

FERNANDO* 225 EC



CHWYĆ CHWASTY ZA ROGI

Użytki zielone stanowią najtańsze źródło bardzo wartościowej paszy dla przeżuwaczy. Skład botaniczny runi użytków zielonych ulega nieustannym przemianom.

Dlaczego użytki zielone także wymagają skutecznych zabiegów zwalczania chwastów?

Wypieranie gatunków roślin szlachetnych z porostu, a w konsekwencji obniżanie plonu i dochodu rolnika nie jest jedyną konsekwencją zachwaszczenia łąk i pastwisk. Chwasty są niebezpieczne dla spożywających je zwierząt, a także wpływają na smak, zapach, kolor ich mięsa oraz mleka, co zdaje się być nadal niedostrzegane. Tradycyjne metody zwalczania chwastów w użytkach zielonych, takie jak np. niskie koszenie, rozwiązują problem tymczasowo, gdyż nie niszczą korzeni i rozlogów roślin wieloletnich, a wręcz pobudzają je do rozwoju. Szczególną uciążliwością charakteryzują się szczawie, ostrożnie, pokrzywy, mniszek („mlecz”) oraz jaskry.

Racjonalne rozwiązanie problemu zachwaszczenia.

FERNANDO 225 EC jest nowoczesnym, bezpiecznym dla traw herbicydem, zwalczającym jednoroczne i wieloletnie chwasty dwuliścienne w użytkach zielonych.

Kiedy i jak zastosować herbicyd FERNANDO 225 EC?

FERNANDO 225 EC zwalcza najbardziej uciążliwe gatunki chwastów, takie jak: szczawie, ostrożnie, pokrzywy, mniszek i jaskry.

FERNANDO 225 EC zaleca się używać najlepiej wiosną, w początkowym okresie wegetacji lub podczas sezonu wegetacyjnego, nie później niż do połowy września. Jeśli ruń została skoszona lub była wypasana zwierzętami, należy odczekać 2-3 tygodnie do czasu jej odrośnięcia.

Zalecana dawka 2-4 l/ha – zależnie od fazy rozwojowej chwastów, występujących gatunków oraz poziomu zachwaszczenia. Podsiew traw, roślin motylkowych oraz mieszanek traw z roślinami motylkowymi można wykonać już po 6 tygodniach od zabiegu.

Zalety stosowania herbicydu FERNANDO 225 EC:

- Wnika do wnętrza chwastów najpóźniej w ciągu godziny od zastosowania. Opady deszczu po tym okresie nie obniżają jego skuteczności.
- Przemieszczany także do korzeni i rozlogów podziemnych, bardzo szybko hamuje rozwój chwastów, eliminując ich konkurencję.
- Niszczy chwasty nawet do wysokości 25 cm.
- Bezpieczny dla traw.
- Nie przenika do mleka i pasz.
- Wydłuża okres użytkowania runi bez konieczności całkowitego przesiewania.
- Posiada tylko 7 dni karencji dla zwierząt.

Uwaga: Przed użyciem zapoznaj się z etykietą-instrukcją stosowania.



Dow AgroSciences Polska Sp. z o.o.
ul. Domaniewska 50A, 02-672 Warszawa
tel. 22 854 03 20, fax 854 03 29
e-mail: fwrpols@dow.com
internet: www.dowagro.pl

ISBN 978-83-87492-84-7

* zarejestrowana nazwa handlowa Dow AgroSciences LLC



nr 46

ZESZYTY NAUKOWE

Wydawnictwo Wyższej Szkoły Agrobiznesu
w Łomży

Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży – nr 46

2010



Wydawnictwo Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży

Seria:

Zeszyty Naukowe

Nr 46

Łomża 2010

**WYŻSZA SZKOŁA AGROBIZNESU W ŁOMŻY
ACADEMY OF AGROBUSINESS IN ŁOMŻA**

KOMITET REDAKCYJNY

Prof. dr hab. Zofia Benedycka
Prof. dr hab. Stanisław Benedycki
Dr inż. Mariusz Brzeziński
Dr inż. Piotr Ponichtera
Dr inż. Andrzej Borusiewicz

REDAKTOR PROWADZĄCY

Mgr inż. Marek Pawłowski

RECENZENCI

Prof. dr hab. Zofia Benedycka
Prof. dr hab. Stanisław Benedycki
Dr inż. Andrzej Borusiewicz
Dr inż. Mariusz Brzeziński
Dr inż. Mariola Grzybowska – Brzezińska
Prof. nadzw. dr Kazimierz Parszewski
Dr inż. Piotr Ponichtera

Fotografia na okładce – dr inż. Arkadiusz Swędryński

Skład wykonano z gotowych materiałów dostarczonych przez Autorów.
Wydawca nie ponosi odpowiedzialności za dostarczony materiał graficzny.

ISBN 978-83-87492-84-7

**Copyright © by Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży
Łomża 2010**

Wszelkie prawa zastrzeżone. Publikowanie lub kopiowanie w części lub w całości
wyłącznie za zgodą Wydawcy.

Wydawnictwo Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży
18-402 Łomża, ul. Studencka 19
Tel. +48 (86) 216 94 97, fax +48 (86) 215 11 89
E-mail: rektorat@wsa.edu.pl

1. Jerzy Barszczewski, Barbara Wróbel, Halina Jankowska-Huflejt, Michał Mendra Wpływ zróżnicowanych sposobów nawożenia na ruń łąkową oraz jakość pozyskiwanych kiszzonek	7
2. Danuta Bajno, Stanisław Benedycki, Zofia Benedycka Jan Krzysztof Kluk – znakomity florysta i orędownik kultury rolnej na Podlasiu	17
3. Zofia Benedycka, Monika Kamińska, Stanisław Benedycki Wpływ formy nawozu wapniowego na szatę roślinną oraz niektóre właściwości paszy i gleby łąki ekstensywnie użytkowanej	22
4. Andrzej Borusiewicz, Anna Prachniak, Jolanta Sienkiewicz, Robert Baryła Zastosowanie komputerowej analizy kształtu w ocenie ziarna wybranych gatunków zbóż jarych	31
5. Mariusz Brzeziński, Elżbieta Obrycka Zmiany w strukturze zasiewów w województwie podlaskim w latach 1999-2008	41
6. Anna Chodkiewicz Koniki polskie w Biebrzańskim Parku Narodowym – zagrożenie czy szansa?.....	46
7. Grażyna Anna Ciepela, Jacek Sosnowski Rynek usług agroturystycznych w powiecie puławskim	52
8. Honorata Długozima, Stanisław Benedycki, Jacek Słowakiewicz Koszty produkcji mleka w gospodarstwach o różnym stopniu intensywności nakładów	68
9. Wanda Harkot, Adam Gawryluk Tempo wzrostu siewek wybranych odmian <i>Festuca arundinacea</i> , <i>F. rubra</i> , <i>F. ovina</i> , <i>Lolium perenne</i> i <i>Poa pratensis</i> na przydrożnej skarpie	78
10. Jerzy Księżak, Marcin Truszkowski Zmiany produkcji głównych ziemiopłodów w województwie podlaskim w latach 2000 – 2008. Cz. I. Powierzchnia uprawy głównych ziemiopłodów	83
11. Jerzy Księżak, Marcin Truszkowski Zmiany produkcji głównych ziemiopłodów w województwie podlaskim w latach 2000 – 2008. Cz. II. Plony głównych ziemiopłodów	93
12. Jerzy Księżak, Marcin Truszkowski Zmiany produkcji głównych ziemiopłodów w województwie podlaskim w latach 2000 – 2008. Cz. III. Produkcja głównych ziemiopłodów	101
13. Tomasz Kurzyna, Zofia Benedycka Rynek nawozów mineralnych w województwie podlaskim w latach 2004 - 2008	110

14. Henryk Kwietniewski	
Analiza porównawcza wybranych mieszanek traw gazonowych do obsiewu trawników rekreacyjnych	124
15. Wojciech Lipiński, Halina Lipińska	
Prawne uwarunkowania bezpiecznej dla środowiska gospodarki nawozami naturalnymi	132
16. Wojciech Lipiński, Halina Lipińska, Rafał Kornas	
Próba oszacowania strat azotu z gleb użytkowanych rolniczo na obszarze Podlasia ...	137
17. Janusz Lisowski, Henryk Porwisiak	
Wpływ nawożenia mineralnego na plon i parametry biometryczne ślazowca pensylwańskiego (<i>Sida hermaphrodita</i>)	143
18. Tomasz Marczuk	
Przegląd metod wykonywania kół zębatych	149
19. Sylwia Mierzejewska, Zofia Benedycka, Mariusz Brzeziński	
Działalność rolnośrodowiskowa gospodarstw w gminie Jedwabne	154
20. Piotr Ponichtera, Jacek Pieloszczyk	
Porównanie wpływu żywienia systemem tradycyjnym i PMR na wydajność krów i skład mleka	166
21. Witold Rzepiński	
Koncepcja produkcji agrobiomasy dla energetyki zawodowej – przyjazna dla środowiska	177
22. Jolanta Sienkiewicz, Roman Niesteruk, Lucyna Kłębukowska, Andrzej Borusiewicz	
Zamknięte strefy pakowania a jakość mikrobiologiczna powietrza na działach pakowania serków w OSM w Piątnicy	182
23. Stanisław Sienkiewicz	
Obornik wciąż najlepszym nawozem	193
24. Jacek Sosnowski, Grażyna Anna Ciepela	
Społeczno-ekonomiczny aspekt działalności agroturystycznej w Polsce	208
25. Piotr Stypiński, Dorota Sienkiewicz – Paderewska	
Realizacja i perspektywy programu rolnośrodowiskowego w wybranych krajach UE	229
26. Stanisław Kozłowski, Arkadiusz Swędrzyński	
Łąka – Środowisko – Człowiek	241
27. Magdalena Szatyłowicz	
Wpływ zróżnicowanego nawożenia na skład mineralny runi łąkowej	261

28. Zbigniew Wasilewski, Magdalena Szatyłowicz	
Wpływ wypasu bydła na użytki zielone położone w różnych siedliskach	267
29. Waldemar Zielewicz	
Poszukiwanie i ocena energetycznych biosurowców	274
30. Ireneusz Żuchowski, Anna Zięba, Mariola Grzybowska – Brzezińska, Agnieszka Brelik	
Wiedza marketingowa rolników	288

Wpływ zróżnicowanych sposobów nawożenia na ruń łąkową oraz jakość pozyskiwanych kiszonek

*Jerzy Barszczewski, Barbara Wróbel,
Halina Jankowska-Huflejt, Michał Mendra*

Streszczenie

Badania przeprowadzono w latach 2008-2009. Porównywano wpływ nawożenia nawozami mineralnymi NPK i naturalnymi - obornikiem i gnojówką - produkcyjnej łąki trwałej na grądzie właściwym na wartość pokarmową runi i jakość wykonanych kiszonek. Nawozy stosowano w dwóch dawkach: jednej odpowiadającej 60 kg N, 30 kg P i 60 kg K·ha⁻¹, drugiej - odpowiadającej 90 kg N, 45 kg P i 90 kg K·ha⁻¹. Łąkę koszono trzykrotnie w ciągu każdego sezonu. W trakcie koszenia pobierano próbki zielonki do oceny zawartości mineralnych (P, K, Ca, Mg i Na) i organicznych (białko ogólne, frakcje włókna, popiół surowy, cukry) składników pokarmowych. Skoszoną i podsuszoną ruń łąkową zakiszono w dużych belach cylindrycznych. W sezonie zimowym pobierano próbki kiszonek, w których oprócz zawartości składników pokarmowych oceniano parametry świadczące o jakości fermentacji (poziom suchej masy, wartość pH świeżej masy kiszonki, udział amoniaku, zawartość kwasu mlekowego i lotnych kwasów tłuszczowych). Ruń łąkowa nawożona obornikiem charakteryzowała się większą zawartością białka ogólnego, popiołu surowego oraz mniejszą koncentracją cukrów niż z obiektu nawożonego gnojówką i obiektu nawożonego nawozami mineralnymi NPK. Niekorzystny był również stosunek cukrów do białka, co wskazuje na gorszą przydatność do zakiszania runi łąkowej z obiektu nawożonego obornikiem. Kiszonki z runi łąkowej nawożonej obornikiem charakteryzowały się gorszymi wartościami wskaźników oceny chemicznej niż kiszonki z runi łąkowej nawożonej gnojówką oraz nawozami mineralnymi NPK, gdyż ich pH było istotnie wyższe, większy był udział amoniaku w azocie ogólnym, mniejsza zawartość kwasu mlekowego i większa lotnych kwasów tłuszczowych oraz mniejszy udział kwasu mlekowego w sumie kwasów.

Słowa kluczowe: nawożenie, obornik, gnojówka, wartość pokarmowa, jakość kiszonki

Wstęp i cel badań

W wielu gospodarstwach, tak ekologicznych jak i konwencjonalnych, obserwuje się zainteresowanie nawożeniem łąk nawozami naturalnymi (obornikiem, gnojówką i gnojowicą). W gospodarstwach konwencjonalnych o dużej obsadzie bydła głównie ze względu na znaczne nadmiary tych nawozów [Barszczewski, Paluch, 2006] i względy ekonomiczne, w ekologicznych zaś ze względu na zakaz stosowania nawozów chemicznych [Jankowska-Huflejt, 2008]. Wyniki wielu badań [Grzyb, 1973; Niczyporuk i Moraczewski, 1987; Jankowska-Huflejt, 1998; Barszczewski, 2002; Wesołowski 2008] dowodzą pozytywnego wpływu nawożenia nawozami naturalnymi zarówno na plonowanie runi łąkowej jak i jej skład gatunkowy. W innych pracach zwraca się uwagę na znaczne straty azotu [Marcinkowski, Pietrzak, 2006; Maćkowiak, 1999], co uwzględniono w prezentowanych badaniach. Stosujący nawozy naturalne rolnicy są zobligowani do przestrzegania wymogów w zakresie terminów i sposobów ich aplikacji oraz dopuszczalnych dawek wnoszonego azotu.

Ograniczenia te wynikają z wymogów Kodeksu Dobrych Praktyk Rolniczych odnoszących się do niewłaściwej gospodarki głównie azotem, ale także i potasem, na co zwracają uwagę Krzywy i Krupa [1988] oraz Sapek [1987]. Jednocześnie w wielu gospodarstwach coraz powszechniejszą metodą konserwacji runi łąkowej z użytków zielonych jest jej zakiszanie [Barszczewski i in. 2009, Jankowska-Huflejt, Domański, 2008]. Z dotychczasowych nielicznych

badania naukowych, głównie zagranicznych [Johansen, Todnem, 2002; Pauly, Rodhe, 2002; Rammer, Lingvall, 1997] wynika, że nawożenie użytków zielonych nawozami naturalnymi, zwłaszcza obornikiem świeżym (nieprzefermentowanym), w dużych dawkach, może wywierać negatywny wpływ na proces zakiszania runi łąkowej i jakość uzyskanej kiszonki, a pośrednio na jakość mleka pozyskiwanego od krów.

Celem badań było porównanie wpływu nawożenia łąki trwałej nawozami mineralnymi i naturalnymi na wartość pokarmową runi łąkowej oraz jakość sporządzonych z niej kiszzonek.

Material i metody

Badania realizowano w latach 2008 i 2009 w Zakładzie Doświadczalnym byłego IMUZ (obecnie ITP) w Falentach, w doświadczeniu łąkowym założonym w 2006 roku na wieloletniej łące produkcyjnej na grądzie właściwym na czarnej ziemi zdegradowanej o składzie granulometrycznym gliny lekkiej pylastej. Celem badań była ocena wpływu zróżnicowanych rodzajów i poziomów nawożenia na ruń łąkową i jakość pozyskiwanych pasz. W przedstawionych badaniach porównywano efekty nawożenia nawozami mineralnymi NPK oraz obornikiem i gnojówką. Nawozy stosowano w różnych dawkach w zależności od przyjętego poziomu nawożenia. Na pierwszym poziomie nawożenia (N-60) corocznie w nawozach wnoszono 60 kg N, 30 kg P i 60 kg K·ha⁻¹, a na drugim poziomie (N-90): 90 kg N, 45 kg P i 90 kg K·ha⁻¹. Nawożenie mineralne stosowano w formie saletry amonowej, mączki fosforytowej oraz siarczanu potasu, naturalne zaś w formie przefermentowanego obornika bydlęcego i gnojówki bydlęcej. Nawozy mineralne stosowano wiosną (1/3 rocznej dawki N i K a cała dawka P) oraz po I i II pokosie (pozostałe dwie części rocznej dawki N i K). Obornik stosowano na powierzchnię łąki jednorazowo jesienią rozrzutnikiem obornika, gnojówkę zaś doglebowo w dwu równych dawkach: wiosną oraz po pierwszym pokosie. Ustalając dawki obornika i gnojówki uwzględniono następujące równoważniki nawozowe wykorzystania poszczególnych składników: dla azotu 0,5 z obornika i 0,8 z gnojówki, dla potasu 0,8 z obu nawozów a dla fosforu przyjęto równoważnik 1. Niedobory fosforu w gnojówce uzupełniano mączką fosforytową wysiewaną jednorazowo wiosną. W zależności od zawartości poszczególnych składników w nawozach na pierwszym poziomie nawożenia (N-60) w kolejnych latach zastosowano od 24 do 30 t ha⁻¹ obornika oraz od 24 do 28 m³ ha⁻¹ gnojówki, a na drugim poziomie (N-90) dawki nawozów odpowiednio zwiększono o 50%.

W ramach badań, na łące wydzielono 6 łąnów o powierzchni około 0,3 ha każdy. Do oceny plonowania i analiz chemicznych na każdym łąnie, w stałych punktach, wyznaczono 5 poletek o powierzchni 25 m². Corocznie przed pierwszym pokosem oceniano skład botaniczny runi łąkowej metodą Klappa [1962]. Powierzchnię całych łąnów koszono trzykrotnie w ciągu roku kosiarką rotacyjną, a ruń łąkową - po wstępnym podsuszeniu do około 40% Sm. - zbierano prasą rolującą i zakiszono w dużych belach cylindrycznych (po 3 duże bele z każdego łąnu). Po uformowaniu, bele transportowano na miejsce składowania, gdzie owijano je czterema warstwami folii. W listopadzie z każdej beli kiszonki pobierano po dwie próbki paszy do analiz chemicznych.

W pobranych próbkach runi łąkowej z poszczególnych pokosów, po wysuszeniu i zmieleniu, oznaczano zawartość makroskładników (P, K, Ca, Mg i Na) poprzez mineralizację za pomocą mieszaniny stężonych kwasów: azotowego, nadchlorowego i siarkowego. Zawartości wapnia i magnezu oznaczano metodą spektrometrii atomowej absorpcji (ASA), zawartość potasu metodą emisyjną, a fosforu metodą kolorymetryczną.

W próbkach zielenki oceniano również zawartości składników pokarmowych (metoda NIRS na aparacie NIRFlex N-500 z zastosowaniem gotowych kalibracji firmy INGOT®). W kiszonce oceniano poziom suchej masy (metoda suszarkowa w temperaturze 105° C), wartość pH świeżej masy kiszonki (metoda potencjometryczna), zawartość kwasu mlekowego, lotnych kwasów tłuszczowych i udział amoniaku (metoda NIRS). Uzyskane dane poddano ocenie statystycznej, wykorzystując trzyczynnikową analizę wariancji. Obliczenia wykonano

programem Statistica, modulem Anova/Manova. Porównania średnich i podziału na grupy jednorodne dokonano testem T-Tuckeya (HSD) na poziomie istotności $p \leq 0,05$.

Wyniki

Skład botaniczny runi łąkowej

Dominującą grupą roślin na wszystkich obiektach doświadczalnych były trawy. W 2009 roku ich udział w runi zwiększył się w stosunku do stanu wyjściowego z 2006 r. i stanowiły one od 83% na obiekcie nawożonym większą dawką obornika, do 95% na obiekcie nawożonym nawozami mineralnymi. Wśród traw dominowały głównie: *Alopecurus pratensis* L., *Dactylis glomerata* L., *Poa pratensis* L., *Lolium multiflorum* L., *Festuca pratensis* L., *Poa trivialis* L., *Arrhenatherum elatius* P.P., *Festuca arundinacea* Schreb. Również udział roślin motylkowatych na większości obiektów uległ zwiększeniu, ale do kilku zaledwie %. Udział ziół i chwastów, niezależnie od stosowanego nawożenia, znacznie zmniejszył się. Największe zmiany udziału poszczególnych grup roślin nastąpiły na obiektach nawożonych nawozami mineralnymi i gnojówką, zaś zmiany udziału gatunków traw na obu obiektach nawożonych obornikiem (tab. 1).

Tabela 1.

Udział (%) głównych grup roślin w runi I pokosu.

Rodzaj nawożenia	Dawka N (kg/ha)	Rok	Trawy	Motylkowate	Zioła i chwasty	Dominujące gatunki traw (powyżej 5%)
NPK	60	2006	74,6	2,8	22,6	- kupkówka pospolita (<i>Dactylis glomerata</i> L.) 5,0% - wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis</i> L.) 23,3% - wyczyniec łąkowy (<i>Alopecurus pratensis</i> L.) 10,0% - życica trwała (<i>Lolium perenne</i> L.) 15,0%
		2009	95,0	2,0	3,0	- kupkówka pospolita (<i>Dactylis glomerata</i> L.) 5% - wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis</i> L.) 20,0% - wyczyniec łąkowy (<i>Alopecurus pratensis</i> L.) 10,0% - życica wielokwiatowa (<i>Lolium multiflorum</i> L.) 50,0%
	90	2006	78,3	2,7	19,0	- kupkówka pospolita (<i>Dactylis glomerata</i> L.) 16,7% - perz właściwy (<i>Agropyron repens</i> P.B.) 7,7% - wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis</i> L.) 15,0% - wyczyniec łąkowy (<i>Alopecurus pratensis</i> L.) 25,7%
		2009	89,0	7,3	4,0	- kostrzewa łąkowa (<i>Festuca pratensis</i> L.) 8,0% - kupkówka pospolita (<i>Dactylis glomerata</i> L.) 11,0% - wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis</i> L.) 23,0% - wiechlina zwyczajna (<i>Poa trivialis</i> L.) 9,7% - wyczyniec łąkowy (<i>Alopecurus pratensis</i> L.) 23,3%
Obornik	60	2006	82,0	1,7	16,3	- wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis</i> L.) 23,0% - wyczyniec łąkowy (<i>Alopecurus pratensis</i> L.) 45,7%
		2009	83,0	4,0	13,0	- kostrzewa łąkowa (<i>Festuca pratensis</i> L.) 7,0% - kostrzewa trzcinowata (<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.) 5,0% - rajgras wyniosły (<i>Arrhenatherum elatius</i> P.B.) 6,0% - stokłosa prosta (<i>Bromus erectus</i> Huds.) 8,0% - wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis</i> L.) 40,0% - wyczyniec łąkowy (<i>Alopecurus pratensis</i> L.) 13,0%
	90	2006	84,7	0,3	15,0	- perz właściwy (<i>Agropyron repens</i> P.B.) 7,3% - wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis</i> L.) 22,7% - wyczyniec łąkowy (<i>Alopecurus pratensis</i> L.) 44,3%

		2009	88,0	4,0	8,0	- kupkówka pospolita (<i>Dactylis glomerata</i> L.) 8,0% - wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis</i> L.) 30,0% - wiechlina zwyczajna (<i>Poa trivialis</i> L.) 6,0% - wyczyniec łąkowy (<i>Alopecurus pratensis</i> L.) 29,0% - życica wielokwiatowa (<i>Lolium multiflorum</i> L.) 12,0%
Gnojówka	60	2006	77,0	4,0	19,0	- kupkówka pospolita (<i>Dactylis glomerata</i> L.) 6,7% - wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis</i> L.) 22,0% - wyczyniec łąkowy (<i>Alopecurus pratensis</i> L.) 30,3% - życica trwała (<i>Lolium perenne</i> L.) 6,3%
		2009	90,0	5,0	5,0	- wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis</i> L.) 24,0% - wyczyniec łąkowy (<i>Alopecurus pratensis</i> L.) 16,0% - życica wielokwiatowa (<i>Lolium multiflorum</i> L.) 30,0%
	90	2006	84,7	1,0	14,3	- kupkówka pospolita (<i>Dactylis glomerata</i> L.) 17,0% - perz właściwy (<i>Agropyron repens</i> P.B.) 8,3% - wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis</i> L.) 20,3% - wiechlina zwyczajna (<i>Poa trivialis</i> L.) 9,0% - wyczyniec łąkowy (<i>Alopecurus pratensis</i> L.) 23,7%
		2009	90,0	5,3	4,4	- wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis</i> L.) 28,7% - wiechlina zwyczajna (<i>Poa trivialis</i> L.) 8,0% - wyczyniec łąkowy (<i>Alopecurus pratensis</i> L.) 26,0% - życica wielokwiatowa (<i>Lolium multiflorum</i> L.) 9,3%

Zawartość składników mineralnych w runi łąkowej

Zawartość **fosforu** w runi łąkowej z wszystkich obiektów była dość wysoka, najwyższa jednak w runi z obiektu nawożonego obornikiem (tab. 2), gdzie znacznie przekraczała optymalny poziom zawartości fosforu w sianie łąkowym [Falkowski, Kukułka, Kozłowski, 1990] i była istotnie większa niż w runi z obiektów NPK oraz gnojówka. W drugim roku badań zawartość fosforu była nieco mniejsza, ale większej zawartości fosforu w runi sprzyjał niższy poziom nawożenia azotem (N-60). Zawartość fosforu zależała również od pokosu i zwiększała się w kolejnych pokosach.

Tabela 2.

Zawartości (g kg⁻¹) badanych makroskładników na tle wartości optymalnych wg Falkowskiego, Kukułki i Kozłowskiego [2000].

Składnik	Zawartość optymalna	Rok	Nawożenie			Poziom nawożenia		Pokos		
			NPK	obornik	gnojówka	N-60	N-90	I	II	III
P	3,0-3,5	2008	3,7a	4,4b	3,5a	4,1b	3,6a	3,3a	3,7b	4,6c
		2009	2,8a	3,6b	2,8a	3,2b	2,9a	2,7a	3,0b	3,5c
K	17,0-20,0	2008	20,6a	29,9c	24,5b	25,4	24,6	23,8a	24,4a	26,8b
		2009	17,8a	27,2b	17,6a	20,4	21,3	18,6a	20,6b	23,4c
Mg	2,0-2,7	2008	1,6b	2,0c	1,3a	1,8b	1,4a	1,1a	1,8b	2,0c
		2009	1,5a	2,0b	1,5a	1,8b	1,6a	1,2a	1,6b	2,2c
Ca	7,0	2008	2,3	2,6	2,3	2,6	2,2	1,8a	2,8c	2,6b
		2009	2,0a	1,9a	2,4b	2,0a	2,2b	1,6a	2,0b	2,6c
Na	1,5-2,5	2008	2,4c	0,9a	1,6b	1,5	1,7	1,4a	2,0b	1,4a
		2009	2,4b	0,5a	2,7b	1,8	1,9	2,0b	1,2a	2,5c

a, b, c – istotność różnic przy $p \leq 0,05$

Najmniejszą zawartość **potasu**, mieszczącą się już w górnym poziomie optymalnej zawartości dla dobrej paszy łąkowej, stwierdzono na obiekcie NPK. Nawożenie nawozami naturalnymi, szczególnie obornikiem, sprzyjało istotnie większej zawartości tego składnika w runi, natomiast poziom nawożenia nie miał istotnego wpływu na zmiany jego zawartości. Istotne zwiększenie zawartości potasu obserwowano jedynie w runi drugiego i trzeciego pokosu.

Zawartość **magnezu** w runi łąkowej była raczej mała, poniżej optymalnego jego poziomu. Jedynie nawożenie obornikiem zwiększyło jego zawartość aż do poziomu optymalnego. Stwierdzono również, że na niższym poziomie nawożenia zawartość tego składnika w runi istotnie zwiększała się, podobnie jak w kolejnych pokosach.

Zawartości **wapnia** w runi łąkowej na wszystkich obiektach były znacznie mniejsze od jego optymalnych zawartości w paszy łąkowej. Istotne zwiększenie zawartości wapnia nastąpiło w 2009 r. na obiekcie nawożonym gnojówką, a także po zastosowaniu większych dawek nawozów. Zarówno w 2008 jak i w 2009 r. istotne różnice w zawartości tego pierwiastka stwierdzono w poszczególnych pokosach; największa była w runi II pokosu.

Optymalną zawartość **sodu** w runi stwierdzono na obiekcie nawożonym NPK. W 2008 roku zawartość sodu była istotnie mniejsza na obu obiektach nawożonych nawozami naturalnymi, a w 2009 r. – na obiekcie nawożonym obornikiem. Zawartość sodu zależała również od pokosu. W pierwszym roku badań była istotnie większa w runi z II pokosu, natomiast w drugim roku badań w runi I i III pokosu. Dawka nawożenia nie miała istotnego wpływu.

Ilościowe stosunki K:(Ca + Mg) na wszystkich obiektach (tab. 3) znacznie przekraczały ich optymalny zakres (1,9-2,2), mieszcząc się w przedziale od 4,95 do 7,81. Najwyższe stosunki na obu poziomach w porównywanych latach stwierdzono na obiekcie nawożonym obornikiem.

Podobnie stosunek ilościowy K:Na na większości obiektów przekraczał optymalny przedział zawartości w runi łąkowej dla tych składników. Największe wartości tego stosunku (kilkakrotnie większe od optymalnych) stwierdzono w runi obiektów nawożonych obornikiem, zarówno na poziomie N-60, jak i N-90.

Odwrotnie jak poprzednie, układały się stosunki ilościowe Ca:P; na wszystkich obiektach znacznie poniżej optymalnego przedziału dla dobrej paszy łąkowej.

Tabela 3.
Porównanie stosunków wagowych poszczególnych makroskładników.

Stosunek wagowy	Optymalny przedział [Wasilewski, 1997]	Rok	Obiekt					
			NPK		obornik		gnojówka	
			N-60	N-90	N-60	N-90	N-60	N-90
K:(Ca+Mg)	1,9-2,2	2008	5,18	5,96	6,91	7,75	6,66	7,81
		2009	5,56	4,95	6,78	7,35	4,36	5,39
K:Na	5,0-10,0	2008	13,39	7,67	89,21	62,43	13,56	23,27
		2009	10,42	8,01	69,85	48,26	5,71	13,97
Ca:P	1,8-2,1	2008	0,59	0,64	0,66	0,49	0,63	0,76
		2009	0,59	0,84	0,54	0,53	0,74	0,95

Zawartość składników pokarmowych w runi łąkowej

Forma nawozu zastosowana w badaniach miała istotny wpływ na zawartość wszystkich badanych składników pokarmowych w runi łąkowej (tab. 4). Ruń łąkowa nawożona obornikiem charakteryzowała się istotnie większą zawartością białka ogólnego i popiołu surowego niż ruń z pozostałych obiektów. Różny był również udział poszczególnych frakcji włókna. W runi z obiektów nawożonych obornikiem stwierdzono istotnie więcej frakcji ADL i ADF oraz mniej frakcji NDF, co świadczy o jej gorszej strawności. Udowodniono również istotny wpływ nawożenia na zawartość cukrów prostych, których poziom decyduje o przydatności materiału roślinnego do zakiszania. Najuboższa w ten składnik była ruń łąki nawożonej obornikiem,

najbogatsza zaś ruń z obiektów nawożonych gnojówką a następnie nawozami mineralnymi NPK. Miało to istotny wpływ na stosunek cukru do białka ogólnego.

Oprócz formy nawożenia istotnymi czynnikami kształtującymi zawartość niektórych składników pokarmowych w runi łąkowej były: poziom nawożenia oraz pokos, z którego pochodziła zielonka. Wyższy poziom nawożenia sprzyjał istotnie niższej koncentracji białka ogólnego oraz wyższej cukrów rozpuszczalnych w wodzie. W zielonce z obiektów nawożonych większymi dawkami nawozów stwierdzono również istotnie wyższy stosunek cukrów do białka.

Tabela 4.
Skład chemiczny runi łąkowej z obiektów nawożonych mineralnymi oraz naturalnymi formami nawozów.

Badane parametry	Rok	Nawożenie			Poziom nawożenia		Pokos		
		NPK	obornik	gnojówka	N-60	N-90	I	II	III
Białko ogólne [g kg ⁻¹ sm]	2008	104,6a	123,3b	98,8a	113,4b	104,4a	108,0b	100,8a	118,0c
	2009	89,9a	114,6b	92,5a	100,5b	97,5a	107,6c	87,6a	101,8b
Włókno surowe [g kg ⁻¹ sm]	2008	282,2	287,2	285,6	285,2	284,8	285,8b	308,5c	260,7a
	2009	288,6b	287,8b	276,8a	286,4b	282,5a	270,0a	314,1b	269,0a
Popiół surowy [g kg ⁻¹ sm]	2008	85,1a	95,1b	86,4a	89,3	88,4	88,2b	79,9a	98,5c
	2009	80,5a	97,1c	85,1b	88,0	87,1	74,9a	84,3b	103,5c
NDF [g kg ⁻¹ sm]	2008	508,6b	492,5a	518,8b	499,6a	513,6b	495,7a	532,7b	491,5a
	2009	525,7b	508,9a	507,9a	516,8b	511,5a	483,0a	554,8c	504,6b
ADF [g kg ⁻¹ sm]	2008	334,7a	348,5b	341,7ab	340,9	342,4	333,1b	368,0c	323,8a
	2009	335,2b	345,6c	325,4a	338,4b	332,4a	316,9a	363,2c	326,0b
ADL [g kg ⁻¹ sm]	2008	42,8a	49,2b	43,3a	45,9b	44,4a	41,1a	52,9b	41,3a
	2009	40,2b	45,6c	38,6a	42,5b	40,4a	39,6b	47,3c	37,6a
Cukry [g kg ⁻¹ sm]	2008	140,6b	96,2a	144,3b	120,9a	133,2b	144,7c	103,0a	133,4b
	2009	157,3b	109,6a	165,7c	136,6a	151,8b	167,9c	123,4a	141,7b
Strawność masy org. [%]	2008	52,46	50,87	51,07	51,79	51,15	54,24b	43,49a	56,68c
	2009	52,18a	51,80a	54,87b	51,99a	53,91b	57,04b	45,20a	566,1b
Stosunek cukry/białko ogólne	2008	1,39b	0,80a	1,50b	1,13a	1,33b	1,37b	1,17a	1,14a
	2009	1,79b	0,96a	1,82b	1,42a	1,63b	1,63c	1,54b	1,40a

Porównując skład chemiczny runi łąkowej zbieranej w kolejnych pokosach można stwierdzić, że najgorszą jakością charakteryzowała się ruń łąkowa zebrana w drugim pokosie. W stosunku do runi łąkowej z pierwszego i trzeciego pokosu, zawierała ona istotnie mniej białka ogólnego i cukrów, więcej zaś włókna surowego oraz wszystkich jego frakcji NDF, ADF i ADL.

Ocena chemiczna kiszonek

Zawartość suchej masy, decydująca o jakości uzyskanych kiszonek, była zróżnicowana w obu latach badań (tab. 5). W 2008 r. zawartość ta była mniejsza i zależała od rodzaju zastosowanego nawozu, jak i od pokosu, z którego sporządzono kisonkę. Najmniej suchej masy (337 g kg⁻¹) zawierała kisonka z runi obiektu nawożonego obornikiem oraz kisonki z runi pierwszego pokosu (316 g kg⁻¹). W drugim roku badań do produkcji kiszonek wykorzystano materiał silniej poduszony, zawierający w zależności od pokosu od 455 do 581 g-kg⁻¹ suchej masy.

Poziom pH świeżej masy kiszonek w pierwszym roku badań był kształtowany przez rodzaj zastosowanego nawożenia, dawkę nawozu oraz pokos, z runi którego sporządzano kisonki. Kisonki z runi nawożonej obornikiem i gnojówką charakteryzowały się istotnie niższym pH niż z runi nawożonej nawozami w formie mineralnej. Istotnie niższy poziom pH stwierdzono również w kisonkach z runi nawożonej większymi dawkami nawozów (N-90 kg).

Wartość pH zależała również od pokosu: w kiszzonek z runi I pokosu była najmniejsza, a z II - istotnie największa. W drugim roku badań stwierdzono jedynie istotny wpływ kolejności pokosu.

Zastosowane nawożenie miało istotny wpływ na udział amoniaku w azocie ogólnym, zawartość kwasu mlekowego i lotnych kwasów tłuszczowych oraz procentowy udział kwasu mlekowego w sumie kwasów. Istotnie największy udział amoniaku w azocie ogólnym stwierdzono w kiszonce z runi łąkowej nawożonej obornikiem, najmniejszy zaś w kiszonce z runi z obiektu nawożonego gnojówką. Podobną zależność obserwowano w obu latach badań.

Kiszonki uzyskane w 2008 roku charakteryzowały się wyższą koncentracją produktów fermentacji niż uzyskane w roku 2009, co wynikało z różnej zawartości suchej masy w zakiszczonym surowcu. Mimo to w obu latach badań obserwowano takie same zależności. Największe ilości kwasu mlekowego stwierdzono w kiszonce z runi łąkowej nawożonej nawozami mineralnymi (obiekty NPK) oraz gnojówką, natomiast istotnie najmniejsze w kiszoncek z runi nawożonych obornikiem. Również zawartość lotnych kwasów tłuszczowych (octowy, masłowy, propionowy) oraz udział kwasu mlekowego w sumie kwasów zależały od formy zastosowanego nawożenia. Największą ilość lotnych kwasów tłuszczowych (LKT) stwierdzono w kiszonce z runi nawożonej obornikiem, najmniejszą zaś w kiszoncek z runi nawożonej gnojówką. Także udział kwasu mlekowego w sumie kwasów był istotnie najmniejszy w kiszoncek z obiektów nawożonych obornikiem.

Oprócz formy zastosowanego nawożenia także wielkość dawki nawozów istotnie wpływała na jakość kiszzonek, z tym że wpływ był wyraźniejszy w pierwszym roku badań. Kiszonki z runi nawożonej większą dawką N charakteryzowały się istotnie mniejszym udziałem amoniaku oraz niższą koncentracją lotnych kwasów tłuszczowych a także wykazywały tendencje do mniejszej koncentracji kwasu mlekowego.

W obu latach badań na wszystkie badane parametry oceny chemicznej kiszzonek istotny wpływ miały pokosy. Spośród ocenianych kiszzonek, najbardziej wyróżniały się kiszonki z runi drugiego pokosu. Charakteryzowały się one istotnie gorszymi parametrami jakościowymi niż kiszonki z pozostałych dwu pokosów: najwyższe pH, najmniejsza ilość kwasu mlekowego i największa ilość lotnych kwasów tłuszczowych.

Tabela 5.
Ocena kiszzonek pod względem jej parametrów chemicznych.

Badane parametry	Rok	Nawożenie			Poziom nawożenia		Pokos		
		NPK	Obornik	Gnojówka	N-60	N-90	I	II	III
Sucha masa (g kg ⁻¹)	2008	361,5b	336,8a	381,8b	362,4	357,6	316,3a	378,3b	385,4b
	2009	500,8	525,3	527,8	501,8a	534,3b	455,4a	580,7c	515,8b
pH	2008	4,8b	4,7a	4,7ab	4,8b	4,7a	4,2a	5,1c	4,9b
	2009	4,8	4,8	5,0	4,9	4,8	4,4a	5,1b	5,1b
NH ₃ -N (g kg ⁻¹ N)	2008	122,9b	135,3c	110,6a	127,0b	118,9a	112,8a	118,1a	138,0b
	2009	70,5a	91,0b	61,0a	80,2b	68,1a	78,6b	68,8a	74,7ab
Kwas mlekowy (g kg ⁻¹ sm)	2008	46,59b	30,19a	46,36b	42,15	39,88	49,0c	31,51a	42,23b
	2009	31,95b	24,95a	29,00ab	28,65	28,32	40,82c	19,03a	26,04b
Lotne kwasy (g kg ⁻¹ sm)	2008	30,05b	40,70c	24,76a	34,47b	29,20a	26,23a	40,81b	28,47a
	2009	34,71	29,60	28,71	31,53	30,67	32,14b	39,40c	21,47a
Udział kwasu mlekowego w sumie kwasów (%)	2008	59,08b	42,36a	63,36b	54,31	55,56	64,83c	41,57a	58,40b
	2009	47,36	44,71	48,89	46,56	47,00	55,41b	31,56a	53,99b

Dyskusja wyników

Mimo niewielkiego zwiększenia się udziału grupy traw w runi łąkowej na obiektach nawożonych obornikiem widoczny jest jej bogatszy skład gatunkowy oraz tendencje do większego udziału roślin motylkowatych, potwierdzając badania Niczyporuka i Moraczewskiego [1987], Jankowskiej-Huflejt [1998] oraz Wesołowskiego [2008]. Nawożenie łąki gnojówką powodowało znaczne zwiększenie udziału grupy traw, podobnie jak w badaniach Wesołowskiego [2008]. Większy udział grupy traw niż na obiektach nawożonych obornikiem, stwierdzono również po nawożeniu mineralnym.

Mimo korzystnego wpływu nawożenia obornikiem i gnojówką na skład gatunkowy runi łąkowej, jego efektem było znaczne zwiększenie zawartości potasu, pogarszające jakość pozyskiwanej paszy, na co wskazują też Krzywy, Krupa [1988], Sapek [1987] oraz Wesołowski [2008]. Nawożenie obornikiem powodowało zwiększenie zawartości w runi fosforu i magnezu do optymalnej ich zawartości obniżając jednocześnie do niedoborowych ilości zawartość sodu. W badaniach Jankowskiej-Huflejt [2007] obornik wpływał dodatnio nie tylko na zwiększenie zawartości fosforu i magnezu, ale także sodu i wapnia.

W przeprowadzonych badaniach zawartość wapnia była niedoborowa w runi z wszystkich obiektów; niezależnie od sposobu i poziomu nawożenia, nie potwierdzając wyników Krzywego i Krupy [1988]. Stosunki ilościowe K : (Ca + Mg) oraz K : Na na wszystkich obiektach były powyżej optymalnego ich przedziału, a największe na obiektach nawożonych obornikiem. Odwrotnie kształtowały się stosunki ilościowe Ca : P, będące na wszystkich obiektach znacznie poniżej wartości z optymalnego przedziału.

Na podstawie przeprowadzonej oceny kiszonek stwierdzono istotny wpływ nawożenia nawozami naturalnymi na wybrane parametry oceny chemicznej i wartości pokarmową kiszonek. Kiszonki z runi łąkowej nawożonej obornikiem z reguły charakteryzowały się istotnie większym pH, większym udziałem amoniaku w azocie ogólnym, mniejszą zawartością kwasu mlekowego i większą zawartością lotnych kwasów tłuszczowych, a także mniejszym udziałem kwasu mlekowego w sumie kwasów. Wskazuje to jednoznacznie na nieco gorszą jakość tych kiszonek w stosunku do kiszonek z runi łąkowej nawożonej gnojówką i nawozami mineralnymi NPK, co potwierdza wcześniejsze badania w tym zakresie [Rammer i in., 1994; Wróbel, Jankowska-Huflejt, 2010].

Wnioski

1. Postępujące zmiany w składzie botanicznym runi łąkowej polegające na większym udziale traw i motylkowatych na obiektach nawożonych nawozami naturalnymi, wskazują na pozytywne efekty nawożenia łąki tymi nawozami, chociaż pomimo corocznego wnoszenia z w nich znacznych ilości wapnia, nie poprawiły wysoce niedoborowych zawartości tego składnika w runi łąkowej.
2. Nawożenie obornikiem wpłynęło na duże zwiększenie zawartości potasu i fosforu a zmniejszenie zawartości sodu, mimo wyraźnej poprawy zawartości magnezu. Z kolei nawożenie gnojówką zwiększyło zawartość potasu powyżej optymalnego poziomu, nie zwiększając jednocześnie zawartości magnezu i nie zmniejszając zawartości sodu. Nie pozwala to na jednoznaczne wnioskowanie o pozytywnym wpływie nawozów naturalnych, zwłaszcza obornika, na jakość paszy. Nieco lepszym nawozem naturalnym na łąki wydaje się więc gnojówka.
3. Nawożenie obornikiem, w porównaniu z nawożeniem gnojówką oraz nawozami mineralnymi, wpłynęło na większą zawartość białka ogólnego, popiołu surowego, frakcji ADL i ADF a mniejszą NDF oraz cukrów prostych i ich stosunku do białka w runi. Miało to przełożenie na pogorszenie procesu zakiszania i nieznaczne obniżenie jakości kiszonek w wyniku większego udziału w nich amoniaku oraz lotnych kwasów tłuszczowych (octowy, masłowy i propionowy), a mniejszego udziału kwasu mlekowego.

4. Większe dawki nawozów stosowanych na ruń łąkową wpłynęły na lepszą jakość sporządzonej z nie kiszunki: nieco mniejsze wartości pH, mniejszy udział amoniaku oraz lotnych kwasów tłuszczowych a większy kwasu mlekowego w sumie kwasów. Również parametry chemiczne kiszunki z runi II pokosu okazały się gorsze niż z runi pokosów I i II - najmniejsza ilość kwasu mlekowego i jego udziału w sumie kwasów a największa zawartość lotnych kwasów tłuszczowych.
5. Generalnie jakość pozyskiwanych kiszonek - niezależnie od sposobu i dawki nawożenia - była dobra i mieściła się w zakresie wartości optymalnych dla tego rodzaju pasz.

Literatura

1. BARSZCZEWSKI J., WASILEWSKI Z., JANKOWSKA-HUFLEJT H., WRÓBEL B. 2009. Stan i perspektywy wykorzystania trwałych użytków zielonych w Polsce. W: Stan i kierunki zmian w produkcji rolniczej (wybrane zagadnienia) Studia i raporty IUNG-PIB wydaw: Puławy IUNG-PIB. z. 12. s. 59-72.
2. BARSZCZEWSKI J., 2002. Wpływ zróżnicowanego nawożenia na plon i jakość runi łąkowej trwałej deszczowanej. Woda Środ. Obsz. Wiej. t. 2 z. 1 (4) s. 29-55.
3. BARSZCZEWSKI J., PALUCH M., 2006. Obsada bydła w gospodarstwie a sposoby nawożenia użytków zielonych. Wieś Jutra nr 3 (92) s. 37-39.
4. FALKOWSKI M., KUKUŁKA I., KOZŁOWSKI S., 2000. Właściwości chemiczne roślin łąkowych. Poznań: AR, ss. 132.
5. GRZYB S., 1973. Intensywne nawożenie łąk i pastwisk. Warszawa: PWRiL.
6. JANKOWSKA-HUFLEJT H., 1998. Ocena wpływu wieloletniego nawożenia obornikiem na stan i produktywność łąki. Falenty: IMUZ rozpr. dokt. maszyn. ss. 115.
7. JANKOWSKA-HUFLEJT H., 2007. Porównanie wpływu wieloletniego różnego nawożenia mineralno-obornikowego na stan łąki trwałej na glebie mineralnej. Nawozy i nawożenie nr 4 (29) s. 123-134.
8. JANKOWSKA-HUFLEJT H. 2008. Wytyczne nawożenia łąk w gospodarstwie ekologicznym. Materiały Instruktażowe/Procedury nr 119/3, Falenty: Wydaw. IMUZ ss. 20
9. JANKOWSKA-HUFLEJT H., DOMAŃSKI J.P., 2008. Aktualne i możliwe kierunki wykorzystania trwałych użytków zielonych w Polsce. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie t. 8 z.2b (24) s. 31-49.
10. JOHANSEN A., TODNEM J. 2002. Effects of cattle and sheep slurry on grass silage quality. In: Conference Proc. the XIIIth International Silage Conference September 11-13, Auchincruive, Scotland, 2002, 408-409.
11. KRZYWY E., KRUPA J., 1988. Wpływ wzrastających dawek gnojowicy bydłowej i nawożenia mineralnego na plony i skład chemiczny runi łąki murszowo – mineralnej. Roczn. Gleb. t. 39 z. 1 s. 79-86.
12. MAĆKOWIAK C., 1999. Przechowywanie i stosowanie nawozów organicznych zgodnie z wymogami UE i ochrony środowiska. Mat. Szkol. Szepietowo: WPODR. ss. 14.
13. MARCINKOWSKI T., PIETRZAK S., 2006. Straty amoniaku z obornika i gnojówki bydłowej w różnych warunkach ich stosowania. Nawozy Nawożenie nr 4 s. 204-211.
14. NICZYPORUK A., MORACZEWSKI R., 1987. Wpływ wieloletniego zróżnicowanego nawożenia na wielkość plonu siana i jego wartość pokarmową. Roczn. Nauk. Rol. t. 38 nr 2 s. 175-183.

15. PAULY T.M., RODHE L. 2002. Slurry application on ley – Effect of application method on the hygienic quality of grass silage. In: Conference Proc. the XIIIth International Silage Conference September 11-13, 2002, Auchincruive, Scotland, 2002, 410-411.
16. RAMMER C., LINGVALL P. 1997. Influence of farmyard manure on the quality of grass silage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 1997, 75(1), 133-140.
17. RAMMER C., ÖSTLING C., LINGVALL P, LINDGREN S. 1994. Ensiling of manured crops – effects on fermentation. *Grass and Forage Science* 49, 343-351.
18. SAPEK A., 1987. Zasady stosowania gnojowicy na użytki zielone w świetle konsultacji grupy roboczej FAO. *Wiad. Melior.* nr 7 s. 199-200.
19. WASILEWSKI Z., 1997. Bilans pasz oraz podstawy letniego i zimowego żywienia bydła. W: *Produkcja pasz objętościowych w gospodarstwach specjalizujących się w integrowanym chowie bydła*. Falenty: Wydaw. IMUZ. s. 83-88.
20. WESOŁOWSKI P., 2008. Nawożenie łąk nawozami naturalnymi w świetle doświadczeń Zachodniopomorskiego Ośrodka Badawczego IMUZ w Szczecinie. *Oprac. Mon. Falenty - Szczecin: Wydaw. IMUZ.* ss. 56.
21. WRÓBEL B., JANKOWSKA-HUFLEJT H., 2010. The effect of different forms and doses of natural fertilizers on chemical composition and microflora of grass silage. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, vol. 13, 1, p. 267-279.

The effect of different methods of fertilisation on meadow sward and silage quality

Abstract

The study was conducted in years 2008-2009. The effects of permanent meadow fertilisation with mineral NPK fertilisers and natural fertilisers - manure and liquid manure - on the nutritive value of meadow sward and silage quality were compared. Fertilizers were applied in two doses: the first corresponding to 60 kg N, 30 kg P and 60 kg K · ha⁻¹ and the second - equivalent to 90 kg N, 45 kg P and 90 kg K ha⁻¹. Every year a meadow was mowed three times. Green forage samples for mineral (P, K, Ca, Mg and Na) and nutritive components (protein, fiber fractions, crude ash, sugars) concentration assessment were taken. Mown meadow sward was pre-wilted and next ensilaged in big cylindrical bales. In winter silage samples were taken for nutritive value evaluation and fermentation quality assessment (dry matter content, pH value of fresh silage, ammonia concentration, lactic acid and volatile fatty acids content). Meadow sward fertilised with manure was characterized by a higher content of crude protein, crude ash and lower concentrations of sugars than sward from object fertilised with liquid manure and mineral NPK fertilisers. Also the relationship of sugars to crude protein, indicating a poorer suitability of sward fertilised with manure for silage production was stated. Silage made of sward fertilised with manure was characterized by worse values of indicators assessing silage quality than remaining silages. pH value, ammonia concentration were significantly higher, lactic acid content and its share in the sum of fatty acids was lower and volatile fatty acids higher in silage made of meadow sward fertilised with manure.

Doc. dr hab. Jerzy Barszczewski,
Dr inż. Barbara Wróbel,
Dr inż. Halina Jankowska-Huflejt,
Mgr Michał Mendra,
Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach
Zakład Użytków Zielonych, Al. Hrabka 3, 05-090 Raszyn
E-mail: j.barszczewski@itep.edu.pl

Jan Krzysztof Kluk – znakomity florysta i orędownik kultury rolniej na Podlasiu

Danuta Bajno, Stanisław Benedycki, Zofia Benedycka

Motto: *rolnictwo im jest na doskonalszym stopniu, tym bogatszym czyni kraj i obywatelów (JK. Kluk)*

Streszczenie

Życie Krzysztofa Kluka przypadło na przełomowy okres w historii Polski, okres politycznego upadku – rozbiory, a jednocześnie radosny etap odradzania się kraju. Kluk urodził się 13 września 1739 roku w Ciechanowcu. Był samoukiem zarówno w dziedzinie biologii, jak i zagadnień ekonomiczno-społecznych. Głównym źródłem jego wiedzy było wnikliwe poznawanie tajemnic przyrody i obserwacja życia wiejskiego. W jego pracy naukowej ogromną rolę odegrała promotorka – księżna Anna Jabłonowska z Siemiatycz. Ks. Krzysztof Kluk swoją twórczością naukową objął rozległe dziedziny nauk przyrodniczych i techniczno-gospodarczych. Posiadała ona cechy wybitnie użytkowe, niekiedy skrajnie praktyczne. W „Dykcjonarzu” opisał 1535 gatunków roślin zebranych na Podlasiu, Mazowszu i przyległych terenach Litwy. Wyróżnił nowy gatunek rośliny i nazwał go *Scabiosa inflexa* – driakiew pogięta-czarcikęsik. Przed zapomnieniem odkrycie to uratował botanik Besler, który w swoim opracowaniu tą roślinę opisał pod nazwiskiem księdza Kluka. Występowanie tej rośliny odnotowano obecnie na terenie Podlasia. Dzieła ks. Kluka posiadają ogromną wartość historyczną. Stanowią swego rodzaju źródło poznania dziejów społeczno-gospodarczych polskiej wsi z II połowy XVIII wieku. Prezentowane opracowanie stanowi „głęboki ukłon” w kierunku Wielkiego Człowieka Podlasia, za jakiego niewątpliwie należy uznać ks. Jana Krzysztofa Kluka.

Słowa kluczowe: Kluk, florysta, przyrodnik, agronom

Działalność ks. J. K. Kluka na rzecz nauki i praktyki rolniczej

Ksiądz Jan Krzysztof Kluk urodził się 13 września 1739 roku w Ciechanowcu. Jego życie przypadło na przełomowy okres w historii Polski - okres politycznego upadku – rozbiory. Jednocześnie był to radosny etap odradzania się kraju pod względem społecznym, ekonomicznym, oświatowym i kulturalnym [Brodziki, Godlewska 1987, Brzęk 1978].

Kluk był samoukiem, zarówno w dziedzinie biologii, jak i zagadnień ekonomiczno – społecznych. Tuż obok dzieł i zbiorów, które starannie studiował głównym źródłem jego wiedzy było wnikliwe poznawanie tajemnic przyrody, obserwacja życia wiejskiego, rozmowy z rolnikami. Nieocenioną rolę dla jego pracy naukowej odegrało sąsiedztwo głównej rezydencji Anny z Sapiehów Jabłonowskiej, autorki kilku dzieł z zakresu literatury agronomicznej. W Siemiatyczach zebrała ona wspaniałe kolekcje przyrodnicze i ogromną bibliotekę. Jabłonowska podróżując po Europie skupowała okazy flory i fauny, sprowadzając je do swego gabinetu przyrodniczego w Siemiatyczach. Jej zbiory uchodziły za najznakomitsze w Europie. Właśnie tam Kluk znajdował najcenniejsze dzieła. Kluk posiadał także własną bibliotekę. Źródłem poznawania przyrody dla Kluka była obserwacja, jak również jego własna praktyka ogrodnicza połączona z pracami eksperymentalnymi.

Ksiądz Krzysztof Kluk dobrze władał nowożytnymi językami obcymi niemieckim i francuskim. Dzięki temu mógł zapoznać się ze współczesną mu literaturą fachową. Zachowując przy tym pewną dozę krytycyzmu w stosunku do reprezentowanych w niej teorii. Krytykował wiele zabobonów i przesądów.

Ks. Jan Krzysztof Kluk swoją twórczością objął rozległe dziedziny nauk przyrodniczych i techniczno-gospodarczych. Oprócz ogrodnictwa, leśnictwa i rolnictwa zajmował się zoologią, a następnie geologią i botaniką. W wyniku jego osobistych spostrzeżeń i badań, dokonywanych

podczas obcowania z przyrodą, powstało szereg wielotomowych dzieł. Twórczość Kluka posiadała cechy wybitnie użytkowe, niekiedy skrajnie praktyczne. Splotały się w niej dwa podstawowe elementy naukowy i techniczno – gospodarski. Służyło to głównie poprawie i rozwojowi stosunków gospodarczych kraju. Kluk zajmował się głównie rolnictwem, ogrodnictwem, pszczelarstwem, łaskarstwem, chowem zwierząt oraz w niewielkim stopniu górnictwem i hutnictwem. Książki Kluka zbierał rośliny na Podlasiu i Mazowszu oraz na terenie przyległych obszarów historycznej Litwy.

Kluk wyróżnił nowy gatunek rośliny i nazwał go „*Scabiosa inflexa* – driakiew pogięta-czarcikęsik”. Przed zapomnieniem odkrycie to uratował krzemieniecki botanik Besler, który w swoim opracowaniu roślinę tą opisał pod nazwiskiem księdza Kluka. Występowanie tej rośliny odnotowano obecnie na terenie Łomżyńskiego Parku Krajobrazowego Doliny Narwi. Czarcikęsik Kluka objęty jest ochroną prawną [Sokołowski 2006].

Kluk był autorem pierwszego w Polsce dzieła o morfologii, anatomii i fizjologii roślin pt. **„Roślin potrzebnych, pożytecznych, wygodnych, osobliwie krajowych, albo które w kraju użyteczne być mogą, utrzymanie, rozmnażanie i zażycie.”**

Tom I „*O drzewach, ziołach ogrodowych i ogrodach*” Warszawa 1777.

Tom II „*O drzewach i ziołach dzikich, lasach...*” Warszawa 1778.

Tom III „*O rolnictwie, zbożach, łąkach, chmielnikach, winnicach i roślinach gospodarskich*” Warszawa 1779.

Po raz pierwszy w polskiej literaturze Kluk zajął się morfologią, anatomią oraz fizjologią roślin, w dziele tym nie pominął także zagadnień systematyki. W swoich pracach wskazywał przede wszystkim własny podział roślin, który był oparty głównie na elementach praktyki gospodarskiej oraz ekologii, poruszał także zagadnienia ogólnobiologiczne omawiając między innymi problem aklimatyzacji roślin.

Trzy tomowa praca Kluka była pierwszym dziełem, które obejmowało całokształt nauk ogrodniczych, rolniczych i leśnych. Szczególne znaczenie posiadał tom poświęcony rolnictwu, wynikało to między innymi z tego, że postęp jaki miał miejsce w uprawie roli i roślin był zdecydowanie większy niż w innych pokrewnych dziedzinach tj. w ogrodnictwie i leśnictwie. W tomie „o rolnictwie” Kluk zawarł swoje poglądy na stosunki społeczne panujące na wsi oraz dotyczące położenia chłopów w Polsce [Brzęk 1958, Marszałek 1982, Marszałek 2000]. Kluk opracował plan podręcznika rolnictwa dla chłopów według, którego Wojciech Gutkowski na początku XIX wieku opracował pierwszy „Katechizm ekonomiczny dla włościan”. Kluk był zwolennikiem nowych prądów reformatorskich. Trzy tomy „Roślin potrzebnych” przyniosło autorowi dużą popularność. to przystępne dzieło było wydawane kilkakrotnie. Książka Kluka rozeszła się szeroko wśród polskich rolników. W szkołach średnich Komisji Edukacji Narodowej natomiast zdecydowanie wysunęła się na pierwsze miejsce jako podręcznik. Książka ta stała się pierwszym podręcznikiem, który upowszechniał ogrodnictwo na poziomie XVIII wiekowej wiedzy wśród ogółu rolników.

W bliskim związku z trzynomowym dziełem pozostawały pisane na zamówienie Komisji Edukacji Narodowej „Botanika dla szkół średnich” a zwłaszcza „Dykcjonarz roślinny” wydany również w trzech tomach w latach 1786 – 1788.

Kluk zachęcony popularnością „Roślin potrzebnych...” w niedługim czasie opracował i w okresie od roku 1779 do 1780 roku opublikował wielkie czterotomowe dzieło zatytułowane **„zwierząt domowych i dzikich, osobliwie krajowych, historii naturalnej początku i gospodarstwo. potrzebnych i pożytecznych domowych chowanie, rozmnażanie, chorób leczenie, dzikich łowienie, oswojenie, zażycie, szkodliwych zaś wygubienie”.**

Tom I „*O zwierzętach ssących*”. Warszawa 1779.

Tom II „*O ptactwie*”. Warszawa 1779.

Tom III „*O gadzie i rybach*”. Warszawa 1780.

Tom IV „*O owadzie i robakach*”. Warszawa 1780.

Publikacja ta stanowiła pierwszą syntezę fauny krajowej. pełniła przez długi czas funkcję podręcznika. Czterotomowe dzieło podobnie jak i wcześniejsze skierowane zostało do drobnej szlachty. Zagadnienia, które zostały tam opisane Kluk ujął zarówno z teoretycznego jak

i praktyczno-gospodarczego punktu widzenia. Literatura przedmiotu wskazuje również na próby pokazania ekonomicznej strony hodowli. Kluk szeroko omówił zagadnienia weterynaryjne. Przy każdym zwierzęciu umieścił opis charakterystycznych dla niego chorób, sposób ich diagnozowania i leczenia. Opisane zostały również ciekawe porady związane z użytkowaniem zwierząt, m.in. wskazówki dotyczące prawidłowego dojenia krów, kóz i owiec. Znaleźć tam można również przepisy na temat domowej produkcji masła, szynek kielbas oraz sposobu konserwowania mięs.

Za najsłabsze dzieło Kluka uznana została jego dwutomowa praca pod tytułem „**Rzeczy kopalnych osobliwie zdalniejszych szukanie, poznanie i zażywanie**”.

Tom I „*O rzeczach kopalnych w powszechności, o wodach, solach, tłuściościach ziemnych i ziemiach*”. Warszawa 1781.

Tom II „*O kamieniach w powszechności, o klejnotach, kruszczach, ich kopaniu i o górnictwie*”. Warszawa 1782.

„Rzeczy kopalnych”, która ukazała się tuż po dziele zoologicznym tj. w latach 1781-1782. to pierwsza w Polsce książka dotycząca mineralogii, petrografii i metalurgii. Kluk omówił praktyczne zagadnienia metalurgiczne, geologiczne, petrograficzne i górnicze. Opracowanie obejmuje paleozoologię, paleobotanikę, prehistorię, krystalografię, chemię i alchemię. Zagadnienia klasyfikacyjno-systematyczne zajmują większą część dzieła. Pojawiły się w nim jednak takie rozdziały, w których autor porusza ogólne i filozoficzne zagadnienia związane z ziemią. Kluk szczególnie zachęca czytelników do poszukiwania złóż wód mineralnych oraz do korzystania z ich wartości leczniczych.

W roku 1786 ukazało się w Warszawie wiekopomne dla botaniki polskiej dzieło Krzysztofa Kluka „**Dykcjonarz roślinny, w którym podług układu Linneusza są opisane rośliny, nie tylko krajowe dzikie, pożyteczne albo szkodliwe: na roli, w ogrodach, oranżeriach utrzymywane: ale oraz i cudzoziemskie, które by w kraju pożyteczne być mogły.**”

Tom I (od litery a do e) Warszawa 1786

Tom II (od litery f do q) Warszawa 1787

Tom III (od litery r do z) Warszawa 1788

„Dykcjonarz roślinny”. już podtytuł trzytomowego dzieła – „podług układu Linneusza opisane rośliny, nie tylko krajowe dzikie, pożyteczne albo szkodliwe: na roli w ogrodach, oranżeriach utrzymywane: ale oraz i cudzoziemskie, które by w kraju pożyteczne być mogły: albo z których mamy lekarstwa, korzenie, farby etc. albo które jakową nadzwyczajność w sobie mają...” – wskazywał na cel badawczy [Marszałek 2000].

Do opracowania swojego układu systematycznego Kluk wykorzystał wydanie dzieła Linneusza i jako pierwszy wprowadził do polskiej botaniki. Kluk widział potrzebę oparcia systematyki roślin na systemach naturalnych, uwzględniających w większym stopniu podobieństwa roślin między sobą [Marszałek 2000].

Książd Kluk, również jako pierwszy spolszczył terminologię taksonów systematycznych używanych w systemie Linneusza. wzbogacił polską terminologię botaniczną. Dla wielu pojęć stworzył własne terminy albo tłumaczył je z języka łacińskiego i niemieckiego. Spośród terminów botanicznych opracowanych przez Kluka do dnia dzisiejszego zachowały się takie jak: ciemie, kolce czy też ogonek liściowy. Określając części składowe kwiatów Kluk wprowadził następujące nazwy: kielich, korona, nitka płytkowa, słupek, kwiatostan.

W trzech tomach książd Kluk opisał w sumie 1597 gatunków roślin. ułożył je w porządku alfabetycznym łacińskich nazw rodzajowych. w publikacji tej zawarte są też rośliny mniej znane autorowi. Opisał ich 62 rodzaje. Kluk podróżując po ziemiach podlaskiej, mazowieckiej i lubelskiej i częściowo sandomierskiej sam zbierała opisane rośliny.

Tom pierwszy „Dykcjonarza roślinnego” obejmował 538 gatunków roślin uporządkowanych alfabetycznie od litera a do e. Ukazał się on w 1786 roku. Tom drugi ukazał się rok później i obejmował rośliny od litery f do q. Zawierał opisy 588 gatunków. Tom trzeci obejmował opisy 409 gatunków od litery r do z. Ukazał się w 1788 roku. Obejmował on także tzw. „registry” – spisy. Przedstawiony został spis imion łacińskich i polskich pisarzy czy też ogrodników albo lekarzy od których to rośliny zostały nazwane oraz spis roślin zdalnych do

użytku ekonomicznego. Na zakończenie dykcjonarza zaprezentowane zostały gromady, rzędy i rodzaje roślin przedstawionych w dykcjonarzu i opisanych porządkiem Linneusza.

Kluk opublikował także kilka mniejszych prac:

„*Botanika dla szkół narodowych*” Warszawa 1785.

„*Zoologia czyli zwierzętopismo dla szkół narodowych*”(K.Kluk-P.Czampiński) Wa-wa 1789.

Nie należy zapominać, iż zagadnienia społeczno – ekonomiczne, o których Kluk z tak dużym zaangażowaniem pisał były niejako marginalne, gdyż główną problematyką w jego dziełach były zagadnienia przyrodniczo – gospodarcze [Babicz i in. 1976].

Dzieła Kluka posiadają ogromną wartość historyczną. Stanowią one źródło poznania dziejów społeczno – gospodarczych polskiej wsi z drugiej połowy osiemnastego wieku. Ksiądz Jan Krzysztof Kluk trwale zapisał się w dziejach nauk przyrodniczych. Trudno jest wskazać innego osiemnastowiecznego, autora polskich dzieł przyrodniczych, którego twórczość zachowała by swoją wartość w tak długim okresie. Nazewnictwo z czasów Kluka jest ciągle żywe i aktualne w ciechanowieckim ogrodzie botanicznym, a „Ogród roślin zdalnych do zażycia lekarskiego” to wciąż żywa ilustracja „Dykcjonarza...”.

W ostatnich latach coraz częściej daje się zaobserwować powrót do naturalnych metod leczenia ziołami. Zainteresowanie to dotyczy przede wszystkim sposobów odżywiania, a ziołolecznictwo bazujące na sposobach przeciwdziałania objawom chorobowym to coraz częściej element medycyny konwencjonalnej. Coraz częściej wracamy też do sprawdzonych sposobów leczenia ziołami i możliwości wykorzystania ich w kosmetyce. Ziołolecznictwo ludowe znów staje się punktem zainteresowania.

Twórczość księdza Jana Krzysztofa Kluka jest ciągle żywa. Warto o niej pamiętać gdyż zgodnie ze słowami Jana Pawła II „[...] w naszych czasach człowiek z niepokojącą lekkomyślnością niszczy powoli środowisko życiowe, które dał mu w swej mądrości stwórca (...) należy troszczyć się o to, aby wszystko pozostało zdrowe, nienaruszone, o to, aby zapewnić również ludziom, którzy przyjdą, przyjazne i pociągające środowisko [...]”

Ważniejsze publikacje autorstwa ks. Jana Krzysztofa Kluka:

- Botanika dla szkół narodowych, Warszawa 1785.
- Dykcjonarz roślinny, Warszawa 1786 – 1788.
- Roślin potrzebnych, pożytecznych, wygodnych, osobliwie krajowych albo które w kraju użyteczne być mogą, utrzymanie, rozmnażanie i zażycie, Warszawa 1777 – 1779.
- Rzeczy kopalnych, osobliwie zdniejszych, szukanie, poznanie i zażycie, Warszawa 1781 – 1788.
- Zoologia czyli Zwierzętopismo dla szkół narodowych, Warszawa 1789.
- Zwierząt domowych i dzikich, osobliwie krajowych, potrzebnych i pożytecznych, domowych, chowanie, rozmnażanie, chorób leczenie, dzikich łowienie, oswojenie, zażycie, szkodliwych zaś wygubienie, Warszawa 1779 – 1780.

Literatura

1. Babicz J., Grębecka W., Ignolt S., 1976. Krzysztof Kluk przyrodnik i pisarz rolniczy, PAN - Zakład Historii, Nauki, Oświaty i Techniki, Wrocław, Warszawa, Kraków, Gdańsk.
2. Brodzicki C., Godlewska D., 1987. Łomża w latach 1794-1866, PWN Warszawa.
3. Brzęk G., 1976. Krzysztof Kluk, Wydawnictwo Lubelskie.
4. Brzęk G., 1958. Krzysztof Kluk jako szermierz postępowych idei społecznych polskiego Oświecenia, UMCS Lublin.
5. Marszałek K., 1992. A polska śpi na pośmiewisko mądrej Europy..., Muzeum Rolnictwa im. Ks. K. Kluka w Ciechanowcu i Towarzystwa Miłośników Ciechanowca,
6. Marszałek K., 2000. Rady i przesłanki Księdza Krzysztofa Kluka, Muzeum Rolnictwa im. Ks. K. Kluka w Ciechanowcu, Ciechanowiec.

7. Sokołowski A. W., 2006. Przyroda województwa podlaskiego i jej ochrona, Łomżyńskie Towarzystwo Naukowe im. Wagów, Łomża.

Jan Krzysztof Kluk
- an excellent florist and an agriculture spokesman in Podlasie region, in Poland

Abstract

Krzysztof Kluk's life fell to the crucial moment in Polish history, the period of a political downfall – partitions, and simultaneously the happy period of the regenerating of the country.

Kluk was born on 13th September 1739 in Ciechanowiec, in Poland. He got the knowledge in the field of biology and social-economic issues on his own. The main sources of his knowledge were careful studies of the nature mysteries and observing the village life.

The Duchess Anna Jabłonowska from Siemiatycze, who was his promoter, played a great role in his scientific work. Krzysztof Kluk, a priest, was focused on extensive fields of natural and technical-economic science in his work. His scientific activity has got useful features and it is sometimes extremely practical. He described 1535 species of plants that he collected in Podlasie, Mazowsze, that are Polish regions, and in the adjacent areas of Lithuania in his book called "Dykejonarz". He distinguished new specie of plants and called it *Scabiosa inflexa* – blue scabious. The discovery was saved from being forgotten by Mr Besler, a florist, who described the plant in his study under the name of Father Kluk. The plant has been noticed in Podlasie lately. Father Kluk's works have got great historical value. They are very special kind of sources to get to know about social-economic history of Polish village from the second half of XVII century. The presented study is a kind of "a low bow" for Father Jan Krzysztof Kluk - The Great Man of Podlasie that he is under these circumstances.

The key words: Kluk, florist, naturalist, agronomist

Mgr inż. Danuta Bajno
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży
E-mail: danu.ta@wp.pl

Prof. dr hab. Stanisław Benedycki
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

Prof. dr hab. Zofia Benedycka
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

Wpływ formy nawozu wapniowego na szatę roślinną oraz niektóre właściwości paszy i gleby łąki ekstensywnie użytkowanej

Zofia Benedycka, Monika Kamińska, Stanisław Benedycki

Streszczenie

Problem wapnowania użytków zielonych był w przeszłości wielokrotnie przedmiotem badań naukowych. Uzyskane wyniki wskazywały zarówno na zasadność stosowania wapnowania, jak i na brak efektów plonotwórczych, a nawet negatywny wpływ na materię organiczną gleb łąkowych. Obecnie przeważa pogląd, że wapnowanie w większym stopniu decyduje o jakości paszy produkowanej na użytkach zielonych niż o wielkości plonu. Poprzez modyfikację składu gatunkowego runi użytku, a także poprawę jej składu chemicznego wpływa korzystnie na wartość produkowanej paszy.

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu formy nawozu wapniowego na niektóre parametry decydujące o jakości produkowanego siana na ekstensywnie użytkowanej łące.

Do badań wytypowano skrajnie zróżnicowane chemicznie nawozy, a mianowicie: wapno tlenkowe – 70% CaO, wapno węglanowe (kreda) – 40% CaO oraz siarczan wapnia (gips) – 40% CaO. Zastosowano je jesienią po wegetacji w dawce równej 1 Hh, na łące położonej na glebie mineralnej, kwaśnej (pH_{KCl} 4,5), klasy IVa/IVb, w kompleksie użytków zielonych doliny Narwi k/Nowogrodu. Schemat doświadczenia obejmował 3 obiekty nawozowe oraz 1 kontrolny (bez nawozu) w 4 powtórzeniach. Powierzchnia poletka do sprzętu wynosiła 1 m². Badano działanie bezpośrednio i następcze zastosowanych preparatów nawozowych na akumulację w runi w kolejnych trzech pokosach N, P, K, Ca, Mg. Przed założeniem doświadczenia i po ostatnim pokosie pobrano próby glebowe do określenia stopnia zakwaszenia i oceny zasobności w przyswajalny P, K i Mg.

Stwierdzono, że uproszczony skład florystyczny łąki użytkowanej ekstensywnie nie ulegał istotnym zmianom pod wpływem wapnowania. Łąka plonowała na poziomie 5,57 – 6,09 t siana-ha⁻¹ rocznie. Wykazano, że w tych warunkach jedynie siarczan wapnia (gips) istotnie wpływał na zwiększenie plonu siana oraz wnos N, P, K, Ca, Mg z plonem. Zastosowanie różnych form nawozu wapniowego nie wpłynęło wyraźnie na poprawę odczynu i zasobności gleby w przyswajalny fosfor, potas i magnez.

Słowa kluczowe: wapnowanie, CaO, CaCO₃ (kreda), CaSO₄ (gips), łąka użytkowana ekstensywnie

Wprowadzenie

Podstawowym celem gospodarowania na użytkach zielonych jest produkcja wartościowej paszy o najwyższych walorach smakowych. Zarówno wielkość pozyskiwanego plonu, jak i jego jakość uzależnione są od wielu czynników natury biologicznej, siedliskowej i antropogenicznej [Kozłowski i in. 2004]. Jednym z nich jest wapnowanie, które modyfikuje właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne gleb użytków zielonych oraz ich roślinność. Problem wapnowania użytków zielonych był w przeszłości wielokrotnie przedmiotem badań naukowych [Doboszyński 1996]. Uzyskane wyniki wskazywały zarówno na zasadność stosowania wapnowania [Opitz von Boberfeld 1994, Sapek 1997], jak też brak efektów plonotwórczych a nawet negatywny wpływ tego zabiegu na materię organiczną gleb łąkowych [Barszczewski i in. 1995, Sapek 1993]. Rozwój cywilizacyjny społeczeństw spowodował degradację środowiska przyrodniczego, w tym także tereny trwale zadarnione, wykorzystywane do produkcji pasz [Sapek 1997]. Specyfika użytków zielonych, m.in.

w odniesieniu do składu botanicznego runi i gleb łąkowych oraz ich wielofunkcyjne znaczenie w ekosystemach rolniczych wymaga nieco innego, niż w przypadku gruntów ornych, spojrzenia na ich wapnowanie. Poszczególne gatunki roślin łąkowych osiągają pełnię swojego wzrostu i rozwoju w ściśle określonych, sobie tylko właściwych warunkach siedliskowych. Odnosi się to również do zasobności gleby w azot, potas, fosfor, a także jej odczynu. W przypadku nawożenia wapniem użytków zielonych istnieje duża trudność w określeniu niezbędności tego zabiegu, gdyż w runi znajduje się wiele gatunków różniących się wymaganiami wobec odczynu gleby [Kozłowski i in. 2004]. Dla traw najbardziej odpowiednie są gleby o pH_{KCl} 4,6 – 6,5, tylko niektóre gatunki traw (np. kostrzewa łąkowa, stokłosa bezostna, rajgras wyniosły) preferują środowisko o odczynie obojętnym, czy lekko alkalicznym, podobnie jak większość roślin motylkowatych. Ziola łąkowe wykazują natomiast duże zróżnicowanie wymagań wobec odczynu glebowego.

Przestrzeganie prawidłowych zasad wapnowania użytków zielonych może mieć duże znaczenie ze względu na możliwość nasilania się procesu nityfikacji, którego skutkiem jest m.in. uwalnianie jonów H^+ , powodujących ponowne zakwaszenie gleby (reacydyfikację) [Sapek 1993]. W wapnowaniu użytków zielonych zwróca się szczególną uwagę na dobór optymalnej dawki nawozu zależnej od pH gleby i zawartości próchnicy. Najczęściej kształtuje się ona na poziomie 1–1,5 t CaO ha^{-1} w odstępach co 6 lat. W zakresie częstotliwości stosowania wapnia podstawową rolę odgrywa skład granulometryczny gleb, a mianowicie im lżejsza jest gleba, tym należy ją częściej wapnować, lecz mniejszymi dawkami węgla wapnia [Sapek 1997]. Korzystne efekty tego zabiegu może zapewniać także węgiel wapniowo-magnezowy oraz niekiedy siarczan wapniowy. Terminem wapnowania użytków zielonych winien być okres poza wegetacyjny, po wegetacji lub przed ruszeniem wegetacji roślin. Większość badaczy podkreśla większy wpływ wapnowania na jakość paszy produkowanej na użytkach zielonych niż na ich plonowanie [Falkowski i in. 2000, Opitz von Boberfeld 1994]. Jak podają Kozłowski i in. [2004], nie ma uzasadnienia dla traktowania wapnia jako istotnego czynnika plonotwórczego. W wielu badaniach przyrost plonu runi wskutek wapnowania nie występuje [Barszczewski i in. 1995, Sapek 1993]. Zauważalny, na ogół w dłuższym okresie czasu, wzrost plonów z łąk i pastwisk jest efektem poprawy właściwości siedliska glebowego i utrzymania czynników wzrostu i rozwoju roślinności łąkowej na prawidłowym poziomie. Korzystny wpływ wapnowania na produktywność runi zaznacza się głównie w całkowitej renowacji użytków zielonych [Goliński 2006].

Wapnowanie jako elementem racjonalnego gospodarowania na użytkach zielonych może mieć ważny wpływ na skład botaniczny seminaturalnych i antropogenicznych użytków zielonych [Golińska 2003]. Stosunkowo duże ilości wapnia spożywanego przez zwierzęta w paszy są wykorzystywane w procesie jej przetworzenia w surowce zwierzęce.

Wielokrotnie podkreślanym w pracach badawczych efektem wapnowania jest korzystny wpływ tego zabiegu na poprawę składu chemicznego runi. Jak wskazują wyniki wieloletnich badań nad określeniem wartości pokarmowej siana produkowanego w Polsce, w ponad połowie analizowanych prób zawartość wapnia była zbyt mała [Falkowski i in. 2000]. Optymalnym poziomem wapnia w paszy dla przeżuwaczy jest 0,7% CaO w suchej masie. Niekorzystny dla zwierząt jest zarówno niedobór wapnia w paszy, jak i jego nadmiar. Większa koncentracja wapnia jest charakterystyczna dla roślin dwuliściennych (średnio 1,3% CaO s.m.) niż w traw (0,5% s.m.). W każdej z grup roślinności łąkowej istnieje duże zróżnicowanie w zawartości wapnia związane ze specyfiką gatunkową. Rośliny występujące na glebach kwaśnych, tzw. kalcyfoby, kumulują niewielkie ilości wapnia, natomiast gatunki kalcylifile zdecydowanie więcej. U gatunków o szerokim spektrum ekologicznym, występujących w różnych pod względem odczynu siedliskach, obserwuje się zwiększoną kumulację wapnia w na glebach o odczynie obojętnym i zasadowym. Zawartość wapnia jest nie tylko cechą gatunkową, lecz także odmianową [Kozłowski i in. 2004]. Koncentracja wapnia w płonie suchej masy runi waha się w zależności od jej składu botanicznego i stadium rozwojowego roślin. W młodej runi trawiastej zawartość wapnia wynosi około 0,6% CaO s.m., a w runi bogatej w ziola, zaawansowanej pod względem rozwojowym, około 1,2% CaO s.m. [Falkowski i in. 2000]. W trawach pastewnych istnieje duże zróżnicowanie zawartości wapnia w zależności od organu

rośliny i stadium rozwojowego Wraz z dobrym odżywieniem roślin w wapń, w runi wzrasta także zawartość innych składników mineralnych, m. in. fosforu i magnezu, niezbędnych w prawidłowym rozwoju układu kostnego i mięśniowego u zwierząt, a niedostępnych dla roślin rosnących na glebach o niskim pH. Jak podają Falkowski i in. [2000], pod wpływem wapnia wzrasta strawność hemicelulozy i zwiększa się poziom pobierania paszy przez zwierzęta. Lepsza jakościowo, wskutek wapnowania, pasza zwiększa efekty produkcji zwierzęcej. Zdaniem tych Autorów zarówno zwiększenie plonowania, jak i poprawa jakości paszy, wskazują na ekonomiczne uzasadnienie wapnowania gleb użytków zielonych.

Nadmierne jednak wapnowanie powoduje niekorzystne zmiany w składzie chemicznym pasz. Zbyt duża ilość wapnia w glebie unieruchamia związki fosforu, magnezu, żelaza, boro oraz wypiera z kompleksu sorpcyjnego potas i magnez. W tego typu siedliskach produkowana pasza charakteryzuje się niedoborami wymienionych składników. Szczególną uwagę należy zwrócić także na stosunek wapnia do fosforu w paszy, który powinien wynosić 2:1. Zbyt duży stosunek wapnia do fosforu w paszy występuje często późnym latem i jesienią, co jest niekorzystne zwłaszcza dla zwierząt niskowydajnych [Opitz von Boberfeld 1994]. Warto też wspomnieć, że nadmiar wapnia w paszy może powodować zmiany chorobowe u zwierząt określane jako hiperkalcemia [Falkowski i in. 2000]. Szczególną uwagę należy zwrócić na nadmierne wapnowanie, które może zmieniać dostępność mikroelementów (np. Mn, Cu, Co) i zwiększać ryzyko wystąpienia chorób roślin przenoszonych przez glebę [Goliński i in. 2005]. Zbyt wysokie wartości pH gleby nie są także wskazane w stanowiskach narażonych na okresowe susze, gdyż jest to związane z mniejszą dostępnością wielu składników mineralnych za wyjątkiem anionów seleniu i molibdenu, ważnych dla pasących się zwierząt [Opitz von Boberfeld 1994].

Przeprowadzenie badań miało na celu ocenę oddziaływania różnych form nawozów wapniowych na szatę roślinną, niektóre właściwości gleby oraz wartość paszy z łąki ekstensywnie użytkowanej.

Metodyka badań

Doświadczenie mikropoletkowe zostało założone jesienią 2008 roku na łące końskiej w kompleksie użytków zielonych doliny Narwi k/Nowogrodu na glebie brunatnej właściwej wytworzonej z piasku gliniastego klasy bonitacyjnej IVa – IVb. Schemat doświadczenia obejmował trzy obiekty nawozowe z następującymi formami wapnia: CaO (wapno palone), CaCO₃ (kreda nawozowa) i CaSO₄ (gips mielony) w dawce równej 1 Hh oraz obiekt kontrolny – bez nawozu w czterech powtórzeniach. Powierzchnia poletka wynosiła 1,0 m². W latach 2004 – 2008 nawożenie łąki było ograniczone do stosowania 17 – 22 kg N na hektar rocznie. Ten poziom nawożenia został utrzymany w czasie trwania doświadczenia.

Badano wpływ zastosowanych preparatów nawozowych na skład bonitacyjny runi, przeprowadzony pięciokrotnie metodą Klappa. Ponadto określono wielkość plonu zielonej i suchej masy trzech kolejnych pokosów na poszczególnych obiektach oraz przeanalizowano skład chemiczny roślin na zawartość N, P, K, Ca, Mg metodami stosowanymi w stacjach chemiczno – rolniczych. Przed założeniem doświadczenia i po ostatnim pokosie pobrano próby glebowe do analizy na zawartość przyswajalnego P,K,Mg oraz ocenę stanu zachwaszczenia. Przeprowadzono analizę statystyczną plonu suchej masy, dla kolejnych trzech pokosów metodą wariancji w układzie całkowicie losowym dla doświadczenia jednoczynnikowych testując istotność różnic testem T-Studenta.

Wyniki badań

Roślinność badanego obiektu zaliczyć można do klasy Molinio – Archenateretea (zespół łąk i pastwisk okresowo wilgotnych i podmokłych oraz łąk końskich świeżych).

W runi obiektu stwierdzono obecność 25 gatunków roślin, w tym 8 gatunków traw, 3 roślin motylkowatych, 11 ziół i chwastów oraz 3 z rośliny turzycowatych i sitowatych (Tabela 1). Najobficiej w runi wystąpiły gatunki z rodziny Poaceae 70-80% pokrycia

powierzchni łąki. Gatunkiem dominującym był wyczyniec łąkowy (*Alopecurus pratensis* L.) który pokrył ok. 40% powierzchni w znaczących ilościach wystąpiły wiechlina łąkowa (*Poa pratensis* L.) i kostrzewa czerwona (*Festuca rubra* L.) których udział w runi wynosił po około 10%. Trawy wysokie kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata* L.) tymotka łąkowa (*Phleum pratense* L.) stanowiły istotny składnik runi łąki (Tabela 1). Rośliny motylkowate wystąpiły w niewielkich ilościach około 5 % a najliczniej występująca wyka ptasia (*Vicia cracca* L.) nie przekraczała 3% pokrycia powierzchni łąki. Zioła i chwasty pokrywały około ok. 13% powierzchni łąki i stanowiły ciekawy i pożądaną składnik runi łąki. Na szczególną uwagę zasługuje występowanie krwawnika pospolitego (*Achillea millefolium* L.) Szczaw zwyczajny (*Rumex acetosa* L.) dziurawiec zwyczajny (*Hypericum perforatum* L.) barszcz syberyjski (*Heracleum sibiricum* L.) oraz przetacznik ożankowy (*Veronica chamaedrys* L.) rumianek pospolity (*Taraxacum officinale* L.) Na szczególną uwagę zasługuje występowanie w runi łąki goździk kartuszek (*Dianthus cartusiensis* L.) stanowiący coraz rzadziej pojawiający się gatunek na naszych użytkach zielonych (Tab.1). W runi łąki w śladowych ilościach 1-2% wystąpiły gatunki z rodziny turzycowatych Turzycza owłosiona (*Carex hirta* L.) i turzycza pospolita (*Carex fusca* L.) oraz kosmotka polna (*Luzula campestris* L.)

Roślinność łąki stanowiła charakterystyczny przykład użytku o uproszczonym składzie florystycznym. Na ten stan wpłynęło ekstensywne użytkowanie dwukrotne koszenie i bardzo symboliczne nawożenie. Pewną rolę odgrywały tu również stosunki wodne, których poziom był zmienny w trakcie sezonu wegetacyjnego.

Wytworzona na łące biomasa wyrażona plonem siana była stosunkowo duża, przewyższała średnią krajową i wynosiła 5,57 – 6,09 t·ha⁻¹ rocznie (Tabela 2). Plon był silnie zróżnicowany w poszczególnych pokosach, na co miały wpływ warunki pogodowe. Siarczan wapnia zastosowany w postaci gipsu istotnie zwiększył plon siana w pokosie II oraz wpłynął na istotny wzrost plonu rocznego. Zjawisko to znajduje potwierdzenie we wcześniejszych badaniach Sapek 1997.

Tabela 1.
Wycena roślinności I pokosu metodą Klappa (% udziału gatunków).

Lp.	Lista gatunków	punkty				
		1	2	3	4	5
	TRAWY	80	82	76	80	83
1.	Wyczyniec łąkowy - <i>Alopecurus pratensis</i> L.	40	39	35	40	42
2.	Tomka wonna – <i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	5	4	5	4	4
3.	Wiechlina łąkowa - <i>Poa pratensis</i> L.	10	12	10	10	10
4.	Kostrzewa czerwona - <i>Festuca rubra</i> L.	10	7	10	10	10
5.	Kupkówka pospolita - <i>Dactylis glomerata</i> L.	5	8	7	6	7
6.	Tymotka łąkowa - <i>Phleum pratense</i> L.	5	4	5	4	4
7.	Perz właściwy – <i>Elymus repens</i> L.	+	1	1	+	1
8.	Kostrzewa łąkowa – <i>Festuca pratensis</i> L.	5	5	3	2	5
	MOTYLKOWATE	5	4	3	2	3
9.	Wyka ptasia - <i>Vicia cracca</i> L.	3	2	1	1	1
10.	Wyka czteronasienna – <i>Vicia tetrasperma</i> Unch.	1	1	1	+	1
11.	Groszek łąkowy – <i>Lathyrus pratensis</i> L.	1	1	1	1	1
	ZIOLA I CHWASTY	13	13	10	17	12
12.	Jaskier ostry – <i>Ranunculus acris</i> L.	2	2	3	2	3
13.	Szczaw zwyczajny - <i>Rumex acetosa</i> L.	2	1	1	3	3
14.	Barszcz syberyjski - <i>Heracleum sibiricum</i> L.	2	2	1	4	4
15.	Przytulia pospolita – <i>Galium mollugo</i> L.	+	+	1	1	1
16.	Ostrożeń polny – <i>Cirsium arvense</i> L.	+	+	1	+	+
17.	Przetacznik ożankowy - <i>Veronica chamaedrys</i> L.	1	2	1	1	1
18.	Dziurawiec zwyczajny - <i>Hypericum perforatum</i> L.	2	2	2	1	1
19.	Krwawnik pospolity - <i>Achillea millefolium</i> L.	2	2	2	2	1
20.	Goździk kartuzek - <i>Dianthus cartusienis</i> L.	+	?	+	+	+
21.	Mniszek pospolity – <i>Traxacum officinale</i> L.	1	+	+	+	+
22.	Brodawnik jesienny – <i>Leonthodon autumnale</i> L.	1	+	+	+	+
	TURZYCOWATE I SITOWATE	2	1	2	1	2
23.	Kosmatka polna - <i>Luzula campestris</i> L.	1	+	+	+	1
24.	Turzyca owłosiona - <i>Carex hirta</i> L.	1	1	1	1	+
25.	Turzyca pospolita - <i>Carex fusca</i> L.	+	+	1	+	1

Tabela 2.
Plon siana w t·ha⁻¹.

Objekt	Pokosy			Plon roczny
	I	II	III	
Bez nawozu	0,78	3,97	0,98	5,73
CaO	0,74	3,83	1,00	5,57
CaCO ₃	0,76	4,12	1,10	5,98
CaSO ₄	0,89	4,28	0,92	6,09
NIR _{0,05}	n.i.	0,18	n.i.	0,21

Poziom zawartości N, P, K, Ca, Mg w badanym sianie mieścił się w standardach dobrego siana, co potwierdziły również wyliczone proporcje między fosforem a wapniem oraz między potasem a wapniem i magnezem (Tabela 3). Zasadnicze różnice w zawartości poszczególnych składników mineralnych zaznaczyły się między pokosami, natomiast nie miały na nie wpływu zastosowane formy nawozu wapniowego.

Tabela 3.
Zawartość składników mineralnych w sianie.

Pokos	Objekt	g·kg ⁻¹					P:Ca	K: (Ca + Mg)
		N	P	K	Ca	Mg		
I	bez	28,0	2,7	17,3	4,3	1,4	0,63	1,34
	CaO	27,5	2,8	17,6	4,4	1,4	0,64	1,34
	CaCO ₃	26,9	2,5	15,3	4,6	1,4	0,54	1,13
	CaSO ₄	26,6	2,8	15,6	4,3	1,4	0,65	1,21
II	bez	14,2	1,6	11,3	5,4	2,2	0,30	0,64
	CaO	14,2	1,6	11,6	5,9	2,2	0,27	0,62
	CaCO ₃	14,7	1,9	11,0	5,6	2,0	0,34	0,63
	CaSO ₄	14,7	2,4	11,3	5,7	2,2	0,42	0,62
III	bez	18,8	2,5	11,6	5,4	2,0	0,46	0,68
	CaO	19,4	2,7	11,3	5,6	2,0	0,48	0,65
	CaCO ₃	18,2	2,3	10,6	6,3	2,0	0,37	0,60
	CaSO ₄	17,9	2,3	11,4	6,7	2,2	0,34	0,60

Wynos składników mineralnych z plonem siana był wyraźnie wypadkową pozyskanej masy roślinnej na ekstensywnej łące oraz koncentracji składników w tej masie. Suma wynosu azotu kształtowała się w granicach 94,13 – 103,06 kg N ·ha⁻¹ i ponad pięciokrotnie ilość ta przewyższała dawkę azotu zastosowaną po I pokosie (Tabela 4). Siarczan wapnia wyraźnie wpłynął na zwiększenie ilości wszystkich badanych składników wyniesionych z plonem siana. Nie wykazano natomiast istotnego działania zastosowanych w doświadczeniu różnych form nawozu wapniowego na poprawę odczynu i zasobność gleby w przyswajalny fosfor, potas i magnez (Tabela 5).

Tabela 4.
Wynos składników mineralnych z plonem siana.

Pokos	Obiekt	kg·ha ⁻¹				
		N	P	K	Ca	Mg
I	bez	21,84	2,11	13,49	3,35	1,09
	CaO	20,35	2,07	13,02	3,26	1,04
	CaCO ₃	20,44	1,90	11,63	3,50	1,06
	CaSO ₄	23,67	2,49	13,88	3,83	1,25
II	bez	56,37	6,35	44,86	21,44	8,73
	CaO	54,38	6,13	44,43	22,60	8,43
	CaCO ₃	60,56	7,83	45,32	23,07	8,24
	CaSO ₄	62,92	10,27	48,36	24,40	9,42
III	bez	18,42	2,45	11,37	5,29	1,96
	CaO	19,40	2,70	11,30	5,60	2,00
	CaCO ₃	20,02	2,53	11,66	6,93	2,20
	CaSO ₄	16,47	2,12	10,49	6,16	2,02
Razem	bez	96,63	10,91	69,72	30,08	11,78
	CaO	94,13	10,90	68,75	31,46	11,47
	CaCO₃	101,02	12,26	68,61	33,50	11,50
	CaSO₄	103,06	14,88	72,73	34,39	12,70

Tabela 5.
Niektóre właściwości fizykochemiczne gleby łąkowej.

Obiekt nawozowy	pH _{KCl}	Formy przyswajalne w mg·kg ⁻¹ gleby		
		P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg
O	4,28	17	60	46
CaO	4,55	15	45	39
CaCO ₃	5,01	16	90	46
CaSO ₄	4,36	12	60	42
przed założeniem doświadczenia	4,59	16	40	31

Wnioski

1. Stwierdzono, że uproszczony skład florystyczny łąki użytkowanej ekstensywnie nie ulegał istotnym zmianom pod wpływem wapnowania.
2. Łąka plonowała na poziomie 5,57 – 6,09 t siana·ha⁻¹ rocznie. Wykazano, że w tych warunkach jedynie siarczan wapnia (gips) istotnie wpływał na zwiększenie plonu siana oraz wynos N, P, K, Ca, Mg z plonem.
3. Zastosowanie różnych form nawozu wapniowego nie wpłynęło wyraźnie na poprawę odczynu i zasobności gleby w przyswajalny fosfor, potas i magnez.

Literatura

1. Baszczewski J., Kalińska D., Sapek B., 1995. Następczy wpływ wapnowania na tle nawożenia azotem na dynamikę plonowania łąki trwałej. *Ann.UMCS, Sec.E.*, 50:100-106.
2. Doboszyński L., 1996. Wapnowanie. Nawożenie użytków zielonych w świetle prac polskich w latach 1945 – 1990, Wyd. IMUZ Falenty.
3. Falkowski M., Kukuła I., Kozłowski M., 2000. Właściwości chemiczne roślin łąkowych. Wyd. AR Poznań
4. Goliński P., Opitz von Boberfeld W., Golińska B., 2005. Występowanie ergosterolu w runi użytków zielonych w zależności od czasu jej odrastania I terminu zbioru. *Postępy w Ochronie Roślin*, 45 (2): 234-246.
5. Goliński P., 2006. Produkcyjne i ekologiczne uwarunkowania wapnowania gleb pod użytkami zielonymi. *Nawozy i Nawożenie* 2(27), *Lubuskie Aktualn. Rolnicze* 4/2007.
6. Kozłowski S., Goliński P., 2004 Nawożenie użytków zielonych W: *Łąkarstwo* (red. M. Rogalski). Wyd. Kurpisz S.A. Poznań; 161-190.
7. Opitz von Boberfeld W., 1994. *Grünlandlehre Biologische und Ökologische Grundlagen*. Velag Eugen Ulmer. Stuttgart.
8. Opitz von Boberfeld W., Schröder H., Laser H., 2000. The effect of cutting date on herbage quality in extensive grassland systems. *Grass. Sci. Eur.*, 5: 56-69.
9. Sapek B., 1993. *Studia nad wapnowaniem trwałego użytku zielonego na glebie mineralnej*. Rozprawy habilitacyjne. Wyd. IMUZ, Falenty
10. Sapek B., 1997. Stosowanie nawozów wapniowych na użytki zielone w świetle zrównoważonego rolnictwa. *Mat. Sem. IMUZ* 38: 245-256.

Effect of form lime fertilizer on a plant cover and some characteristics of the feed and soil of extensively utilized meadows.

Abstract

The problem of grassland liming in the past has repeatedly been the subject of research. The obtained results pointed both to the merits of the application of liming, and the lack of effects of increasing yield, and even a negative effect on grassland soils organic matter. Currently prevailing view that liming to a greater extent determines the quality of feed produced on grasslands than on yield. By modifying the botanical composition of sward grassland and improving its chemical composition positively affects the value of manufactured feed.

The aim of the study was to determine the effect of calcium in the form of fertilizer on some parameters that determine the quality of hay produced on the extensively utilized meadow. For testing were chosen extremely diversified chemical fertilizers, namely: calcium oxide - 70% CaO, calcium carbonate (chalk) - 40% CaO and calcium sulfate (gypsum) - 40% CaO. Applied them in the autumn after growing at a dose equivalent to 1 Hh, in a meadow located on mineral soil, acidic (pHKCl 4.5), class IVa / IVb, in the complex grassland Narew valley near Novgorod. Experimental design consisted of three fertilizer objects and a control (no fertilizer) with 4 replications. Surface plot for the equipment was 1 m². Direct action were investigated and follow-up of the treatment on the accumulation of fertilizer in the sward in the next three swaths of N, P, K, Ca, Mg. Prior to the experiment and after the last swath soil samples were taken to determine the degree of acidification and evaluate the abundance of available P, K and Mg.

It was found that the simplified floristic composition extensively utilized meadows underwent no significant changes under the influence of liming. Meadow yields of 5.57 - 6.09 t straw ha⁻¹ year. It was shown that under these conditions only the calcium sulfate (gypsum) had significant influence on increasing the yield of hay and uptake N, P, K, Ca, Mg, with the yield. The use of different forms of lime fertilizer did not affect clearly on the improvement of soil pH and the available phosphorus, potassium and magnesium.

Key words: liming, CaO, CaCO₃ (chalk), CaSO₄ (gypsum), extensively utilized meadow

Prof. dr hab. Zofia Benedycka
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży
E-mail: zofia.benedycka@wsa.edu.pl

Mgr inż. Monika Kamińska
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

Prof. dr hab. Stanisław Benedycki
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

Zastosowanie komputerowej analizy kształtu w ocenie ziarna wybranych gatunków zbóż jarych

Andrzej Borusiewicz, Anna Prachniak, Jolanta Sienkiewicz, Robert Baryła

Streszczenie

W doświadczeniu przeprowadzonym w 2008 r. podjęto próbę identyfikacji ziarniaków badanych gatunków zbóż jarych oraz określenie wpływu ilości nawożenia NPK i stosowanego antywylegacza na badane cechy geometryczne ziarna wykorzystując do tego celu komputerową analizę kształtu. W badaniach analizowano ziarniaki zbóż otrzymane z ścisłego doświadczenia polowego, trzyczynnikowego w trzech powtórzeniach (w układzie Split-plot), przeprowadzonego na Polu Doświadczalnym Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży. Po ocenie cech morfometrycznych przeprowadzono komputerową analizę kształtu ziarniaków. Komputerową analizę kształtu ziarniaków wykonano przy pomocy zestawu złożonego z komputera PC i skanera Pustek OpticPro S24 oraz programu ImageJ[®] 1.38x. Próby ziarna z każdego obiektu wczytywano w trzech powtórzeniach, z których każde liczyło 50 losowo pobranych ziarniaków. Ziarniaki układano bruzdą do szyby skanera. Każdy obraz wczytano do programu, następnie poddano filtracji czerwonej i binaryzacji (uzyskanie 1 – bitowego obrazu czarno-białego) po czym dla każdego powtórzenia wyznaczono: powierzchnię, obwód, szerokość, wysokość i kolistość rzutu każdego ziarniaka. Uzyskane dane poddano analizie statystycznej wykonując trzyczynnikową analizę wariancji. Do oceny istotności różnic średnich zastosowano wielokrotny test Studenta Newmana – Kuelsa (SNK).

Komputerowa analiza kształtu ziarniaków pozwoliła rozróżnić, zidentyfikować badane gatunki zbóż. Na podstawie komputerowej analizy kształtu ziarniaków określono wpływ ilości nawożenia oraz antywylegacza na poszczególne badane cechy ziaren: powierzchnię, obwód, szerokość, wysokość i kolistość ziarniaków zbóż Płaskurki, pszenicy orkiszowej Blauer Samtiger, Weisser Grannenspeltz oraz pszenicy zwyczajnej odmiany Narwa. Należy stwierdzić, że nie zawsze różnice te były istotne.

Słowa kluczowe: ziarniak, analiza kształtu, pszenica orkiszowa, płaskurka, pszenica zwyczajna, nawożenie, antywylegacz

Wprowadzenie

Szybki rozwój przemysłu rolno-spożywczego, a szczególnie jego automatyzacja, wymusza spełnianie wysokim norm jakościowych przez surowce pochodzenia roślinnego. W przypadku przemysłu zbożowego konieczne stało się ujednoczenie surowca pod względem wielkości ziarna oraz wprowadzenie do uprawy odmian zbóż o wysokich wartościach użytkowych. W tym kontekście dokładne określenie optymalnych dla przetwórstwa właściwości geometrycznych ziarna zbóż umożliwiło analizę związków pomiędzy wielkością ziarna a jego wyróżnikami jakościowymi, wpływającymi na procesy technologiczne (Majewska, in. 2000). Komputer może przeprowadzić pomiary ilościowe, jakie nie jest w stanie zrobić ludzkie oko. Komputerowa analiza obrazu służy do wydobywania ze zdjęć istotnych dla nas informacji, dlatego obrazy, których używamy do analizy muszą być bardzo dobrej jakości (Zaremba 1999). Określenie wielkości i kształtu ziaren jest niezwykle użyteczne w badaniach naukowych oraz przy wykorzystaniu tych informacji do celów praktycznych, przemysłowych (Latała, Wojnar 2001, Giriat i in 2007). Komputerowe systemy wizyjne zyskują w ostatnich latach coraz większą popularność dzięki rozwojowi techniki cyfrowej, specjalistycznego oprogramowania oraz nowych metod pomiarów i analiz. Wartość technologiczna ziarna to zespół cech gwarantujących uzyskanie odpowiedniego efektu przy jego przerobie. Znajomość kształtu i wymiarów ziarna

pszenicy ma duże znaczenie w procesie przetwórstwa, zalecany jest przerób surowca jednolitego odmianowo i wyrównanego pod względem wielkości w całej masie przerobionego surowca.

Material i metody

W doświadczeniu przeprowadzonym w 2008 r. podjęto próbę identyfikacji ziarniaków pszenicy orkiszowej odmiany Blauer Samtiger i Weisser Grannenspeltz, pszenicy płaskurki oraz pszenicy zwyczajnej odmiany Nawra oraz określenie wpływu ilości nawożenia NPK i stosowanego antywylegacza na badane cechy geometryczne ziarna wykorzystując do tego celu komputerową analizę kształtu.

W badaniach analizowano ziarniaki zbóż otrzymane ze ścisłego doświadczenia polowego. W doświadczeniu stosowano dwa poziomy nawożenia NPK 100% (90kg N, 70kg P₂O₅, 100kg K₂O) i 50% dawki (45kg N, 35kg P₂O₅, 50kg K₂O) oraz antywylegacz 0,4 l/ha (trineksapak etylu, związek z grupy cykloheksadionów) i kontrola. Ścisłe doświadczenie polowe, w trzech powtórzeniach, przeprowadzono na glebie, kompleksu żyniego bardzo dobrego. Komputerową analizę kształtu ziarniaków wykonano przy pomocy zestawu złożonego z komputera PC i skanera Pustek OpticPro S24 oraz programu ImageJ® 1.38x. Próby ziarna z każdego obiektu wczytywano w trzech powtórzeniach, z których każde liczyło 50 losowo pobranych ziarniaków. Ziarniaki układano bruzdą do szyby skanera. Każdy obraz wczytano do programu, następnie poddano filtracji czerwonej i binaryzacji (uzyskanie 1 – bitowego obrazu czarno-białego) po czym dla każdego powtórzenia wyznaczono: powierzchnię, obwód, szerokość, wysokość i kolistość rzutu każdego ziarniaka. Uzyskane dane poddano analizie statystycznej wykonując trzyczynnikową analizę wariancji. Do oceny istotności różnic średnich zastosowano wielokrotny test Studenta Newmana – Kuelsa (SNK).

Wyniki i dyskusja

Obraz ziarna pochodzący z prób gdzie zastosowano pełne dawki nawożenia NPK, charakteryzował się większymi wartościami pięciu wyznaczonych deskryptorów kształtu: powierzchni, obwodu, szerokości, długości i kolistości. Uzyskane wyniki analizy kształtu pozwalają zdecydowanie odróżnić ziarniaki pszenic orkiszowych i pszenicy płaskurki od aktualnie uprawianej odmiany pszenicy zwyczajnej odmiany Nawra.

Największe wartości powierzchni ziarna otrzymujemy przy pełnej dawce nawożenia NPK (100%) przy czym największą powierzchnią charakteryzowały się ziarniaki pszenic orkiszowych Blauer Samtiger i Weisser Grannenspeltz a najmniejszą pszenicy płaskurki. Nawożenie korzystnie wpływa na zwiększenie obwodu ziarna, w większym stopniu niż stosowanie antywylegacza. Największe wartości obwodu ziarna, podobnie jak przy powierzchni, otrzymano u pszenic orkiszowych. Porównując badane ziarna zbóż należy stwierdzić, że ziarno płaskurki charakteryzuje się najmniejszą szerokością, przy czym najmniejsze wartości uzyskano przy pełnej dawce nawożenia NPK i stosowaniu antywylegacza (0,2760 cm). Uzyskane wyniki określające długość ziarna wskazują, że ziarno pszenic orkiszowych i pszenicy płaskurki jest zdecydowanie dłuższe od ziarna pszenicy zwyczajnej odmiany Nawra. Największe wartości uzyskano u pszenicy orkiszowej odmiany Weisser Grannenspeltz przy pełnej dawce nawożenia i zastosowania antywylegacza (0,7780 cm), najmniejsze natomiast u pszenicy zwyczajnej Nawra, przy zmniejszonej dawce nawożenia i zastosowania antywylegacza (0,5987 cm). Spośród badanych zbóż najbardziej koliste ziarniaki posiada pszenica zwyczajna Nawra, najmniej koliste, podługne ziarniaki posiadały pszenice orkiszowe.

Biorąc pod uwagę wartości średnich pięciu wyznaczonych deskryptorów kształtu, można stwierdzić, że nawożenie oraz antywylegacz wpływa indywidualnie na każdą z badanych roślin. Korzystne oddziaływanie azotu na wielkość plonu oraz cechy jakościowe ziarna, stwierdzono w wielu pracach (Fatyga i in. 1994, Mazurek i in. 1999), natomiast według Borkowskiej (1999), wykazano, że zbyt intensywne nawożenie azotem może prowadzić do silnego wylegania roślin

oraz porażenia chorobami grzybowymi i tym samym spadku plonu ziarna. Skutecznym sposobem ograniczenia wylegania jest zastosowanie antywylegaczy (Leszczyńska, Nieróbca 2004).

Otrzymane wyniki pozwalają na stwierdzenie, że komputerowa analiza kształtu obrazu ziarniaków pozwala na rozróżnienie ziarniaków poszczególnych zbóż, w szczególności poszczególnych gatunków roślin, w mniejszym stopniu ich odmian.

			Powierzchnia (cm)	Obwód (cm)	Szerokość (cm)	Długość (cm)	Kolistość (cm)		
Antywylegacz	100%	BS	0,1822 c	1,8059 c	0,3165 fg	0,7417 c	0,7417 c		
		N	WG	0,1908 a	1,8732 a	0,3167 fg	0,7780 a	0,7780 a	
		P	PLASKURKA	0,1528 g	1,7371 e	0,2760 l	0,7320 d	0,7320 d	
		K	NAWRA	0,1629 f	1,6271 h	0,3300 d	0,6327 h	0,6327 h	
	50%	BS	0,1737 d	1,7798 d	0,3067 i	0,7345 cd	0,7345 cd		
		N	WG	0,1898 ab	1,8572 b	0,3237 e	0,7664 b	0,7664 b	
		P	PLASKURKA	0,1544 g	1,7278 e	0,2803 k	0,7220 e	0,7220 e	
		K	NAWRA	0,1653 ef	1,5939 i	0,3509 b	0,5987 j	0,5987 j	
	bez Antywylegacza	100%	BS	0,1809 c	1,8094 c	0,3176 fg	0,7425 c	0,7425 c	
			N	WG	0,1874 b	1,8507 b	0,3142 g	0,7664 b	0,7664 b
			P	PLASKURKA	0,1677 e	1,7405 e	0,3106 h	0,7082 f	0,7082 f
			K	NAWRA	0,1755 d	1,6921 f	0,3409 c	0,6623 g	0,6623 g
50%		BS	0,1800 c	1,7942 c	0,3189 f	0,7349 cd	0,7349 cd		
		N	WG	0,1641 f	1,7453 e	0,2925 j	0,7261 de	0,7261 de	
		P	PLASKURKA	0,1670 e	1,7405 e	0,3106 h	0,7082 f	0,7082 f	
		K	NAWRA	0,1736 d	1,6427 g	0,3590 a	0,6192 i	0,6192 i	

a, b, c, ... grupy jednorodne wg testu SNK

BS – Blauer Samtiger pszenica orkiszowa

WG – Weisser Grannenspeltz pszenica orkiszowa

PLASKURKA – pszenica plaskurka

NAWRA – pszenica zwyczajna

Wnioski

1. Komputerowa analiza kształtu obrazu ziarniaków pozwoliła na wyznaczenie pięciu deskryptorów kształtu ziarna badanych zbóż.
2. Nawożenie NPK i antywylegacz wpływa indywidualnie na cechy geometryczne ziarna badanych zbóż.
3. Komputerowa analiza kształtu obrazu ziarniaków pozwoliła rozróżnić pszenice orkiszowe i pszenicę plaskurkę od aktualnie uprawianej pszenicy zwyczajnej odmiany Nawra. Ziarniaki tych zbóż zdecydowanie różnią się od siebie względem powierzchni, obwodu, długości i kolistości.
4. Największe wartości badanych cech takich jak powierzchnia, obwód, długość uzyskano u pszenic orkiszowych. Najmniejszą szerokością charakteryzuje się ziarno pszenicy plaskurki. Najbardziej koliste jest ziarno pszenicy zwyczajnej odmiany Nawra.
5. Zwiększenie nawożenia NPK wpływa korzystnie na zwiększenie wartości wielkości ziarniaków, co jest związane z większą kumulacją składników pokarmowych w ziarnie.

Literatura

1. Fatyga J., 1994. Wysokość i jakość plonu pszenicy jarej pod wpływem różnych dawek azotu. Wrocław Zeszyt naukowy LVII 254, s. 113-115.
2. Giriat D., Rutkowski J., Smolska E., 2007. Uwagi o znaczeniu interpretacyjnym analizy kształtu, obtoczenia i ułożenia ziaren frakcji gruboklastycznej wybranych środowisk sendymetacyjnych. Wyd. SWPR, Warszawa, s. 10-17.
3. Latała Z., Wojnar L., 2001. Komputer aide versus manual grain size assessment in a single phase material. Elsevier, Material Characterization 46, s. 227-233.
4. Leszczyńska D., Nieróbca P., 2004. Badania nad efektywnością działania retardantów w zasiewach pszenicy ozimej. Pog Plant Protection / Post. Ochrony Roślin 22, s. 906-908.
5. Majewska K., Gudaczewski W., Fornal L., 2000. Wielkość ziarniaków pszenicy a cechy reologiczne ciasta. Inżynieria Rolnicza (5), s. 153-162.
6. Mazurek J., Sulek A., 1999. Wpływ różnych dawek i technik nawożenia azotem na plon i cechy jakościowe ziarna pszenicy jarej [Effect of different doses and technologies of nitrogen fertilization on yield and grain quality of spring wheat]. Pam. Puł. 118, 263-269 [in Polish] Borkowska H., 1999. Plonowanie kilku odmian pszenicy jarej w zależności od poziomu nawożenia azotowego. Annales UMCS, Sec E, s. 86-87.
7. Zaremba R., 1999. Metody komputerowej analizy procesów suszenia i przechowywania warzyw. SGGW Warszawa 23, s. 11-15

Abstract

The aim of the experiment carried out in 2008 was an attempt to identify the kernels of the research species of spring wheat as well as to define the impact of the amount of NPK fertilization and lodging-preventive preparation on geometrical features of the research grain. Shape computer analysis was used for this purpose. Kernel cereals from exact field experiment on the Academy of Agrobusiness in Lomza experimental field were analysed. Shape computer analysis was carried out after the morphometry assessing. Shape computer analysis of kernel cereals was made with the set of a PC computer, Pustek OpticPro S24 printer and ImageJ[®] 1.38x program. The samples taken from every objects were repeated three times. (50 random chosen kernels in every test). Shape computer analysis enabled to differ and identify research species of wheat. The impact of the amount of NPK fertilization and lodging-preventive preparation on individual kernel features such as area, width, length and perimeter of *Triticum diccocom* cereals kernel, Blauer Samtiger spelt wheat, Weisser Grannenspelz as well as Narwa common wheat was estimated on the basis of the computer analysis. Although it is worth mentioning that the differences were not always essential.

Dr inż. Andrzej Borusiewicz
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży
E-mail: andrzej.borusiewicz@wsa.edu.pl

Mgr inż. Anna Prachniak
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

Dr Jolanta Sienkiewicz
Państwowa Wyższa Szkoła Informatyki i Przedsiębiorczości w Łomży

Mgr inż. Robert Baryła
Instytut Techniczno-Przyrodniczy w Warszawie

Wpływ nawożenia NPK i antywylegacza na strukturalne elementy plonu wybranych gatunków zbóż jarych

*Andrzej Borusiewicz, Wojciech Konopka, Krzysztof Roman,
Jolanta Sienkiewicz, Robert Baryła*

Streszczenie

Celem badań była ocena strukturalnych elementów plonu czterech zbóż jarych przy zróżnicowanym nawożeniu NPK i zastosowaniu antywylegacza. Doświadczenie przeprowadzono w 2008 r. na polu doświadczalnym Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży. W doświadczeniu użyto cztery zboża jare: pszenicę orkiszową Blauer Samtiger i Weisser Grannenspeltz, Płaskurkę oraz pszenicę zwyczajną odmianę Nawra, rozmieszczone w układzie losowanych bloków w trzech powtórzeniach. Zastosowano dwa poziomy nawożenia NPK 100% (90kg N, 70kg P₂O₅, 100kg K₂O) i 50% dawki oraz antywylegacz 0,4 l/ha (trineksapak etylu). Nawozy potasowe i fosforowe wsiano przedsięwzię, natomiast nawozy azotowe zostały podzielone na dwie równe dawki gdzie pierwszą zastosowano przedsięwzię a drugą w początkowej fazie strzelania w źdźbło. Antywylegacz został zastosowany w fazie krzewienia przy wysokości roślin ok. 10cm. Zbiory zostały przeprowadzone ręcznie w fazie pełnej dojrzałości. Zostało zebranych po 50 roślin z każdego powtórzenia, każdej kombinacji doświadczalnej. Następnie przeprowadzono pomiary biometryczne, które dotyczyły najważniejszych cech plonotwórczych (elementów struktury plonu): długości źdźbła, długości kłosa, liczby ziaren w kłosie, masy ziarna z kłosa i masy tysiąca ziaren. Uzyskane dane poddano analizie statystycznej wykonując trzyczynnikową analizę wariancji. Do oceny istotności różnic średnich zastosowano wielokrotny test Studenta Newmana – Kuelsa (SNK).

Zastosowane nawożenie NPK korzystnie wpłynęło na masę ziarna z kłosa a tym samym masę tysiąca ziaren. Zastosowanie antywylegacza wpłynęło w znacznym stopniu na skrócenie źdźbła badanych odmian. Pod wpływem antywylegacza rośliny wykształciły dłuższe kłosa. Zwiększenie dawki nawożenia NPK u form pierwotnych zbóż jakimi są orkisz i płaskurka nie powoduje tak znacznych zmian parametrów badanych elementów struktury plonu jak w przypadku pszenicy zwyczajnej odmiany Nawra.

Słowa kluczowe: pszenica jara, pszenica orkiszowa, płaskurka, nawożenie, antywylegacz

Wprowadzenie

Rośliny zbożowe mają decydujące znaczenie w całości produkcji roślinnej. W skali światowej zboża zajmują około 71% całości gatunków uprawnych [Gregorczyk, Smagacz, Stankowski, Fiejtek 2008]. Najważniejszy wpływ na otrzymanie dobrego jakościowo ziarna ma wybór odmiany, a dopiero w drugiej kolejności odpowiedni poziom nawożenia. Partia materiału powinna być zdrowa, czysta, dobrze wykształcona i dojrzała, wyrównana, charakteryzująca się swoistym zapachem nie wskazującym na jego zepsucie, wolna od jakichkolwiek szkodników i chorób [Gregorczyk, Smagacz, Stankowski, Fiejtek 2008]. Przydatność technologiczna pszenicy uzależniona jest przede wszystkim od odmiany, ale także związana jest ze środowiskiem uprawy, nawożeniem, dostępnością H₂O i przebiegiem warunków atmosferycznych. Pszenica ma szerokie zastosowanie w przemyśle zbożowo-młynarskim, paszowym, kosmetycznym, a także farmaceutycznym [Popek, Filip 2005]. Jest wartościowym zbożem z uwagi na wysoką koncentrację składników pokarmowych. Zawiera więcej witamin rozpuszczalnych w tłuszczach (A, E, D) w porównaniu do innych zbóż. Ponadto aktywność witaminy E jest o 1/3 większa oraz zawiera więcej witamin z grupy B: B1, B2 oraz PP (B3) [Cyrkler-Degulis, Bulińska-Radomska 2005].

W naszym kraju wiedza na temat pszenicy orkiszowej (*Triticum aestivum ssp. spelta*), potocznie określaną orkiszem, jest niewielka. Istnieje wobec tego konieczność prowadzenia badań naukowych i upowszechniania informacji na temat warunków uprawy oraz wartości technologicznej dostępnych odmian [Tyburski, Babalski 2006]. W Europie orkisz był przez wieki dominującym zbożem uprawianym w rejonach o chłodnym klimacie: w Skandynawii, w górskich rejonach Niemiec, Szwajcarii i w Polsce. Ostatecznie orkisz został jednak wyparty przez nowoczesne odmiany pszenicy zwyczajnej, gdyż dają one większe plony, a tym samym zmniejsza się koszty związane z odplewieniem ziarna [Tyburski, Babalski 2006]. W ostatnich latach dużym zainteresowaniem konsumentów cieszą się wyroby z mąki orkiszowej. Orkisz to jedno z najstarszych zbóż wykorzystywanych przez człowieka. Był uprawiany w Europie dziewięć tysięcy lat temu. Przed laty w Polsce, jeszcze w okresie powojennym, orkisz uprawiano nawet w dość dużej ilości w miejscowościach podgórskich. Pszenica ta zniknęła z pól w latach osiemdziesiątych, a obecnie przeżywa swój renesans. Orkisz spożywa się w postaci kaszy, kleiku, pieczywa, płatków, makaronu, klusek, naleśników, otrąb, słodczy, kawy. Zawiera duże ilości niezbędnych składników odżywczych: białka, błonnika, nienasyconych kwasów tłuszczowych, węglowodanów, witamin, biopierwiastków [Podolska 2008]. Reaktywacja zainteresowania uprawą orkiszową wynika z nadprodukcji zbóż podstawowych, wprowadzania technologii przyjaznych środowisku oraz rosnącego zainteresowania konsumentów nowymi produktami [Hołubowicz – Kliza 2008]. Jednym ze zbóż pierwotnych podobnie jak pszenica orkiszowa jest pszenica płaskurka (*Triticum dicoccon*). Nazwa płaskurka nawiązuje do gładkości oplewionych ziaren. Gatunek ten był niegdyś powszechnie uprawiany, również w Polsce. Obecnie rzadko w uprawie, głównie w rejonie zakaukaskim. Z ziarna przyrządza się kasze i mąkę do wypieku placków. Do czasów współczesnych płaskurka przetrwała jako uprawa reliktowa w krajach śródziemnomorskich. Płaskurka była jedynym gatunkiem pszenicy uprawianym w Egipcie w okresie neolitu. Wyniki badań archeobotanicznych sugerują, że w Europie była szeroko rozpowszechniona w epoce brązu, chociaż dane świadczące o obecności pszenic chlebowych w Europie Środkowej w tym okresie są nieliczne [Zych J. 2009].

Material i metody

W 2008 roku przeprowadzono doświadczenie trzyczynnikowe (w układzie split-plot) z odmianami pszenicy orkiszowej, pszenicy jarej Nawra i pszenicy Płaskurki (zdjęcie 1). W doświadczeniu stosowano dwa poziomy nawożenia NPK 100% (90kg N, 70kg P₂O₅, 100kg K₂O) i 50% dawki (45kg N, 35kg P₂O₅, 50kg K₂O) oraz antywyłegacz 0,4 l/ha (trineksapak etylu, związek z grupy cykloheksadionów) i kontrola. Ścisłe doświadczenie polowe, w trzech powtórzeniach, przeprowadzono na Polu Doświadczalnym Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży, na glebie, kompleksu żytanego bardzo dobrego (4A pglp-pgl:gp:ps). Nawozy potasowe i fosforowe w całości zostały wysiane przedsięwzięciem natomiast nawozy azotowe zostały podzielone na dwie dawki przy czym pierwszą zastosowaną przedsięwzięciem, a drugą w początkowej fazie strzelania w źdźbło. Zboża zasiano po peluszcze w drugiej dekadzie kwietnia. Antywyłegacz zastosowano w fazie krzewienia przy wysokości roślin około 10cm. Zbioru dokonano w fazie dojrzałości pełnej, zbierając ręcznie po 50 roślin z każdego powtórzenia, każdej kombinacji doświadczalnej, po czym wykonano pomiary biometryczne, które dotyczyły następujących cech: długość źdźbła, długość kłosa, liczba ziaren z kłosa i masa ziaren z kłosa. Uzyskane dane poddano analizie statystycznej wykonując trzyczynnikową analizę wariancji. Do oceny istotności różnic średnich zastosowano wielokrotny test Studenta Newman-Kuelsa (SNK).



Ryc. 1 Zdjęcie doświadczenia polowego.

Wyniki i dyskusja

W 2008 roku korzystne warunki agrometeorologiczne umożliwiły prowadzenie wiosennych prac polowych już na początku marca. Według danych SDOO Marianowo wynika, że opady były bardzo zróżnicowane w okresie wegetacyjnym. Rekordowa ilość opadów wystąpiła w sierpniu 137mm, najniższe odnotowano w czerwcu i wrześniu na poziomie 31mm. Temperatura w okresie wegetacyjnym była sprzyjająca, poza wiosennymi przymrozkami, które zahamowały w niewielkim stopniu wschody roślin jarych oraz tempo ich wzrostu, nie wpłynęły jednak w sposób zasadniczy na spadek plonu i jakość uprawy. Średnia temperatura w kwietniu wyniosła około 7,7 °C, w maju wahała się na poziomie 13,3 °C. Natomiast w okresie od czerwca do września średnie dobowe temperatury były sprzyjające uprawie pszenicy i wynosiły od 12,5 do 18,6 °C. O dużym znaczeniu warunków pogodowych na plonowanie pszenicy jarej informują również Gąsiorowska i Makarewicz [2004], którzy twierdzą, że warunki pogodowe w czasie wegetacji pszenicy jarej wywierają nawet większy wpływ na jej plonowanie, niż sposoby nawożenia, dotyczące zarówno form jak i terminu stosowania.

Zastosowanie antywylegacza wpłynęło w znacznym stopniu na skrócenie źdźbła badanych odmian, średnio o około 20%, przy czym spadek ten był najmniej widoczny u płaskurki. (tab. 1) Pod wpływem zastosowania antywylegacza, większość badanych roślin wykształciła dłuższe kłosa. Zwiększenie dawki nawożenia NPK u form pierwotnych zbóż jakimi są pszenice orkiszowe i pszenica płaskurka nie powoduje tak znacznego zwiększenia parametrów badanych elementów struktury plonu. Zastosowany w doświadczeniu antywylegacz u większości badanych roślin spowodował skrócenie długości źdźbła oraz zwiększenie długości kłosa, podobnie jak w badaniach innych autorów [Cox i wsp. 1989; Leszczyńska i wsp. 2004; Zajac i wsp. 1992, Milewski 2002]. Zastosowane dawki nawożenia NPK nie wpłynęły tak znacząco na zróżnicowanie badanych cech. Największą wartość długości źdźbła i kłosa zaobserwowano u pszenic orkiszowych, natomiast największą liczbę ziaren z kłosa, masę ziaren z kłosa i masę tysiąca ziaren posiadała pszenica zwyczajna Nawra, Ze wszystkich odmian biorących udział w doświadczeniu polowym, największą liczbę ziaren z kłosa oraz masę ziaren z kłosa posiadała pszenica zwyczajna odmiana Nawra a najniższą orkisz Weisser Grannenspeltz przy nawożeniu 50% NPK bez antywylegacza. Zastosowane nawożenie NPK korzystnie wpłynęło na masę ziarna z kłosa a tym samym masę tysiąca ziaren. W badaniach stwierdzono także, że liczba piętek jest

większa przy nawożeniu 100% NPK bez antywylegacza, lecz tylko u orkiszy Blauer Samtiger i Weisser Grannenspeltz.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że na cechy biometryczne zbóż bardziej oddziałuje rok zbioru, przebieg warunków atmosferycznych, niż zastosowanie zróżnicowanego nawożenia azotem i antywylegacza, spostrzeżenia te potwierdzają badania Cacak-Pietrzak, Ceglińska i Sułek [2005]. Podobnie jak w badaniach Stankowskiego i Rutkowskiej [2006] stwierdzono, że nawożenie azotem, zarówno wczesne, jak i późne ma nieznaczny wpływ na cechy biometryczne, odpowiednia dawka i termin zastosowania poprawia jakość plonu, choć nie jest głównym czynnikiem decydującym o jakości plonu ziarna pszenicy. Przekroczenie określonej granicy nawożenia, przyczynia się do spadku wartości badanych strukturalnych elementów plonu, co potwierdza w swych badaniach Cacak-Pietrzak, Ceglińska i Sułek [2005].

Tabela 1.
Średnie wielkości badanych cech.

			Długość źdźbła	Długość kłosa	Liczba pięterek	Liczba ziaren z kłosa	Masa ziaren z kłosa	Masa tysiaca ziaren
100 % NPK	antywylegacz	Blauer Samtiger	77,81 de	8,38 c	6,51 f	24,91 de	0,98 d	39,41
		Weisser Grannenspeltz	78,37 de	9,39 a	6,47 f	25,43 d	1,01 d	39,81
		Plaskurka	81,62 c	5,62 e	9,94 c	26,36 cd	0,76 f	28,12
		Nawra	56,59 g	7,83 d	6,51 f	26,3 cd	1,08 c	40,82
	bez antywylegacza	Blauer Samtiger	101,13 a	8,14 cd	12,28 b	21,93 f	0,89 e	40,55
		Weisser Grannenspeltz	100,91 a	8,73 bc	11,33bc	21,58 f	1,02 cd	43,41
		Plaskurka	84,36 cd	5,82 e	11,52 bc	24,86 de	0,81 ef	32,21
		Nawra	75,02 e	7,76 d	6,77 e	28,09 c	1,27 d	45,33
50% NPK	antywylegacz	Blauer Samtiger	87,44 c	8,86 b	8,09 d	22,91 e	0,93 de	39,81
		Weisser Grannenspeltz	79,10 de	9,75 a	8,32 d	22,54 e	0,89 e	39,05
		Plaskurka	83,64 cd	5,87 e	10,67 c	27,51 cd	0,99 d	35,78
		Nawra	65,78 f	8,49 bc	6,93 e	33,46 a	1,47 a	43,87
	bez antywylegacza	Blauer Samtiger	100,34 a	9,31 a	7,77 de	22,83 e	0,98 d	42,16
		Weisser Grannenspeltz	93,39 b	8,30 c	10,06 c	18,59 g	0,8 ef	42,85
		Plaskurka	85,78 cd	4,94 f	13,62 a	21,06 f	0,60 g	28,43
		Nawra	81,7 d	8,41 c	7,38 de	29,14 b	1,25 b	43,53

a, b, c... - grupy jednorodne wg testu SNK,

Blauer Samtiger- pszenica orkiszowa, Weisser Grannenspeltz - pszenica orkiszowa,

Plaskurka - pszenica plaskurka, Nawra - pszenica zwyczajna

Wnioski

1. Zastosowanie nawożenia 100% i 50% NPK nie wpłynęło zasadniczo na długość źdźbła Płaskurki, w obu przypadkach kształtowało się na podobnym poziomie.
2. Z przeprowadzonych badań wynika iż najbardziej korzystne nawożenie NPK to dawka 50%, gdyż zwiększenie nawożenia nie powodowało znaczącego wzrostu zwiększenia liczby i masy ziaren w kłosie. Zastosowanie większej dawki nawozów mineralnych niż 50% NPK jest niewskazane u Płaskurki, ponieważ nie powoduje zwiększenia wartości badanych cech.
3. Zastosowanie antywylegacza było bardzo korzystne u odmiany Nawra, a szczególnie widoczne było przy nawożeniu 50% NPK. Wzrosły wszystkie ważniejsze elementy struktury plonu, takie jak masa ziaren, liczba ziaren w kłosie, a spadła długość źdźbła, co jest istotne przy zastosowaniu antywylegacza.
4. Zastosowanie antywylegacza u odmiany Nawra przy odpowiednim i racjonalnym nawożeniu zdecydowanie spełnia swoją rolę, zapobiega wyleganiu a także ma duży wpływ na zwiększenie plonu.

Literatura

1. Cox W.J., Otis D. J., 1989. Growth and yield of winter wheat as influenced by chloromequat chloride and etephon. *Agron. J.* nr. 81, str. 264 – 270.
2. Cyrkler-Degulis. M., Bulińska-Radomska. Z. 2005. Plonowanie i zdrowotność odmian i populacji czterech gatunków pszenicy ozimej w warunkach gospodarstw ekologicznych. Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Radzików.
3. Gąsiorowska B., Makarewicz A., 2004. Wpływ nawożenia azotowego na plonowanie pszenicy jarej. *Vol.* 59, nr. 2.
4. Gregorczyk. A, Smagacz. J, Stankowski.S, Fiejtek. A., 2008. Ocena współzależności cech technologicznych pszenicy ozimej. *Acta Sci. Pol., Agricultura* 7(3) 2008, 65-71
5. Hołubowicz – Kliza G., 2008. Uprawa orkisz. Instrukcja upowszechnieniowa nr 143. ING-PIB Puławy.
6. Leszczyńska D., Nieróbca P., 2004. Badania nad efektywnością retardantów w zasiewach pszenicy ozimej. *Postępy w Ochronie Roślin* nr. 44, str. 906 – 908.
7. Milewski G., 2002. Bez fungicydów ani rusz. *Agro Serwis* nr 1/ (232) str. 18 – 19
8. Podolska G., 2008. Pszenica, która powraca. *Dwutygodnik „Farmer”* nr 17, str. 34
9. Popek S., Filip A., 2005. Konsumenckie kryteria oceny jakości żywności ekologicznej. *Zeszyty Naukowe* nr 678 AE w Krakowie.
10. Tyburski J., Babalski M. 2006, Uprawa i przetwórstwo pszenicy orkiszowej. *Wyd. CDR, Radom* 2006,
11. Zajac T., Borczyk J., Ziółek E., Grzywanowicz – Gazda Z., 1992. Plonowanie wybranych odmian pszenicy ozimej w zależności od sposobu nawożenia azotem oraz stosowania retardanta i fungicydów. *Acta Sci. Pol., Agr.* nr.30, str. 61 – 70.
12. Zych J., 2009. Wartość technologiczna odmian pszenicy. *Przegl. Zboż. Młynar.* Nr 8, s.5

Abstract

The aim of the research was to assess structural elements of yield of the four species of spring wheat while using NPK fertilization and lodging-preventive preparation. The experiment was carried out in 2008 on the experimental field of the Academy of Agrobusiness in Łomża. The four species of spring wheat such as Blauer Samtiger spelt wheat, Weisser Grannenspelz, *Triticum diccocum* and Narwa common wheat were laid down in the three replications in randomized blocks. Biometrical parameters concerning the most important yield features: the length of a straw, the length of a spike, number of kernels per spike, kernel weight per spike, one thousand kernel weight were measured. The application of NPK fertilization had a positive effect on kernel weight. And also the use of lodging-preventive preparation had a significant effect on the shortening of a straw. What is more, the use of lodging-preventive preparation formed longer spikes. The increasing of a NPK fertilization dose in the case of Blauer Samtiger spelt wheat, Weisser Grannenspelz, *Triticum diccocum* is not resulted so significant in increasing of the research elements parameters as it was in the case of Narwa common wheat.

Dr inż. Andrzej Borusiewicz
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży
E-mail: andrzej.borusiewicz@wsa.edu.pl

Mgr inż. Wojciech Konopka
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

Mgr inż. Krzysztof Roman
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

Dr Jolanta Sienkiewicz
Państwowa Wyższa Szkoła Informatyki i Przedsiębiorczości w Łomży

Mgr inż. Robert Baryła
Instytut Techniczno Przyrodniczy w Warszawie

Zmiany w strukturze zasiewów w województwie podlaskim w latach 1999-2008

Mariusz Brzeziński, Elżbieta Obrycka

Streszczenie

Celem pracy było przedstawienie zmian struktury zasiewów w województwie podlaskim w latach 1999-2008. Oceny zmian w strukturze zasiewów województwa podlaskiego dokonano w oparciu o materiały Głównego Urzędu Statystycznego w Warszawie oraz Urzędu Statystycznego w Białymstoku.

W badanym okresie została zachowana dominująca rola zbóż - ich udział w powierzchni zasiewów województwa podlaskiego oscylował w granicach 73-75%. Dwukrotnie zwiększyła się produkcja roślin pastewnych. Zmniejszył się udział w strukturze zasiewów ziemniaków, buraków cukrowych, pozostałych upraw – łącznie o ok. 10%. Wśród zbóż największą dynamikę wzrostu wykazało pszenżyto. Zauważono znaczny wzrost powierzchni uprawy kukurydzy.

Wprowadzenie

Podstawową funkcją obszarów wiejskich jest produkcja rolnicza. Regionalne jej zróżnicowanie jest spowodowane warunkami przyrodniczymi oraz organizacyjno-ekonomicznymi. Oceniając kierunki zmian produkcji rolniczej należy uwzględnić między innymi zmiany w strukturze produkcji roślinnej w tym w strukturze zasiewów.

Celem poniższej pracy było przedstawienie zmian struktury zasiewów w województwie podlaskim.

Materiał i metody

Oceny zmian w strukturze zasiewów województwa podlaskiego dokonano w oparciu o materiały Głównego Urzędu Statystycznego w Warszawie oraz Urzędu Statystycznego w Białymstoku.

Wyniki badań

Jak wynika z tabeli 1 w województwie podlaskim w zasiewach dominują zboża. W 2008 roku zajmowały one blisko 75% w strukturze zasiewów.

Uprawami wiodącymi wśród zbóż w województwie podlaskim są mieszanki zbożowe. Średnio w latach 1999-2008 pod ich uprawę przeznaczano 39% powierzchni uprawy zbóż. Jednak największą dynamikę wzrostu udziału w strukturze zasiewów wykazało pszenżyto. Jego udział wzrósł o 10 punktów procentowych.

Tabela 1.
Struktura zasiewów wg grup ziemiopłodów w województwie podlaskim
[opracowanie własne na podstawie materiałów GUS i US w Białymstoku].

Rok	Zboża	Ziemniaki	Buraki cukrowe	Rzepak	Rośliny strączko we	Rośliny pastewne	Pozostałe
1999	73,2%	11,7%	1,0%	0,1%	0,08%	11,8%	2,0%
2000	76,8%	10,3%	0,7%	0,1%	0,06%	10,8%	1,2%
2001	76,0%	9,2%	0,8%	0,2%	0,03%	12,4%	1,4%
2002	78,6%	8,7%	1,0%	0,3%	0,03%	10,3%	1,1%
2003	76,6%	7,6%	1,0%	0,4%	0,02%	13,0%	1,3%
2004	74,1%	6,0%	1,0%	0,3%	0,02%	17,4%	1,2%
2005	74,4%	4,8%	0,9%	0,4%	0,02%	18,2%	1,2%
2006	72,0%	4,4%	0,7%	0,6%	0,03%	21,1%	1,2%
2007	73,9%	3,8%	0,7%	0,6%	0,02%	19,9%	1,1%
2008	74,8%	3,4%	0,2%	0,5%	0,02%	19,8%	1,3%

Tabela 2.
Struktura zasiewów zbóż w województwie podlaskim [opracowanie własne na
podstawie materiałów GUS i US w Białymstoku].

Rok	Mieszanki zbożowe	Żyto	Pszenica	Pszenżyto	Jęczmień	Owies
1999	35,8%	26,6%	13,3%	6,7%	6,0%	11,0%
2000	42,1%	23,3%	12,7%	7,4%	4,8%	8,6%
2001	39,0%	23,7%	10,9%	12,7%	4,7%	7,7%
2002	35,8%	22,0%	11,1%	13,7%	4,6%	11,5%
2003	37,5%	21,1%	10,5%	14,1%	5,0%	10,2%
2004	38,2%	23,5%	8,6%	16,0%	3,7%	8,9%
2005	38,7%	20,6%	7,8%	16,3%	4,2%	10,6%
2006	40,9%	18,9%	7,9%	17,0%	4,5%	9,3%
2007	41,0%	19,2%	7,3%	15,9%	4,8%	10,3%
2008	40,7%	18,7%	8,0%	16,7%	4,7%	9,4%

Drastyczne zmniejszenie powierzchni zasiewu dotknęło uprawy pszenicy i żyta. W przypadku uprawy żyta szczególony zmniejszenie powierzchni zasiewu tej rośliny jest notowany od momentu przyjęcia przez Polskę unijnego systemu podtrzymywania rynkowych cen zbóż, tj. od 1 maja 2004 r., kiedy to z tego systemu zostało wyłączone żyto, a jego miejsce zajęła kukurydza i jęczmień. Brak stabilizacji ceny skupu nie wpływa korzystanie na rozwój upraw tego gatunku. Bożek (2009) zauważa, że udział pszenicy w strukturze zasiewów głównych

ziemiopłodów w 2007 roku był najniższy w województwie podlaskim, gdzie wynosił 5,4%, a najwyższy w dolnośląskim, gdzie pszenica stanowiła 35,4 % ogólnej powierzchni zasiewów.

Kolejną grupą ziemiopłodów są rośliny pastewne. Rośliny pastewne, z chwilą utworzenia województwa podlaskiego w 1999 roku, zajmowały powierzchnię zasiewu wielkości 88 tys. ha. Stanowiło to 11,8% udział w strukturze zasiewów. W badanym okresie powierzchnia zasiewów roślin pastewnych przyjęła tendencję wzrostową i w 2008 roku rośliny pastewne uprawiano na blisko 20% gruntów ornych.

Analizując powierzchnię zasiewu poszczególnych gatunków widać, że wśród roślin pastewnych największy udział ma kukurydza uprawiana na zielonkę. W badanym okresie powierzchnia uprawy kukurydzy na zielonkę wzrosła blisko 10-krotnie. Dla porównania w kraju zanotowany został 4-krotny wzrost powierzchni upraw kukurydzy na zielonkę. Wykazana tendencja wiąże się ze zmianami zachodzącymi w rolnictwie polskim, a szczególnie w hodowli bydła i stosowanymi metodami żywienia zwierząt.

Tabela 3.
Powierzchnia upraw kukurydzy na paszę w Polsce i w województwie podlaskim
[opracowanie własne na podstawie materiałów GUS i US w Białymstoku].

Rok	Polska	Podlaskie	% udział uprawy kukurydzy w strukturze zasiewów roślin pastewnych województwa podlaskiego
	w tys. ha		
1999	154,0	6,4	7,3%
2000	162,5	12,6	15,7%
2001	179,5	20,0	21,8%
2002	196,1	30,4	45,2%
2003	236,8	28,5	33,6%
2004	285,9	41,6	35,4%
2005	325,7	46,2	37,4%
2006	349,4	51,5	35,0%
2007	372,3	55,2	40,6%
2008	427,8	63,4	45,4%

Zmiany udziału powierzchni ziemniaków w województwie podlaskim jest odzwierciedleniem zachodzących zmian w polskim rolnictwie, jak i w Unii Europejskiej. Analizowany okres obrazuje drastyczny spadek powierzchni upraw ziemniaka na Podlasiu.

Urban (2009) tłumaczy zmniejszenie powierzchni uprawy ziemniaka m.in. malejącym wykorzystaniem ziemniaków na paszę ze względu na kosztocłonność i energochłonność ich konserwowania.

Jak wynika z przedstawionych danych (tab.1) znacząco zmniejszyła się również powierzchnia uprawy buraków cukrowych. Należy jednak zauważyć że w roku 1999% buraki cukrowe uprawiano jedynie na powierzchni 1% gruntów ornych.

Można podejrzewać, że gleby na których uprawiano buraki cukrowe zostały przeznaczone pod uprawę rzepaku. Porównując lata 1999-2008 należy stwierdzić, że udział uprawy tej rośliny w strukturze zasiewów wzrósł pięciokrotnie. Dalej jednak jest bardzo niski. Jedną z przyczyn takiego stanu jest słabo rozwinięty w tej części polski przemysł tłuszczowy [Rosiak 2005]. Inną zaś warunki klimatyczne. W badanym regionie nie są one sprzyjające. Rzepak jest rośliną nie wymagającą w stosunku do jakości gleb, ale wymaga optymalnych warunków temperaturowych. Rzepak najbardziej „boi się” mrozu. Województwo podlaskie charakteryzują wczesne zimowe przymrozki, występujące nawet do późnej wiosny. W okresie tym przeważnie ziemia nie jest przykryta pokrywą śnieżną, a „odkryty” rzepak jest poddawany szkodliwemu działaniu mrozu. Długa zima i późna wiosna wydłuża również okres wzmoczonej wilgotności gleby – wymoknięcia i wiosenne podtopienia to kolejna przeszkoda do osiągnięcia maksymalnych plonów.

Jarosz (2009) zauważa, że urozmaicenie kierunków produkcji oraz duży udział roślin przemysłowych i warzyw, świadczy o korzystnych warunkach produkcyjnych i stosunkowo wysokiej towarowości gospodarstw. W odniesieniu do województwa podlaskiego mały udział roślin przemysłowych i warzyw skutkuje małym udziałem produkcji roślinnej w strukturze towarowej produkcji rolniczej. W 2005 roku udział ten wynosił 11,8 %, podczas gdy średnio w Polsce 36,6% (Kuś i in. 2009).

Wnioski

Przeprowadzone badania pozwoliły na sprecyzowanie następujących stwierdzeń.

1. W latach 1999-2008 została zachowana dominująca rola zbóż, ich udział w powierzchni zasiewów województwa podlaskiego oscylował w granicach 73-75%. Wśród zbóż największą dynamikę wzrostu wykazało pszenżyto.
2. Blisko dwukrotnie zwiększył się udział roślin pastewnych w strukturze zasiewów
3. Zmniejszył się udział w strukturze zasiewów województwa podlaskiego ziemniaków oraz buraków cukrowych
4. Zauważono znaczny wzrost udziału w strukturze zasiewów kukurydzy uprawianej na zielonkę.

Literatura

1. Bożek J. 2009. Taksonomiczna analiza struktury zasiewów w Polsce w 2007 r. i ocena różnic jej stanu w stosunku do roku 2002. Stan i kierunki zmian w produkcji rolniczej (wybrane zagadnienia). Studia i Raporty IUNG – PiB, 17, 107-115
2. Rosiak E. 2005. Produkcja roślin oleistych. Polska Wieś w Europie. IERiGŻ, Fundacja Fundusz Współpracy, Warszawa.
3. Jarosz Z. 2009. Zmiany strukturalne w rolnictwie polskim. Stan i kierunki zmian w produkcji rolniczej (wybrane zagadnienia). Studia i Raporty IUNG – PiB, 17, 49–58.
4. Kuś J., Krasowicz S., Igras J. 2009. Przewidywane kierunki zmian produkcji rolniczej w Polsce. Stan i kierunki zmian w produkcji rolniczej (wybrane zagadnienia). Studia i Raporty IUNG – PiB, 17, 73–92.
5. Urban S. 2009. Zmiany w użytkowaniu ziemi rolniczej w Polsce. Journal of Agribusiness and Rural Development 2 (12), 257—265.

Główny Urząd Statystyczny w Warszawie

Rocznik statystyczny rolnictwa i obszarów wiejskich 2001 r.

Rocznik statystyczny rolnictwa i obszarów wiejskich 2002 r.

Rocznik statystyczny rolnictwa i obszarów wiejskich 2003 r.

Rocznik statystyczny rolnictwa i obszarów wiejskich 2004 r.

Rocznik statystyczny rolnictwa i obszarów wiejskich 2005 r.

Rocznik statystyczny rolnictwa i obszarów wiejskich 2006 r.

Rocznik statystyczny rolnictwa i obszarów wiejskich 2007 r.

Rolnictwo w 2007 r.

Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w 1999 r.

Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w 2000 r.

Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w 2001 r.

Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w 2002 r.

Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w 2003 r.

Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w 2004 r.

Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w 2005 r.

Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w 2006 r.

Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w 2007 r.

Urząd Statystyczny w Białymstoku

Produkcja roślinna w województwie podlaskim w latach 1998-1999

Produkcja roślinna w województwie podlaskim w 2000 r.

Produkcja roślinna w województwie podlaskim w 2001 r.

Produkcja roślinna w województwie podlaskim w 2002 r.

Rocznik statystyczny województwa podlaskiego 2000 r.

Rocznik statystyczny województwa podlaskiego 2002 r.

Rocznik statystyczny województwa podlaskiego 2004 r.

Rocznik statystyczny województwa podlaskiego 2006 r.

Rolnictwo w województwie podlaskim w 2003 r.

Rolnictwo w województwie podlaskim w 2004 r.

Rolnictwo w województwie podlaskim w 2005 r.

Rolnictwo w województwie podlaskim w 2006 r.

Rolnictwo w województwie podlaskim w 2007 r.

Rolnictwo w województwie podlaskim w 2008 r.

The changes of the sown structure in Podlaskie in 1999 – 2008**Abstract**

The aim of the thesis was to present the changes of the sown structure in Podlaskie in 1999-2008. Evaluation of the changes in the structure of sowings had been carried out based on the materials taken from the Central Statistical Office in Warsaw and the Statistical Office in Białystok.

In the period of study the dominant role of grain was maintained – its percentage by participation in the sown area of Podlaskie oscillated between 73 and 75. The fodder plants production increased twice. The participation in the sown structure of potatoes, sugar beets and other plants decreased by 10%. Among the grain crops the highest dynamics of the growth displayed triticale. The significant growth of the corn cultivation area was noticed.

Dr inż. Mariusz Brzeziński
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży
E-mail: mariusz.brzezinski@wsa.edu.pl

Mgr inż. Elżbieta Obrycka
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

Koniki polskie w Biebrzańskim Parku Narodowym – zagrożenie czy szansa?

Anna Chodkiewicz

Streszczenie

W 2008 roku na terenie łąk wypasanych przez koniki polskie w Biebrzańskim Parku Narodowym wykonano 27 zdjęć fitosocjologicznych. Wyróżniono trzy duże zbiorowiska: po jednym z klas *Molinio-Arrhenatheretea* i *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* oraz zbiorowisko przejściowe pomiędzy klasami *Molinio-Arrhenatheretea*, *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* i *Nardo-Callunetea*. Wartość użytkowa runi (LWU) wszystkich trzech zbiorowisk została sklasyfikowana jako mierna. Na badanym terenie stwierdzono występowanie 74 gatunków, w tym czterech objętych ścisłą ochroną prawną oraz trzech – częściową. W porównaniu z danymi inwentaryzacyjnymi Parku sprzed założenia hodowli, wypas nie doprowadził do zniszczenia stanowisk gatunków chronionych. Brak jest jednak informacji czy doszło do istotnych zmian liczebności poszczególnych gatunków lub degradacji zbiorowisk i siedlisk.

Wprowadzenie

Biebrzański Park Narodowy (BbPN) o powierzchni około 60 tysięcy hektarów jako jedyny w Europie Zachodniej i Środkowej obejmuje naturalnie zachowane torfowiska niskie i dolinę całej rzeki. Obszar ten objęty jest również ochroną w ramach sieci NATURA 2000 oraz Konwencji ramsarskiej (1971). Blisko 74% powierzchni Parku stanowią półnaturalne ekosystemy nieleśne, obecnie w większości zagrożone sukcesją w wyniku zaprzestania ich użytkowania [Zarządzenie z dn. 25 lutego 2005 r.]. Zarastanie zbiorowisk trawiastych prowadzi nie tylko do spadku bioróżnorodności, ale także utraty siedlisk dla ptactwa wodno-błotnego. W ramach ochrony czynnej BbPN prowadzi szereg działań, do których zaliczany jest między innymi ekstensywny wypas [van Braeckel i Bokdam 2002]. W 2004 roku w Basenie Środkowym BbPN w Obwodzie ochronnym Grzędy powstał Ośrodek Hodowli Zachowawczej Konika Polskiego w Biebrzańskim Parku Narodowym. Koniki polskie jako doskonale przystosowane do trudnych warunków środowisk utrzymywane są w hodowli rezerwatowej nie tylko w Polsce (Roztoczański Park Narodowy, Rezerwat Siedem Wysp Oświn), ale także w innych krajach (Holandia, Francja, Anglia). Dodatkowo jako prymitywna rasa rodzima objęte są programami rolnośrodowiskowymi (pakiet 7.2). Obecnie w BbPN w zagrodzie o powierzchni ok. 210 ha, z których ok. 40 ha stanowią zbiorowiska trawiaste, przebywa około 20 dorosłych zwierząt. Koniki dokarmiane są w okresie zimowym jedynie sianem pochodzącym z łąk z terenu zagrody, koszonych na przełomie lipca i sierpnia. Monitoring przeprowadzony przez pracowników parku [2005] wykazał, że wypas szczególnie sprzyja niektórym gatunkom ptaków związanych z obszarami wodno-błotnymi. Obserwacje własne prowadzone w czasie monitoringu pasących się zwierząt [Chodkiewicz, Stypiński 2010] potwierdzają, że zbiorowiska te, szczególnie wiosną, są miejscem żerowania dla gatunków związanych z terenami podmokłymi (m.in. kszczyk, czajka, żuraw, brodziec; Tab. 1). Ponadto są miejscem regularnego polowania ptaków drapieżnych (głównie błotniaków stawowych). Na obszarze zagrody gniazduje również jedna para wodniczki (inf. ustna od koordynatora programu ochrony wodniczki w Polsce). Stwierdzono również występowanie licznej populacji objętego ochroną pająka - tygrzyka paskowanego (*Agriope bruennichi*).

Tabela 1.
Najczęściej spotykane gatunki ptaków na łąkach wypasanych przez koniki polskie w BPN.

gatunek	wiosna	wczesne lato	późne lato
kszyk ¹³	*		
brodziec ³	*		
orlik krzykliwy ³	*		
żurawie ³	*	*	
czajki ¹³	*	*	
krzyżówka	*	*	
skowronki ¹	*	*	
blotniak stawowy	*	*	*
dymówki	*	*	*
kruki	*	*	*
pliszka siwa ²	*	*	*
pliszka żółta ²	*	*	*

¹ gatunki lęgowe na łąkach wypasanych przez koniki

² gatunki szukające pożywienia pomiędzy pasącymi konikami

³ gatunki wymienione w załącznikach Dyrektywy Siedliskowej

Celem badań była charakterystyka przyrodnicza i ocena gospodarcza najważniejszych zbiorowisk trawiastych występujących na terenach wypasanych przez koniki polskie w BPN.

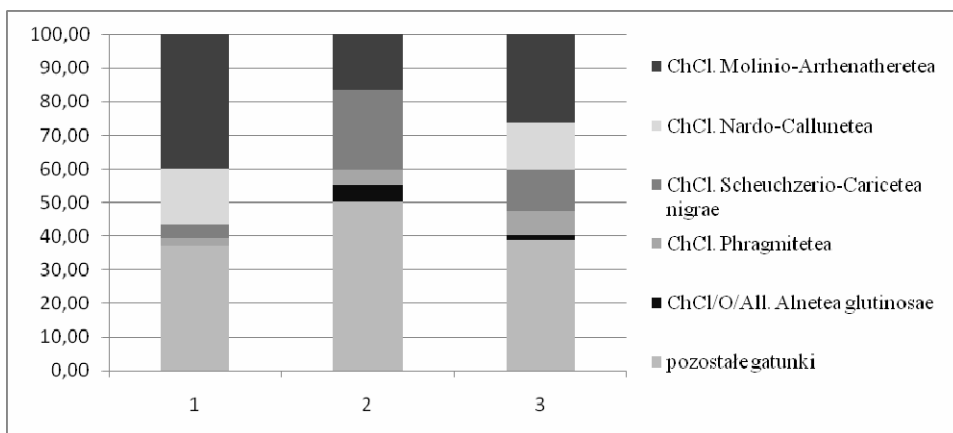
Material i metody

W czerwcu 2008 roku na obszarze łąk Ośrodka Hodowli Zachowawczej Konika Polskiego w Biebrzańskim Parku Narodowym wykonano 27 zdjęć fitosocjologicznych metodą Brauna-Blanqueta [1964]. Do uporządkowania tabeli fitosocjologicznej i wyróżnienia zbiorowisk wykorzystano miarę Jaccard'a. Klasyfikacji zbiorowisk dokonano zgodnie z Matuszkiewiczem [2008]. Wartość użytkową runi oszacowano wykorzystując metodę Filipka [1973] w oparciu o liczby wartości użytkowej (LWU). Różnorodność gatunkową wewnątrz wyróżnionych zbiorowisk oparto na trzech wskaźnikach: liczbie gatunków ogółem (bogactwo florystyczne), średniej liczbie gatunków w zdjęciach oraz wskaźniku Shannona-Wienera (H').

Wyniki

Na badanym terenie stwierdzono występowanie ogółem 74 gatunków (z tego ze względu na bardzo wczesną fazę rozwojową nie zostały zidentyfikowane 2 gatunki roślin naczyniowych i 1 gatunek mszaków). Stanowi to 7,3% flory naczyniowej parku, która według Werpachowskiego [2003] wynosi ok. 1015 gatunków. Spośród gatunków występujących na wypasanych łąkach cztery objęte są ścisłą ochroną prawną (z dn. 9 lipca 2004r.): brzoza niska (*Betula humilis* Schrank), fiołek mokradłowy (*Viola stagnina* Kit.), goryczka wąskolistna (*Gentiana pneumonanthe* L.), kukułka (storczyk) krwista (*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó), a trzy podlegają ochronie częściowej: bobrek trójlistkowy (*Menyanthes trifoliata* L.), kruszyna pospolita (*Frangula alnus* Mill.), mchy z rodziny torfowcowatych *Sphagnaceae*. Dwa gatunki: brzoza niska i goryczka wąskolistna znajdują się w Polskiej Czerwonej Księdze Roślin Naczyniowych (Zarzycki, Szelaąg 1992). Przeprowadzona analiza podobieństw pozwala na wyróżnienie trzech dużych zbiorowisk (Wykres 1), w tym po jednym sklasyfikowanym odpowiednio do klas *Molinio-Arrhenatheretea* z dominującymi gatunkami *Potentilla erecta*, *Thalictrum flavum*, *Geum rivale*, *Anthoxanthum odoratum* i do klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* z dominującymi turzycami *Carex panicea*, *C. flava*, i *C. fusca*. Trzecie zbiorowisko ma

charakter przejściowy pomiędzy klasami *Molinio-Arrhenatheretea*, *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* oraz *Nardo-Callunetea* (dominujące gatunki: *C. panicea*, *Molinia caerulea*, *P. erecta*, *C. flava*). Jakość runi, obliczana na podstawie LWU wszystkich trzech zbiorowisk została sklasyfikowana jako mierna (Tabela 2). Z pośród łąk wypasanych przez koniki polskie w BbPN najlepszą wartość gospodarczą ma zbiorowisko z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (Tab. 2), równocześnie pomimo dużej liczby gatunków charakteryzuje się najniższą wartością przyrodniczą (najniższa wartość wskaźnika Shanona Tabela 3). Zbiorowisko z klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*, pomimo bardzo słabej wartości gospodarczej ma największą wartość przyrodniczą.



Wykres 1. Struktura syntaksonomiczna badanych zbiorowisk.

1 – zbiorowisko z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*; 2 – zbiorowisko z klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*; 3 – zbiorowisko przejściowe pomiędzy klasami *Molinio-Arrhenatheretea* i *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*

Tabela 2.
Liczba wartości użytkowej (LWU) dla wyróżnionych zbiorowisk roślinnych.

zbiorowisko	LWU
1. Cl. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	4,98
2. Cl. <i>Scheuchzerio-Caricetea nigrae</i>	3,27
3. zbiorowisko przejściowe pomiędzy klasami <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> i <i>Scheuchzerio-Caricetea nigrae</i>	3,34

Tabela 3.
Wartości wskaźników różnorodności gatunkowej Shannona-Wienera (H') dla wyróżnionych zbiorowisk roślinnych.

zbiorowisko	średnia liczba gatunków na zdjęciu	liczba gatunków ogółem	wskaźnik Shanona-Wienera
1. <i>Cl. Molinio-Arrhenatheretea</i>	30,00	45	1,79
2. <i>Cl. Scheuchzerio-Caricetea nigrae</i>	18,76	43	1,91
3. zbiorowisko przejściowe pomiędzy klasami <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> i <i>Scheuchzerio-Caricetea nigrae</i>	26,17	53	1,83

Dyskusja

Zwierzęta pasące się na terenach podmokłych mogą wpływać na bioróżnorodność powodując wzrost bogactwa gatunkowego – w sytuacji, gdy redukują gatunki dominujące – bądź spadek bogactwa gatunkowego w przypadku, gdy gatunek dominujący nie jest smakowity lub dochodzi do nadmiernego zjadania oraz udeptywania gatunków [Reeves, Champion 2004]. Wpływ wypasu koników polskich na terenach bagiennych nie został jeszcze odpowiednio przebadany. Wszystkie gatunki chronione występujące na terenie ostoi konika polskiego w BbPN związane są z siedliskami podmokłymi i wymagają ochrony czynnej przed sukcesją [Piękoś-Mirkowa, Mirek 2006]. W porównaniu z danymi BbPN [Pająk i in. 2004] sprzed założenia hodowli wypas nie doprowadził do zniszczenia stanowisk goryczki wąskolistnej oraz brzozy niskiej. Nie można jednak w tej chwili ocenić czy doszło do istotnych zmian liczebności poszczególnych gatunków lub degradacji zbiorowisk i siedlisk. Łąki z terenu zagrody koszone są raz w roku, a ekstensywne użytkowanie kośne jest elementem czynnej ochrony cennych przyrodniczo gatunków roślinnych występujących na tym terenie. W chwili obecnej trudno jest stwierdzić czy można mówić o pozytywnym wpływie wypasu na gatunki chronione, ale wydaje się, że wypas spełnia tu rolę stabilizacyjną. We wszystkich wyróżnionych zbiorowiskach występują gatunki charakterystyczne dla klasy *Alnetea glutinosae*, co uwiadcza konieczność ochrony czynnej. Ekstensywne użytkowanie terenów wypasanych musi łączyć w sobie cele gospodarcze (zapewnienie paszy odpowiedniej wartości na zimę dla koników) oraz przyrodnicze (podmokłe łąki są siedliskiem dla wielu gatunków zwierząt, szczególnie ptaków, co zgodnie z programami rolno środowiskowymi wymaga późniejszych terminów koszenia).

Przenikanie się w wyróżnionych zbiorowiskach gatunków z różnych klas świadczy o zachodzących w nich przemianach. Wypas koników polskich może stanowić czynnik dodatkowy kształtujący siedliska. Nierównomierne przygryzanie runi przez konie i pozostawianie odchodów kształtuje mozaikę zbiorowisk [Bartoszuk i in. 2001]. Pławska-Olejniczak i Żywiczka [2009] zaobserwowały spadek wartości przyrodniczej i wzrost wartości gospodarczej terenów wypasanych przez koniki polskie na ekstensywnie użytkowanych Łąkach Skoszewskich. Istnieje również ryzyko eutrofizacji siedlisk łąkowych. Badania fitosocjologiczne Wlizły i Szweda [2007] wykazały wzrost eutrofizacji zarówno zbiorowisk trawiastych jak i leśnych występujących na terenie ostoi konika polskiego w Roztoczańskim Parku Narodowym przejawiającym się między innymi poprzez pojawienie się płatów roślin azotolubnych w porównaniu z rokiem 1984 (rok po założeniu hodowli rezerwatowej). Należy jednak pamiętać, że obsada koników na terenie RPN jest nieco wyższa (ok. 20 koni na 167 ha), a udział łąk na terenach wypasanych jest niewielki (7% powierzchni).

Koniki mają tendencje do zgryzania gatunków niepożądanych oraz najliczniej występujących na pastwisku [Rogalski, Musielak 2006; Bartoszek i in. 2001]. W przypadku zbiorowisk w BbPN do takich gatunków należy zaliczyć dominujące turzyce: prosowatą, żółtą, pospolitą. Pomimo dość dobrej strawności i zawartości białka, gatunki te charakteryzuje niższa zawartość potasu i magnezu w porównaniu z paszą dobrej jakości [Denisiuk 1968], co może negatywnie wpływać na kondycję zwierząt. Należy jednak podkreślić, że stosunkowo mało wiemy o preferencjach pokarmowych koników polskich. Silne przygryzanie dominujących w BbPN turzyc można uznać za zjawisko pozytywne, gdyż stwarza to szansę wzrostu dla innych gatunków, np. chronionych goryczki wąskolistnej czy staryczków.

Wnioski

1. Wypas koników polskich prowadzony od 2004 roku nie doprowadził do zniszczenia stanowisk gatunków chronionych. Brak jest jednak informacji dotyczących zmian ilościowych cennych gatunków.
2. Konieczny jest dalszy monitoring zbiorowisk występujących na terenie ostoi konika polskiego w BPN w celu zbadania dynamiki populacji gatunków chronionych.
3. Zbiorowiska trawiaste położone w obrębie Ośrodka Hodowli Zachowawczej Konika Polskiego w BbPN znajdują się w trakcie przemian i mogą być częściowo kształtowane przez wypas.
4. Pasza miernej wartości użytkowej z terenów podmokłych zaspokaja potrzeby pokarmowe koników polskich, jednak potrzebne są długoterminowe badania nad kondycją i zdrowiem zwierząt oraz ich preferencjami pokarmowymi.

Dalsze badania prowadzone są w ramach projektu badawczego numer 0884/B/P01/2009/37.

Literatura

1. Bartoszek H., Dembek W., Jezierski T., Kamiński J., Kupis J., Liro A., Nawrocki P., Sidor T., Wasilewski Z. 2001 Spasanie podmokłych łąk w dolinach Narwi i Biebrzy jako metoda ochrony ich walorów przyrodniczych. IMUZ Falenty
2. van Braeckel A. Bokdam J. 2002 Habitat selection of cattle and horses in the Lower Basin of the Biebrza National Park w: Grazing as a conservation management tool in peatland (red. Bokdam J., van Braeckel A., Werpachowski C., Znaniecka M.). Report of a Workshop held 22-26 April 2002 in Goniadz s.63-66
3. Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer-Verlag, Wien-New York
4. Chodkiewicz A. Stypiński P. 2010 The grazing selectivity of Konik horses on grasslands located in Biebrza National Park. Grassland Science in Europe Vol. 15 (w druku)
5. Filipek J. 1973 Projekt klasyfikacji roślin łąkowych na podstawie liczb wartości użytkowej. Postępy Nauk Rolniczych nr. 20 z.4 s.59-67
6. Konwencja o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życiowe plectwa wodnego, 1971, Ramsar
7. Matuszkiewicz W. 2008 Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych w Polsce Wydawnictwo Naukowe PWN
8. Musielak D. Rogalski M. 2006 The impact of extensive grazing of Polish Koniks on changes in vegetation cover of selected plant communities of coastal meadows. Salt grasslands and coastal meadow (red. Czyża H.), Wyd. Akademii Rolniczej w Szczecinie, s. 39-44
9. Pająk J. Augustyn Ł., Kowalska M., Wasilewska M., Skowron A., Szymańska M., Kaczmarczyk S., Ziółkowski P. 2004 Sprawozdanie z badań przeprowadzonych przez

- członków Sekcji Ochrony Przyrody w ramach obozu naukowego w Biebrzańskim Parku Narodowym. Maszynopis.
10. Piękoś-Mirkowa H., Mirek Z. 2006 Roślin chronione. Oficyna Wydawnicza Multico.
 11. Pławska-Olejniczak J., Żywiczka A. 2009 Wpływ wypasu Koników Polskich i Szkockiego Bydła Górskiego na florę naczyniową ekstensywnie użytkowanych Łąk Skoszewskich Łąkarstwo w Polsce (Grassland Science in Poland), Poznań, nr 12 s. 131-140
 12. Reeves P.N. Champion P.D. 2004 Effects of livestock grazing on wetlands: Literature review. NIWA Client Report
 13. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 9 lipca 2004r. w sprawie gatunków dziko występujących objętych ochroną Dz. U. Nr 168, poz. 1764
 14. Werpachowski C., 2003. Lista gatunków roślin naczyniowych Biebrzańskiego Parku Narodowego i Kotliny Biebrzańskiej. Biebrzański Park Narodowy, Osowiec Twierdza 2003
 15. Wlizio B., Szwed W. 2007 Roślinność ostoi konika polskiego w Rostoczańskim Parku Narodowym", Poznań: Katedra Przyrodniczych Podstaw Leśnictwa. Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego. seria: Prace Katedry Przyrodniczych Podstaw Leśnictwa Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu nr 2

Zarządzenie nr 22 Ministra Środowiska z dnia 25 lutego 2009 r. w sprawie zadań ochronnych dla Biebrzańskiego Parku Narodowego

Abstract

There were 27 phytosociology releves conducted in 2008 on meadows grazed by Polish primitive horses in Biebrza National Park. Three large communities were distinguished: one of each of the classes *Molinio-Arrhenatheretea* and *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* and intermediate between *Molinio-Arrhenatheretea*, *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* and *Nardo-Callunetea* classes. The applied value of sward (LWU) was classified as mediocre. At the studied area stated occurrence of 74 species within which 4 are under strict legal protection in Poland and 3 - under partial. In comparison to inventory data from Park before the foundation of breeding, grazing hasn't conducted to destroying stands of protected species. There is lack of information if species account has considerable changed or if their communities and habitats have been degraded.

Anna Chodkiewicz
Zakład Łąkarstwa
Katedra Agronomii
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
E-mail: annachodkiewicz82@gmail.com

Rynek usług agroturystycznych w powiecie puławskim

Grażyna Anna Ciepela, Jacek Sosnowski

Streszczenie

Badania ankietowe przeprowadzono w 2009 roku w 15 gospodarstwach agroturystycznych powiatu puławskiego. Celem badań było poznanie działalności turystycznej i produkcji rolniczej. Z przeprowadzonych badań wynika, że agroturystyką zajmowały się przeważnie kobiety, w wieku 41-50 lat, legitymujące się w większości wykształceniem średnim. Pierwszoplanowym motywem prowadzenia usług turystycznych była chęć zwiększenia dochodów. Większość ankietowanych gospodarstw należała do małoobszarowych (średnio 6,98 ha). Dominowały w nich uprawy sadownicze (48%). Liczba pokoi w poszczególnych gospodarstwach nie przekraczała 5. Najwięcej było pokoi 2-osobowych. 1/3 gospodarstw oferowała całodzienne wyżywienie, a 40% z nich tylko obiady lub obiadokolacje. Wszystkie gospodarstwa dysponowały miejscem na ognisko i do wypoczynku w ogrodzie oraz placem zabaw dla dzieci. Usługi rekreacji konnej świadczyły dwa gospodarstwa.

Słowa kluczowe: ceny usług turystycznych, gospodarstwo agroturystyczne, produkt agroturystyczny, produkcja rolnicza

Wprowadzenie

Przełom XX i XXI wieku, to dla polskiej wsi okres zmian i przekształceń, nowych sytuacji i nieznanymi wyzwań. Transformacja ustrojowa lat 90 zeszłego stulecia uwypukliła problemy nekające wieś i rolnictwo. Niska produktywność, relatywny spadek znaczenia rolnictwa jako dziedziny zapewniającej miejsca pracy dla mieszkańców wsi oraz ich dochodów spowodował, że produkcja rolnicza stała się niewystarczającym źródłem utrzymania. Trudna sytuacja ekonomiczna oddziałuje szczególnie na tradycyjne gospodarstwa rolne, które zmuszone zostały do szukania dodatkowego źródła utrzymania poza produkcją rolniczą. Spośród wielu kierunków działalności pozarolniczej na terenach wiejskich ważne stało się świadczenie usług agroturystycznych. Polska posiada korzystne warunki do rozwoju agroturystyki zwłaszcza w regionach o wyjątkowych walorach przyrodniczo-krajobrazowych i kulturowych, a jednocześnie o niskim poziomie uprzemysłowienia i urbanizacji.

Do regionów atrakcyjnych turystycznie należy między innymi powiat puławski, który cechuje się niepowtarzalnymi walorami krajobrazowymi i niezwykle dziedzictwem kulturowym. Ze względu na dość duże zainteresowanie turystów tym zakątkiem Polski, w ostatnich latach rozwinęła się tutaj znacznie baza turystyczna. W powiecie puławskim w 2008 roku funkcjonowało 59 gospodarstw agroturystycznych dysponujących 573 miejscami noclegowymi (Lubelski Ośrodek Doradztwa Rolniczego).

Celem podjętych badań była analiza działalności turystycznej i produkcji rolniczej w gospodarstwach agroturystycznych zlokalizowanych na terenie powiatu puławskiego.

Charakterystyka terenu badań

Powiat puławski znajduje się w zachodniej części województwa lubelskiego na pograniczu Wyżyny Lubelskiej i Niziny Mazowieckiej. Cechuje się niepowtarzalnymi walorami krajoznawczo-przyrodniczymi, co przekłada się na wysoką atrakcyjność turystyczną. Na szczególną uwagę zasługuje tutaj specyficzna rzeźba terenu, którą urozmaicają liczne wąwozy i zalesione doliny rzeczne. Należy także podkreślić, że powiat puławski położony jest na terenie Kazimierskiego Parku Narodowego, który został utworzony w 1979 roku. Zajmuje powierzchnię 14961 ha, w tym otulina - 24 189 ha. W parku znajdują się trzy rezerwaty

przyrody: Krowia Wyspa, Skarpa Dobrska, Łęg na Kępie oraz 12 pomników przyrody. Na badanym obszarze znajduje się największa w Europie sieć wąwozów lessowych Płaskowyżu Nałęczowskiego oraz korytarze ekologiczne, których przykładem jest Dolina Wisły. Umożliwiają one gniazdowanie ptaków [Przewodnik 2008].

Na terenie powiatu nie brakuje miejsc do zwiedzania. Badany obszar ma wiele do zaoferowania pod względem kulturowym. Jednym z tak rozumianych miejsc jest Kazimierz Dolny. Piękno Kazimierza związane jest ściśle z przyrodą i z położeniem miasta, wśród wysokich zboczy dolin Wisły i Grodarza. Przyciąga swoim kameralnym charakterem, piękną lokalizacją wśród bujnej przyrody i interesującymi zabytkami. Przybywa tutaj wielu malarzy, próbując utrwalić szczególną atmosferę, niezwykły koloryt i malowniczości nadwiślańskiego miasteczka. W ostatnich latach niewątpliwą atrakcją ściągającą do Kazimierza wielu turystów stały się coroczne Festiwale Kapel i Śpiewaków Ludowych, odbywające się pod koniec czerwca. W Kazimierzu znajduje się kilka muzeów: regionalne, sztuki złotniczej, pożarnictwa i przyrodnicze. W tym ostatnim mieszczącym się w dwóch odnowionych spichlerzach prezentowane są bogate zbiory geologiczne, florystyczne i faunistyczne, głównie z obszaru Kazimierskiego Parku Narodowego [Mezer-Sobotkowska, Sobotkowski 2006].

Inny charakter zabudowy, w porównaniu z Kazimierzem Dolnym ma zabytkowy układ architektoniczny Nałęczowa [Przewodnik 2006]. Miasto położone jest w głęboko wciętej dolinie Bystrej i dochodzącej do niej dolinie Bochońniczanki. Dolina Bystrej otwiera się ku zachodowi, skąd wraz z przeważającymi wiatrami napływają masy powietrza, w lecie chłodniejsze, w zimie cieplejsze od otoczenia. Dlatego miejscowość ta odznacza się stosunkowo łagodnym klimatem. Doceniając walory klimatyczne tego miejsca, Stanisław Małachowski zbudował tu w drugiej połowie XVIII wieku barokowy pałac, a miejscowość od jego herbu „Nałęcz” otrzymała nazwę Nałęczów. Rozkwit Nałęczowa, jako uzdrowiska przypada na wiek XIX, gdy spółka trzech lekarzy – Sybiraków tworzy zakład leczniczy, który szybko zyskuje uznanie. Nałęczów stał się modnym uzdrowiskiem na ziemiach polskich byłego zaboru rosyjskiego. Do popularności tego kurortu, poza osobliwym urokiem i łagodnym klimatem przyczyniła się niewielka odległość od Warszawy i połączenie z nią linią kolejową. Wkrótce Nałęczów stał się jednym z najatrakcyjniejszych miejsc wypoczynku w kraju, chętnie odwiedzanym przez wybitnych reprezentantów świata kultury. Nałęczów jako całość uznany jest za zabytek krajobrazowo-urbanistyczny. Leży już poza granicami Kazimierskiego Parku Krajobrazowego, ale znajduje się jeszcze w jego otulinie.

Kolejnym miastem cieszącym się dużym zainteresowaniem turystów są Puławy. Miasto to położone nad Wisłą, stało się w okresie Oświecenia główną rezydencją rodu Czartoryskich. Do rozkwitu Puław przyczynili się głównie Adam i Izabela Czartoryscy. Uczynili oni z Puław bardzo ważny ośrodek kultury narodowej.

Szczególną atrakcją turystyczną w powiecie puławskim posiada miejscowość Rąbłów. Znajduje się tutaj sztucznie naśnieżany stok narciarski z trzema wyciągami o długościach 160, 180 i 300 m i wysokości od 35-50 m. Amatorzy sportów zimowych bardzo licznie przyjeżdżają do tej miejscowości, korzystając jednocześnie z gościnności gospodarstw agroturystycznych.

Material i metody

Badania przeprowadzono w 2009 roku w 15, losowo wybranych gospodarstwach agroturystycznych, zlokalizowanych w 10 gminach powiatu puławskiego.

Materiał źródłowy zebrano metodą wywiadu bezpośredniego. Do właścicieli gospodarstw skierowano ankietę zawierającą 30 pytań. Przedmiotem badań były cechy demograficzne właścicieli gospodarstw i motywy podjęcia działalności agroturystycznej oraz produkt agroturystyczny obejmujący bazę noclegową, żywieniową, rekreacyjną i ceny świadczonych usług. Ponadto, prowadzone badania dotyczyły stażu działalności turystycznej i rozmiarów produkcji rolniczej w gospodarstwie.

Uzyskane dane opracowano graficznie i tabelarycznie i opisowo.

Wyniki i dyskusja

W literaturze przedmiotu, agroturystyka jest definiowana jako forma przedsiębiorczości, która wpływa na aktywizację zawodową ludności wiejskiej. Zdaniem Zuzek [2005] agroturystyka pozwala na prowadzenie działalności gospodarczej w miejscu zamieszkania, a jednocześnie sprzyja poprawie sytuacji finansowej rolników. Ponadto Mirończuk i in. [2007] dodają, że agroturystyka przyczynia się do zmniejszenia odpływu ludności z obszarów wiejskich. Zagadnienia poruszane w literaturze przedmiotu, mają odbicie w rzeczywistości. Przeprowadzone badania ankietowe na terenie powiatu puławskiego wskazują, że osoby prowadzące gospodarstwo agroturystyczne chcą być czynne zawodowo i niezależnie od płci i wieku pragną podnosić swoje kwalifikacje w celu zwiększenia dochodów w domowym budżecie. Z uzyskanych danych wynika, że działalnością agroturystyczną na terenie badanego powiatu zajmowały się w większości kobiety (rys. 1). Jest to zgodne z opinią innych autorów, bowiem Marks M. i in. [2002], powołując się na wyniki badań socjologicznych podaje, że kobiety wiejskie legitymują się przeważnie wyższym poziomem wykształcenia niż mężczyźni, a jednocześnie uwarunkowania tradycji wiejskiej, zobowiązują je do dbałości o rodzinę, dom i gospodarstwo domowe, dlatego to one są zazwyczaj motorem rozwoju usług agroturystycznych. Kobiety ponadto są wdziesiętniejszym odbiorcą propozycji służb doradczych i łatwiej dają się przekonać do innowacji.

Innym ważnym elementem wpływającym na decyzję o prowadzeniu działalności agroturystycznej zdaniem Brelik [2007] i Niewęglowskiego [2007] jest wiek właścicieli gospodarstw agroturystycznych. Autorzy ci podają, że osoby podejmujące się świadczenia usług turystycznych w gospodarstwie rolnym są najczęściej w wieku od 40 do 50 lat. Wyniki przeprowadzonych badań również wskazują, że osoby prowadzące tę działalność na badanym terenie znajdowały się w przedziale wiekowym od 27-67 lat, przy czym najwięcej rolników podejmujących się tego zadania było w wieku 41-50 lat (rys. 2). Na uwagę zasługuje również fakt, że dwie respondenci przekroczyły 65 lat. Świadczy to o tym, że działalność agroturystyczna, stwarza miejsca pracy również dla osób w wieku emerytalnym.

Kolejną istotną cechą charakteryzującą właścicieli gospodarstw agroturystycznych jest wykształcenie. W literaturze przedmiotu [Kobyłecki 2003] zwraca się uwagę, że osoby posiadające wykształcenie średnie bądź wyższe są bardziej otwarte na sytuację „dzielenia” życia rodzinnego z innymi, często obcymi osobami. Generalnie charakteryzuje je łatwość nawiązywania kontaktów i uprzejmość. Takie też cechy osobowościowe powinni posiadać członkowie rodziny właściciela gospodarstwa, bowiem agroturystyka jako forma wypoczynku w gospodarstwie rolnym wiąże się z obcowaniem całej rodziny z gośćmi. Wyniki badań własnych wskazują, że gospodarstwa agroturystyczne w powiecie puławskim były najczęściej prowadzone przez osoby z wykształceniem średnim (8 osób). Natomiast wykształcenie wyższe posiadało czterech rolników zajmujących się tą działalnością. Pozostali respondenci (3 osoby) legitymowali się wykształceniem zawodowym (rys. 3).

Staż prowadzenia działalności agroturystycznej kształtował się w przedziale 1-15 lat. Przy czym przeważająca część gospodarstw zajmuje się tą działalnością ponad 6 lat, a blisko jedna czwarta ponad 10 lat (rys. 4).

Pierwszoplanowym motywem wprowadzania usług turystycznych w badanych gospodarstwach była chęć uzyskania dodatkowych dochodów, bowiem wszyscy respondenci wskazali tę odpowiedź (rys. 5). Pięciu rolników podało także możliwości sprzedaży własnych produktów i plodów rolnych turystom. Istotnym motywem podejmowania działalności agroturystycznej była również możliwość zarobkowego wykorzystania wolnych pomieszczeń. Niektórzy ankietowani decyzję o podjęciu działalności usługowej podjęli ze względu na usytuowanie swego gospodarstwa na atrakcyjnym pod względem przyrodniczym i kulturowym terenie. Należy jednak zauważyć, że rolnicy często pomijali motywy pozaekonomiczne w podejmowaniu decyzji. Nie kierowali się możliwością obcowania z ludźmi, spełnianiem młodzięcych marzeń, ciekawością czy modą. Z kolei, ankietowani w innych regionach Polski, bardzo często dostrzegali wymiar społeczny agroturystyki. Przykładem tego

mogą być badania Żbikowskiego i in. [2006], przeprowadzone wśród właścicieli gospodarstw agroturystycznych z terenów Lubelszczyzny, w których 50 % ankietowanych agroturystyka zajęło się dla przyjemności, a w ponad 16 % realizowało ją ze względu na nawiązywanie nowych znajomości i przyjaźni. Natomiast respondenci zamieszkujący tereny Puszczy Zielonej, w ponad 5% ulegając modzie, założyli gospodarstwo agroturystyczne [Rosak, Żebrowska-Rosak 200]).

Agroturystyka, jako dodatkowa działalność prowadzona w gospodarstwie rolnym w opinii wielu autorów [Gąsiorowska, Zarzecka 2003], powinna być domeną małych i średnich gospodarstw, w których produkcja rolnicza jest niewystarczającym źródłem utrzymania rolnika. Z badań Balińskiej i Sikorskiej-Wolak (2001), prowadzonych w Dolinie Bugu, wynika, że średnia powierzchnia gospodarstw w tym regionie wynosiła 11,9 ha. Wyniki badań własnych również wskazują, że większość gospodarstw agroturystycznych w powiecie puławskim należała do małoobszarowych (rys. 6). Średnia powierzchnia tych gospodarstw wynosiła 6,98 ha, przy czym w 10 z nich nie przekraczała 5 ha, a tylko 3 gospodarstwa posiadało powierzchnię od 10 do 20 ha.

Jakość gleb w badanych gospodarstwach jest zróżnicowana. Jednakże dominują tutaj gleby dobrej jakości, należące do II, III i VI klasy bonitacyjnej (rys. 7). Ich udział w strukturze wynosił odpowiednio 17, 46 i 34 %. Żyzność gleb decydowała o prowadzonej w gospodarstwach produkcji roślinnej. Z danych zamieszczonych na rysunku 8 wynika, że 32% powierzchni upraw zajmowały zboża, przy czym największy areal był przeznaczony pod uprawę pszenicy (20%). Żyto, owies i kukurydza stanowiły po 4% w strukturze upraw. 48 % użytków rolnych, należących do badanych gospodarstw zajmowały sady owocowe, plantacje malin, porzeczek, winogron i truskawek. Ziemniaki (4%) i warzywa (4%) uprawiane były głównie na własne i turystów potrzeby. Rośliny przemysłowe stanowiły 12% w strukturze upraw i był to głównie chmiel (8%) i gorczyca (4%).

Obecność różnych gatunków zwierząt inwentarskich w gospodarstwie w znacznym stopniu uatrakcyjnia pobyt turystów. Lorek [2002] analizując zalety występowania zwierząt zapewnia, że bliski kontakt z nimi daje poczucie bliskości natury, zapewni odpoczynek psychiczny oraz umożliwia zdobywanie wiedzy o poszczególnych gatunkach (ich zachowaniu, pielęgnacji czy żywieniu). Jednakże mimo tych zalet produkcja zwierzęca w badanych gospodarstwach była bardzo mała i niezbyt zróżnicowana. Z danych zamieszczonych w tabeli 1 wynika, że w większości gospodarstw utrzymywano kury. Bydło mleczne, rzeźne i świnie chowano sporadycznie. Konie posiadały dwa gospodarstwa świadczące usługi rekreacji konnej. Ponadto, w celu uatrakcyjnienia gospodarstwa i pozyskiwania mleka, czterech rolników chowało kozy. Pozostałe zwierzęta stanowiły marginesową produkcję w ankietowanych gospodarstwach.

W badanych gospodarstwach agroturystycznych bazę noclegową stanowiły wyłącznie pokoje gościnne, które w 40% gospodarstw były zlokalizowane wyłącznie w domu gospodarza (rys. 9). W dwóch gospodarstwach pokoje dla gości znajdowały się wyłącznie w oddzielnym budynku znajdującym się na posesji gospodarstwa. Pozostałe gospodarstwa posiadały bazę noclegową zlokalizowaną zarówno w domu jak i w oddzielnym budynku.

W literaturze przedmiotu zwraca się uwagę, że noclegi w gospodarstwach agroturystycznych są zazwyczaj oferowane w niewielkiej skali, bowiem mają one spełniać wymogi przytulnego, kameralnego zakwaterowania oraz „domowej” atmosfery [Marks E. i in. 2002]. Ponadto małej skali działalności agroturystycznej odpowiadają wymogi prawne, które nie obciążają zbyt wiele właściciela, natomiast jej rozszerzenie powoduje, że obowiązki podatkowe i administracyjne stają się bardziej złożone [Kobyłecki i Plichta 2006]. Z danych zamieszczonych w tabeli 2 wynika, że baza noclegowa badanych gospodarstw była niewielka. W żadnym gospodarstwie liczba pokoi nie przekraczała 5, a w 60% gospodarstw była nawet mniejsza. Dominowały pokoje 2-osobowe. Do rzadkości natomiast należały pokoje 4-osobowe, tak często poszukiwane przez rodziny z dziećmi. Ponadto około 27% gospodarstw oferuje gościom pokoje bez łazienki (rys.10). Standard zakwaterowania w ośmiu gospodarstwach (53,3%) był zróżnicowany, bowiem posiadały one kwatery z łazienką i bez łazienki. Jedynie trzy spośród ankietowanych gospodarstw dysponowały wyłącznie pokojami z łazienką.

Świadczenie usług żywieniowych w gospodarstwie agroturystycznym niesie ze sobą korzyści nie tylko dla usługodawców, którzy w ten sposób znajdują zbytnie produkty wytworzone w swoim gospodarstwie, ale również dla gości. Posiłki przygotowane z surowców pochodzących z wiejskiego gospodarstwa są dodatkowym atutem usług agroturystycznych [Woźniczko i Mikuta 2005]. W populacji badanych gospodarstw 73,3% (11 gospodarstw) serwowało wyżywienie swoim gościom, przy czym 40% ankietowanych (w 6 gospodarstwach) serwowało tylko obiady (rys.11). W pozostałej części gospodarstw (26,7%), goście sami sobie przygotowywali posiłki w kuchni, przeznaczonej wyłącznie dla nich, wykorzystując jednocześnie dostępne w gospodarstwie produkty.

Kreowanie produktu agroturystycznego wiąże się również z tworzeniem atrakcji mających na celu zagospodarowanie czasu wolnego turysty. Zdaniem wielu autorów [Copik i in. 2001; Kur-Kowalska, Ciepela 2007; Kur-Kowalska i in. 2007] najczęściej oferowanymi atrakcjami w gospodarstwie agroturystycznym są wycieczki piesze i rowerowe po okolicy, przejażdżki bryczką, jazda konna, łowienie ryb, pływanie łódką i kajakiem, a w sezonie zimowym kuligi. Zorganizowanie wszystkich form w jednym gospodarstwie nie zawsze jest możliwe ze względu na ograniczenia finansowe rolników (zakup koni i wykopanie stawu rybnego) lub, w przypadku atrakcji wodnych na brak w pobliżu rzeki, czy innych wód powierzchniowych. W związku z tym, brak środków finansowych i mało atrakcyjne środowisko naturalne są często czynnikiem ograniczającym pole działania rolnika. Zjawisko to jest również obserwowane w większości gospodarstw agroturystycznych powiatu puławskiego. Z danych zamieszczonych na rysunku 12 wynika, że wszyscy respondenci udostępniają swoim gościom miejsce na ognisko, miejsce do wypoczynku w ogrodzie i plac zabaw dla dzieci. Prawie we wszystkich gospodarstwach było boisko do gier zespołowych, a w dwóch możliwość skorzystania z rekreacji konnej. Ponadto dwa gospodarstwa posiadały staw na posesji gospodarstwa, w którym turyści mogli łowić ryby.

Turyści przebywający w badanych gospodarstwach agroturystycznych mieli również możliwość poznania wiejskiego stylu życia i zwyczajów, zwłaszcza poprzez uczestnictwo w niektórych typowych, ale zarazem ciekawych i bezpiecznych pracach gospodarskich (rys. 13). Najbardziej popularne było robienie przetworów, koszenie traw, zbieranie warzyw i rąbanie drewna. 1/3 ankietowanych gospodyń przekazywała wczasowiczkom tajniki sztuki ludowej (haftowanie, w okresie wielkanocnym malowanie pisanek itp.). Chęć wykonywania innych prac takich jak: pieczenie chleba, robienie masła, zbieranie ziół, koszenie kosą turyści wykazywali tylko w czterech gospodarstwach. Ankietowani właściciele gospodarstw zaznaczali w uwagach, że omówiona powyżej oferta aktywnego wypoczynku związanego z pracami gospodarskimi po mimo swej dostępności nie spotykała się dużym zainteresowaniem wśród turystów

Spędzanie czasu wolnego turyści najczęściej organizowali sobie sami, jednakże mieli oni także możliwość skorzystania z ofert zaproponowanych przez gospodarza (rys. 14). Najwięcej respondentów zachęcało turystów do korzystania z pieszych i rowerowych wycieczek, udostępniając im rowery i niejednokrotnie uczestnicząc w tych wycieczkach. Część gospodarzy (8) organizowała przejażdżki bryczką, angażując do tego tych gospodarzy, którzy posiadali konie i sprzęt do powożenia. Dwa gospodarstwa świadczyły usługi rekreacji konnej i nauki jazdy konnej. Ulubionym zajęciem wielu agroturystów jest wędkowanie i przyrządzanie złowionej ryby. Było to niestety możliwe tylko w dwóch badanych gospodarstwach. Inni amatorzy wędkowania mogli natomiast realizować swoje hobby w pobliskich rzekach i innych zbiornikach wodnych.

Ceny usług zakwaterowania i wyżywienia były bardzo zróżnicowane w poszczególnych gospodarstwach. Cena samego noclegu w miesiącach letnich kształtowała się w granicach 25-35 zł i zależała od standardu kwatery, choć w większości gospodarstw wynosiła ona 20-30 zł. Poza sezonem cena noclegu była średnio o około 10% niższa. Za całodienne wyżywienia turysta musiał zapłacić 25-35 zł. Cena poszczególnych posiłków była zróżnicowana. Zarówno śniadanie, jak i kolacja kosztowały w granicach 5-10 zł. Natomiast cena obiadu lub obiadokolacji wynosiła od 10 do 20 zł. Gospodarstwa nie zmieniały ceny wyżywienia (śniadań, kolacji, obiadu i obiadokolacji) w zależności od sezonu turystycznego. Porównując powyższe ceny usług

do podawanych w gminie Białowieża [Kur-Kowalska, Ciepela 2007] należy stwierdzić, że były one niższe.

Na pytanie, dotyczące oceny rzeczywistego kosztu świadczonych usług żywieniowych, większość respondentów odpowiedziała, że koszt śniadania lub kolacji wynosił 6 zł. Były też osoby, dla których koszt ten stanowił 3-5 zł. Rzeczywisty koszt obiadu lub obiadokolacji był oceniany we wszystkich badanych gospodarstwach podobnie i wynosił 6-10 zł. Reasumując można stwierdzić, że średni koszt żywienia jednego turysty, według oceny respondentów kształtował się w granicach 10-15 zł.

Podsumowanie

Powiat puławski posiada szczególne walory przyrodnicze, cenne dziedzictwo kulturowe, obyczaje i tradycje oraz wszelkie predyspozycje do rozwoju turystyki wiejskiej, w tym agroturystyki. Agroturystyka w tym regionie zaczyna odgrywać coraz większą rolę. W 2008 roku funkcjonowało tutaj 59 gospodarstw agroturystycznych dysponujących 573 miejscami noclegowymi. We wszystkich badanych gospodarstwach usługi turystyczne były świadczone przez cały rok, a ich prowadzeniem zajmowały się w większości kobiety, w wieku 41-50 lat, legitymujące się przeważnie wykształceniem średnim. Pierwszoplanowym motywem wprowadzania usług turystycznych do gospodarstwa była chęć uzyskania dodatkowych dochodów. Większość ankietowanych gospodarstw należała do małoobszarowych. Średnia ich powierzchnia wynosiła 6,98 ha, przy czym w 10 z nich nie przekraczała 5 ha, a tylko 3 gospodarstwa posiadało powierzchnię od 10 do 20 ha. W produkcji roślinnej dominowały uprawy sadownicze (48%). Natomiast produkcja zwierzęca była bardzo mała i w większości gospodarstw ograniczała się tylko do chowu niewielkiej liczby kur. Wyzwaniem dla właścicieli gospodarstw agroturystycznych w tym rejonie jest stworzenie atrakcyjnej bazy turystycznej. Część badanych taką ofertę posiadała. Niemniej jednak należy podkreślić, że ceny usług w badanych gospodarstwach były porównywalne, a nawet niższe niż w innych regionach Polski. Jednakże zróżnicowanie standardu zakwaterowania sprawia, że ceny noclegu były również zróżnicowane. Bazę noclegową w badanych gospodarstwach agroturystycznych stanowiły wyłącznie pokoje gościnne, zlokalizowane przeważnie w domu gospodarza. Liczba pokoi w poszczególnych gospodarstwach nie przekraczał 5. Dominowały pokoje 2-osobowe. 1/3 gospodarstw oferowała swoim gościom całodzienne wyżywienie, a 40% z nich serwowało tylko obiady lub obiadokolacje. Baza sportowo-rekreacyjna ankietowanych gospodarstw była skromna. Jednakże wszystkie dysponowały miejscem na ognisko i do wypoczynku w ogrodzie oraz placem zabaw dla dzieci, a prawie wszystkie boiskiem do gier zespołowych. Ulubiona przez agroturystów rekreacja konna była możliwa tylko w dwóch gospodarstwach. Podobnie było z wędkowaniem w stawie rybnym. Turyści przebywający w badanych gospodarstwach agroturystycznych mieli jednak możliwość poznania wiejskiego życia i zwyczajów, zwłaszcza poprzez uczestnictwo w niektórych typowych, ale zarazem ciekawych i bezpiecznych pracach gospodarskich. Najbardziej popularne było robienie przetworów, koszenie traw, zbieranie warzyw i rąbanie drewna.

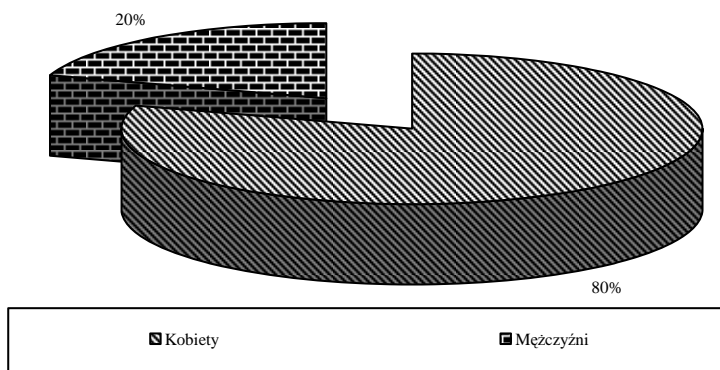
Warunkiem pomyślnego rozwoju agroturystyki jest podnoszenie jakości usług i ciągle doskonalenie oferty. Rolnicy zajmujący się turystyką muszą przygotować taki pakiet usług, który zadowoli turystów i sprawi, że tu jeszcze powrócą oraz polecą to gospodarstwo swoim znajomym. Taka rekomendacja jest najlepszą reklamą w agroturystyce. Wszystkie przedsięwzięcia prowadzące do poprawy bazy agroturystycznej wiążą się z dużymi nakładami materialnymi. Pozyskanie środków na ten cel z zewnątrz jest dość trudne i dla większości gospodarstw niemożliwe. Wymagają one bowiem wcześniejszego sfinansowania inwestycji, które mogą być refundowane z funduszy Unii Europejskiej. Zasoby pieniężne badanych gospodarstw są przeważnie niewystarczające na znaczne podwyższenie standardu bazy turystycznej. Większość tych gospodarstw nie posiada kategorii bazy noclegowej, która jest warunkiem koniecznym przy ubieganiu się o dofinansowanie inwestycji.

Literatura

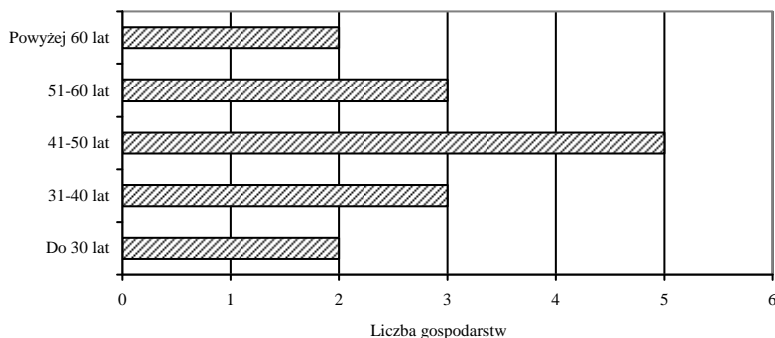
1. Balińska A., Sikorska-Wolak I., 2001. Agroturystyka w Dolinie Bugu i uwarunkowania jej rozwoju. Wyd. SGGW, Warszawa.
2. Brelik A., 2007. Analiza działalności agroturystycznej w województwie zachodniopomorskim. W: Agroturystyka – moda czy potrzeba? Monografie nr 80, G. A. Ciepiela, J. Sosnowski (red.), Wyd. AP w Siedlcach: 255-262.
3. Copik J., 2001. Turystyka wiejska czynnikiem ożywienia terenów wiejskich. KCD RRiOW, Kraków: 19-24.
4. Gąsiorowska B., Zarzecka K., 2003. Istota produkcji roślinnej w gospodarstwie agroturystycznym. W: Wybrane zasoby i produkty w gospodarstwie agroturystycznym. Monografie nr, K. Łęczycki (red.), Wyd. AP w Siedlcach: 71- 82.
5. Kazimierz Dolny, Nałęczów, Puławy, 2008. Przewodnik, Wyd. Buchman.
6. Kobylecki J., 2003. Czynniki ludzkie w organizacji i rozwoju gospodarstwa agroturystycznego. W: Wybrane zasoby i produkty w gospodarstwie agroturystycznym. Monografie nr, K. Łęczycki (red.), Wyd. AP w Siedlcach: 23-34.
7. Kobylecki J., Plichta M., 2006. Wybrane uwarunkowania organizowania agroturystyki. W: Marketing w agroturystyce. Monografie nr 75, M. Plichta, J. Sosnowski (red.), Wyd. AP: 29-39.
8. Kur-Kowalska M., Ciepiela G. A., 2007. Rynek usług agroturystycznych w gminie Białowieża. W: Rozwój turystyki na obszarach wiejskich. Monografia, M. Jalinik (red.), Wyd. PB, Białystok: 324-332.
9. Kur-Kowalska M., Ciepiela G. A., Jankowska J., 2007. Charakterystyka produktu agroturystycznego w regionie ciechanowskim. W: Agroturystyka - moda czy potrzeba?" Monografie nr 80, G. A. Ciepiela, J. Sosnowski (red.), Wyd. AP, Siedlce:157-165.
10. Lorek M., 2002: Rekreacja ze zwierzętami. W: Agroturystyka. K. Młynarczyk (red.), Wyd. UWM, Olsztyn: 168-170.
11. Lubelski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Końskowoli, dane za 2008 rok.
12. Marks E., Pałucha I., Młynarczyk K., 2002. Rodzaje wiejskiej bazy noclegowej i ich specyfika. W: Agroturystyka. K. Młynarczyk (red.), Wyd. UWM, Olsztyn: 30-43.
13. Marks M., Marks E., Młynarczyk K., 2002. Znaczenie agroturystyki w rozwoju obszarów wiejskich. W: Agroturystyka. K. Młynarczyk (red.), Wyd. UWM, Olsztyn: 12-29.
14. Mezer-Sobotkowska K., Sobotkowski Z., 2006. Kazimierz Dolny i okolice. Wyd. Prywatna Agencja Geograficzna.
15. Mironczuk A., Piechowicz B., Rak A. M., 2007. Wspieranie rozwoju gospodarczego gmin poprzez agroturystykę. W: Agroturystyka – moda czy potrzeba? G. A. Ciepiela, J. Sosnowski (red.), Wyd. AP, Siedlce: 207-215.
16. Niewęglowski M., 2007. Agroturystyka w gminie Sarnaki – szansa rozwoju czy forma przetrwania gospodarstw. W: Agroturystyka – moda czy potrzeba? Monografie nr 80, G. A. Ciepiela, J. Sosnowski (red.), Wyd. AP w Siedlcach: 200-206.
17. Rosak M., Żebrowska-Rosak E., 2005. Wybrane przesłanki społeczne i ekonomiczne działalności agroturystycznej w regionie Puszczy Zielonej. W: Determinanty rozwoju turystyki na obszarach wiejskich. Monografia, M. Jalinik (red.) Wyd. PB, Białystok: 97-98.
18. Woźniczko M., Mikuta B., 2002. Analiza i ocena usług żywieniowych w gospodarstwach agroturystycznych na przykładzie Bieszczad. Handel Wewnętrzny, nr 12: 248.
19. Zuzek D., 2005. Możliwości rozwoju agroturystyki. W: Determinanty rozwoju turystyki na obszarach wiejskich. Monografia, M. Jalinik (red.), Wyd. PB, Białystok: 25-29.
20. Żbikowski J., Kozak A., Cybułska A., 2006. Motywy podejmowania działalności agroturystycznej w wybranych gminach województwa lubelskiego. W: Marketing w agroturystyce. Monografie nr 75, M. Plichta, J. Sosnowski (red.), Wyd. AP: 117-125.

Abstract

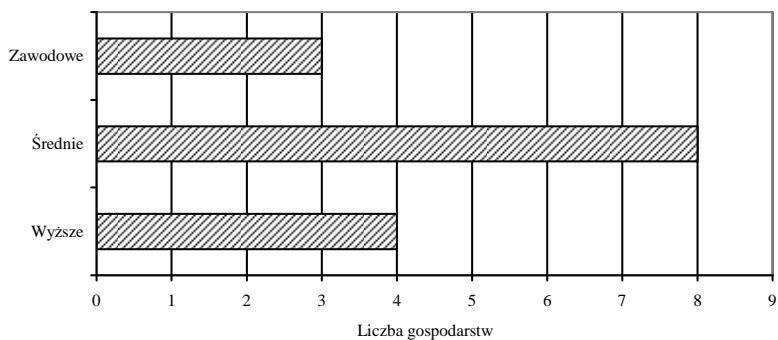
Survey research was conducted in 2009 in 15 agrotouristic farms in Puławy county. The aim of the study was to determine the types of the tourism activities and agricultural production. The study shows that rural touristic activities are run mostly by women, aged 41-50 years old, with a secondary education in the majority. The primary motivation for running agrotouristic activities is the willingness to generate additional revenue. Most of the surveyed households belong to the small ones (average 6.98 ha). They are dominated by the fruit crops (48%). The number of rooms in an individual farm does not exceed 5. Most of them are double rooms. 1 / 3 of farms offer full board, and 40% of them only lunches or dinners. All farms have a dedicated place for the fireplace and relax in the garden as well as the playground for children. Two farms offer additionally horse riding opportunities.



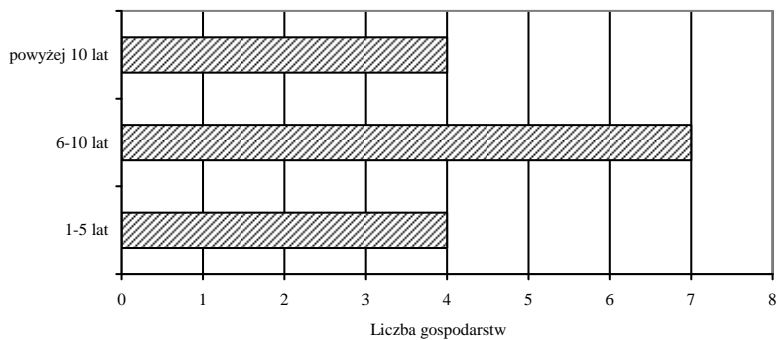
Rys. 1. Struktura osób prowadzących badane gospodarstwa agroturystyczne pod względem płci.
Źródło: badania własne.



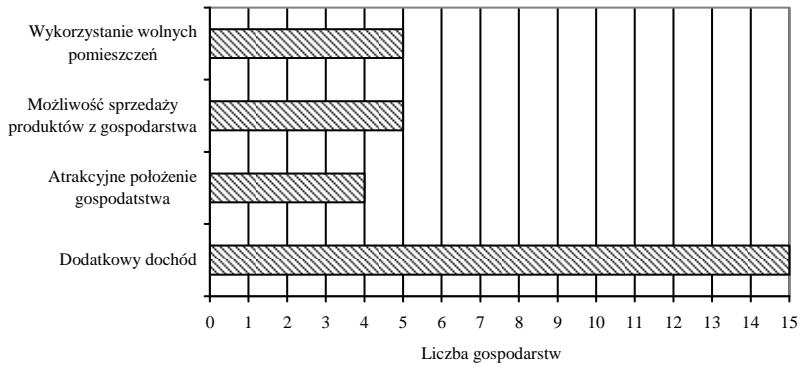
Rys. 2. Wiek właścicieli badanych gospodarstw agroturystycznych.
Źródło: badania własne.



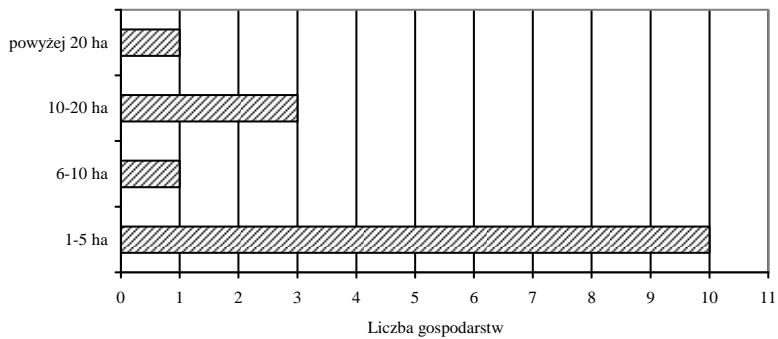
Rys. 3. Wykształcenie właścicieli badanych gospodarstw agroturystycznych.
Źródło: badania własne.



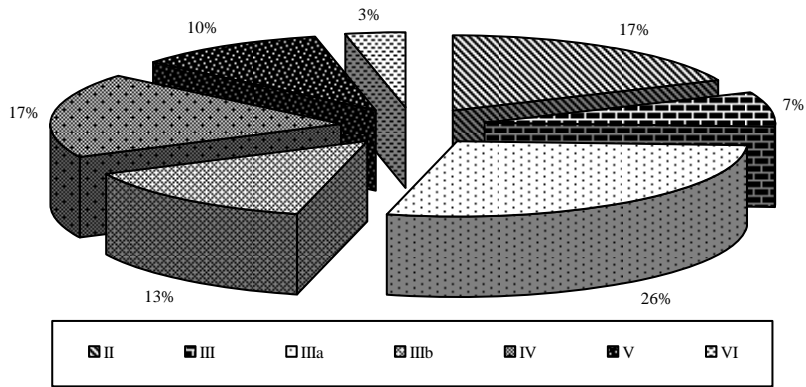
Rys. 4. Czas prowadzenia gospodarstwa agroturystycznego.
Źródło: badania własne.



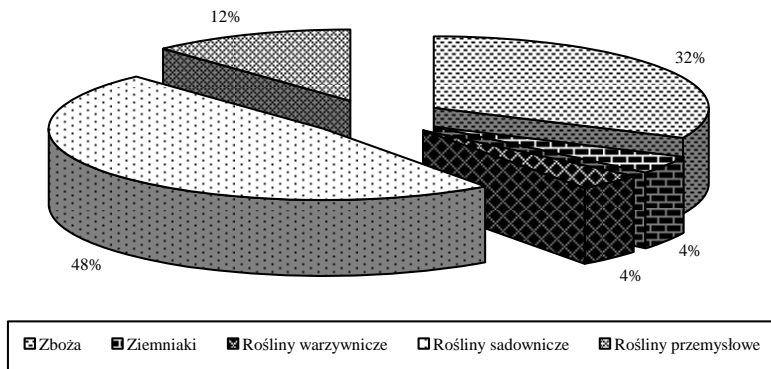
Rys. 5. Motywy podjęcia działalności agroturystycznej w badanych gospodarstwach.
Źródło: badania własne.



Rys. 6. Powierzchnia użytków rolnych w badanych gospodarstwach agroturystycznych.
Źródło: badania własne.



Rys. 7. Struktura gleb w badanych gospodarstwach agroturystycznych wg klas bonitacyjnych.
Źródło: badania własne.

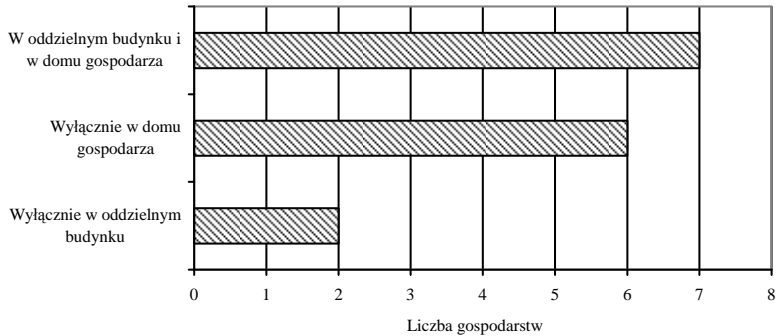


Rys. 8. Struktura upraw w badanych gospodarstwach agroturystycznych.
Źródło: badania własne.

Tabela 1.
Produkcja zwierzęca w badanych gospodarstwach.

Zwierzęta (szt.fiz.)	Gospodarstwo														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Bydło mleczne	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-
Bydło rzeźne	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1
Konie	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-
Trzoda chlewna	-	-	-	-	2	-	3	-	1	-	3	1	-	-	-
Kozy	2	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Owce	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Kury	10	10	-	20	40	10	10	-	15	20	10	-	-	30	-
Kaczki	3	2	-	-	-	-	-	-	10	-	5	-	-	-	18
Gęsi	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Indyki	4	-	-	-	-	-	-	-	4	10	-	-	-	-	-

Źródło: badania własne.



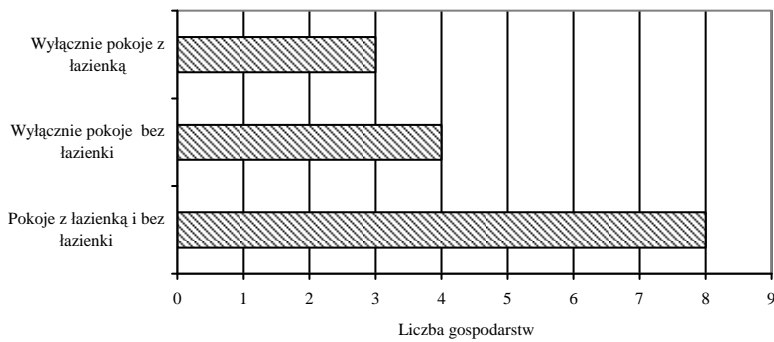
Rys. 9. Lokalizacja pokoi gościnnych w badanych gospodarstwach agroturystycznych.

Źródło: badania własne.

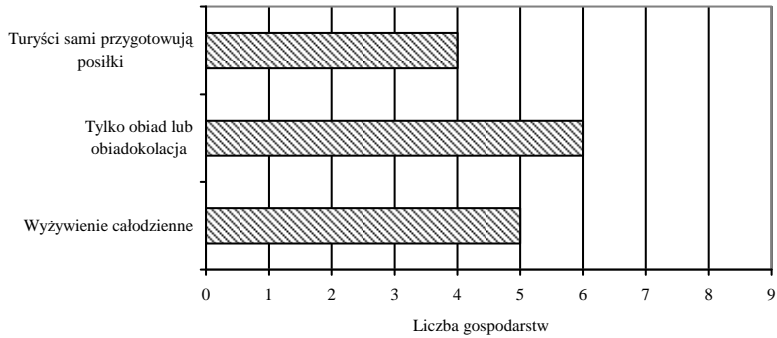
Tabela 2.
Liczba pokoi i miejsc noclegowych w badanych gospodarstwach.

Liczba pokoi	Liczba gospodarstw o danej liczbie pokoi	Łączna liczba pokoi	W tym			Liczba miejsc
			2-osobowe	3-osobowe	4-osobowe	
2	1	2	2	-	-	4
3	3	9	5	3	1	23
4	5	20	14	6	0	46
5	6	30	20	8	2	72
Razem	15	61	28	19	3	145

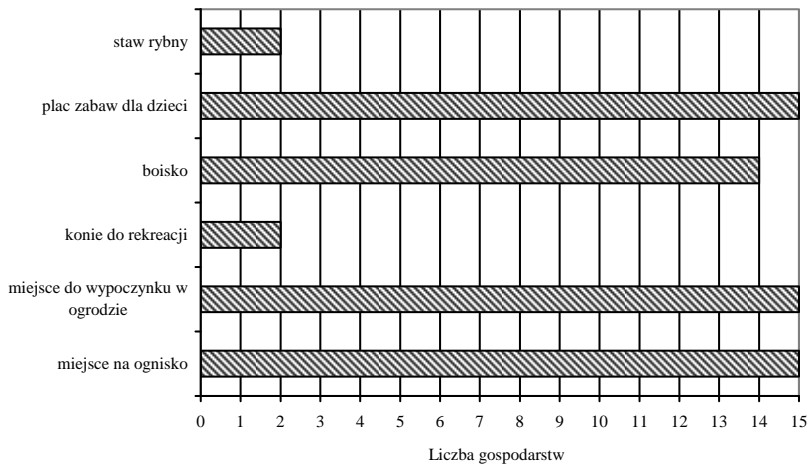
Źródło: badania własne.



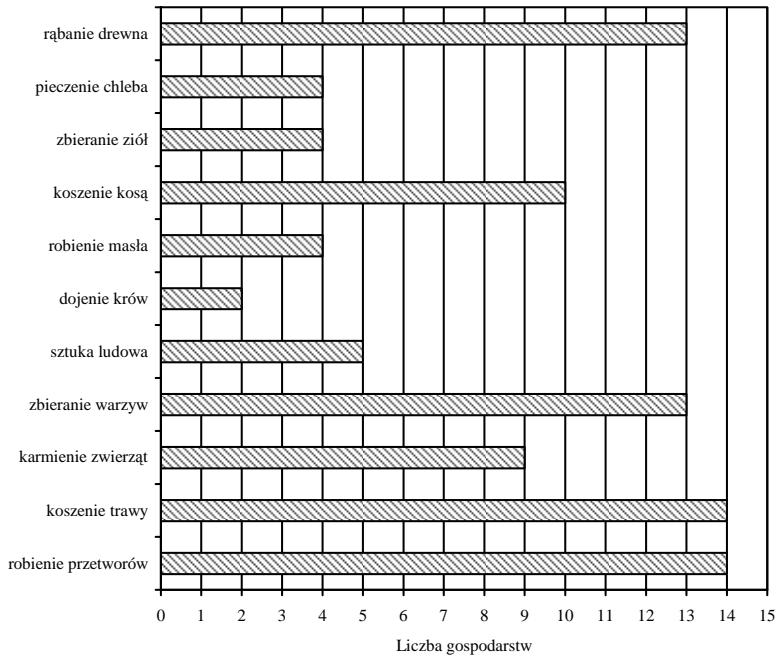
Rys. 10. Warunki sanitarne bazy noclegowej w badanych gospodarstwach agroturystycznych.
Źródło: badania własne.



Rys. 11. Formy żywienia turystów w badanych gospodarstwach.
Źródło: badania własne.

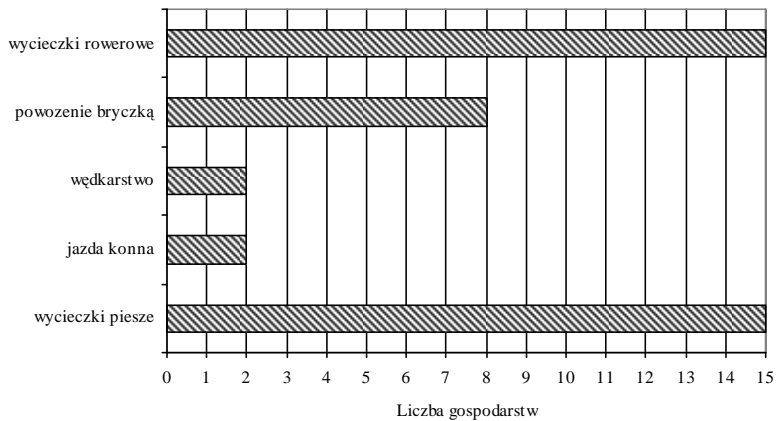


Rys. 12. Baza rekreacyjna badanych gospodarstw.
Źródło: badania własne.



Rys. 13. Formy aktywnego wypoczynku w badanych gospodarstwach.

Źródło: badania własne.



Rys. 14. Atrakcje organizowane turystom przez właścicieli badanych gospodarstw

Źródło: badania własne

Prof. nadzw. dr hab. Grażyna Anna Ciepela
Studium Turystyki i Rekreacji, UPH w Siedlcach

Dr inż. Jacek Sosnowski
Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni, UPH w Siedlcach
E-mail: turystyka@uph.edu.pl

Koszty produkcji mleka w gospodarstwach o różnym stopniu intensywności nakładów

Honorata Długozima, Stanisław Benedycki, Jacek Słowakiewicz

Streszczenie

Produkcja mleka stała się sztanarową produkcją rolniczego Podlasia. Celem pracy było określenie wpływu wielkości produkcyjnej gospodarstw na ich ekonomikę i organizację. Wybrano 3 gospodarstwa o różnej wielkości produkcyjnej (b. małe, małe i średnio małe) położone w powiecie zambrowskim. Gospodarstwa różniły się: zasobami ziemi - od 11,01 ha do 105,92 ha UR, wskaźnikiem bonitacji gleby - od 0,42 do 0,49, zasobami pracy od 3 do 6, wyposażeniem w środki trwałe oraz wynikami ekonomicznymi (4 - 10 ESU). Stwierdzono pozytywne fakt, że wszystkie badane gospodarstwa charakteryzują się reprodukcją rozszerzoną. Gospodarstwo A planowało modernizację parku maszynowego sfinansowanego z kredytu, gdyż jego dochód wynosi tylko 17 458,80 PLN. Gospodarstwo B nie planowało modernizacji, gdyż posiadało odpowiedni park maszynowy i budynki inwentarskie. Dochód rolniczy tego gospodarstwa wynosił 85 983,00 PLN. Gospodarstwo rolne C, mimo, że jest w pełni zmodernizowane planowało rozbudowę obory i zwiększenie wielkości stada krów mlecznych do 150 sztuk. Inwestycję zamierzało zrealizować z kredytów, jak i środków własnych. Dochód rolniczy tego gospodarstwa wynosił 296 130,50 PLN. Zdolność konkurencyjna gospodarstwa rolnego zależy od specjalizacji i koncentracji produkcji, a także od adekwatnego do charakteru i warunków przyrodniczych, postępu technicznego. W regionie podlaskim winno się wspierać rozwój gospodarstw rolnych średnio i nisko towarowych, gdyż stanowią one istotny element struktury społecznej, żywych i aktywnych obszarów wiejskich.

Słowa kluczowe: koszty, produkcja, mleko, poziom ESU

Wprowadzenie

Gospodarstwa rolne stanowiły dawniej jeden wielki dział produkcji materialnej, w którym wytwarzano wszystko, co było potrzebne człowiekowi do życia. Niskiemu poziomowi sił wytwórczych odpowiadał niski poziom rozwoju. Nauka o gospodarstwie wiejskim przez długi czas była uniwersalną dziedziną wiedzy o gospodarce. Jednak w miarę upływu lat wszystko uległo zmianie. Wstąpienie Polski do Unii Europejskiej i większy dostęp do informacji znacząco wpłynęły na rozwój gospodarstw rolnych. Konieczne stało się spojrzenie na gospodarstwa z punktu widzenia rynkowych uwarunkowań jego rozwoju, obejmujące nie tylko sferę działalności materialnej, ale również sferę świadomości ekonomicznej i organizacyjnej zarządzających nimi gospodarzy i ich rodzin [Puliński 2000, Tomczak 1997].

Pojęcie gospodarstwa związane jest z procesem produkcyjnym bez względu na sposób wykorzystania produkcji. Kojarzone jest ono z produkcją żywności na potrzeby własne producentów (samozaopatrzenie). W tym zakresie, jako przeciwstawne, używa się pojęcia przedsiębiorstwa. Dotyczy ono jednostek gospodarczych, których aktywność skierowana jest na zewnątrz, a podstawowym celem działalności jest uzyskanie możliwie najwyższego zysku. Przedsiębiorstwo, poza wyodrębnieniem organizacyjnym i terytorialnym, posiada także wyodrębnienie ekonomiczne i prawne [Kowalski 1996].

Problemy z definicją gospodarstwa rolnego są także w innych krajach. W statystyce Unii Europejskiej przyjęto następującą definicję gospodarstwa: gospodarstwo rolne - oznacza pojedynczą jednostkę zarówno pod względem technicznym jak i ekonomicznym, pod jednym kierownictwem, która wytwarza produkty rolne. Nie ma jednak legalnej definicji gospodarstwa rolnego, która byłaby obowiązująca na terenie całej Unii. Na ogół, w krajach Unii jako kryterium

obszarowe przyjmuje się powierzchnię użytków rolnych powyżej 1 ha. W definicjach podkreśla się: jedno kierownictwo jednostki techniczno- ekonomicznej, którą jest gospodarstwo, obszar, co najmniej 1 ha lub mniejszy (0,1 ha) przy produkcji specjalnej (Francja) lub z poziomem produkcji, co najmniej równej średniej rocznej produkcji towarowej z 1 ha UR (Niemcy) lub bez dodatkowych warunków (Grecja) oraz wytwarzanie produktów rolniczych. W ustawodawstwie unijnym (Wspólnoty) jest natomiast definicja gospodarstwa rozwojowego. W niektórych państwach wprost odnosi się je do gospodarstw rodzinnych [Zegar 1999]. Gospodarstwa rolne przybierają różne formy, przy czym wyróżnikami są stosunki własnościowe, charakter użytej pracy, sposób zarządzania, natężenie związków z rynkiem, znaczenie dla gospodarstwa domowego, siła ekonomiczna itp. Dlatego można wyróżnić gospodarstwa prywatne, spółdzielcze, państwowe, komunalne, rodzinne i nierodzinne, typu gospodarstwo i przedsiębiorstwo, towarowe i naturalne, pełno rolne i pomocnicze, zaś w Unii Europejskiej wyróżnia się IX klas gospodarstw rolnych wg siły ekonomicznej (**ESU- European Size Unit**). Szczególne znaczenie mają gospodarstwa rodzinne należące do klasy gospodarstw prywatnych. W Polsce obecnie dominują gospodarstwa określane mianem indywidualnych gospodarstw rolnych, do których zalicza się gospodarstwa prywatne posiadające ponad 1 ha użytków rolnych [Zegar 1999]. Podstawowym celem gospodarstw rodzinnych jest zaspokojenie podstawowych potrzeb rodziny. Charakteryzują się małym potencjałem wytwórczym i niewielką powierzchnią posiadanej ziemi. Własność czynników produkcji gospodarstw rodzinnych rodzi szereg potencjalnych przywilejów. Wyrażają się one w określonym sposobie planowania; sposobie dysponowania środkami produkcji; zawłaszczeniu efektów pracy; rozdziale produktów pracy; prawie do ustalania celów produkcji [Puliński 2000]. We współczesnym rolnictwie dochody są traktowane, jako cele główne [Stachak 1998]. Konkretna forma celu finansowego zależy jednak od kategorii organizacji gospodarczej. Dla gospodarstw wielkorolnych końcowym celem działalności jest zysk osiągany w długim okresie. Umożliwia on konsumpcję właściciela gospodarstwa i jego rodziny oraz akumulację, pozwalającą na rozwój gospodarstwa. Dla gospodarstw rodzinnych podstawowym celem jest dochód globalny netto, a dla ich właścicieli dochód rolniczy. Dochód globalny jest zwiększany głównie przez maksymalizowanie produkcji towarowej. Oprócz niej chłopi wytwarzają też produkty na samozaopatrzenie. Celem prowadzenia gospodarstw małorolnych są dodatkowe dochody pieniężne ich właścicieli albo zaspokojenie konkretnych potrzeb spożywczych ich rodzin [Stachak 1998]. W Polsce po raz pierwszy, typologia gospodarstw według kryteriów stosowanych w Unii Europejskiej, została przeprowadzona przy wykorzystaniu wyników Powszechnego Spisu Rolnego 2002 oraz regionalnych współczynników standardowej nadwyżki bezpośredniej „2000”. Klasyfikacja gospodarstw jest przeprowadzana według dwóch kryteriów: wielkości produkcyjnej i typu rolniczego. Wielkość ekonomiczna gospodarstwa rolnego określana jest sumą standardowych nadwyżek bezpośrednich (SGM) wszystkich działalności występujących w gospodarstwie rolnym i wyrażana jest za pomocą Europejskich Jednostek Wielkości ESU (ang. *European Size Unit*). Europejska Jednostka Wielkości (ESU) jest drugim, obok standardowej nadwyżki bezpośredniej, parametrem, który ma zastosowanie w klasyfikacji gospodarstw rolnych według standardów UE. ESU służy do określania wielkości produkcyjnej gospodarstw rolnych. Wartość jednej ESU (Europejskiej Jednostki Wielkości) odpowiada określonej wartości standardowej nadwyżki bezpośredniej gospodarstwa jako całości, wyrażonej w euro. Na przestrzeni lat liczba Europejskich Jednostek Monetarnych (euro) określająca ESU uległa zmianie pod wpływem inflacji. Jednak zgodnie z ustaleniami Komisji Europejskiej - 1 ESU stanowi równowartość 1200 euro.

Natomiast **typ rolniczy gospodarstwa** jest określany mianem udziału standardowej nadwyżki bezpośredniej (SGM) poszczególnych działalności w ogólnej wartości SGM gospodarstwa. SGM (Standard Gross Margin) jest definiowana, jako nadwyżka średniej z trzech lat wartości produkcji określonej działalności rolniczej nad średnią z trzech lat wartości kosztów bezpośrednich, w przeciętnych dla danego regionu warunkach produkcji [FADN 2007].

Celem pracy było określenie wpływu wielkości produkcyjnej gospodarstw na ich ekonomikę i organizację. Do tak sformułowanego celu wybrano trzy gospodarstwa o różnej wielkości ekonomicznej (bardzo małe, małe i średnio małe).

Obiekt i metody badań

Badania zostały przeprowadzone w trzech indywidualnych gospodarstwach rolnych ukierunkowanych na produkcję mleka, znajdujących się na terenie gminy Rutki Kossaki w województwie podlaskim. Gospodarstwa różnią się wielkością produkcyjną:

- gospodarstwo rolne A - 4 ESU- bardzo małe (niskotowarowe)
- gospodarstwo rolne B - 7 ESU- małe
- gospodarstwo rolne C - 10 ESU- średnio małe

Zebrane informacje, dane empiryczne, za pomocą kwestionariusza badawczego uzupełniono poprzez wywiad bezpośredni. Zawarte w kwestionariuszu pytania dotyczyły historii gospodarstw, jej struktury organizacyjnej, organizacji rynków zbytu, zakresu działalności oraz wyników ekonomicznych. Wszystkie zebrane dane dotyczyły działalności w 2008 roku.

W analizie zostały uwzględnione takie parametry jak: wartość produkcji towarowej, wartość produkcji krańcowej, poziom dochodu rolniczego. Poszczególne kategorie produkcji i dochodu rozpatrywano w przeliczeniu na jedno gospodarstwo w PLN.

Tabela 1.
Zasoby ziemi gospodarstwa A.

WYSZCZEGÓLNIENIE	POWIERZCHNIA (ha)	STRUKTURA UR (%)
Grunty orne	9,59	54,99
Trwałe użytki zielone	1,42	8,14
Razem użytki rolne	11,01	63,13
Grunty leśne	3,89	22,31
Pozostałe grunty	2,54	14,56
Ogółem użytkowana ziemia	14,44	100,00

Tabela 2.
Zasoby ziemi gospodarstwa B.

WYSZCZEGÓLNIENIE	POWIERZCHNIA (ha)	STRUKTURA UR (%)
Grunty orne	17,06	44,52
Trwałe użytki zielone	9,26	24,16
Razem użytki rolne	26,32	68,68
Grunty leśne	8,88	23,17
Pozostałe grunty	3,12	8,14
Ogółem użytkowana ziemia	38,32	100,00

Tabela 3.
Zasoby ziemi gospodarstwa C.

WYSZCZEGÓLNIENIE	POWIERZCHNIA (ha)	STRUKTURA UR (%)
Grunty orne	76,42	69,47
Trwałe użytki zielone	29,50	26,82
Razem użytki rolne	105,92	96,29
Grunty leśne	3,26	2,96
Pozostałe grunty	0,82	0,75
Ogółem użytkowana ziemia	110,00	100,00

W badanych gospodarstwach przeważały grunty orne, a następną pozycję stanowiły trwałe użytki zielone (Tabela 1, 2, 3). Wraz ze zwiększaniem się ogólnej powierzchni gospodarstwa wzrastała powierzchnia TUZ, co związane było z ilością zwierząt. W gospodarstwie A małe było zapotrzebowanie na zielonkę, czy susz z traw, gdyż znajduje się tam mało zwierząt. Inaczej było w gospodarstwach B i C, gdzie rozmiar produkcji zwierzęcej był znacznie większy.

Tabela 4.
Pogłowie zwierząt w gospodarstwie A.

Lp.	Wyszczególnienie	Stan w (szt. fiz.)		Stan średnioroczny (szt.)	
		na początek roku	na koniec roku	fizycznych	przeliczeniowych
1.	Bydło ogółem	10	11	11,31	8,68
	w tym: krowy mleczne	5	6	5,85	5,85
2.	Trzoda chlewna ogółem	1	9	8,08	1,95
	w tym : maciory	1	1	1,00	0,50
	RAZEM	11	20	19,39	10,63

Tabela 5.
Pogłowie zwierząt w gospodarstwie B.

Lp.	Wyszczególnienie	Stan w (szt.fiz.)		Stan średnioroczny (szt.)	
		na początek roku	na koniec roku	fizycznych	przeliczeniowych
1.	Bydło ogółem	52	64	53,38	38,90
	w tym: krowy mleczne	21	24	23,38	23,38
	RAZEM	52	64	53,38	38,90

Tabela 6.
Pogłowie zwierząt w gospodarstwie C.

Lp.	Wyszczególnienie	Stan w (szt.fiz.)		Stan średnioroczny (szt.)	
		na początek roku	na koniec roku	fizycznych	przeliczeniowych
1.	Bydło ogółem	74	100	72,62	57,85
	w tym: krowy mleczne	42	55	45,69	45,69
	RAZEM	74	100	72,62	57,85

Analizując dane w tabelach 4, 5, 6 można zauważyć, że we wszystkich gospodarstwach prowadzona była reprodukcja rozszerzona. Największy udział w stadzie miały krowy mleczne, a trzoda chlewna, która znajduje się w gospodarstwie A jest utrzymywana jedynie na własne potrzeby.

Badania własne

Produkcja mleka w Polsce, a szczególnie w specyficznych warunkach siedliskowych Podlasia, odbywa się w oparciu o pasze objętościowe z użytków zielonych i upraw polowych [Goliński 2008, Grzegorzczak 2009, Szeligowski, Przała 2009, Kolczatek i in. 2009, Rudzewicz 2008].

Produkcja roślinna we wszystkich gospodarstwach objętych badaniami była ściśle podporządkowana celowi nadrzędnemu – produkcji mleka. Wysoki udział roślin pastewnych był zdeterminowany specjalistycznym ukierunkowaniem gospodarstw na produkcję mleka, wizytówkę podlaskiego rolnictwa [Baun, Wielicki 2004, Michałak, Grzybowska-Brzezińska 2008, Tomczak 1997, Woś 2001]. Stwierdzono, że struktura zasiewów, plon i wielkość zbioru były w dużej mierze zależne od powierzchni użytków rolnych w poszczególnych gospodarstwach, jak również od rozmiarów produkcji zwierzęcej (Tabela 7, 8, 9).

Tabela 7.
Produkcja roślinna w gospodarstwie A.

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	STRUKTURA POWIERZCHNI ZBIORÓW		PRODUKT GŁÓWNY	
		(ha)	(%)	ZBIÓR (dt)	PLON (dt/ha)
1	Mieszanki zbożowe jare na ziarno	3,52	31,97	77,44	22,00
2	Trawy w uprawie polowej na zielonkę	2,52	22,89	604,80	240,00
3	Żyto ozime na ziarno	2,00	18,17	36,00	18,00
4	Rośliny pastewne z łąk – zielonka	1,42	12,90	369,20	260,00
5	Kukurydza pastewna na zielonkę	0,91	8,27	382,20	420,00
6	Ziemniaki jadalne	0,64	5,81	89,60	140,00
RAZEM		11,01	100,00		

Tabela 8.
Produkcja roślinna w gospodarstwie B.

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	STRUKTURA POWIERZCHNI ZBIORÓW		PRODUKT GŁÓWNY	
		(ha)	(%)	ZBIÓR (dt)	PLON (dt/ha)
1	Rośliny pastewne z łąk – zielonka	9,26	35,18	2222,40	240,00
2	Trawy w uprawie polowej na zielonkę	6,38	24,24	1658,80	260,00
3	Kukurydza pastewna na zielonkę	5,80	22,04	2610,00	450,00
4	Mieszanki zbożowe jare na ziarno	2,10	7,98	90,00	42,86
5	Żyto ozime na ziarno	1,46	5,55	50,00	34,25
6	Marchew pastewna na pasze	0,76	2,89	228,00	300,00
7	Ziemniaki ogólnoużytkowe	0,38	1,44	60,80	160,00
8	Buraki pastewne na pasze	0,18	0,68	99,00	550,00
RAZEM		26,32	100,00		

Tabela 9.
Produkcja roślinna w gospodarstwie C.

	WYSZCZEGÓLNIENIE	STRUKTURA POWIERZCHNI ZBIORÓW		PRODUKT GŁÓWNY	
		(ha)	(%)	ZBIÓR (dt)	PLON (dt/ha)
1	Mieszanki zbożowe jare na ziarno	20,47	19,33	777,86	38
2	Pszenżyto ozime na ziarno	17,00	16,05	816,00	48
3	Rośliny pastewne z łąk – zielonka	15,00	14,16	3750,00	250
4	Rośliny pastewne z pastwisk	14,50	13,69	3480,00	240
5	Trawy w uprawie polowej na zielonkę	11,65	11,00	3262,00	280
6	Kukurydza pastewna na zielonkę	11,00	10,39	6380,00	580
7	Buraki cukrowe na korzeń	6,00	5,66	2400,00	400
8	Jęczmień jary na ziarno	5,50	5,19	88,00	16
9	Ziemniaki skrobiowe	3,80	3,59	608,00	160
10	Pszenica zwyczajna jara na ziarno	1,00	0,94	40,00	40
RAZEM		105,92	100,00		

Plonowanie użytków zielonych było nieznacznie zróżnicowane, na poziomie średniej krajowej (około 250 dt/ha), natomiast plon kukurydzy wynosił 420-450 dt/ha w gospodarstwach A i B a 580 dt/ha w gospodarstwie C.

Tabela 10.
Produkcja towarowa brutto w gospodarstwie A.

WYSZCZEGÓLNIENIE	WARTOŚĆ PRODUKCJI (ZŁ)	STRUKTURA PRODUKCJI (%)
Mleko krowie	26828,46	69,1
Ziemniaki jadalne	5150,00	13,3
Mieszanki zbożowe jare na ziarno	3284,80	8,5
Krowy mleczne	2500	6,4
Pozostałe produkty roślinne	1070,72	2,7
RAZEM	38833,98	100

Tabela 11.
Produkcja towarowa brutto w gospodarstwie B.

WYSZCZEGÓLNIENIE	WARTOŚĆ PRODUKCJI (ZŁ)	STRUKTURA PRODUKCJI (%)
Mleko krowie	109342,65	73,5
Byczki od 1 do 2 lat	11868,00	8
Wybrakowane krowy mleczne	8048,40	5,4
Krowy mleczne	7500,00	5
Cielęta od 5 mc. do 1 roku	6300,00	4,2
Pozostałe produkty roślinne	4310,50	2,9
Pozostałe produkty zwierzęce	1484,70	1
RAZEM	148854,25	100

Tabela 12.
Produkcja towarowa brutto w gospodarstwie C.

WYSZCZEGÓLNIENIE	WARTOŚĆ PRODUKCJI (ZŁ)	STRUKTURA PRODUKCJI (%)
Mleko krowie	377129,90	72,4
Pszenżyto ozime	45855,00	8,8
Buraki cukrowe	40496,75	7,8
Mieszanki zbożowe jare na ziarno	40233,00	7,8
Pozostałe produkty roślinne	7970,80	1,5
Pozostałe produkty zwierzęce	9093,25	1,7
RAZEM	520778,70	100

Wartość produkcji towarowej brutto wyliczono następująco: wielkość produkcji sprzedanej pomnożono przez cenę uzyskaną za jednostkę produktu. W strukturze produkcji we wszystkich badanych gospodarstwach największy był udział mleka. Potwierdza to fakt, że gospodarstwa w szczególności były nastawione na chów bydła mlecznego i przychód z tej produkcji stanowił podstawę dochodów. Analizując sytuację ekonomiczną gospodarstw dochód rolniczy odniesiono do 1 ha UR lub 1 osoby w gospodarstwie (Tabela 13). Stwierdzono, że najwyższy dochód rolniczy netto w odniesieniu do 1 ha UR uzyskało gospodarstwo B (7 ESU-male), natomiast dwukrotnie niższy dochód rolniczy uzyskało gospodarstwo A (Tabela 13).

Dochód rolniczy netto w przeliczeniu na 1 osobę w rodzinie rolnika najwyższy był w gospodarstwie C, tj. o powierzchni 105,92 ha UR. Miesięczny dochód na 1 osobę, w tym gospodarstwie był ponad 2-krotnie wyższy niż w gospodarstwie B i aż 8-krotnie wyższy niż w gospodarstwie A. Dochód rolniczy w gospodarstwie najmniejszym (A) na 1 osobę pracującą w gospodarstwie wynosił miesięcznie 727,45 zł. i był ponad 3,5-krotnie mniej niż wynosiło przeciętne miesięczne wynagrodzenie w gospodarce narodowej w 2008 roku.

Tendencje do kształtowania się dochodów w gospodarstwach rolniczych nie muszą być i nie są względem siebie zbieżne. Prowadzenie działalności rolniczej w dzisiejszych warunkach stawia wysokie wymagania polskim producentom rolnym. Ponoszą oni całkowitą odpowiedzialność i ryzyko za wytworzone przez siebie produkty. System gospodarki rynkowej niesie wiele niewiadomych, na które trudno znaleźć jest jednoznaczną odpowiedź.

Tabela 13.
Zestawienie wyników ekonomicznych gospodarstw rolnych.

WYSZCZEGÓLNIENIE	GOSPODARSTWO ROLNE		
	A	B	C
Produkcja towarowa brutto (zł)	38833,98	148854,25	520778,70
Produkcja towarowa netto (zł)	37815,98	124949,25	448409,70
Produkcja końcowa brutto (zł)	41329,98	151460,25	524838,70
Produkcja końcowa netto (zł)	40311,98	127555,00	452475,70
Produkcja czysta brutto (zł)	30269,98	103878,00	339239,70
Dochód rolniczy brutto (zł)	27943,00	101606,40	336699,10
Dochód rolniczy netto (zł)	17458,80	85983,00	296130,50
Dochód rolniczy netto na 1 ha UR (zł)	1585,72	3266,83	2795,79
Dochód rolniczy netto na 1 osobę w rodzinie na rok (zł)	5819,60	21495,75	49355,08
Dochód rolniczy netto na 1 osobę w rodzinie na m-c (zł)	484,97	1791,30	4112,92
Dochód rolniczy netto na 1 osobę pracującą w gospodarstwie na m-c (zł)	727,45	3582,63	12338,72

Swobodne kształtowanie cen rynkowych zgodnie z prawem podaży i popytu wpływa na zróżnicowanie opłacalności produkcji rolniczej. Rolnictwo w Polsce podlega ciągłym przystosowaniom do reguł gry rynkowej, a w strukturach unijnych jest to coraz trudniejsze.

Wnioski

Porównując wyniki działalności gospodarstw o różnym stopniu intensywności nakładów stwierdzono, że:

1. W badanych gospodarstwach zasoby ziemi były zróżnicowane w granicach od 11,01 ha do 105,92 ha użytków rolnych.
2. Pod względem jakości ziemi nie było większych różnic, wskaźnik bonitacji gleb świadczy o tym, że są to gleby słabej jakości (od 0,42 do 0,49).
3. Zróżnicowane były zasoby pracy, liczba pełnosprawnych jednostek siły roboczej wynosiła od 3 w gospodarstwie najmniejszym do 6 w gospodarstwie największym obszarowo.
4. Wyposażenie w środki trwale uznano za optymalne, wszystkie gospodarstwa posiadały odpowiednie budynki do chowu bydła, do magazynowania produktów roślinnych oraz niezbędne maszyny i urządzenia.
5. Wyniki ekonomiczne gospodarstw były zróżnicowane i zależały od wielkości gospodarstw. Najlepsze wyniki wyrażające się poziomem dochodu rolniczego uzyskało gospodarstwo o najwyższej wielkości ekonomicznej, czyli gospodarstwo C - 10 ESU. Porównywalny z dochodem priorytetowym był dochód rolny w gospodarstwie B -7 ESU. Najmniej korzystne warunki uzyskało gospodarstwo A, tj. gospodarstwo o wielkości ekonomicznej do 4 ESU, a więc bardzo małe, produkujące głównie na potrzeby własne, a jedynie ewentualne nadwyżki produkcji kierowane są na rynek.

Literatura

1. Baun R., Wielicki W., 2004. Metoda SWOT jako narzędzie analizy strategicznej przedsiębiorstw agrobiznesu”, AR Poznań.
2. Goliński P., 2008. Perspektywy wykorzystania użytków zielonych w Polsce, Zeszyty Naukowe WSA 37, 17-28.
3. Grzegorzczak S., 2009. Potencjał produkcyjny użytków zielonych, Zeszyty Naukowe WSA 39, 33-42.
4. FADN patrzy na gospodarstwa, 2006. Top Agrar Polska, 5, 10-13.
5. Kolczarek R., Ciepela G.A., Jankowska J., Jankowski Kazimierz, 2009. Opłacalność produkcji mleka w gospodarstwach rolnych w zależności od zróżnicowanej powierzchni trwałych użytków zielonych, Zeszyty Naukowe WSA 39, 104-109.
6. Kowalski W., 1996. Ekonomia i organizacja gospodarstw rolniczych, Format – Abs.c., Warszawa.
7. Michałak J., Grzybowska-Brzezińska M., 2008. Produkcyjność i dochodowość gospodarstw rolnych, Zeszyty Naukowe WSA 37, 206-216.
8. Michna W., 2005. Zróżnicowanie funkcji gospodarstw rolnych w ujęciu przestrzennym, IGRiGŻ, s.8-10,
9. Puliński W. 2000. Rolnictwo rodzinne w Polsce od gospodarki nakazowo-rozdzielczej do rynkowej, Uniwersytetu Łódzkiego.
10. Rudzewicz S., 2008. Efektywność mleczarskiego gospodarstwa rolnego, Zeszyty Naukowe WSA 37, 261-268.
11. Stachak S. 1998. Ekonomia agrofirmy, PWN, Warszawa.
12. Szeligowski D., Przała F., 2009. Ocena użytków zielonych w gospodarstwie mlecznym, Zeszyty Naukowe WSA 39, 203-212.

13. Tomczak F., 1997. Gospodarstwo rodzinne i jego ewolucja, Gospodarstwo rolnicze wobec wymogów współczesnego rynku i Unii Europejskiej, SGGW Warszawa
14. Woś A., 2001. Rolnictwo polskie wobec procesów globalnych w gospodarce, IERiGŻ, Warszawa .
15. Zegar J.S., 1999. Gospodarstwo i ludność chłopska współcześnie, IERiGŻ, Warszawa.

Costs of milk production on farms that have different levels of expenses

Abstract

Milk production has become a standard production in agricultural Podlasie. The aim of the work was to describe the influence of an economic size of farms for their economy and organization. There have been chosen three farms of different economic sizes (very small one, small one and quite small one) in Zambrów administrative district. The farms differ in territories – from 11, 01 ha to 105, 92 ha; UR rates of soil bionization – from 0, 42 to 0, 49; work sources from 3 to 6; fixed assets facilities and economic results (4-10 ESU).

A positive fact has been found that the all studied farms are characterized by wide reproduction.

The owners of the farm marked as “A” planned to modernize their machines with money borrowed from a bank because their income was 17,458.80 PLN. The ones whose farm was marked as “B” didn’t plan any modernization because they had their building and machines in good condition. The income of the farm was 85,983.00 PLN. The farmers who possessed the farm marked as “C” wanted to rebuild their cowshed and to buy some more dairy cows to have 150 ones all together. They were going to cover the expenses using their own money and getting a loan. The income of the farm was 296,130.50 PLN.

Competitive capability of a farm depends on its specialization and concentration of production, as well as on its accurate character and natural conditions, and its technical advancement. In Podlasie region development of middle and low goods farms should be supported because the farms are very important elements of social structure of living and active agricultural areas.

Key words: costs, production, milk, ESU level

Mgr inż. Honorata Długozima
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

Prof. dr hab. Stanisław Benedycki
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży
E-mail: stanislaw.benedycki@wsa.edu.pl

Mgr inż. Jacek Słowakiewicz
Dow AgroSciences Polska

Tempo wzrostu siewek wybranych odmian *Festuca arundinacea*, *F. rubra*, *F. ovina*, *Lolium perenne* i *Poa pratensis* na przydrożnej skarpie

Wanda Harkot, Adam Gawryluk

Streszczenie

Celem badań była ocena początkowego tempa wzrostu 15 gazonowych odmian następujących gatunków traw: *Festuca arundinacea*, *F. rubra*, *F. ovina*, *Lolium perenne* i *Poa pratensis* (po trzy odmiany każdego gatunku) dla określenia ich przydatności do zadarniania przydrożnych skarp o silnie mechanicznie przekształconych warstwach profilu glebowego. Badania przeprowadzono na skarpie usytuowanej wzdłuż al. Jana Pawła II w Lublinie. W 5, 10, 15, 20, 25 i 30 dniu od daty siewu oceniono długość korzeni i wysokość siewek każdej odmiany. Badania wykazały, że gazonowe odmiany traw różnią się szybkością wzrostu siewek, jednak różnice między gatunkami były większe niż między odmianami w obrębie gatunku. Szybkim tempem wzrostu siewek wyróżniały się odmiany: Natarą i Nira (*L. Perenne*), Areta i Nista (*F. rubra*), Tomika (*F. ovina*), Romina (*F. arundinacea*) oraz Bila (*P. pratensis*).

Słowa kluczowe: gazonowe odmiany traw, wzrost siewek, przydrożna skarpa

Wprowadzenie

Nieodłącznym elementem intensywnego rozwoju kraju jest rozbudowa sieci drogowej, w tym modernizacja istniejących i budowa nowych dróg szybkiego ruchu. W Polsce do 2013 roku zaplanowano wykonanie modernizacji około 1700 km europejskiej sieci transportowej TEN-T oraz zbudowanie 1500 km nowych autostrad i 2200 km dróg ekspresowych [Jędrzejewski i in.]. Skuteczne zadarnienie przydrożnych skarp nie tylko zabezpieczy je przed erozją wodną i wietrzną, ale także będzie chronić środowisko wodno-glebowe przyległych terenów przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez transport drogowy. Jednakże gleby przydrożnych skarp są silnie przekształcone pod względem geotechnicznym i liczne czynniki stresogenne (n.p.: niedobór wody i składników pokarmowych, zagrożenie erozją, ekstremalne temperatury) utrudniają ich zadarnienie. Udane wschody, a w konsekwencji dobre zadarnienie powierzchni, zależą zatem nie tylko od jakości zastosowanego materiału siewnego ale także tempa wzrostu siewek i ich wrażliwości na czynniki stresowe [Domański 1992, Harkot i Powroźnik 2007].

Na obszarach zurbanizowanych do zadarnienia gleb zwykle są stosowane gazonowe odmiany 5 gatunków traw: *Festuca arundinacea*, *F. ovina*, *F. rubra*, *Lolium perenne* i *Poa pratensis* [Rutkowska i in. 1994, Rutkowska i Pawluśkiewicz 1996, Golińska. 2009]. W styczniu 2009 roku odmiany tych gatunków stanowiły aż 93,4% ogólnej liczby gazonowych odmian traw (146 odmian) wpisanych do Krajowego Rejestru Roślin Rolniczych [www.coboru.pl]. Od 2005 roku COBORU nie prowadzi oceny wartości użytkowej gazonowych odmian traw, dlatego nie jest znana, tak ważna dla praktyki, wrażliwość tych odmian na czynniki stresowe i ich przydatność do zadarniania gleb "trudnych".

Celem przeprowadzonych badań była ocena początkowego tempa wzrostu wybranych gazonowych odmian *Festuca arundinacea*, *F. rubra*, *F. ovina*, *Lolium perenne* i *Poa pratensis* na przydrożnej skarpie, podczas formowania której gleba została silnie przekształcona geotechnicznie.

Material i metody badań

Badaniami objęto 15 gazonowych odmian traw: Asterix, Romina i Tarmena (*Festuca arundinacea*), Mimi, Tennis i Tomika (*F. ovina*), Areta, Nista i Olivia (*F. rubra*), Natara, Nira i Taya (*Lolium perenne*) oraz Alicja, Ani i Bila (*Poa pratensis*). Doświadczenia założono 7 maja 2009 roku na skarpie usytuowanej wzdłuż al. Jana Pawła II w Lublinie metodą bloków losowych, w trzech powtórzeniach. Powierzchnia każdego poletka wynosiła 1m². Sposób przygotowania skarpy do obsiewu na doświadczeniach był taki sam jak skarp zadarnianych przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad oddział w Lublinie. Z analiz właściwości fizykochemicznych gleby (wykonanych w Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej w Lublinie) wynika, że w składzie granulometrycznym wierzchniej warstwy gleby (0-20 cm) zawartość spławalnej frakcji o średnicy ziaren <0,02 wynosiła 33-36% (łącznie frakcje o średnicy 0,05-0,005 mm stanowiły 61-62%). Gleba charakteryzowała się średnią zawartością fosforu, niską potasu, wysoką magnezu oraz obojętnym odczynem. W 5, 10, 15, 20, 25 i 30 dni od daty założenia doświadczenia z każdego poletka pobierano próbki materiału roślinnego i mierzono długość korzeni oraz wysokość siewek (w mm) w celu określenia tempa początkowego wzrostu poszczególnych odmian. W każdym terminie pomiarami objęto 10 reprezentatywnych roślin (powtórzenia) poszczególnych odmian. Wyniki pomiarów roślin opracowano statystycznie metodą analizy wariancji dla układu kompletnej randomizacji. Do weryfikacji istotności różnic pomiędzy ocenianymi średnimi zastosowano wielokrotne testy T-Tukey'a dla $\alpha \leq 0,05$

Wyniki badań i dyskusja

Warunki pogodowe w czasie badań były sprzyjające dla wschodów oraz początkowego rozwoju i wzrostu traw. Po wysiewie nasion średnie temperatury powietrza zarówno w maju, jak i w czerwcu były niższe o 1,5 °C od średniej z wielolecia temperatury powietrza dla tych miesięcy. Z kolei suma opadów w maju wynosiła 61 mm i była większa o 13,2% od średniej z wielolecia sumy opadów dla tego miesiąca, natomiast w czerwcu suma opadów wynosiła 150,9 mm i były one prawie 3-krotnie większe od średniej z wielolecia sumy opadów dla tego miesiąca. Szczególnie duże opady wystąpiły w trzeciej dekadzie (76,2 mm) i przyczyniły się do osunięć wierzchniej warstwy gleby ze skarpy razem z siewkami, a zatem i do likwidacji doświadczenia trwającego tylko 50 dni. W tym okresie siewki żadnej z 15 ocenianych odmian nie zdołały powstrzymać erozji, mimo że różniły się wysokością i długością korzeni.

W każdym terminie pomiarów siewki badanych gatunków, niezależnie od odmiany, istotnie różniły się wysokością i długością korzeni (tab. 1).

Tabela 1.

Długość korzeni (a) i wysokość siewek (b) wybranych gatunków traw w 5, 10, 15, 20, 25 i 30 dniu od daty siewu (w mm).

Table 1.

The length of the roots (a) and the height of seedlings (b) of selected grass species at 5, 10, 15, 20, 25 and 30 day from the sowing date (in mm).

Gatunek Species	Liczba dni od daty siewu - number of day from the sowing date											
	5		10		15		20		25		30	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>Festuca arundinacea</i>	8,2	3,1	28,2	36,2	28,7	51,6	29,6	61,5	30,4	71,2	32,7	82,1
<i>Festuca ovina</i>	4,4	1,9	14,9	23,2	16,9	36,6	18,1	39,0	19,1	39,6	19,5	42,9
<i>Festuca rubra</i>	5,6	3,2	19,4	28,8	20,8	43,5	23,7	49,6	24,0	55,4	24,6	59,1
<i>Lolium perenne</i>	16,3	8,7	31,8	51,9	33,9	55,2	38,6	64,2	39,9	73,3	41,4	78,5
<i>Poa.pratensis</i>	1,9	1,8	7,4	18,4	8,1	29,9	8,7	33,3	9,2	35,7	10,0	36,8
NIR $\alpha \leq 0,005$	3,3	4,7	10,2	8,7	11,2	9,7	13,9	9,5	13,1	9,7	11,7	9,1

W całym okresie badań najszybszym tempem wzrostu wyróżniały się siewki *Lolium perenne*. W każdym terminie pomiarów były one istotnie wyższe i charakteryzowały się istotnie dłuższymi korzeniami w porównaniu do pozostałych gatunków, z wyjątkiem siewek *Festuca arundinacea*, które już w 10 dniu od daty siewu nie różniły się długością korzeni, a od 15 dnia były podobnie wysokie (różnice nieistotne). Również Falkowski i in. [1994] zwrócili uwagę na szybsze tempo wydłużania korzeni zarodkowych *L. perenne* niż *F. arundinacea*. Z kolei siewki *Poa pratensis* charakteryzowały się powolnym tempem wzrostu. W 5 dniu od daty siewu siewki *P. pratensis* były 4-krotnie niższe, a ich korzenie były aż 8-krotnie krótsze niż siewek *L. perenne*. Także w dalszych terminach pomiarów różnice w wielkości siewek tych gatunków były nadal duże. Tempo wzrostu siewek *Festuca ovina* i *F. rubra* było również istotnie gorsze niż siewek *L. perenne*. Początkowo siewki *F. ovina* i *F. rubra* wykazywały zbliżone tempo wzrostu, jednak od 20 dnia od daty siewu istotnie wyższe były siewki *F. rubra*, chociaż nadal w każdym terminie pomiaru nie różniły się istotnie długością korzeni od siewek *F. ovina*. Badane gatunki traw można zatem uszeregować od wykazujących najwolniejsze do najszybsze tempo wzrostu siewek w następującej kolejności: *P. pratensis* < *F. ovina* < *F. rubra* < *F. arundinacea* ≤ *L. perenne*.

Tempo wzrostu siewek odmian w obrębie gatunków było mniej zróżnicowane niż gatunków. Różnice w szybkości wzrostu siewek były najmniejsze między odmianami *L. perenne* i *F. arundinacea*, a największe między odmianami *F. ovina* (tab. 2).

Tabela 2.

Długość korzeni i wysokość siewek wybranych gazonowych odmian *F. arundinacea*, *F. ovina*, *F. rubra*, *L. perenne* i *P. pratensis* w 5, 10, 15, 20, 25 i 30 dniu od daty siewu (w mm).

Table 2.

The length of the roots (a) and the height of seedlings (b) of selected lawn grass varieties of *F. arundinacea*, *F. ovina*, *F. rubra*, *L. perenne* and *P. pratensis* at 5, 10, 15, 20, 25 and 30 day from the sowing date (in mm).

Gatunek Species	Odmiana Varieties	Liczba dni od daty siewu-number of day from the sowing date											
		5		10		15		20		25		30	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F. arundinacea</i>	Asterix	6,3	3,5	25,4	36,8	26,3	53,2	26,4	61,4	27,8	70,7	31,1	85,9
	Tarmena	5,9	1,5	26,4	33,8	27,0	51,0	28,9	61,0	29	66,8	30,2	75,8
	Romina	12,5	4,2	32,7	37,9	32,8	50,6	33,4	62,2	34,5	76,1	36,7	84,6
NIR, $\alpha \leq 0,05$		3,6	1,8	7,3	ni.	ni.	ni.	ni.	ni.	ni.	8,4	ni.	9,0
<i>F. ovina</i>	Mimi	1,2	1,0	9,5	17,3	10,7	33,0	11,1	33,2	11,5	33,7	12,1	36,5
	Tenis	1,9	1,1	11,4	13,3	15,8	25,3	17,5	30,2	17,6	31	17,9	35,3
	Tomika	10,0	3,6	23,7	39,0	24,3	51,4	25,7	53,7	28,1	54,1	28,6	56,9
NIR, $\alpha \leq 0,05$		2,1	0,8	5,3	6,9	5,9	8,6	6,1	11,1	5,3	12,5	5,9	9,2
<i>F. rubra</i>	Areta	4,8	1,7	26,3	37,6	26,5	56,2	29,6	61,4	29,9	68	31,0	72
	Nista	10,9	6,9	23,7	38,5	26,3	51,2	30,1	61,1	30,4	64	30,6	67,2
	Olivia	1,2	1,0	8,1	10,2	9,5	23,1	11,5	26,4	11,6	34,3	12,2	38,0
NIR, $\alpha \leq 0,05$		2,3	1,7	5,5	8,5	5,9	9,1	6,4	7,8	5,7	7,7	5,7	8,2
<i>L. perenne</i>	Nira	18,4	10,7	32,5	53,8	34,4	56,1	38,1	64,5	39	77,1	41,5	81,1
	Taya	11,8	4,8	31,2	41,0	32,3	47,9	39,1	59,9	41,2	67,5	41,9	73,9
	Natara	18,6	10,6	31,7	61,0	35,0	61,7	38,6	68,2	39,6	75,3	40,8	80,6
NIR, $\alpha \leq 0,05$		5,8	4,4	ni.	8,6	ni.	8,4	ni.	ni.	ni.	ni.	ni.	ni.
<i>P. pratensis</i>	Alicja	2,0	1,9	5,6	16,2	6,8	29,1	7,5	33,3	7,6	34,4	8,5	36,4
	Ani	1,4	1,4	8,2	16,5	8,3	24,3	8,3	25,1	9,4	28,6	9,5	29,6
	Bila	2,2	2,2	8,4	22,4	9,2	36,2	10,3	41,5	10,6	44,2	11,9	44,3
NIR, $\alpha \leq 0,05$		ni.	ni.	2,2	5,0	2,2	5,7	ni.	6,3	2,4	5,9	3,2	5,0

Odmiany *L. perenne* różniły się istotnie długością korzeni tylko do 5 dnia, a wysokością siewek do 15 dnia od daty siewu. W tym czasie siewki odmian Nira i Natara wykazywały szybsze tempo wzrostu niż odmiany Taya. W pozostałych terminach pomiarów długość korzeni i wysokość siewek wszystkich odmian *L. perenne* była zbliżona.

Wśród odmian *F. arundinacea* szybszym tempem wzrostu w całym okresie badań wyróżniała się Romina. Jednak siewki tej odmiany charakteryzowały się istotnie dłuższymi korzeniami niż siewki odmian Asterix i Tarmena tylko w pierwszych 10 dniach od daty siewu. W dalszych terminach pomiarów siewki wszystkich odmian nie różniły się istotnie długością korzeni, ale w 25 i 30 dniu od daty siewu siewki odmiany Tarmena były istotnie niższe od pozostałych.

Szybkim tempem początkowego wzrostu wyróżniły się wśród odmian *F. rubra* odmiany Areta i Nista. W każdym terminie pomiaru siewki tych odmian były istotnie wyższe i charakteryzowały się istotnie dłuższymi korzeniami niż odmiany Olivia.

Odmiany Mimi, Tennis i Tomika *F. ovina* charakteryzowały się najbardziej zróżnicowanym początkowym tempem wzrostu. We wszystkich terminach pomiarów istotnie najwyższe były siewki odmiany Tomika i wyróżniały się istotnie najdłuższymi korzeniami. Natomiast siewki odmiany Mimi wykazywały najwolniejsze tempo wzrostu. Z kolei siewki odmiany Tennis w każdym terminie pomiaru nie różniły się istotnie wysokością od siewek odmiany Mimi, ale wytwarzały dłuższe korzenie (istotnie od 20 dnia).

Odmiany Alicja, Ani i Bila *P. pratensis* początkowo wykazywały zbliżone tempo wzrostu. Jednak od 10 dnia od daty siewu siewki odmiany Bila były wyższe i wyróżniały się dłuższymi korzeniami (istotnie w porównaniu do Alicji).

Wnioski

Przeprowadzone badania wykazały, że gazonowe odmiany traw znacznie różnią się tempem początkowego wzrostu. Szybkim tempem wzrostu siewek wyróżniały się odmiany Natara i Nira *Lolium perenne*, Areta i Nista *Festuca rubra*, Tomika *Festuca ovina*, Romina *Festuca arundinacea* oraz Bila *Poa pratensis*.

Różnice między odmianami w obrębie gatunku w tempie wzrostu siewek świadczą o postępie w hodowli odmian, który powinien być wykorzystany w praktyce.

Gazonowe odmiany traw o szybkim początkowym tempie wzrostu są szczególnie przydatne do mieszanek stosowanych w specyficznych warunkach siedliskowych, zwłaszcza do zadarniania gleb podatnych na przesychnanie, zaskorupienie lub erozję. Jednak siewki tych odmian nie zabezpieczą skarp przed erozją, jeśli wystąpią obfite opady.

Literatura

1. Golińska B. 2009. Właściwości biologiczne odmian kostrzewy owczej w warunkach ekstensywnego użytkowania trawnikowego. Zeszyty Naukowe, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży, 39, 75-81.
2. Domański P. 1992. System badań i oceny odmian traw gazonowych w Polsce. Biuletyn IHAR, 183, 251-263.
3. Falkowski M., Kukułka I., Kozłowski S. 1994. Właściwości biologiczne roślin łąkowych (wybrane zagadnienia). Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Poznaniu, 9-17.
4. Harkot W., Powroźnik M. 2007. Wpływ jakości materiału siewnego na wschody i instalację wybranych odmian *Festuca arundinacea*, *F. rubra* i *F. ovina*. Ochrona środowiska i zasobów naturalnych, 32, 124-129.
5. Jędrzejewski W., Nowak S., Kurek R., Mysłajek R. W., Stachura K., Zawadzka B., *Zwierzęta a drogi. Metody ograniczania negatywnego wpływu dróg na populację dzikich zwierząt*, Białowieża 2006

6. Rutkowska B., Stypiński P., Piekarz K., 1994. Rola trawników w ochronie środowiska aglomeracji miejskich w Polsce [w] Nauka a jakość życia. Materiały II Międzynarodowej Konferencji. Wilno, Studium Vilnense 5 (4), 78.
7. Rutkowska B., Pawluśkiewicz M. 1996. Trawniki. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa,

Prof. dr hab. Wanda Harkot
Mgr Adam Gawryluk
Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
E-mail: wanda.harkot@up.lublin.pl

Zmiany produkcji głównych ziemiopłodów w województwie podlaskim w latach 2000 – 2008

C z. I. Powierzchnia uprawy głównych ziemiopłodów

Jerzy Książak, Marcin Truszkowski

Streszczenie

Celem pracy było przedstawienie zmian powierzchni zasiewów ważniejszych ziemiopłodów w województwie podlaskim w latach 2000-2008. Średnia powierzchnia zasiewów wynosiła 690,8 tys. ha, a największą powierzchnię zajmowały zboża (520,9 tys. ha). Na przestrzeni lat areal ich uprawy uległ znacznemu zmniejszeniu. Powierzchnia uprawy ziemniaka od roku 2000 do roku 2008 zmniejszyła się 76,2 tys. do 24,0 tys. ha., ograniczeniu uległ również areal uprawy buraka cukrowego i pastewnych roślin strączkowych. Natomiast areal trwałych użytków zielonych utrzymywał się na stałym poziomie wykazując niewielkie wahania w poszczególnych latach. Wyraźną tendencją wzrostową powierzchni uprawy wykazuje rzepak, który jest alternatywnym gatunkiem dla plantatorów buraka cukrowego.

Słowa kluczowe: powierzchnia zasiewów, ziemiopłody

Wprowadzenie

Rolnictwo jest jednym z najważniejszych działów gospodarki Polski ponieważ uczestniczy w tworzeniu Produktu Krajowego Brutto oraz produkcji globalnej. O dużym znaczeniu rolnictwa świadczy również jego 50% udział w użytkowaniu terytorium kraju. Jest nie tylko ważną gałęzią w produkcji żywności do bezpośredniego spożycia przez ludzi, ale także producentem surowców dla wielu gałęzi przemysłu. Poza spełnianiem funkcji produkcyjnej rolnictwo wytwarzając produkty żywnościowe oraz surowce przemysłowe poprzez chów zwierząt, a także uprawę roślin ma znaczący wpływ na kształtowanie krajobrazów wiejskich oraz stan środowiska, a więc rolnictwo z jednej strony wykorzystuje zasoby naturalne środowiska z drugiej zaś je kształtuje. Miarą wykorzystania rolniczej przestrzeni produkcyjnej jest produkcja rolna, (produkcja zwierzęca i roślinna), na którą oddziałują zarówno warunki przyrodnicze jak i ekonomiczne [Rogacki 2007]

W przeszłości zmiany w produkcji roślinnej dotyczyły głównie przekazywania gruntów na cele nierolnicze oraz na skutek urynkowienia procesów gospodarki i rolnictwa. Obecnie, a także w niedalekiej przyszłości zmiany w rolnictwie będą dotyczyły głównie dostosowywania się do wielofunkcyjnego modelu rozwoju, w którym obok produkcji żywności dla ludności oraz pasz dla zwierząt będą rozwijać się inne społecznie użyteczne funkcje. Również istotny wpływ na zmiany w produkcji roślinnej będą miały założenia polityki dotyczące odnawialnych źródeł energii. Rosnące zainteresowanie uprawą roślin na cele energetyczne spowoduje, że znaczna powierzchnia gruntów ornych, na których do tej pory uprawiane były rośliny zbożowe, okopowe, itp. zostanie przeznaczona pod uprawę rzepaku, który przetwarzany będzie na biodiesel oraz uprawę roślin przetwarzanych na bioetanol oraz paliwa stałe. Kus, Faber i Madej [2006], Kuś i Madej [2002].

Wartość produkcji roślinnej w Polsce w 2007 roku stanowiła (55,3%) wartości globalnej produkcji rolniczej. Kryterium, które jest obecnie stosowane do oceny poziomu rozwoju rolnictwa oraz które jest miarą kultury rolnej określa się jako wydajność produkcji roślinnej, którą wyraża się w plonach wybranych gatunków roślin jak i również w plonach przeliczeniowych w jednostkach zbożowych. Z kolei miarą wykorzystania rolniczej przestrzeni produkcyjnej jest relacja rzeczywiście uzyskanej produkcji z hektara do realnie możliwej do osiągnięcia [Krasowicz 2002].

Warunki klimatyczno – glebowe oraz ekonomiczno - gospodarcze są czynnikami, które decydują w szczególności o poziomie, a także strukturze produkcji roślinnej. Jedną z podstawowych cech tej gałęzi produkcji w rolnictwie jest regionalne zróżnicowanie powierzchni zasiewów, poziomu plonowania oraz produkcji. Zróżnicowanie zbiorów zbóż, ziemniaka, buraka cukrowego oraz rzepaku jak i również roślin pastewnych w poszczególnych latach jest pochodną zmian jakie zaszły w areale uprawy oraz plonowaniu tych gatunków.

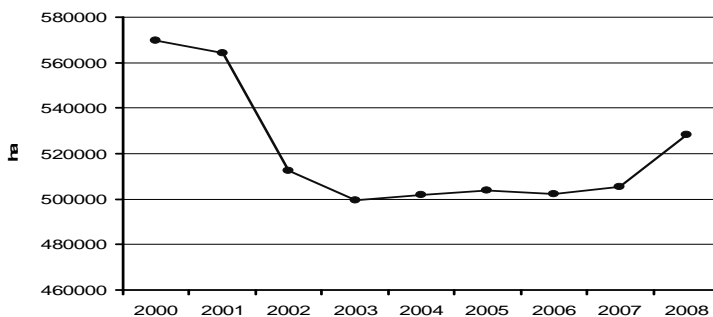
Celem pracy było przedstawienie zmian jakie zaszły w produkcji głównych ziemiopłodów w województwie podlaskim w latach 2000-2008. W tej części pracy przedstawiono zmianę powierzchni zasiewów ważniejszych gatunków roślin uprawnych.

Material i metody

Materiałami źródłowymi, które wykorzystano w tym opracowaniu były dane statystyczne Urzędu Statystycznego w Białymstoku pod tytułem „Produkcja roślinna w województwie podlaskim” oraz „Rolnictwo w województwie podlaskim” w latach 2000 – 2008. Z tych opracowań wykorzystane zostały dane liczbowe dotyczące struktury użytkowania gruntów w poszczególnych latach i na ich podstawie wyliczono średnią strukturę użytkowania gruntów w województwie podlaskim. Dane liczbowe z poszczególnych lat posłużyły także do przedstawienia zmian jakie wystąpiły w tym okresie w powierzchni zasiewów wybranych ziemiopłodów.

Omówienie i dyskusja wyników

Średnia powierzchnia zasiewów zbóż w województwie podlaskim w latach 2000 – 2008 wynosiła około 520 tys. ha (rys. 1). Porównując tę powierzchnię z roku 2000 do roku 2008 można stwierdzić, że nastąpiło jej zmniejszenie o 41,6 tys. ha. Największy spadek powierzchni uprawy zbóż w podlaskim, o około 51,8 tys. ha nastąpił w latach 2001 – 2002. W roku 2003 odnotowano najmniejszą powierzchnię uprawy zbóż. Od roku 2004 czyli od momentu wstąpienia Polski do Unii Europejskiej nastąpił stopniowy wzrost powierzchni uprawy zbóż. Wzrost ten był spowodowany między innymi uzyskiwaniem przez rolników dopłat bezpośrednich. W latach 2007 – 2008 nastąpiło znaczne zwiększenie powierzchni uprawy zbóż dzięki wysokiemu poziomowi cen wszystkich ziarna zbóż w poprzednim sezonie.

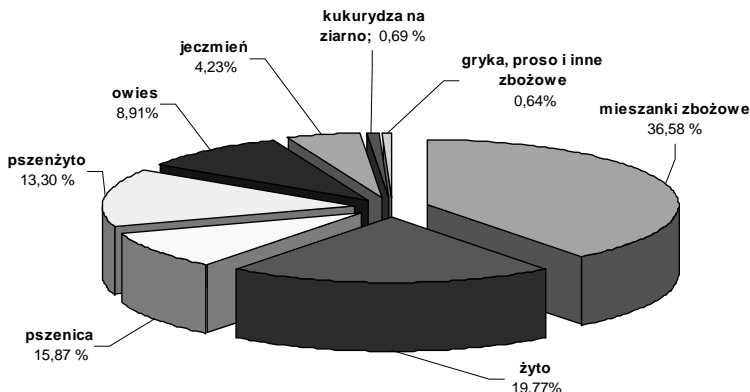


Rys. 1. Powierzchnia zasiewów zbóż.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS 2000-2008.

W roku 2000 w województwie podlaskim wśród gatunków uprawnych największy udział w strukturze zasiewów stanowiły zboża (74,8%) (rys. 2). Natomiast według Grabińskiego i Podolskiej [2009] zboża w Polsce stanowią (70%) powierzchni uprawnej. Jak podaje Jaśkiewicz [2006] największym udziałem w strukturze zasiewów zbóż charakteryzowały się takie

województwa jak lubuskie i dolnośląskie (78%), a także wielkopolskie i opolskie (76%). Mniejszym udziałem w strukturze zasiewów odznaczały się województwa małopolskie (63%) oraz podkarpackie (69%)



Rys. 2. Struktura udziału zbóż w gruntach ornych.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych GUS 2000-2008.

Średnia powierzchnia zasiewów mieszanek zbożowych w omawianym okresie wynosiła 205,1 tys. ha., a ich udział w strukturze zasiewów zbóż 36,58% (rys. 3). Największą powierzchnię mieszanek zbożowych zajmowały w roku 2000 (około 240,1 tys. ha) i do roku 2002 ich areal uprawy zmniejszył się do 183,6 tys. ha. Od roku 2003 do 2008 nastąpił wzrost powierzchni uprawy mieszanek zbożowych o 270,8 tys. ha. Powierzchnia uprawy mieszanek zbożowych w roku 2008 w stosunku do roku 2000 zmniejszyła się o 25 tys. ha (rys.3). Jak podaje Leszczyńska [2006] powierzchnia uprawy mieszanek zbożowych w Polsce w roku 2005 wynosiła 1436 tys. ha i w stosunku do roku 2000 zmniejszyła się o (3%). Uprawa mieszanek zbożowych zdaniem tej autorki zróżnicowana jest regionalnie. Województwa które charakteryzują się największym udziałem mieszanek zbożowych w strukturze zasiewów to podlaskie (38,1%), mazowieckie (23,1%) oraz łódzkie (24,1%), a najmniejszy udział w strukturze zasiewów zajmują w dolnośląskim (4,9%), lubuskim (9,7%), a także zachodnio – pomorskim (6,3%).

Kolejnym popularnym gatunkiem zboża uprawianym w latach 2000 – 2008 w podlaskim było żyto, którego udział wynosił 19,77%, a średnia powierzchnia 110,8 tys. ha (rys. 3). Od roku 2000 zauważalny był systematyczny spadek arealu uprawy tego gatunku i do roku 2008 zmniejszył się z 132,9 tys. ha do 98,9 tys. ha. Największą powierzchnię uprawy żyta odnotowano w 2001 roku, (133,9 tys. ha), najmniejsza zaś wystąpiła w roku 2006 (ok. 95 tys. ha). Grabiński [2006] podaje, że żyto w latach osiemdziesiątych było uprawiane w Polsce na powierzchni około 3500 tys. ha, jednak pod koniec tych lat jego areal uprawy zmniejszył się do 2000 tys. ha i na takim poziomie utrzymywał się do 2001 roku. W kolejnym roku zanotowano spadek jego powierzchni uprawy do 1500 tys. ha i ten poziom utrzymywał się do roku 2006. Jaśkiewicz (2006) stwierdziła, że do województw o największym udziale żyta w strukturze zasiewów należą lubuskie (24,7%), podlaskie (21,7%), mazowieckie (31,2%) oraz łódzkie (31,1%)

Średnia powierzchnia zasiewów pszenicy w województwie podlaskim w latach 2000-2008 wynosiła 49,3 tys. ha, co stanowi 15,87% udziału w strukturze zasiewów. W roku 2008 pszenicę uprawiano na powierzchni 42 tys. ha i była ona mniejsza w porównaniu z jej arealem w roku 2000 około 30 tys. ha. Analiza powierzchni zasiewów pszenicy wskazuje, iż pszenica jara jest bardziej popularna niż pszenica ozima, a areal jej uprawy z każdym rokiem wyraźnie spada.

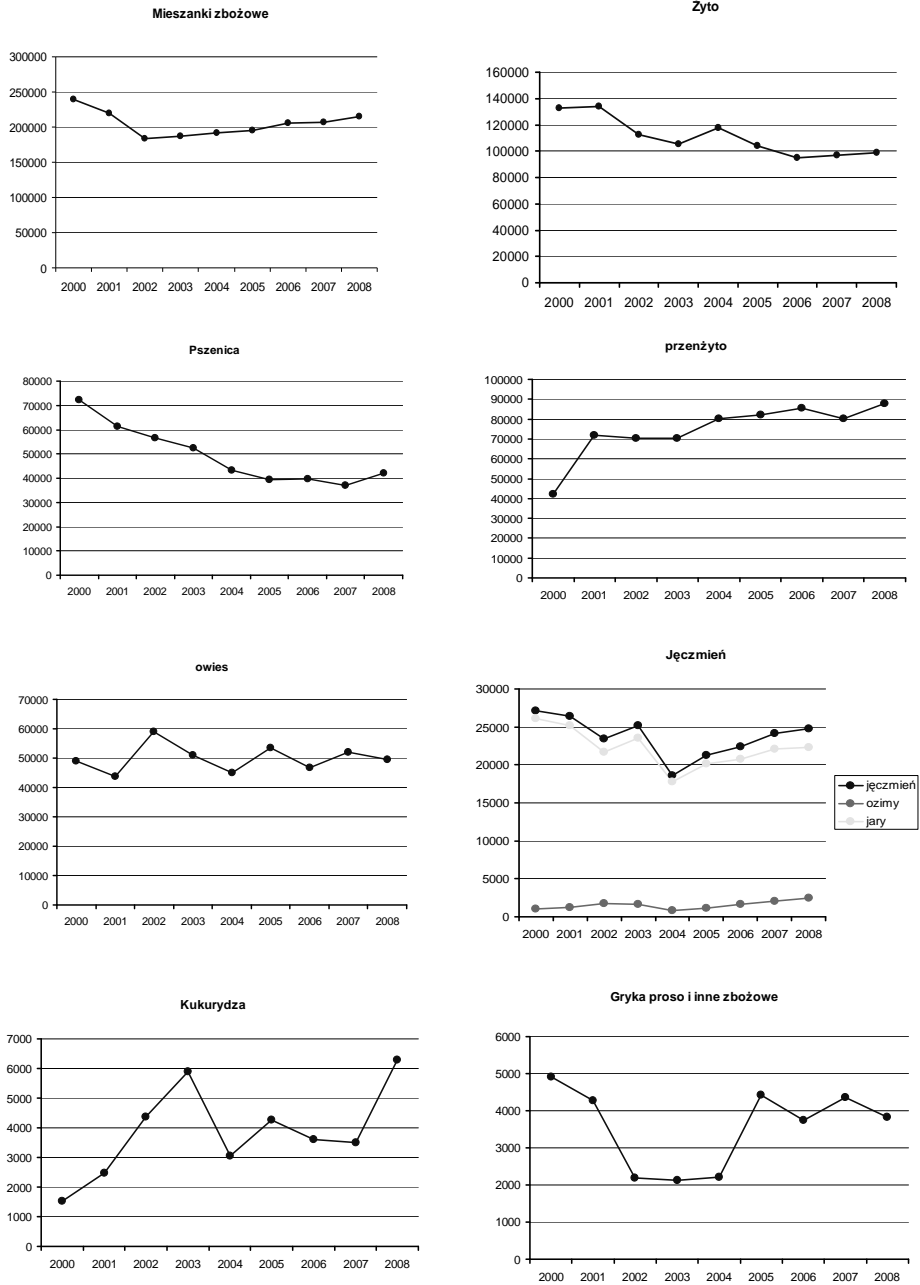
Natomiast pszenica ozima podlega niewielkim wahaniom i utrzymuje się mniej więcej na stałym poziomie (rys.3). Według Sułek [2006] areal uprawy pszenicy w Polsce w 2005 roku wynosił 2218 tys. ha, co w strukturze zasiewów stanowiło 34% z czego 28% stanowiła pszenica ozima, a 5,68% jara. Do województw, w których pszenica ozima posiada największy udział w strukturze zasiewów należą dolnośląskie (43,9%), opolskie (39,2%), małopolskie (38,2%) a także podkarpackie (36,6%) z kolei największy udział pszenicy jarej w strukturze zasiewów występuje w zachodniopomorskim (10%) jak i również w podkarpackim (7,1%).

Pszenżyto jest zbożem którego areal uprawy w województwie podlaskim w ocenianym okresie ulegał stopniowemu i regularnemu wzrostowi (rys. 3). Średnia powierzchnia wynosiła 74,6 tys. ha, natomiast w strukturze zasiewów zbóż udział pszenżyta wynosił 13,3%. W roku 2001 w porównaniu do 2000 nastąpił znaczny wzrost powierzchni uprawy tego gatunku z 42,1 tys. ha do 71,8 tys. ha i z każdym rokiem następował systematyczny wzrost powierzchni jego uprawy. W podlaskim bardziej popularne jest pszenżyto ozime, która głównie decyduje o areale uprawy tego zboża w poszczególnych rejonach. Pszenżyto ozime zajmowało średnio powierzchnię 68,8 tys. ha i była ona większa o 63,1 tys. ha. od średniej powierzchni uprawy pszenżyta jarego (5,7 tys. ha). Tak dużą powierzchnię uprawy pszenżyto ozime zyskało dzięki wyższemu poziomowi plonowania oraz wcześniejszemu terminowi zbioru, co ma istotne znaczenie dla wielu gospodarstw ze względu na możliwość równomiernego rozłożenia zapotrzebowania na prace. Jak podaje Jaśkiewicz [2006a,b, 2009] w 2000 roku pszenżyto w Polsce uprawiane było na powierzchni 695 tys. ha, a do roku 2005 powierzchnia ta wzrosła do 1194 tys. ha. Wzrostowi uległa przede wszystkim powierzchnia uprawy pszenżyta ozimego z 601 tys. ha w 2000 roku do 1100 tys. ha w roku 2005 tys. ha, z kolei uprawa pszenżyta jarego utrzymywała się na poziomie około 120 tys. ha. Największym udziałem w strukturze zasiewów pszenżyta charakteryzują się województwa łódzkie (14,2%), mazowieckie (15,4%), podlaskie (15,5%), kujawsko-pomorskie (17,2%), warmińsko – mazurskie (18,9%) i wielkopolskie (19%).

Owies w województwie podlaskim uprawiano średnio na powierzchni 50 tys. ha, co w strukturze zasiewów zbóż stanowiło 8,91% udziału. Powierzchnia zasiewów owsa w roku 2008 wynosiła 49,5 tys. ha i była wyższa w porównaniu do roku 2000 jedynie o 456 ha. Największą powierzchnię uprawy gatunku tego zboża, (59,1 tys. ha) odnotowano w 2002 roku, a najniższą w 2003 (43,7 tys. ha). Areal uprawy owsa w poszczególnych latach utrzymywał się na poziomie od około 44 tys. ha do 53,5 tys. ha (rys. 3). Według Sułek [2006] powierzchnia uprawy owsa w Polsce regularnie maleje. W roku 2005 pod uprawę tego gatunku przeznaczono 539 tys. ha, a w stosunku do roku 2000 powierzchnia ta zmniejszyła się o 5%. Znaczący udział owsa w strukturze zasiewów występuje w województwach podlaskim (9,9%), mazowieckim (9,7%), lubelskim (8,2%), podkarpackim (10,8%) oraz małopolskim (9,3%).

W tym rejonie stosunkowo niewielkim udziałem w strukturze zasiewów wśród zbóż charakteryzuje się jęczmień (4,23%). Średnia powierzchnia zasiewów w tych latach kształtowała się na poziomie 23,7 tys. ha. z czego jęczmień jary zajmował powierzchnię 22,2 tys. ha, a jęczmień ozimy 1,5 tys. ha. W roku 2008 areal uprawy jęczmienia ogółem w stosunku do roku 2000 zmniejszył się o 2,3 tys. ha (9%). W latach 2000 - 2004 widoczny był duży spadek arealu uprawy jęczmienia z 27,1 tys. ha do 18,6 tys. ha, a następnie widoczna jest regularna i równomierna tendencja wzrostowa aż roku 2008 (rys. 3). Leszczyńska [2006] podaje, że powierzchnia jego uprawy z roku 2000 zwiększyła się o 2% i w roku 2005 wynosiła 1113 tys. W Polsce największy udział w strukturze zasiewów jęczmień jary zajmuje w województwach świętokrzyskim (20,4%) małopolskim (16,3%) oraz kujawsko – pomorskim (16,2%), a najmniejszy w województwie podlaskim (4%) a także w mazowieckim (4,7%). Z kolei jęczmień jary największy udział w strukturze zasiewów zajmuje w województwach opolskim (4,1%), a najmniejszy podobnie jak w przypadku jęczmienia ozimego w województwie podlaskim (0,3%).

Niewielki udział w strukturze zasiewów wśród zbóż w województwie podlaskim zajmuje kukurydza uprawiana na ziarno. Areal uprawy w latach 2000 – 2008 wynosił średnio 3,9 tys. ha. Od roku 2000 kukurydza zyskiwała na popularności wśród rolników.



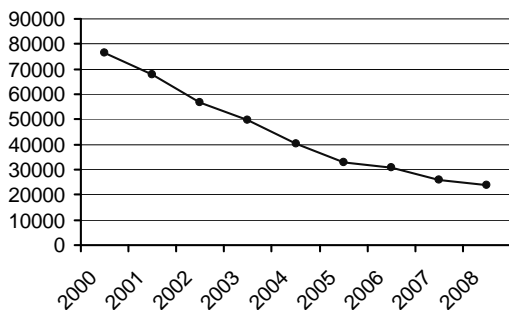
Rys. 3. Areał uprawy zbóż.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS z lat 2000 – 2008.

W województwie z każdym rokiem areal uprawy tego zboża wzrastał skutecznie wypierając uprawę ziemniaka a także buraka cukrowego. Największą powierzchnię uprawy odnotowano w 2003 roku (5,9 tys. ha), a w roku następnym 2004 nastąpił drastyczny jej spadek do 3,1 tys. ha. Kukurydza uprawiana jest zwłaszcza w południowych rejonach naszego województwa gdzie występuje przewaga najlepszych gleb oraz tam gdzie rozwija się produkcja mleka. Uprawę kukurydzy na ziarno podejmują przede wszystkim rolnicy posiadający duże gospodarstwa i nie prowadzący produkcji zwierzęcej. Powierzchnia uprawy kukurydzy na ziarno w 2008 roku wynosiła 6,3 tys. ha, a w strukturze zasiewów zbóż w tym roku stanowiła 1,2% i była większa w porównaniu do roku 2000 aż o 4,8 tys. ha (rys.3). Książak [2008, 2009] podaje, że w Polsce w latach 2000 – 2006 kukurydza uprawiana była na powierzchni 500 tys. ha, z czego 55% tej powierzchni przeznaczone było pod uprawę kukurydzy na ziarno, a pozostałe 45% na kiszonkę. Do roku 2004 areal jej uprawy stopniowo wzrastał. Natomiast uprawa kukurydzy na ziarno od roku 2005 uległa zmniejszeniu. W kraju do województw, w których kukurydza zajmuje największy obszar zasiewów należą dolnośląskie 86,6 tys. ha w tym 8,7 tys. ha przeznaczonych jest pod uprawę na kiszonkę oraz 77,9 tys. ha na ziarno oraz w województwo wielkopolskie gdzie powierzchnia uprawy tego gatunku zboża wynosi 59,8 tys. ha, z czego 55,5 tys. ha arealu uprawy z przeznaczeniem na kiszonkę oraz 4,3 tys. ha na ziarno.

Do zbóż zajmujących najmniejszą powierzchnię uprawy i cieszących się znikomą popularnością wśród rolników są gryka, proso oraz inne rośliny zbożowe. Średnia powierzchnia ich uprawy w województwie wynosiła 3,6 tys. ha, a udział w strukturze zasiewów jest niewielki 0,64%. Największą powierzchnię zasiewów tych zbóż odnotowano w 2000 roku (4,9 tys. ha), a do roku 2002 silnie zmalała do 2,2 tys. ha i na podobnym poziomie utrzymywała się do roku 2004. Od 2004 nastąpił znaczny wzrost arealu uprawy tych zbóż, zwłaszcza w 2005 (4,4 tys. ha) (rys.3).

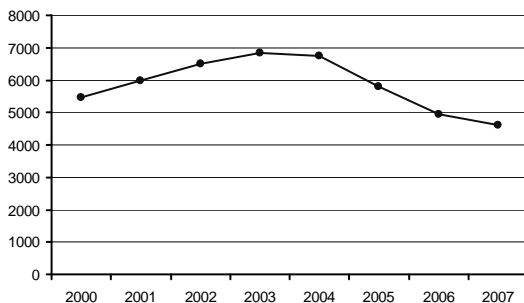
W województwie podlaskim średnia powierzchnia uprawy ziemniaka wynosiła 44,9 tys. ha. W roku 2000 pod uprawę ziemniaka przeznaczono 76,2 tys. ha i był to największy areal uprawy tego gatunku w tym dziesięcioleciu, a do roku 2008 powierzchnia jego uprawy zmalała o 52,2 tys. ha co stanowiło 3,4% w powierzchni zasiewów. Jak wynika z danych zamieszczonych na wykresie powierzchnia uprawy ziemniaka w województwie podlaskim z roku na rok ulega stopniowemu zmniejszaniu (rys. 4). Chotkowski [2005] podaje, że po wprowadzeniu zasad gospodarki wolnorynkowej areal uprawy ziemniaka w Polsce utrzymywał się na poziomie 1700 tys. ha, lecz w latach 1995 – 2004 areal ten uległ spadkowi z 1552 tys. ha do 731 tys. ha. Natomiast według Nowackiego [2009] powierzchnia uprawy ziemniaka w najbliższych latach ulegnie zwiększeniu. Ziemniak największy udział w strukturze zasiewów zajmował w województwach małopolski (13,7 %), podkarpackim (14,4%) oraz w świętokrzyskim (10,3%), a najmniejszy w opolskim (3%), warmińsko – mazurskim (3,1%), a także w kujawsko - pomorskim (3,5%).



Rys. 4. Powierzchnia uprawy ziemniaka

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS z lat 2000 -2008

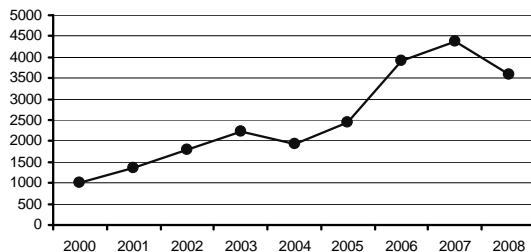
Z analizy powierzchni uprawy buraka cukrowego w województwie podlaskim wynika, że jego średnia powierzchnia w latach 2000 – 2008 wynosiła 5,9 tys. ha. Perspektywa likwidacji cukrowni w Łapach i jej likwidacja wymusiła na plantatorach buraka cukrowego ograniczenie powierzchni lub całkowitą rezygnację z jego uprawy. W roku 2000 powierzchnia uprawy buraka cukrowego wynosiła 5,5 tys. ha i do roku 2003 wzrosła o 1,4 tys. ha. Następnie w kolejnych latach odnotowywano spadek areалу uprawy tego gatunku i w 2007 roku wynosił on 4,6 tys. ha i był mniejszy o 2,2 tys. ha w stosunku do roku 2003 w którym był największy (rys.5). Według Bzowskiej – Baklarz [2003] Polska jest jednym ze światowych producentów cukru i buraka cukrowego. W 1999 roku uprawa buraka cukrowego kształtowała się na poziomie 372 tys. ha, a największy jego areal zanotowano w 1975 roku (500 tys. ha). Przez okres ostatnich dziesięciu lat areal ten oscylował w granicach 400 tys. ha. W latach 2000 - 2001 powierzchnia uprawy zmniejszyła się do 333 tys. ha. Mieczkowski [2008] podaje, iż na skutek zmniejszania kontraktacji surowca oraz niskich cen płaconych za ten surowiec w latach 2007/2008 jego areal uprawy kolejny raz zmniejszył się i w 2007 roku wynosił 247,4 tys. ha. Według tego autora największa powierzchnia uprawy buraka cukrowego występuje w województwach: kujawsko – pomorskim (41,4 tys. ha), lubelskim (35,6 tys. ha), wielkopolskim (48,6 tys. ha), a najmniejsza w województwach małopolskim (1,2 tys. ha), lubuskim (3,2 tys. ha) i śląskim (2 tys. ha).



Rys. 5. Powierzchnia uprawy buraka cukrowego.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS z lat 2000-2008.

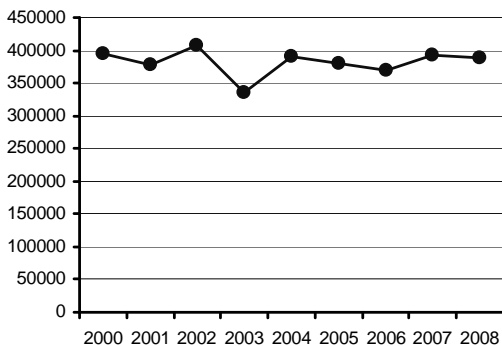
Pod uprawę rzepaku w województwie podlaskim przeznaczono w latach 2000 – 2008 średnio 2,5 tys. ha. Od roku 2000 w którym powierzchnia zasiewu wynosiła 1 tys. ha popularność jego uprawy wśród rolników sukcesywnie wzrastała i w roku 2007 w stosunku do roku 2000 wzrosła o 3,4 tys. ha. Natomiast w roku 2008 odnotowano spadek o 0,7 tys. ha powierzchni uprawy rzepaku w stosunku do roku poprzedniego (rys. 6). Kuś [2002] podaje, iż powierzchnia uprawy rzepaku w Polsce w latach 1981 – 2001 wynosiła średnio 400 – 450 tys. ha i na przestrzeni tych lat ulegała wahaniom, od 300 tys. ha. a w roku 1996 do 600 tys. ha w roku 1995. Największą powierzchnię uprawy w roku 2007 rzepak zajmował w województwach dolnośląskim (105,2 tys. ha), kujawsko-pomorskim (103,8 tys. ha) oraz w wielkopolskim (112,9 tys. ha), a także zachodniopomorskim (104,7 tys. ha), a najmniejszą w województwie małopolskim (4,1 tys. ha), podlaskim (4,4 tys. ha) oraz w świętokrzyskim (8,4 tys. ha).



Rys. 6. Powierzchnia uprawy rzepaku.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS z lat 2000-2008.

Powierzchnia trwałych użytków zielonych w województwie podlaskim wynosiła średnio 382 tys. ha (rys.7). Areal ten utrzymuje się na stałym poziomie ulegając w latach niewielkim wahaniom. Największy ich areal odnotowano w 2002 roku (406,9 tys. ha). Natomiast w roku 2003 powierzchnia TUZ zmniejszyła się w stosunku do roku 2002 o 70,8 tys. ha i była najmniejszą odnotowaną w tym okresie (336,1 tys. ha) (rys.21). Książak i Staniak [(2009)] podają, że w Polsce w latach 1997 – 2007 areal trwałych użytków zielonych uległ spadkowi. Według Harasima [2009] największym udziałem TUZ w powierzchni uprawy charakteryzują się w województwa: podkarpackie (31,6%), podlaskie (35%), a także warmińsko – mazurskie (28%), z kolei najmniejszym w województwa: zachodniopomorskie (13,8%), kujawsko – pomorskie (10,2%), opolskie (9,6%) i wielkopolskie (13,4%).

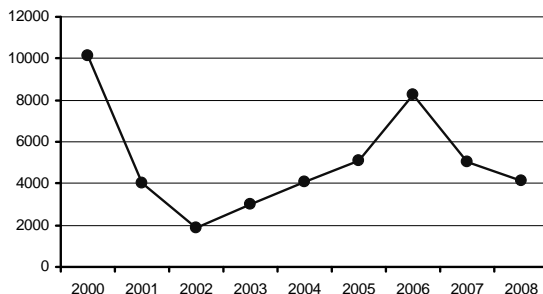


Rys. 7. Areal uprawy trwałych użytków zielonych.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS z lat 2000 – 2008.

W województwie podlaskim uprawiane są także pastewne rośliny strączkowe. Ich średnia powierzchnia uprawy w analizowanym dziewięcioleciu wynosiła 5,1 tys. ha z czego część tej powierzchni była przeznaczona pod uprawę na ziarno, a część na zielonkę (rys. 8). Największy areal ich uprawy w okresie 2000 – 2008 został odnotowany w 2000 roku (10,1 tys. ha). Do roku 2002 nastąpił znaczący spadek arealu uprawy tych roślin do poziomu 1,9 tys. ha. W kolejnych latach powierzchnia systematycznie wzrastała i w roku 2006 osiągnęła obszar 8,3 tys. ha. Jak podają Podleśny i Książak [2009] w Polsce największy areal uprawy strączkowych odnotowano w roku 1989 (385 tys. ha). Stabilna powierzchnia uprawy strączkowych utrzymywała się w latach 90-tych na poziomie 140- 150 tys. ha, z czego 100 tys. ha stanowiły

odmiany pastewne, a 50 tys. ha jadalne. W roku 2002 został odnotowany najmniejszy areal uprawy tych roślin i do 2007 wzrósł o 25%. Do województw w których rośliny strączkowe zajmują największą powierzchnię uprawy należą kujawsko – pomorskie (5675 ha), mazowieckie (6059 ha) oraz wielkopolskie (8183 ha) z kolei mniejszą powierzchnię uprawy zajmują w województwach śląskim (653 ha), podkarpackim (943 ha), małopolskim (1467 ha) oraz opolskim (783 ha).



Rys. 8. Powierzchnia uprawy roślin strączkowych pastewnych.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS z lat 2000 - 2008.

Wnioski

Średnia powierzchnia zasiewów głównych ziemiopłodów w województwie podlaskim w latach 2000 – 2008 wynosiła 690,8 tys. ha. Największy udział zajmowały zboża, których średnia powierzchnia uprawy wynosiła 520,9 tys. ha. Na przestrzeni lat areal ich uprawy uległ znacznemu zmniejszeniu. Powierzchnia uprawy ziemniaka od roku 2000 do roku 2008 zmniejszyła się 76,2 tys. do 24,0 tys. ha., ograniczeniu uległ również areal uprawy buraka cukrowego i pastewnych roślin strączkowych. Natomiast areal trwałych użytków zielonych utrzymywał się na stałym poziomie wykazując niewielkie wahania w poszczególnych latach. Wyraźną tendencję wzrostową powierzchni uprawy wykazuje rzepak, który jest alternatywnym gatunkiem dla plantatorów buraka cukrowego.

Literatura

1. Bzowska-Bakalarz M., Gołacki K., 2003, Produkcja buraków cukrowych na tle zmian technologicznych i strukturalnych w regionie lubelskim, *Motorol*,
2. Chotkowski J., 2005, Perspektywy produkcji ziemniaków w Polsce, *Wieś Jutra*, 2:
3. Grabiński J., Podolska G., 2009, Stan aktualny i perspektywy zmian w produkcji zbóż w Polsce, W: *Kierunki zmian w produkcji roślinnej w Polsce do roku 2020, Studia i Raporty IUNG – BIP Puławy*, 14:
4. Grabiński J., 2006, *Żyto – polskie zboże*, *Wiadomości Rolnicze Polska*, Wrzesień, 9:
5. Harasim A., 2009, Rola trwałych użytków zielonych w kształtowaniu zrównoważonego rozwoju gospodarstw, *Wieś Jutra*, 3:
6. Jaśkiewicz B., 2006, Regionalne zróżnicowanie produkcji pszenżyta w Polsce, W: *Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce, Studia i Raporty IUNG - PIB Puławy*, 3:
7. Jaśkiewicz B., 2006, Regionalne zróżnicowanie produkcji zbóż w Polsce, *Wieś Jutra*, 6:
8. Jaśkiewicz B., 2009, Zmiany w produkcji zbóż w Polsce, *Wieś Jutra*, 4:
9. Krasowicz S., 2002, Produkcja roślinna na ziemiach polskich w XIX i XX wieku- rys historyczny, *Pam. Puł.*, 130 (1):
10. Książak J., 2009, Produkcja kukurydzy w różnych Regionach Polski, *Wieś Jutra*, 9:

11. Książak J., 2008, Regionalne zróżnicowanie uprawy kukurydzy w Polsce w latach 2000 – 2006, *Acta Sci. Pol., Agricultura* 7(4):
12. Książak J., Staniak M., 2009, Stan aktualny i perspektywy zmian produkcji roślin pastewnych w Polsce do roku 2020, W: *Kierunki zmian w produkcji roślinnej w Polsce do roku 2020, Studia i Raporty IUNG – BIP, Puławy*, 14:
13. Kuś J., Feber A., Madej A., 2006, Przewidywane kierunki zmian w produkcji roślinnej w ujęciu regionalnym. W: *Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej Polsce. Studia i Raporty IUNG – BIP, Puławy*, 3:
14. Kuś J., Madej A., 2002, Regionalne zróżnicowanie produkcji rolnej w województwie podlaskim, *IUNG Puławy*, 130 (2):
15. Kuś J., 2002, Możliwości zwiększenia areału uprawy rzepaku ozimego w różnych rejonach Polski, *Wieś Jutra*, 8:
16. Leszczyńska D., 2006, Regionalne zróżnicowanie produkcji mieszanek zbożowych w Polsce W: *Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce, Studia i Raporty IUNG – PIB, Puławy*, 3:
17. Leszczyńska D., 2006, Regionalne zróżnicowanie produkcji jęczmienia w Polsce. W: *Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej, Studia i Raporty IUNG – PIB, Puławy* 3:
18. Mieczkowski M., 2008, Rynek cukru w sezonie 2007/2008, W: *Biuletyn Informacyjny, Agencja Rynku Rolnego*, 7:
19. Nowacki W., 2009, Stan i aktualne perspektywy produkcji ziemniaka w Polsce do roku 2020, W: *Kierunki zmian w produkcji roślinnej w Polsce do roku 2020, Studia i Raporty IUNG - PIB Puławy*, 14:
20. *Produkcja upraw rolnych i ogrodnich 2003 – 2008. Główny Urząd Statystyczny, Departament rolnictwa i gospodarki żywnościowej, Warszawa 2004 – 2009.*
21. *Rocznik statystyczny rolnictwa i obszarów wiejskich 2008 r.*
22. Rogacki H., *Geografia społeczno-gospodarcza polski*, PWN, Warszawa 2007.
23. *Rolnictwo w 2008 r. Główny Urząd Statystyczny, Departament Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej. Warszawa 2009.*
24. *Rolnictwo w województwie podlaskim w 2008 r. Białystok 2009.*
25. Sulek A., 2006, Regionalne zróżnicowanie produkcji pszenicy w Polsce, W: *Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce, Studia i Raporty IUNG - PIB Puławy*, 3:
26. Sulek A., 2006, Regionalne zróżnicowanie produkcji owsa w Polsce, W: *Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce, Studia i Raporty IUNG – PIB, Puławy*, 3:
27. Podleśny J., Książak J., 2009, Stan i perspektywy produkcji nasion roślin strączkowych w Polsce. *Studia i raporty IUNG-PIB Puławy*, 14: 111-132.

Changes in production of main crops in podlaskie voivodships within 2000-2008

Abstract

The aim of article was presentation of change in cropping area of main agricultural products in Podlaskie voivodeship between 2000 and 2008. The average cropping area was 690,800 ha, but the biggest area had cereals (520,900 ha). During those years the growing of cereals surface have been decreasing. In reported period decreasing the surface of potatoes, sugar beet and fodder leguminous plants have been noted. However grasslands area stand on constant level. The area of rape cropping has been significant increasing.

Prof. nadzw. dr hab. Jerzy Książak
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży
E-mail: jksiezak@iung.pulawy.pl

Mgr inż. Marcin Truszkowski
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

Zmiany produkcji głównych ziemiopłodów w województwie podlaskim w latach 2000 – 2008

C z. II. Plony głównych ziemiopłodów

Jerzy Książak, Marcin Truszkowski

Streszczenie

Celem tej części pracy było przedstawienie zmian, jakie zaszły w poziomie plonowania głównych ziemiopłodów w województwie podlaskim w latach 2000-2008.

Plony głównych ziemiopłodów w omawianym okresie wzrastały, jedynie plony ziemniaka wykazały niewielką tendencję spadkową. Najniższe plony pszenżyta ozimego, kukurydzy, ziemniaka i nasion roślin strączkowych zanotowano w 2006 roku, natomiast pozostałych gatunków w roku 2000. Spowodowane to było głównie występowaniem w tym rejonie długotrwałej suszy w okresie wegetacji. Natomiast największe plony żyta, pszenicy jarej, owsa, zielonki na TUZ oraz nasion roślin strączkowych uzyskano w 2004 r., mieszanek zbożowych i jęczmienia jarego w 2005 r., ziarna kukurydzy, burka cukrowego oraz siana na TUZ w 2007 r., natomiast pszenicy ozimej, pszenżyta ozimego, jęczmienia ozimego rzepaku ozimego i zielonki z roślin strączkowych w 2008 r.

Słowa kluczowe: ziemiopłody, plony

Wprowadzenie

Plony najczęściej uprawianych gatunków roślin w Polsce charakteryzują się dużym zróżnicowaniem. Znaczący wpływ na ich poziom mają zmienny przebieg warunków klimatycznych, jakość gleby, intensywność zastosowanej technologii produkcji (dawki nawozów mineralnych, środki ochrony roślin), postęp hodowlano-odmianowy i zużycie kwalifikowanego materiału siewnego. Poziom wykorzystania potencjalnych możliwości produkcyjnych większości gatunków uprawnych w naszych warunkach jest stosunkowo niski i waha się od około 35 % do 65%. Wielkość plonów obok powierzchni uprawy ma decydujący wpływ na skalę produkcji poszczególnych gatunków roślin uprawnych, ale także opłacalności ich uprawy.

Celem tej części pracy było przedstawienie zmian, jakie zaszły w poziomie plonowania głównych ziemiopłodów w województwie podlaskim w latach 2000 -2008.

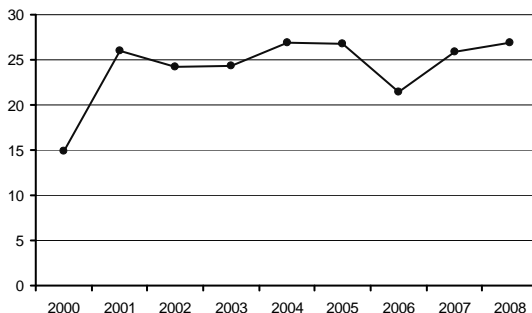
Materiał i metody

Materiałami źródłowymi, były dane statystyczne znajdujące się w opracowaniach Urzędu Statystycznego w Białymstoku pod tytułem „Produkcja roślinna w województwie podlaskim” oraz „Rolnictwo w województwie podlaskim”. Dane liczbowe z poszczególnych lat posłużyły do przedstawienia zmian jakie wystąpiły na przestrzeni lat 2000- 2008 w poziomie plonowania wybranych ziemiopłodów.

Omówienie i dyskusja wyników

W minionym dziesięcioleciu w województwie podlaskim średnie plony zbóż kształtowały się na poziomie 24,1 dt/ha. Najwyższe zanotowano w 2008 roku (26,9 dt/ha) i były one wyższe od plonów w 2000 roku o 12 dt/. (rys. 1). Tak niskie plony w 2000 roku spowodowane były małą ilością opadów oraz zbyt dużym udziałem zbóż w strukturze zasiewów co wymuszało ich uprawę po sobie. Według Jaśkiewicz (2009) średnie plony zbóż w Polsce w latach 1990 – 2007 wynosiły 30,7 dt/ha, a najwyższe według tej autorki zanotowano w roku 2004

(35,4 dt/ha), a najniższe w roku 2000 (25,3 dt/ha). Wśród województw wyższe plony zbóż osiągnęto w opolskim 46,4 dt/ha a także dolnośląskim 42,4 dt/ha, niżej zboża plonowały w podlaskim 26 dt/ha, świętokrzyskim 27 dt/ha oraz łódzkim 27,1 dt/ha.



Rys. 1. Plony zbóż ogółem.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS 2000-2008.

Plony mieszanek zbożowych w województwie podlaskim w latach 2000 -2008 wynosiły średnio 23,7 dt/ha, przy czym jarych mieszanek kształtowały się na poziomie 23,6 dt/ha, a ozimych były większe o około 1 dt/ha (rys.2). Największe średnie plony mieszanek zbożowych występowały w roku 2005 (26,8 dt/ha), a najniższe w roku 2000. Plony mieszanek zbożowych w województwie podlaskim w tym okresie wykazały tendencję wzrostową. Według Leszczyńskiej [2006] w Polsce plony takich upraw od roku 2000 do roku 2005 wzrosły o 31%. Najwyższe plony notowane są w województwie śląskim (31,6 dt/ha), opolskim (34 dt/ha) oraz dolnośląskim (30,1 dt/ha), a najniższe w pomorskim (24,5 dt/ha), warmińsko – mazurskim (24,8 dt/ha), lubuskim (25,3 dt/ha) oraz podlaskim (25,6 dt/ha).

Plony żyta w województwie podlaskim mimo zmniejszającej się powierzchni uprawy wykazały tendencję wzrostową i w latach 2000 – 2008 kształtowały się średnio na poziomie 21,3 dt/ha. Najwyższy poziom plonowania tego gatunku (24,2 dt/ha) zanotowano w 2004 roku, natomiast w roku 2008 plony były mniejsze jedynie o 0,7 dt/ha (rys.2). Według danych zamieszczonych w roczniku statystycznym plony żyta w Polsce w latach 2000 - 2008 wynosiły średnio 23,5 dt/ha, a od roku 2000 do roku 2008 nastąpił wzrost plonów o 45%. Według Jaśkiewicz [2006, 2009] najwyższe plony w Polsce w latach 2003 – 2005 występowały w województwie dolnośląskim (30 dt/ha), opolskim (33,7 dt/ha), śląskim (27,6 dt/ha) oraz zachodniopomorskim (28,5 dt/ha).

Średnie plony pszenicy w ocenianym okresie wynosiły 27,7 dt/ha (rys. 2). Natomiast najwyższe uzyskano w roku 2008 (31 dt/ha) i były one wyższe o 12,7 dt/ha od plonów w 2000 roku, które były najniższymi plonami w tym dziesięcioleciu. Słabo pszenica plonowała również w 2006 roku osiągając plony 27,4 dt/ha. Lepiej plonowała pszenica ozima niż pszenica jara. Najwyższe plony pszenicy ozimej uzyskano w roku 2004 oraz w roku 2008, natomiast pszenicy jarej w 2002 roku i były one wówczas o 0,5 dt/ha wyższe od plonów pszenicy ozimej. Najniższe plony pszenicy jarej uzyskano podobnie jak pszenicy ozimej w roku 2000 oraz w roku 2006 (rys.2). Plony ziarna obu gatunków pszenicy w województwie podlaskim od roku 2000 do 2008 wzrosły z 18,3 dt/ha w 2000 roku do 31 dt/ha w roku 2008. Jak podaje Sulek [2006] plony pszenicy ozimej i jarej w latach 2000 – 2005 uległy wzrostowi. Pszenica ozima różnie plonowała w poszczególnych regionach, najlepiej plonowała w województwach: warmińsko – mazurskim (42,7 dt/ha), pomorskim (46,8 dt/ha), zachodniopomorskim (43 dt/ha), kujawsko – pomorskim (41 dt/ha) oraz wielkopolskim (43 dt/ha), dolnośląskim (45,1 dt/ha), opolskim (51,5 dt/ha) jak i również śląskim (40 dt/ha). Natomiast dobre plony pszenicy jarej występowały w województwach warmińsko –mazurskim (32,8 dt/ha), pomorskim (33 dt/ha), kujawsko-

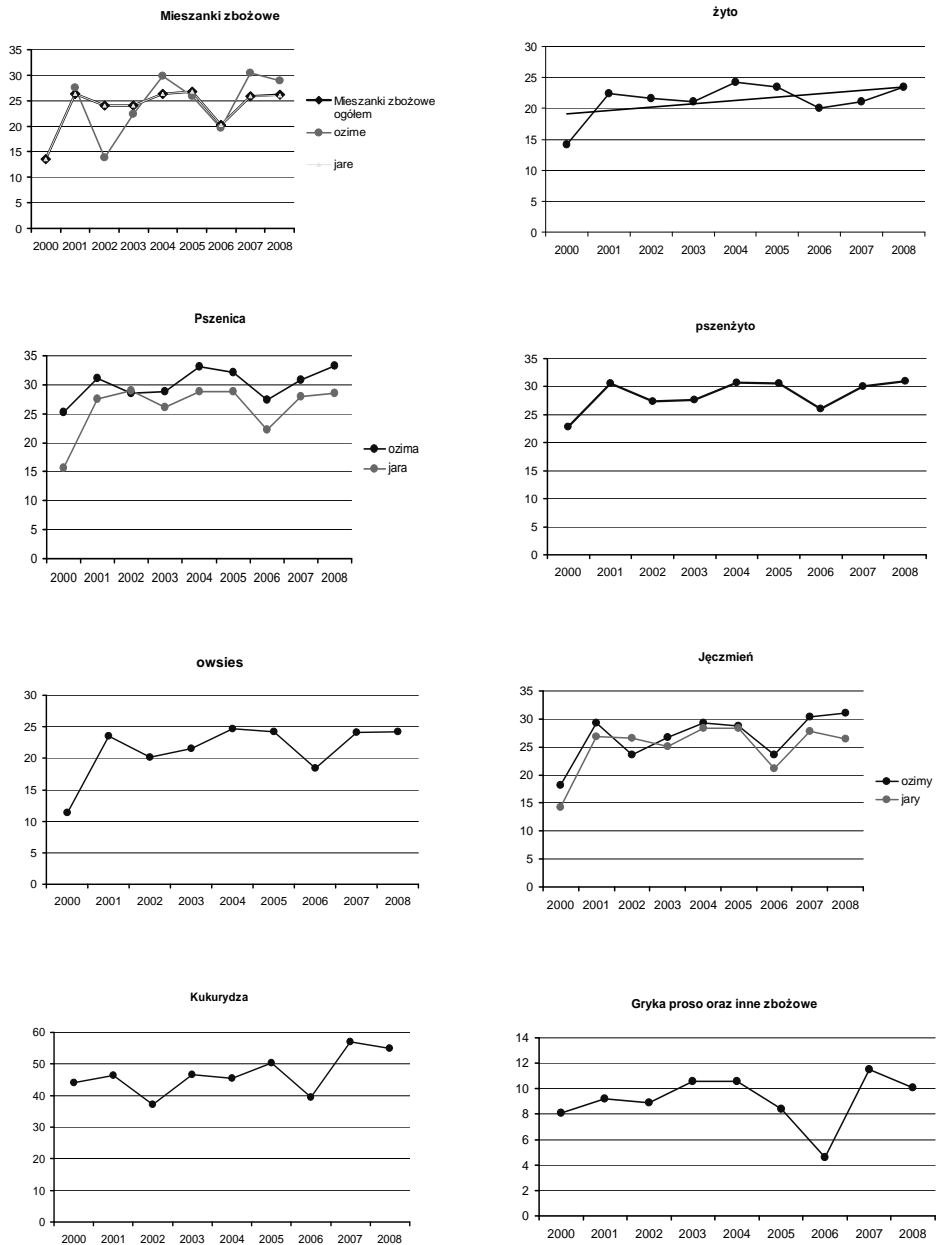
pomorskim (32,7 dt/ha), wielkopolskim (33,1 dt/ha), dolnośląskim (35,1 dt/ha) i opolskim (40,1 dt/ha) oraz śląskim (33,4 dt/ha).

Średni plon pszenżyta w minionym dziesięcioleciu wynosił 28,5 dt/ha, a najniższe występowały w 2000 roku (22,9 dt/ha), a następnie w roku 2001 wzrosły o około 25% i wynosiły 30,6 dt/ha (rys. 2). Najwyżej pszenżyto plonowało w 2008 roku osiągając plony 31 dt/ha. Średnie plony pszenżyta ozimego wynosiły 29 dt/ha i były wyższe od plonów pszenżyta jarego o 5,7 dt/ha. Najwyższe plony pszenżyta ozimego występowały w roku 2001, 2004 i 2008 (około 31,3 dt/ha), natomiast lata charakteryzujące się najniższymi plonami pszenżyta ozimego to rok 2000 (23,7 dt/ha) oraz rok 2006 (26,4 t/ha). Średnie plony pszenżyta jarego wynosiły 23,7 dt/ha, a najniższe zanotowano w 2000 roku (14,1 dt/ha), a w roku 2001 uzyskano prawie dwukrotnie większe. Tendencja wzrostowa utrzymywała się do roku 2004 w którym plony były największe i wynosiły 27,3 dt/ha. Od roku 2004 do 2008 nastąpił stopniowy spadek plonów pszenżyta jarego. Plony tego gatunku zmniejszyły się o 6% w stosunku do plonów z roku 2004, a jednocześnie były wyższe w porównaniu do roku 2000 o 83% (rys.2). Według Jaśkiewicz [2006] plony obu gatunków pszenżyta w Polsce w okresie od roku 2000 do roku 2005 wykazały wzrost (ozime 7%, jare 29%). Według tej autorki występuje duże zróżnicowanie poziomu plonowania pszenżyta, a najwyższe plony ogółem w latach 2003 – 2005 osiągnięto w województwach opolskim (35,3 dt/ha), wielkopolskim (34,2 dt/ha) oraz dolnośląskim (32,7 dt/ha), a najniższe w województwie świętokrzyskim (24 dt/ha), podkarpackim (25 dt/ha) i małopolskim (25 dt/ha).

Średnie plony owsa w ocenianym okresie w województwie podlaskim wynosiły 21,4 dt/ha i wykazały tendencję wzrostową (rys. 2). Najsłabiej owies plonował w roku 2000 (11,3 dt/ha) i do roku 2004 jego poziom plonowania zwiększył się o około 2 dt/ha. Od roku 2004 następował spadek plonów ziarna owsa, a największy odnotowano w 2006 roku. Do roku 2008 plony te ponownie wzrosły, lecz były niższe w stosunku do plonów z 2004 roku o 0,5 dt/ha. Jak podaje Sulek [2006] w Polsce w latach 2000 – 2005 plony owsa wzrosły o (30%). Najwyższe plony tego gatunku według tej autorki odnotowano w województwach dolnośląskim (29,4 dt/ha), opolskim (34,6 dt/ha) oraz śląskim (28,7 dt/ha), a najniższe w świętokrzyskim (21,2 dt/ha), pomorskim (23,3 dt/ha), podlaskim (23,6 dt/ha), mazowieckim (22,8 dt/ha), a także łódzkim (25 dt/ha).

Jęczmień w minionym okresie ostatnich dziewięciu lat plonował na średnim poziomie 25,08 dt/ha, a jednocześnie zanotowano niewielki wzrost plonów (rys. 2). Lepiej plonował jęczmień ozimy, którego średnie plony w tym okresie wynosiły 26,7dt/ha były większe o około 2 dt/ha niż jęczmienia jarego. Najniższe plony zarówno jęczmienia ozimego jak i jarego występowały w roku 2000 (jęczmień ozimy - 18,2 dt/ha, jary - 14,2 dt/ha). Najwyższe plony jęczmienia ozimego osiągnięto w 2008 roku, a jarego w 2005 (28,4 dt/ha). Według Leszczyńskiej [2006] w Polsce w latach 2000-2005 plony jęczmienia wzrosły o 27%. W województwach dolnośląskim, opolskim, zachodniopomorskim i wielkopolskim odnotowano najwyższe plony, a z kolei najniższymi plonami odznaczyły się podlaskie, podkarpackie, lubelskie, mazowieckie, łódzkie oraz lubelskie. Jęczmień jary najwyżej plonował w województwach dolnośląskim, małopolskim, opolskim, śląskim i wielkopolskim, a najniższe plony osiągnięto w województwach podlaskim, warmińsko-mazurskim i lubuskim.

Wraz z systematycznym wzrostem powierzchni zasiewów kukurydzy na ziarno zwiększały się też jej plony, które średnio w województwie wynosiły 46,8 dt/ha (rys. 2). Najwyższe plony kukurydzy zanotowano w 2007 roku (57,1 dt/ha) i były one wyższe od plonów w 2008 roku o 2,2 dt/ha. Natomiast najniższe plony ziarna wystąpiły w 2002 oraz w 2006 roku (rys. 2). W województwie podlaskim w tym okresie zanotowano widoczną tendencję wzrostową poziomu plonowania. W roku 2002 plony ziarna wynosiły 37,2 dt/ha a w roku 2007 wzrosły do poziomu 57,1 dt/ha. Książak [2008, 2009] podaje, że od roku 1995 plony kukurydzy rosły a najwyższe odnotowane zostały w latach 2000 – 2005. Według tego autora w tych latach średnie plony ziarna wynosiły 56 dt/ha a kukurydzy z przeznaczeniem na kisonkę 400 dt/ha.



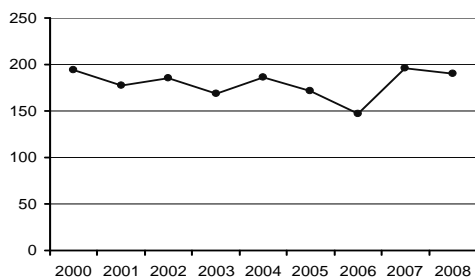
Rys. 2. Plony poszczególnych gatunków zbóż.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS z lat 2000 – 2008.

Najwyższe plony ziarna oraz zielonej masy uzyskiwano w województwach śląskim, opolskim oraz małopolskim. Dodatkowo wysokie plony ziarna osiągnięto również w województwach dolnośląskim podkarpackim, a także wielkopolskim z kolei najlepszymi plonami kukurydzy na kiszonkę odznaczały się również województwa śląskie, opolskie, małopolskie jak również kujawsko-pomorskie, lubelskie i podlaskie. Najniższe plony kukurydzy uprawianej na ziarno odnotowano w województwie pomorskim, a przeznaczonej na kiszonkę w województwie lubuskim i zachodniopomorskim.

Gryka, proso a także inne rośliny zbożowe charakteryzują się najniższymi plonami spośród zbóż uprawianych w województwie podlaskim (rys. 2). Średni ich plon w minionym dziewięcioleciu wynosił 9,1 dt/ha, a najwyższy osiągnięto w 2007 roku i wynosił 11,5 dt/ha, a najniższy z kolei odnotowano w roku 2006 (4,6 dt/ha).

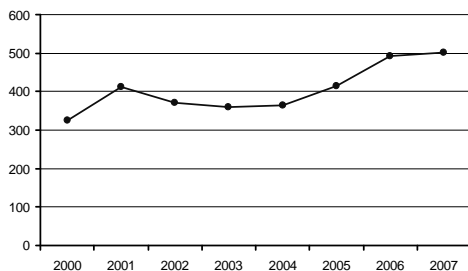
W roku 2000 plony ziemniaka wynosiły 194 dt/ha i były najwyższe z odnotowanych w analizowanym okresie (rys. 3). Analizując dane statystyczne można stwierdzić, iż plony ziemniaka od roku 2000 do roku 2006 ulegały stopniowemu spadkowi (o 47 dt/ha). Natomiast w roku 2007 plony wzrosły o 2 dt/ha i wynosiły 196 dt/ha. Jak podaje Chotkowski [2005] średnie plony ziemniaka dla Polski w latach 1995 - 2004 wynosiły 180,4 dt/ha. Autor ten stwierdził także, że najwyższe plony w tych latach występowały w roku 1996 (203 dt/ha) z kolei najniższe w roku 1999 (157 dt/ha). Natomiast Nowacki (2009) uważa, że w najbliższych latach poziom plonowania ziemniaka wzrośnie do poziomu 230 dt/ha. Według Krasowicza i Kusia [2006] plony ziemniaka są również zróżnicowane regionalnie. Najwyższymi plonami charakteryzują się województwa: kujawsko-pomorskie, opolskie, dolnośląskie i pomorskie oraz zachodniopomorskie.



Rys. 3. Plony ziemniaka.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS z lat 2000 -20008.

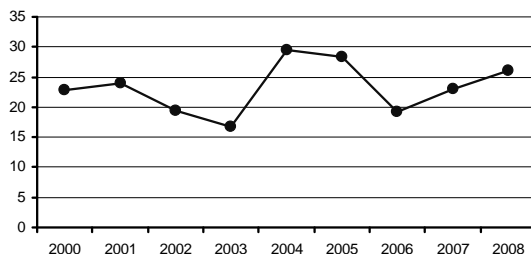
Plony buraka cukrowego w latach 2000 – 2008 wynosiły około 405 dt/ha. Najniższe osiągnięto w roku 2000 (326 dt/ha), a najwyższe wynoszące 501 dt/ha odnotowano w roku 2007 (rys. 4). Mimo ograniczenia powierzchni uprawy buraka cukrowego jego plony wykazały tendencję wzrostową. Analiza plonów przeprowadzona przez Besserta [2002] wykazuje, że w latach 1925 -2007 plony buraka cukrowego wykazały również tendencję wzrostową. Najniższe plony 186 dt/ha zanotowano w 1955 roku, a najwyższe w 2007 roku. Według tego autora plony buraka cukrowego w tym okresie wzrosły o 327 dt/ha. Jak podają Krasowicz i Kuś [2006] najwyższe plony buraka cukrowego uzyskano w województwach kujawsko-pomorskim, warmińsko-mazurskim oraz w województwie małopolskim. Do województw, w których uzyskano najniższe plony buraka cukrowego należą podlaskie, mazowieckie i lubuskie.



Rys. 4. Plony buraka cukrowego.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS z lat 2000-2008.

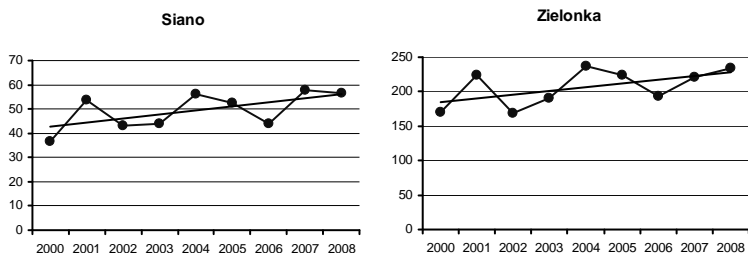
W ocenianym okresie średnie plony rzepaku w województwie podlaskim wynosiły 23,2 dt/ha. W roku 2008 wynosiły 26 dt/ha i były wyższe o 3,1 dt/ha od plonów osiągniętych w roku 2000 (rys. 5). Stosunkowo wysokimi plonami w minionym dziesięcioleciu charakteryzował się rok 2004 (29,5 dt/ha), a rokiem w którym wystąpiły najniższe był 2003 (16,8 dt/ha). Dla porównania w Polsce w roku 1996 zanotowano plony 15,9 dt/ha, w 1989 wynosiły 27,8 dt/ha, a rekordowe plony (30,0 dt/ha) uzyskano podobnie jak w woj. podlaskim w 2004. W roku 2007 rzepak najwyżej plonował w województwie małopolskim (30,5 dt/ha), opolskim (30,8) oraz mazowieckim (31,8 dt/ha), a najniższe plony uzyskano tym roku w województwie podkarpackim (9,5 dt/ha)



Rys. 5. Plony rzepaku.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS z lat 2000-2008.

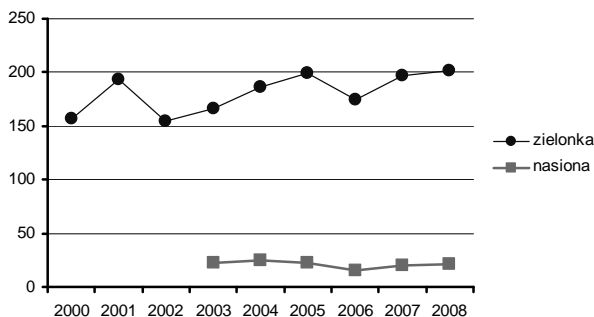
W okresie tym średnie plony siana na TUZ wynosiły 49,5 dt/ha, a zielonki 207 dt/ha. Plony siana jak i zielonki w województwie podlaskim są zróżnicowane w latach i jak wynika z danych statystycznych od roku 2000 do 2008 wykazują one tendencję wzrostową (rys. 6). Plony siana w roku 2008 wynosiły 56,6 dt/ha i w stosunku do roku 2000 wzrosły o 54% natomiast zielonki wzrosły o 37%. Książak i Staniak [2009] podają, że plony z TUZ w Polsce ulegają zmniejszeniu. Natomiast Harasim [2009] stwierdził, że pod względem plonowania wyróżniały się trzy województwa: łódzkie (siano - 64,4 dt/ha, zielona masa z pastwiska - 206 dt/ha), podlaskie odpowiednio - 57,8 dt/ha oraz 221 dt/ha, a także wielkopolskie, w którym zanotowano plon siana 63,6 dt/ha, a zielonej masy 199 dt/ha.



Rys. 6. Plony na trwałych użytkach zielonych.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS z lat 2000 – 2008.

Plony zielonki roślin strączkowych w województwie podlaskim w latach 2000 - 2008 wynosiły średnio 181 dt/ha, natomiast plon nasion 21,2 dt/ha (rys. 7). Najwyższe plony zielonki (202 dt/ha) występowały w 2008 roku i w stosunku do plonów z roku 2000 były wyższe o 45 dt/ha. Największy plon nasion zanotowano w 2004 roku (24,8 dt/ha). Najniższe plony zielonki strączkowych występowały w 2002 roku i wynosiły 155 dt/ha, a plon nasion w 2006 roku (15,1 dt/ha). Jak podają Podleśny i Księżak [2009] plony nasion roślin strączkowych w Polsce kształtowały się od 20 do 25 dt/ha. W latach 90 odmiany pastewne roślin strączkowych plonowały słabiej od odmian jadalnych a tendencja ta zmieniła się po roku 2003. Jak podaje Podleśny [2009] plony roślin strączkowych pastewnych są wyższe w województwach śląskim, kujawsko – pomorskim, lubelskim, pomorskim, warmińsko-mazurskim a także małopolskim, natomiast do grupy województw o najniższych plonach zalicza się mazowieckie, lubuskie, podlaskie, łódzkie i świętokrzyskie



Rys. 7. Plony roślin strączkowych pastewnych.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS z lat 2000 – 2008.

Wnioski

W województwie podlaskim w analizowanych latach 2000 – 2008 plony głównych ziemiopłodów wzrastały, jedynie plony ziemniaka wykazały niewielką tendencję spadkową. Najniższe plony pszenżyta ozimego, kukurydzy, ziemniaka i nasion roślin strączkowych zanotowano w 2006 roku, natomiast pozostałych gatunków w roku 2000. Spowodowane to było głównie występowaniem w tym rejonie długotrwałej suszy w okresie wegetacji. Natomiast największe plony żyta, pszenicy jarej, owsa zielonki na TUZ oraz nasion roślin strączkowych uzyskano w 2004 r., mieszanek zbożowych i jęczmienia jarego w 2005 r., ziarna kukurydzy,

burka cukrowego, gryki prosa innych gatunków zbóż oraz siana na TUZ w 2007 r., natomiast pszenicy ozimej, pszenżyta ozimego, jęczmienia ozimego rzepaku ozimego i zielonki z roślin strączkowych w 2008 r.

Literatura

1. Bessert A., 2002, Znaczenie produkcji buraka cukrowego dla rolnictwa, *Wieś Jutra*,
2. Chotkowski J., 2005, Perspektywy produkcji ziemniaków w Polsce, *Wieś Jutra*, 2
3. Jaśkiewicz B., 2006, Regionalne zróżnicowanie produkcji pszenżyta w Polsce, W: Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce, *Studia i Raporty IUNG - PIB Puławy*, 3
4. Jaśkiewicz B., 2006, Regionalne zróżnicowanie produkcji zbóż w Polsce, *Wieś Jutra*, 6
5. Jaśkiewicz B., 2009, Zmiany w produkcji zbóż w Polsce, *Wieś Jutra*, 4
6. Krasowicz S, Kuś J., 2006, Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce na tle warunków przyrodniczych i ekonomiczno-organizacyjnych. *Wieś Jutra*, 6: 3-5.
7. Książak J., 2009, Produkcja kukurydzy w różnych Regionach Polski, *Wieś Jutra*, 9
8. Książak J., 2008, Regionalne zróżnicowanie uprawy kukurydzy w Polsce w latach 2000 – 2006, *Acta Sci. Pol., Agricultura*, 7(4)
9. Książak J., Staniak M., 2009, Stan aktualny i perspektywy zmian produkcji roślin pastewnych w Polsce do roku 2020, W: *Kierunki zmian w produkcji roślinnej w Polsce do roku 2020, Studia i Raporty IUNG – BIP, Puławy* 14
10. Leszczyńska D., 2006, Regionalne zróżnicowanie produkcji jęczmienia w Polsce. W: Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce, *Studia i Raporty IUNG – PIB, Puławy*, 3
11. Leszczyńska D., 2006, Regionalne zróżnicowanie produkcji mieszanek zbożowych w Polsce W: Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce. *Studia i Raporty IUNG – PIB, Puławy*
12. Nowacki W., 2009, Stan i aktualne perspektywy produkcji ziemniak w Polsce do roku 2020, W: *Kierunki zmian w produkcji roślinnej w Polsce do roku 2020, Studia i Raporty IUNG - PIB Puławy*, 14
13. Podleśny J., 2005, Stan aktualny i perspektywy uprawy roślin strączkowych w Polsce, *Wieś Jutra*, 3
14. Produkcja upraw rolnych i ogrodnichych 2003 – 2008. Główny Urząd Statystyczny, Departament rolnictwa i gospodarki żywnościowej, Warszawa 2004 - 2009
15. Rocznik statystyczny rolnictwa i obszarów wiejskich 2008 r.
16. Rolnictwo w 2008 r. Główny Urząd Statystyczny, Departament Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej. Warszawa 2009
17. Rolnictwo w województwie podlaskim w 2008 r, Białystok 2009
18. Sułek A., 2006, Regionalne zróżnicowanie produkcji owsa w Polsce, W: Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce, *Studia i Raporty IUNG – PIB, Puławy*, 3
19. Sułek A., 2006, Regionalne zróżnicowanie produkcji pszenicy w Polsce, W: Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce, *Studia i Raporty IUNG - PIB Puławy*, 3
20. Podleśny J., Książak J., 2009, Stan i perspektywy produkcji nasion roślin strączkowych w Polsce. *Studia i raporty IUNG-PIB Puławy*, 14, 111-132.

Changes in production of main crops in podlaskie voivodships within 2000-2008

Abstract

The aim of this part of article was presentation of changes noted in level of yielding the main agricultural products in Podlaskie voivodeship between 2000 and 2008 years. In reported period yields of the main crops have been increasing, the only yields of potatoes had the tendency of decrease. The lowest yields of triticale winter, maize, potatoes and leguminous plant seeds have been noted in 2006 year, while other varieties in 2000 year. It caused by occurring a long-term drought in vegetation period. The biggest yields of rye, spring wheat, oat, green forage on grasslands and leguminous plant seeds have been achieved in 2004 year, while cereal mixtures and spring barley in 2005 year, grain maize, sugar beet and hey on grassland in 2007 year, winter spring, winter triticale, winter barley, winter rape and green forage in 2008 year.

Key words: crops, yields

Prof. nadzw. dr hab. Jerzy Księżak
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży
E-mail: jksiezak@iung.pulawy.pl

Mgr inż. Marcin Truszkowski
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

Zmiany produkcji głównych ziemiopłodów w województwie podlaskim w latach 2000 – 2008

C z. III. Produkcja głównych ziemiopłodów

Jerzy Książak, Marcin Truszkowski

Streszczenie

Celem pracy było przedstawienie zmian, jakie zaszły w produkcji głównych ziemiopłodów w województwie podlaskim w latach 2000 -2008.

Zbiory zbóż, buraka cukrowego, rzepaku, a także zbiory siana z trwałych użytków zielonych zwiększały się, natomiast produkcja ziemniaka, zielonki z trwałych użytków zielonych jak i zielonki pastewnych roślin strączkowych wykazały tendencję spadkową. W tym okresie więcej produkowano ziarna jęczmienia jarego niż ozimego, pszenżyta ozimego niż pszenżyta jarego, natomiast pszenicy jarej do roku 2006 więcej, a od tego czasu mniej niż pszenicy ozimej. Więcej produkcji z TUZ konserwowano w postaci siana niż wykorzystywano do bezpośredniego skarmiania.

Słowa kluczowe: ziemiopłody, zmiana produkcji

Wprowadzenie

Cechą charakterystyczną produkcji rolniczej jest jej duże uzależnienie od warunków przyrodniczych. Natomiast o dynamice zmian zbiorów głównych ziemiopłodów decyduje głównie powierzchnia zasiewów, która jest także silnie związana z tendencjami występującymi w produkcji zwierzęcej. Zwiększenie produkcji określonych gatunków związane jest ze skalą chowu poszczególnych grup zwierząt (monogastrycznych, przeżuwających). Ponadto uprawa niektórych gatunków (np. pszenicy) jest jednym ze wskaźników intensywności rolnictwa i czynnikiem współdecydującym o sytuacji dochodowej gospodarstw. O skali ich produkcji decydują także warunki ekonomiczne i organizacyjne, których siła oddziaływania w gospodarce rynkowej wzrasta [Krasowicz, Kuś 2006]. Intensywność produkcji niektórych gatunków jest także związana z sytuacją demograficzną kraju, poziomem konsumpcji i modelem odżywiania ludności.

W pierwszej części pracy przedstawiono zmiany powierzchni uprawy wybranych gatunków roślin, w drugiej zaś poziomu ich plonowania. W tym opracowaniu omówiono produkcję zbóż, ziemniaka, buraka cukrowego, rzepaku jak również roślin pastewnych w poszczególnych latach która była efektem zmian jakie zaszły w areale uprawy oraz plonowaniu tych gatunków.

Celem pracy było przedstawienie zmian, jakie zaszły w produkcji głównych ziemiopłodów w województwie podlaskim w latach 2000 -2008.

Material i metody

Materiałami źródłowymi były dane statystyczne znajdujące się w opracowaniach Urzędu Statystycznego w Białymstoku pod tytułem „Produkcja roślinna w województwie podlaskim” oraz „Rolnictwo w województwie podlaskim”. Dane liczbowe z poszczególnych lat posłużyły do przedstawienia zmian jakie wystąpiły na przestrzeni lat 2000- 2008 w zbiorach głównych ziemiopłodów.

Omówienie wyników i dyskusja

Zbiory mieszanek zbożowych w roku 2008 wynosiły 560,9 tys. t i w stosunku do roku 2000 w którym były najniższe zwiększyły się o 73 %. Największe zbiory zarówno ozimych jak i jarych odnotowano w 2001 roku. W tym roku zebrano 579,8 tys. t., z czego 568,2 tys. t. to ziarno mieszanek jarych, a 11,6 tys. t to mieszanki ozime (rys.1). Leszczyńska [2006] wskazuje, że w Polsce w latach 2000 – 2005 wystąpił znaczący wzrost produkcji ziarna mieszanek z 30234 tys. t w roku 2000 do 39164 tys. t w roku 2005. Grabiński i Podolska [2009] natomiast podają, że około 90% ziarna mieszanek przeznaczanych jest na paszę.

Największe zbiory żyta odnotowano w dwóch latach 2001 i 2004 i wynosiły odpowiednio 299,9 tys. t i 285,3 tys. t. Od roku 2004 do 2006 zbiory żyta zmniejszyły się do 190,8 tys. t., a do roku 2008 wzrosły do 232,8 tys t. Wyznaczając linię trendu można zauważyć, że pomimo wzrostu plonów, ale na skutek zmniejszenia powierzchni uprawy żyta w latach 2000 - 2008 zmniejszyły się jego zbiory (rys.1).

Łączne zbiory ziarna pszenicy w ocenianym okresie wynosiły średnio 133,7 tys. t. Najwyższe odnotowano w 2001 (114,6 tys. t) i przez okres następných 5 lat aż do roku 2006 zbiory stopniowo zmniejszały się do poziomu 97,3 tys. t. (rys. 1). Od roku 2006 do 2008 zanotowano wzrost zbiorów pszenicy i w roku 2008 osiągnęły one poziom 57,1 tys. t. Do roku 2006 więcej ziarna produkowano pszenicy jarej, a jej największe zbiory (około 114,6 tys. t) osiągnięto w 2001 roku. W 2006 roku zbiory pszenicy jarej wynosiły 48,8 tys. t i były wyższe od zbiorów pszenicy ozimej o 0,35 tys. t. Najniższe zbiory pszenicy jarej były w 2007 roku (47,7 tys. t). Od roku 2006 znacznie wzrosły zbiory pszenicy ozimej i od tego roku do roku 2008 dominowały nad zbiorami pszenicy jarej (rys.1). Zbiory pszenicy ogółem w województwie podlaskim w latach 2000 - 2008 wykazywały tendencję spadkową, a znaczący wpływ na to miały spadające zbiory pszenicy jarej, natomiast zbiór ziarna pszenicy ozimej wykazywał wzrost w tym okresie. Sułek [2006] podaje, że zbiory ziarna pszenicy ogółem w Polsce w 2005 roku były wyższe od zbiorów w 2000 o 2686 tys. t i wykazały one tendencję wzrostową, również zbior pszenicy ozimej wzrósł z 68143 tys. t w 2000 roku do 76321 tys. t w 2005 roku. W przypadku pszenicy jarej zbiory wykazały tendencję spadkową.

Zbiory ziarna pszenżyta w województwie podlaskim w latach 2000 – 2008 ukształtowały się średnio na poziomie 215,4 tys. t. Najniższe odnotowano w 2000 roku (96,6 tys. t), a najwyższe w 2008 (273,1 tys. t.) Większa powierzchnia uprawy oraz większe plony pszenżyta ozimego powodowały iż jego ziarna zbierano więcej niż pszenżyta jarego (rys.1). Według Jaśkiewicz [2006a, 2006b, 2009] zbiory tego gatunku zboża ogółem od roku 2000 do roku 2005 wzrosły i wynosiły 3583 tys. t.

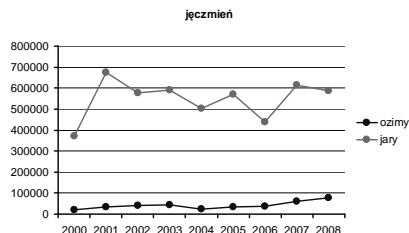
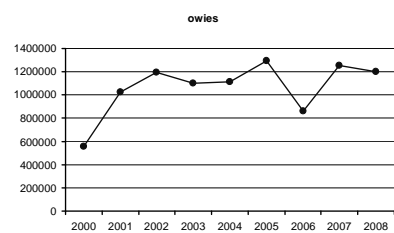
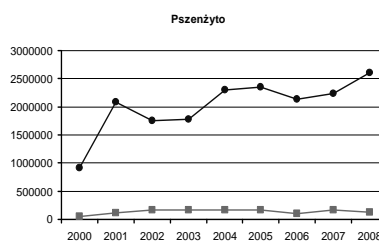
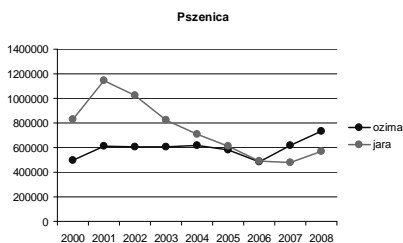
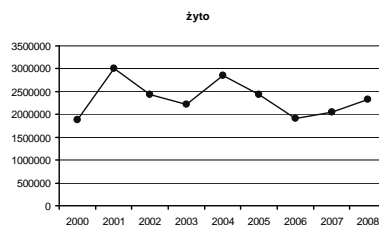
Średnie zbiory owsa w analizowanym dziesięcioleciu kształtowały się na poziomie 106,7 tys. t. Najwyższe zbiory wystąpiły w 2005 roku (129,5 tys. t.) i do tego okresu widoczna była tendencja wzrostowa poza 2003 rokiem gdzie zbiory obniżyły się do 110,3 tys. t. Silne załamanie produkcji ziarna owsa nastąpiło w roku 2006, w którym zebrano tylko 86,2 tys. t. Było to spowodowane przede wszystkim niskimi plonami owsa w tym roku. W 2007 roku nastąpił wzrost i zebrano 125,3 tys. t ziarna owsa, czyli o 39,2 tys. t więcej niż w roku poprzednim. Zbiory w roku 2008 były na poziomie nieco niższym w porównaniu do roku 2007 (rys.1). Sułek [2006] podaje, że w Polsce w latach 2000 – 2005 występował wzrost zbiorów owsa. W 2000 roku wynosiły one 10702 tys. t, a w 2005 wzrosły do poziomu 13241 tys. t.

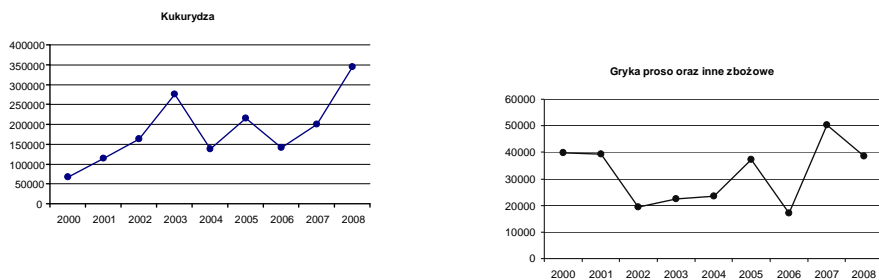
Zbiory jęczmienia w podlaskim wynosiły średnio 58,9 tys. t w tym 54,8 tys. t jęczmienia jarego, a pozostała część to ziarno jęczmienia ozimego. Najmniejsze zbiory obu gatunków jęczmienia odnotowano w roku 2000, a największe w roku 2001 (67,5 tys. t.), natomiast jęczmienia ozimego roku 2008 (rys.1). W tym okresie w województwie podlaskim nastąpił wzrost produkcji zarówno jęczmienia jarego jak i ozimego. Według Leszczyńskiej [2006] zbiory jęczmienia w Polsce w latach 2000 – 2005 wzrosły o 30%.

Zbiory kukurydzy, która jest gatunkiem coraz częściej uprawianym w woj. podlaskim w latach 2000 – 2008 wynosiły średnio 18,4 tys. t. Najwięcej ziarna wyprodukowano w roku 2003 (27,5 tys. t) a także w roku 2008 (34,5 tys. t) i w tym roku były one wyższe w stosunku do

najniższych zbiorów z 2000 roku o 27,8 tys. t. Analizując zbiory kukurydzy od roku 2000 do roku 2003 obserwowany jest ich systematyczny wzrost. Natomiast w roku 2004 odnotowano gwałtowny spadek do poziomu 13,9 tys. t. Od roku 2004 zbiory kukurydzy w podlaskim systematycznie zwiększają się (rys.1). Książak [2008, 2009] podaje, że zbiory ziarna kukurydzy od roku 2000 do 2004 uległy wzrostowi o 1420,7 tys. t. a w latach 2004 – 2006 nastąpił ich spadek do 1260,6 tys. t. Zbiory kukurydzy na kiszonkę zdanem tego autora również uległy wzrostowi, ponieważ w tym okresie największe jej zbiory odnotowano w roku 2005 i wynosiły wówczas 12741,4 tys. t.

Zbiory ziarna gryki, prosa oraz innych roślin zbożowych podobnie jak i ich plony nie należą do największych. Średni zbiór w latach 2000 – 2008 wynosił około 3,2 tys. t (rys.1).

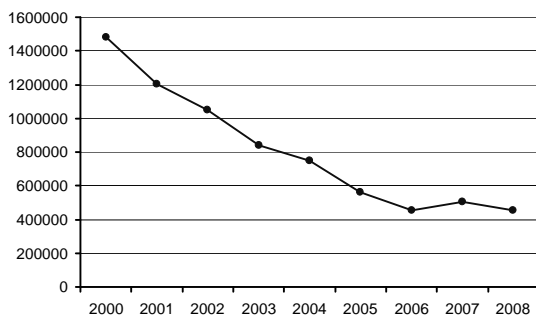




Rys. 1. Zbiory ziarna zbóż.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS z lat 2000-2008.

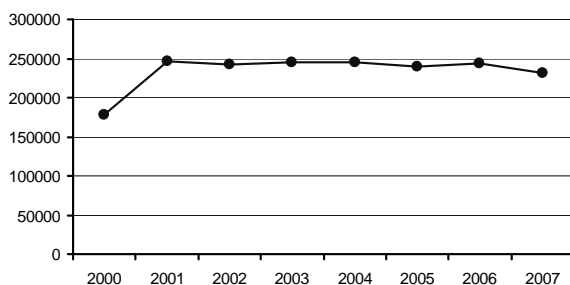
Regularnie zmniejszająca się powierzchnia uprawy ziemiaka wpływa również na spadek jego zbiorów. W woj. w podlaskim średnie zbiory ziemiaka wynosiły 811,2 tys. t., natomiast w 2008 roku 455,9 tys. t. i w stosunku do zbiorów uzyskanych w 2000 roku zmalały one o 1023,2 tys. t. (rys. 2). Zdaniem Chotkowskiego [2005] zbiory ziemiaka w Polsce wynoszą średnio 205 tys. t., a w roku 1995 wynosił 250 tys. t i był on dwukrotnie większy od zbiorów z roku 2004. Według Nowackiego [2009] produkcja ziemiaka w najbliższych latach będzie się zwiększała.



Rys. 2. Zbiory ziemiaka.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS z lat 2000- 2008.

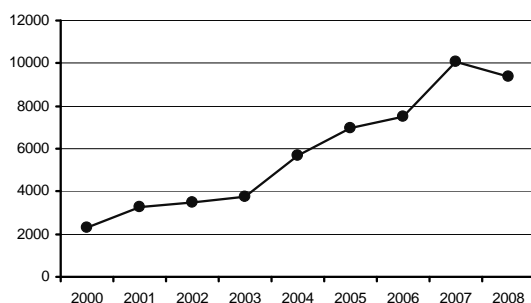
Zbiory buraka cukrowego w omawianym okresie średnio kształtowały się na poziomie 234,1 tys. t. Najniższymi zbiorami w tym okresie szczególnie odznaczył się rok 2000 w którym produkcja wynosiła 178,3 tys. t. (rys.3). Następnie przez kolejne 6 lat utrzymywały się one na poziomie około 245,0 tys. t. W roku 2007 nastąpił spadek zbiorów do poziomu 231,6 tys. t jednak i tak były one wyższe o 53,3 tys. t. w stosunku do zbiorów z roku 2000.



Rys. 3. Zbiory buraka cukrowego.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS z lat 2000-2008.

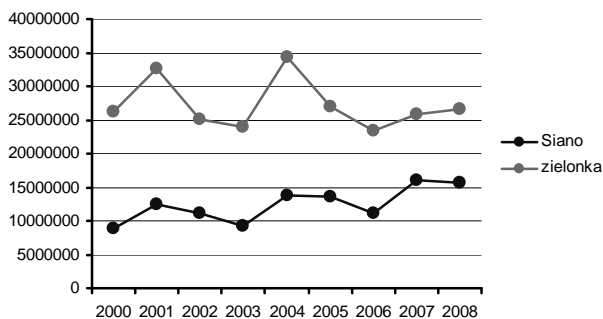
Średnie zbiory rzepaku w województwie podlaskim wynosiły 5,8 tys. t. i wykazywały tendencję wzrostową. Mała produkcja rzepaku (2,3 tys. t.) w 2000 roku była spowodowana niewielką powierzchnią uprawy (rys. 4). Wraz ze wzrostem areалу uprawy tego gatunku wzrastały również jego zbiory. Największe zbiory odnotowano w roku 2007 (10 tys. t.) przy jednocześnie największej powierzchni (94,4 tys. ha) jego uprawy w analizowanym okresie dziewięciu lat. Niewielki spadek powierzchni uprawy rzepaku w 2008 r. spowodował również niewielkie obniżenie się zbiorów o 0,7 tys. t.



Rys. 4. Zbiory rzepaku.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS z lat 2000 – 2008.

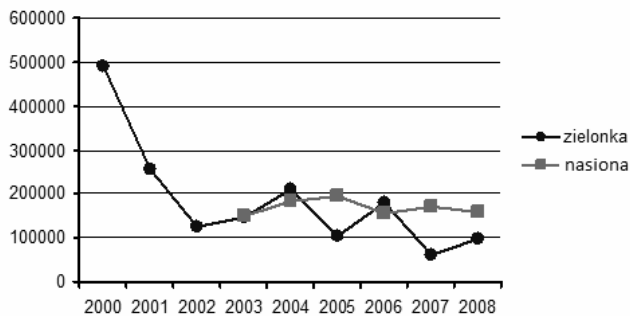
Z trwałych użytków zielonych w analizowanym okresie zebrano średnio 12444,8 tys. t siana oraz 27214,7 tys. t zielonki. Zbiory siana na najwyższym poziomie odnotowano w roku 2007 (16018,9 tys. t), a zielonki w 2004 roku - 34425,5 tys. t. (rys. 5). Zbiory z TUZ wykazały tendencję wzrostową w przypadku zbioru siana, a spadek produkcji zielonki. Również Książak i Staniak [2009] podają, że w Polsce w latach, 1997 – 2007 zbiory z TUZ wykazują tendencję spadkową.



Rys. 5. Zbiory z trwałych użytków zielonych.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS z lat 2000 – 2008.

Zbiory zielonki z roślin strączkowych pastewnych w omawianym okresie w tym rejonie wynosiły średnio 18,5 tys. t, natomiast zbiory nasion kształtowały się na poziomie 16,9 tys. t. (rys. 6). Najwyższe zbiory zielonki występowały w 2000 roku (48,9 tys. t), natomiast nasion w 2005 (19,6 tys. t.). Najniższe zbiory zielonki odnotowano (6,1 tys. t.) występowały w 2007 roku, a nasion obserwowano w 2003 roku (14,8 tys. t.). Na podstawie danych statystycznych z ostatnich dziewięciu lat w województwie podlaskim zbiory zielonki roślin strączkowych pastewnych wykazują tendencję spadkową, natomiast zbiory nasion utrzymują się na stałym poziomie. Jak podają Podleśny [2005], Podleśny i Książak [2009] zbiory nasion roślin strączkowych w Polsce w roku 1991 wynosiły 550 tys. t i do 2007 uległy one zmniejszeniu do 288 tys. t.



Rys. 6. Zbiory roślin strączkowych pastewnych.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS z lat 2000 – 2008.

Podsumowanie

W latach 2000 – 2008 w woj. podlaskim zbiory zbóż, buraka cukrowego, rzepaku, a także zbiory siana z trwałych użytków zielonych zwiększały się, natomiast produkcja ziemniaka, zielonki z trwałych użytków zielonych jak i zielonki pastewnych roślin strączkowych wykazały tendencję spadkową.

W tym okresie więcej produkowano ziarna jęczmienia jarego niż ozimego, pszenżyta ozimego niż jarego, natomiast pszenicy jarej do roku 2006 więcej, a od tego czasu mniej niż pszenicy ozimej. Więcej produkcji z TUZ konserwowana jest w postaci siana niż wykorzystywana na zielonkę do bezpośredniego skarmiania.

Najmniejszą produkcję mieszanek zbożowych, pszenżyta, jęczmienia, buraka cukrowego rzepaku oraz siana i zielonki z TUZ zanotowano w 2000 roku, natomiast pszenicy w 2006, ziemniaka w 2008, nasion strączkowych w 2003, a zielonki w 2007 r. Spowodowane to było głównie występowaniem w tym rejonie długotrwałej suszy w okresie wegetacji. Natomiast największa produkcja ziemniaka i zielonki strączkowych była w 2000 r., mieszanek zbożowych, żyta (również w 2004), jęczmienia, buraka cukrowego była w 2001 r (buraka również w 2006 r.), nasion roślin strączkowych w 2005 r., siana z TUZ, rzepaku i gryki innych zbóż w 2007 r., pszenżyta i ziarna kukurydzy w 2008 r.

Literatura

1. Chotkowski J., 2005, Perspektywy produkcji ziemniaków w Polsce, *Więś Jutra*, 2:
2. Grabiński J., Podolska G., 2009, Stan aktualny i perspektywy zmian w produkcji zbóż w Polsce, W: *Kierunki zmian w produkcji roślinnej w Polsce do roku 2020*, Studia i Raporty IUNG – BIP Puławy, 14:
3. Jaśkiewicz B., 2006, Regionalne zróżnicowanie produkcji pszenżyta w Polsce, W: *Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce*, Studia i Raporty IUNG - PIB Puławy, 3:
4. Jaśkiewicz B., 2006, Regionalne zróżnicowanie produkcji zbóż w Polsce, *Więś Jutra*, 6:
5. Jaśkiewicz B., 2009, Zmiany w produkcji zbóż w Polsce, *Więś Jutra*, 4:
6. Krasowicz S, Kuś J., 2006, Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce na tle warunków przyrodniczych i ekonomiczno-organizacyjnych. *Więś Jutra*, 6: 3-5.
7. Książak J., 2009, Produkcja kukurydzy w różnych Regionach Polski, *Więś Jutra*, 9
8. Książak J., 2008, Regionalne zróżnicowanie uprawy kukurydzy w Polsce w latach 2000 – 2006, *Acta Sci. Pol., Agricultura* 7(4):
9. Książak J., Staniak M., 2009, Stan aktualny i perspektywy zmian produkcji roślin pastewnych w Polsce do roku 2020, W: *Kierunki zmian w produkcji roślinnej w Polsce do roku 2020*, Studia i Raporty IUNG – BIP, Puławy, 14:
10. Leszczyńska D., 2006, Regionalne zróżnicowanie produkcji jęczmienia w Polsce. W: *Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce*, Studia i Raporty IUNG – PIB, Puławy, 3:
11. Leszczyńska D., 2006, Regionalne zróżnicowanie produkcji mieszanek zbożowych w Polsce W: *Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce*, Studia i Raporty IUNG – PIB, Puławy, 14:
12. Nowacki W., 2009, Stan i aktualne perspektywy produkcji ziemniak w Polsce do roku 2020, W: *Kierunki zmian w produkcji roślinnej w Polsce do roku 2020*, Studia i Raporty IUNG - PIB Puławy, 14:
13. Podleśny J., Książak J., 2009, Stan i perspektywy produkcji nasion roślin strączkowych w Polsce. Studia i raporty IUNG-PIB Puławy, 14: 111-132.
14. Podleśny J., 2005, Stan aktualny i perspektywy uprawy roślin strączkowych w Polsce, *Więś Jutra*, 3:
15. Produkcja upraw rolnych i ogrodniczych 2003 – 2008. Główny Urząd Statystyczny, Departament rolnictwa i gospodarki żywnościowej, Warszawa 2004 - 2009
16. Rocznik statystyczny rolnictwa i obszarów wiejskich 2008 r.
17. Rolnictwo w 2008 r. Główny Urząd Statystyczny, Departament Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej. Warszawa 2009
18. Rolnictwo w województwie podlaskim w 2008 r, Białystok 2009

19. Sułek A., 2006, Regionalne zróżnicowanie produkcji owsa w Polsce, W: Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce, Studia i Raporty IUNG – PIB Puławy, 3:
20. Sułek A., 2006, Regionalne zróżnicowanie produkcji pszenicy w Polsce, W: Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce, Studia i Raporty IUNG - PIB Puławy, 3:

Changes in production of main crops in podlaskie voivodships within 2000-2008

Abstract

The aim of article was presentation of changes noted in level of yielding the main agricultural products in Podlaskie voivodeship between 2000 and 2008 years. The production of cereals, sugar beet, rape, hay from grasslands have been increased, while production of potatoes, green forage from grasslands and green forage of pasture leguminous plants had decreasing tendency. In reported period the production of spring barley grain was bigger than grain of winter barley. Moreover the production of winter triticale was bigger than spring triticale, while the production of spring wheat was bigger than winter wheat to 2006 year and after that inversely, by now. The main part of production from grasslands have been conserved on hay (more than for direct feeding).

Prof. nadzw. dr hab. Jerzy Księżak
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży
E-mail: jksiezak@iung.pulawy.pl

Mgr inż. Marcin Truszkowski
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

Rynek nawozów mineralnych w województwie podlaskim w latach 2004 - 2008

Tomasz Kurzyna, Zofia Benedycka

Streszczenie

Rynek nawozów mineralnych jest jednym z najważniejszych rynków środków produkcji rolnej. Rozwój i funkcjonowanie przemysłu nawozowego jest ściśle powiązane i uzależnione od sytuacji ekonomicznej rolnictwa. Wysokość zużycia nawozów mineralnych jest zależna przede wszystkim od poziomu opłacalności produkcji roślinnej. W ekonomice produkcji roślinnej są ustalone pewne relacje. Przy wzroście poziomu nawożenia jego efektywność jednostkowa maleje. W ciągu ostatnich lat wielkość zużycia nawozów mineralnych w Polsce systematycznie rośnie, choć bardzo powoli i z wahaniami. Stosunkowo niskie zapotrzebowanie na nawozy wynikało przede wszystkim z trudnej sytuacji finansowej polskich gospodarstw rolnych. Dzięki wsparciu finansowemu oraz trwającym przemianom strukturalnym w gospodarstwach rolnych po akcesji z Unią Europejską, następuje dopasowanie się wielkości i struktury zużycia nawozów w polskim rolnictwie do modelu zachodnioeuropejskiego. W ostatnich latach zwiększa się również popyt na polską żywność w Europie, co będzie miało wpływ na zużycie środków produkcji w rolnictwie, w tym na zużycie nawozów mineralnych. Zużycie nawozów w Polsce jest zróżnicowane regionalnie, co wiąże się przede wszystkim z intensywnością produkcji rolniczej. Celem niniejszej pracy jest przedstawienie analizy rynku nawozów mineralnych w województwie podlaskim w latach 2004-2008. W 2008 roku najczęściej nawozów użyto w rejonie Polski południowo-zachodniej i północno-zachodniej, a najmniej na południu i wschodzie. Stwierdzono, że w województwie podlaskim systematycznie poprawia się struktura oraz wielkość zużycia jednostkowego nawozów mineralnych. Ogólne zużycie nawozów mineralnych w województwie, w latach 2004 – 2008, wzrosło o 11,05%. Jednakże poziom nawożenia był jednym z najniższych wśród województw w Polsce. Na Podlasiu najczęściej zużywało się nawozów azotowych, które stanowiły ponad 50% ogólnego zużycia nawozów mineralnych. Drugie miejsce zajmowały nawozy potasowe, które w 2008 roku stanowiły 27,25% ogólnego zużycia. Na podobnym poziomie kształtowało się zużycie nawozów fosforowych, w 2008 roku nawozy te stanowiły 24,01% ogólnego zużycia nawozów mineralnych.

Słowa kluczowe: rynek, nawozy mineralne, woj. podlaskie, zużycie, ceny

Wprowadzenie

Rynek nawozów mineralnych jest jednym z najważniejszych rynków środków produkcji rolnej. Rozwój i funkcjonowanie przemysłu nawozowego jest ściśle powiązane i uzależnione od sytuacji ekonomicznej rolnictwa. Wysokość zużycia nawozów mineralnych jest zależna przede wszystkim od poziomu opłacalności produkcji roślinnej. W ekonomice produkcji roślinnej są ustalone pewne relacje. Przy wzroście poziomu nawożenia jego efektywność jednostkowa maleje. Jak podaje Klepacki 2008, najmniejsze dawki nawozów np. 50 kg NPK, czy nawet 100 kg pozwalają zwiększyć plon o większej wartości niż wynosi dodatkowy koszt dodatkowej dawki. Stosowanie ponad 150kgNPK/ha może być ekonomicznie nieuzasadnione. W warunkach polskich, optimum nawożenia wynosi około 150-250 kg NPK/ha. Dla oceny opłacalności poziomu nawożenia mineralnego ważne są również relacje cen produktów i cen nawozów. Gdy ceny zbóż rosną szybciej niż ceny nawozów, bardziej opłacalne jest zwiększenie dawek nawozów. Jeżeli zaś ceny nawozów rosną szybciej niż ceny produktów rolniczych, to wówczas obniża się opłacalność poziomu nawożenia. W ciągu ostatnich lat wielkość zużycia nawozów mineralnych w Polsce systematycznie rośnie, choć bardzo powoli i z wahaniami.

Stosunkowo niskie zapotrzebowanie na nawozy wynikało przede wszystkim z trudnej sytuacji finansowej polskich gospodarstw rolnych. Dzięki wsparciu finansowemu oraz trwającym przemianom strukturalnym w gospodarstwach rolnych po akcesji z Unią Europejską, następuje dopasowanie się wielkości i struktury zużycia nawozów w polskim rolnictwie do modelu zachodnioeuropejskiego. W ostatnich latach zwiększa się również popyt na polską żywność w Europie, co będzie miało wpływ na zużycie środków produkcji w rolnictwie, w tym na zużycie nawozów mineralnych [Igras 2006a, Zalewski 2007, Zalewski 2008, Zalewski 2009a]. Zużycie nawozów w Polsce jest zróżnicowane regionalnie, co wiąże się przede wszystkim z intensywnością produkcji rolniczej. W 2008 roku najwięcej nawozów zużyto w rejonie Polski południowo-zachodniej i północno-zachodniej, a najmniej na południu i wschodzie [GUS Białystok 2009, Zalewski, Zalewski 2010].

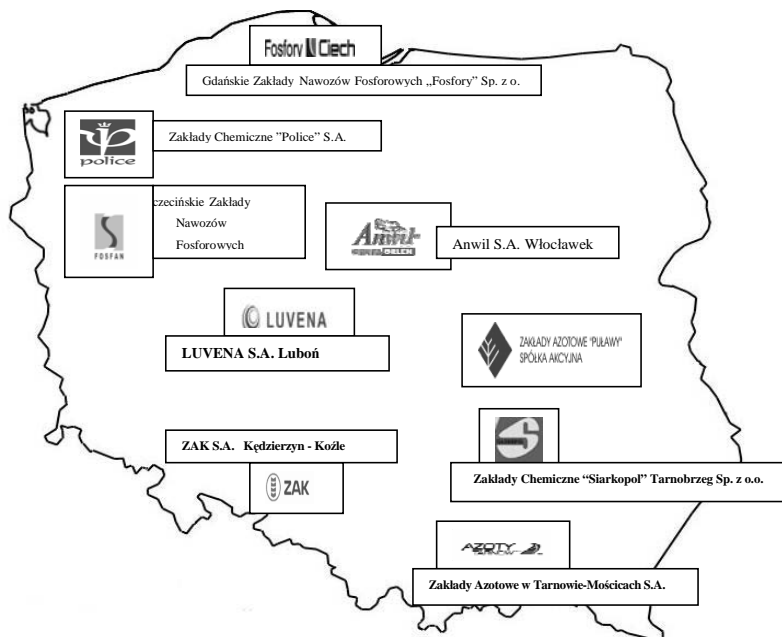
Celem niniejszej pracy jest przedstawienie analizy rynku nawozów mineralnych w województwie podlaskim w latach 2004-2008.

Produkcja nawozów w Polsce

Rynek nawozów mineralnych w Polsce w dużym stopniu kształtuje sytuacja na rynku światowym, jednakże wpływ mają również uwarunkowania lokalne. Produkcja nawozów mineralnych jest bardzo uzależniona od źródeł surowców. Rynek producentów nawozów mineralnych w Polsce podzielony jest na dwa segmenty. Pierwszy z nich obejmuje duże zakłady chemiczne zaliczane do grupy przedsiębiorstw tzw. Wielkiej Syntezy Chemicznej, wytwarzające nawozy azotowe, fosforowe, potasowe i wieloskładnikowe w postaci stałej, pylistej i płynnej. Większość z tych zakładów oprócz nawozów prowadzi również inne kierunki produkcji. Do największych zakładów chemicznych zaliczyć należy: Zakłady Azotowe Puławy S.A., Zakłady Chemiczne „Police” S.A., ZAK S. A. w Kędzierzynie-Koźlu, Zakłady Azotowe S.A. w Tarnowie-Mościcach [Igras 2006a, Zalewski 2007]. Lokalizację największych fabryk nawozów mineralnych w Polsce przedstawiono na wykresie 1. Z lokalizacją tych zakładów wiąże się również regionalne zróżnicowanie produkcji nawozów mineralnych. Największa produkcja nawozów azotowych odbywa się w Polsce wschodniej (Zakłady Azotowe Puławy S.A.), a wieloskładnikowych w północno-zachodniej (Zakłady Chemiczne „Police” S.A.). Produkcja nawozów fosforowych odbywa się głównie w zakładach położonych blisko portów morskich (Gdańsk, Szczecin), co wiąże się z dostępnością surowców, które transportowane są drogą morską z krajów Afryki [Piwowar 2008, Zalewski 2009a]. Drugi segment rynku produkcji nawozów obejmuje przedsiębiorstwa produkujące nawozy płynne, przeznaczone do dolistnego nawożenia roślin. Są to zakłady o mniejszej skali działania, w porównaniu z zakładami zaliczanymi do pierwszego segmentu, jednakże są dobrym uzupełnieniem sektora nawozowego w Polsce. Udział tych przedsiębiorstw w obrocie krajowym wynosi szacunkowo 5-10% [Igras 2006a].

Polska jest znaczącym w Europie i na świecie producentem nawozów mineralnych. Jej udział w światowej produkcji nawozów azotowych w 2006 roku wyniósł 1,8%, a w produkcji nawozów fosforowych 1,5% [Zalewski 2007]. Produkcja nawozów potasowych odgrywa mniejszą rolę, gdyż opiera się w całości na surowcach importowanych. W 2008 roku według danych GUS, wyprodukowano w Polsce 2,559 mln ton NPK, o 9,7% mniej niż w roku poprzednim (Tabela 1). Największy udział w produkcji mają nawozy azotowe, które w roku 2004 stanowiły ponad 63% produkcji nawozów mineralnych, a ich produkcja wyniosła 1644 tys. ton. W 2007 roku zanotowano znaczny wzrost produkcji nawozów azotowych, która wyniosła 1834 tys. ton. W roku 2008 wyprodukowano 118 tys. ton mniej nawozów azotowych do roku ubiegłego, jednakże udział produkcji tych nawozów stanowił już 65,90% w produkcji ogólnej nawozów mineralnych w Polsce. Drugie miejsce w produkcji nawozów mineralnych w Polsce zajmuje produkcja nawozów fosforowych i w 2008 roku stanowiła ona 20,27% produkcji ogółem. W roku 2008 zanotowano spadek produkcji nawozów fosforowych w Polsce. W roku 2008 wyprodukowano 536 tys. ton tego nawozu, tj. o 58 tys. ton mniej niż w roku 2004 i o 114 tys. ton mniej niż w 2007 roku. Produkcja nawozów potasowych w Polsce jest niewielka. W roku

2004 wyprodukowano 366 tys. ton nawozów potasowych, co stanowiło 14,06 % w ogólnej produkcji. W kolejnych latach produkcja stopniowo zmniejszała się i w 2008 roku osiągnęła już poziom 12,04% produkcji ogółem, a wyniosła 308 tys. ton.



Wykres 1. Najwięksi producenci nawozów mineralnych w Polsce [Piwowar 2008, Igras 2006a].

Tabela 1.
Produkcja nawozów mineralnych (w przeliczeniu na czysty składnik) w Polsce
w latach 2004-2008 [GUS 2009].

Wyszczególnienie	2004	2005	2006	2007	2008
Produkcja ogółem w tys. t	2604	2644	2601	2835	2559
w tym:					
azotowe (w tys. t)	1644	1735	1714	1834	1716
udział w produkcji ogółem (%)	63,13	65,62	65,90	64,69	65,90
fosforowe (w tys. t)	594	596	595	650	536
udział w produkcji ogółem (%)	22,81	22,54	22,88	22,93	20,27
potasowe (w tys. t)	366	313	292	351	308
udział w produkcji ogółem (%)	14,06	11,84	11,23	12,38	12,04

Najczęściej wytwarzanymi nawozami mineralnymi w Polsce w analizowanych latach były, wśród nawozów azotowych: mocznik, saletra amonowa i saletrzak, wśród nawozów fosforowych: superfosfat potrójny i pojedynczy oraz sól potasowa wśród nawozów potasowych. Coraz częściej producenci oferowali klientom nawozy wieloskładnikowe, zarówno kompleksowe NPK, NP i PK, jak i mieszane (blending). Często były one wzbogacane innymi, niezbędnymi w żywieniu roślin, składnikami nawozowymi, takimi jak: magnez, siarka oraz mikro- i ultraelementami [Zalewski 2009b].

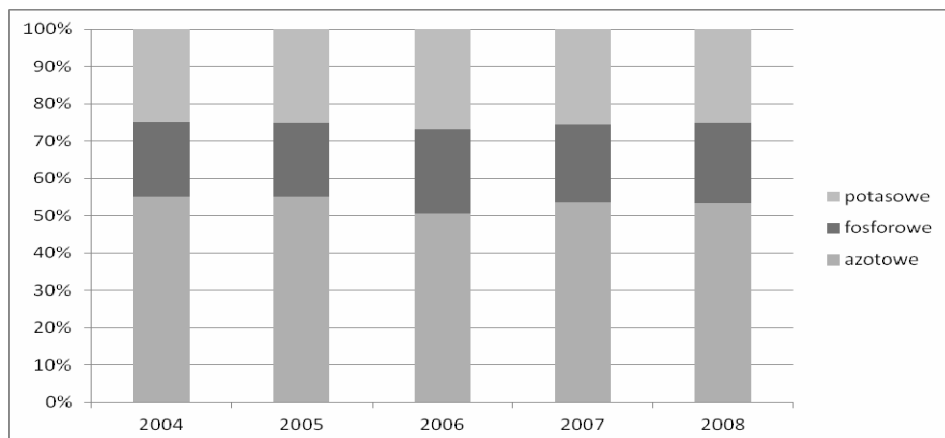
Zużycie nawozów mineralnych

Zużycie nawozów mineralnych w Polsce w ostatnich latach systematycznie rośnie [Igras 2006b, Zalewski 2009b]. Nawożenie mineralne w Polsce jest nadal ważnym czynnikiem decydującym o żyzności i urodzajności gleb, w szczególności gleb lżejszych, które pozbawione nawożenia ulegają przyspieszonej degradacji. W związku z tym poziom zużycia NPK pod zbiory w 2008 r. osiągnął 2 142 tys. ton i w stosunku do roku 2004 był wyższy o 32%, a do 2007 o 8,7% (Tabela 2). W strukturze zużycia, największy był udział nawozów azotowych 41,32% i o 12,89% większy niż w roku 2004. Nawozy potasowe stanowiły 19,44% a fosforowe 16,72%.

Tabela 2.
Zużycie nawozów mineralnych i wapniowych w Polsce w latach 2004-2008.

Wyszczególnienie	2004	2005	2006	2007	2008
	w tys. t	w tys. t	w tys. t	w tys. t	w tys. t
Zużycie nawozów ogółem	3 148,1	3 084	2 839,8	2 575,6	2 764,3
Zużycie nawozów mineralnych ogółem	1 622,2	1 628,4	1 966,1	1 970,7	2 141,9
w tym:					
azotowe	895	895,3	996,5	1 056,2	1 142,3
fosforowe	321,9	324,3	441,8	411,9	462,3
potasowe	405,2	408,8	527,8	502,6	537,4
Zużycie nawozów wapniowych	1 525,9	1 455,6	873,7	604,9	622,4

W przeliczeniu na czysty składnik w omawianym okresie odnotowano powolny wzrost zużycia nawozów mineralnych. W 2008 roku zużycie nawozów mineralnych NPK wyniosło 132,6 kg na 1 ha UR i wzrosło w omawianym okresie o 33,3 kg na 1 ha UR (Wykres 2). Jednostkowe zużycie azotu wzrosło o 22,5%, a fosforu i potasu odpowiednio 31,12% i 25,53%. Wzrost zużycia nawozów mineralnych na 1 ha UR wynika przede wszystkim ze zmian kultury upraw w Polsce, koncentracji arealu oraz wzrostu powierzchni przeznaczanej na uprawy takich roślin jak kukurydza i rzepak, które są głównie nawożone nawozami azotowymi. Poprawiły się wzajemne relacje N:P:K na przestrzeni badanych lat. W zużyciu pod zbiory w 2004 roku relacja ta kształtowała się 1:0,36:0,45, natomiast na koniec badanego okresu wzajemny stosunek N:P:K wyniósł 1:0,41:0,47 (Wykres 2).



Wykres 2. Zużycie poszczególnych nawozów mineralnych w kg na 1 ha użytków rolnych w Polsce w latach 2004-2008 [GUS 2009].

Wzrost udziału fosforu i potasu w relacji do azotu jest zjawiskiem pozytywnym, ponieważ właściwy stosunek N:P:K ma podstawowe znaczenie dla wykorzystania tych środków przez rośliny oraz kształtowaniu plonów o pożądanych właściwościach użytkowych. W założeniach programowych zrównoważonego nawożenia omawiany stosunek wynosi dla upraw polowych jak 1:0,50:0,98, natomiast dla użytków zielonych 1:0,46:0,68 [Zalewski 2008].

Niepokojącym zjawiskiem jest pogłębiający się spadek zużycia nawozów wapniowych na przestrzeni omawianych lat. W przeliczeniu na 1 ha UR zużycie nawozów wapniowych obniżyło się o 58,79% i w 2008 roku wyniosło 38,53 kg. Można zauważyć, że zużycie nawozów wapniowych jest prawie dwukrotnie niższe od zużycia nawozów azotowych, co jest zjawiskiem bardzo niekorzystnym z punktu widzenia agrotechnicznego. Nieodpowiednie stosowanie tj. zbyt małej ilości nawozów wapniowych, powoduje zakwaszanie gleb i w konsekwencji małą efektywność wykorzystania nawozów NPK i spadek plonów [Zalewski 2008]. Wydaje się, że brak wapnowania jest skutkiem zaniechania dotacji do wapnowania gleb przez budżet państwa.

W kraju występuje ogromne zróżnicowanie regionalne. Na początku badanego okresu najwięcej nawozów mineralnych w przeliczeniu na 1 ha UR zużywali rolnicy z województwa opolskiego - 150,1 kg NPK, kujawsko-pomorskiego - 132,5 kg i pomorskiego - 122,9 kg, natomiast najmniejsze zużycie dotyczyło województwa podkarpackiego - 65,3 kg, świętokrzyskiego - 73 kg i mazowieckiego - 78 kg NPK (Tabela 3). Pod zbiory w 2008 roku najmniej zużyli rolnicy w województwie podkarpackim - 66,1 kg i małopolskim - 70,5 kg, najwięcej natomiast w opolskim - 196 kg i kujawsko-pomorskim - 190 kg NPK. Największe zużycie nawozów wapniowych zanotowano zarówno w 2004 roku jak i 2008 roku w województwie opolskim, odpowiednio 218 kg i 100 kg na 1 ha UR. Najmniej wapnowano gleby w 2004 roku w województwie lubuskim- 41,2 kg/ ha UR, a w 2008 roku w małopolskim - 7,7 kg/ha UR.

Tabela 3.
 Zużycie nawozów mineralnych w poszczególnych województwach w Polsce w roku 2004 i 2008
 [GUS 2009].

Województwo	2004			2008		
	Ogółem NPK	CaO	Plony zbóż (1ha w dt)	Ogółem NPK	CaO	Plony zbóż (1ha w dt)
	na 1 ha użytków rolnych w kg			na 1 ha użytków rolnych w kg		
Dolnośląskie	93,8	170,4	44,7	172	51,1	40,0
Kujawsko-pomorskie	132,5	78,9	38,6	190	35,9	33,2
Lubelskie	99,5	69,8	31,4	125	35,9	33,6
Lubuskie	111,9	41,2	36,4	140	40,7	25,3
Łódzkie	111,1	128,8	30,5	142	44,9	28,4
Małopolskie	83,2	72,0	32,2	70,5	7,7	32,9
Mazowieckie	78,0	54,7	28,2	116	23,3	27,5
Opolskie	150,1	218,0	50,4	196	100	51,4
Podkarpackie	65,3	74,2	31,4	66,1	14,8	32,1
Podlaskie	86,2	59,7	27,2	94,5	13,4	27,1
Pomorskie	122,9	90,7	36,7	130	46,1	33,8
Śląskie	96,0	100,2	36,2	117	36,5	35,4
Świętokrzyskie	73,0	59,4	28,1	106	9,9	31,3
Warmińsko-mazurskie	88,3	178,4	35,2	124	40,4	35,8
Wielkopolskie	111,1	73,2	40,1	172	52,4	30,6
Zachodniopomorskie	110,8	104,6	40,7	130	77,6	31,7
Polska	99,3	93,5	35,5	133	38,5	32,6

W województwie podlaskim w latach 2004-2008 odnotowano niewielki wzrost zużycia nawozów mineralnych. Jednakże poziom nawożenia mineralnego w województwie podlaskim był jednym z najniższych w Polsce. W roku 2004 zużyto 95 929 ton nawozów mineralnych, a w roku 2008 zużycie to wyniosło już 106 526 ton, tj. o 11,05% więcej. Zwiększyło się również w województwie podlaskim, zużycie nawozów mineralnych w przeliczeniu na 1 ha UR. W 2008 roku rozsiano pod zbiory 94,5 kg nawozów NPK wobec 86,2 kg w roku 2004. Stosunek N:P:K w dawce nawozowej w roku 2008 ukształtował się nieco korzystniej niż w latach ubiegłych, tj. według proporcji 1:0,49:0,56. Na uwagę zasługuje fakt, że był to wynik korzystniejszy niż w kraju.

Nawozy azotowe w województwie podlaskim, stanowią największy udział w ogólnej strukturze zużycia podstawowych nawozów mineralnych. Należy jednocześnie zaznaczyć, że udział ten z roku na rok jest coraz mniejszy. Na początku omawianego okresu, zużycie nawozów azotowych stanowiło 54,98% ogólnego zużycia nawozów mineralnych. W 2008 roku wielkość ta zmalała do 48,74%, tj. o 6,24 % (Tabela 4). W województwie podlaskim wystąpił powolny spadek zużycia nawozów azotowych. W roku 2004 zużyto 52 745 ton tego nawozu, zaś

w roku 2008 zużyto już 51 923 ton, o 1,56% mniej. Największe zużycie nawozów azotowych, bo około 98%, wystąpiło w gospodarstwach indywidualnych. W przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych w 2004 roku zużyto 47,4 kg gospodarstwach, natomiast na koniec omawianego okresu, pod zbiory, zużyto już tylko 46,1 kg tego nawozu, czyli o 1,3 kg mniej (o 2,74%) niż w roku 2004. Zużycie czystego składnika azotu w średniej dawce nawozów mineralnych wysiewanych na 1 ha użytków rolnych, w 2008 roku stanowiło 48,78% i zmniejszyło się o 6,21 % do 2004 roku.

Tabela 4.
Zużycie nawozów azotowych w województwie podlaskim w latach 2004-2008 [GUS 2009].

Wyszczególnienie	2004	2005	2006	2007	2008	
						2004=100
Zużycie nawozów mineralnych ogółem (t)	95 929	95 606	101 136	100 403	106 526	111,05 %
Zużycie nawozów azotowych:						
t	52 745	52 492	52 047	52 241	51 923	98,44 %
% do ogółu	54,98	54,90	51,46	52,03	48,74	-
w tym gospodarstwa indywidualne (%)	97,21	97,41	98,21	97,73	97,87	-
Zużycie nawozów mineralnych w kg na 1 ha użytków rolnych (UR)	86,2	87,1	91,5	89,3	94,5	109,63 %
Zużycie azotu w kg na 1 ha użytków rolnych (UR)	47,4	47,8	47,1	46,5	46,1	97,26 %
% do ogółu	54,99	54,88	51,48	52,07	48,78	-

Od wielu lat w województwie podlaskim następuje powolny wzrost zużycia nawozów fosforowych. W roku 2004 zużyto 21 171 ton nawozów fosforowych, co stanowiło 22,07% ogólnego zużycia nawozów mineralnych (Tabela 5). W 2008 roku zużycie wzrosło o 20,79% i wyniosło 25 573 ton. Wzrósł również udział nawozów fosforowych w zużyciu ogólnym nawozów mineralnych. Największy udział tych nawozów zanotowano w 2006 roku, kiedy to nawozy fosforowe stanowiły 24,06% ogólnego zużycia NPK. W 2008 roku udział nawozów fosforowych, w ogólnej wielkości stosowanych nawozów mineralnych, wyniósł 24,01%. Zwiększenie zużycia nawozów fosforowych odnotowano przede wszystkim w gospodarstwach indywidualnych. W 2008 roku nawozy fosforowe w 98,18% stosowane były w gospodarstwach indywidualnych i było to o 1,57% więcej w stosunku do 2004 roku. W przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych zużycie fosforu z 19 kg w 2004 roku zwiększyło się do 22,7 kg w 2008 roku, tj. o 19,47% (o 3,7 kg) więcej. Udział stosowanego fosforu w ogólnej dawce nawozów mineralnych zużytych na 1 ha użytków rolnych w 2004 roku stanowił 22,04%, a w 2008 roku wyniósł 24,02%, czyli wzrósł o 1,98%.

Tabela 5.
 Zużycie nawozów fosforowych w województwie podlaskim w latach 2004-2008 [GUS 2009].

Wyszczególnienie	2004	2005	2006	2007	2008	
						2004=100
Zużycie nawozów mineralnych ogółem (t)	95 929	95 606	101 136	100 403	106 526	111,05 %
Zużycie nawozów fosforowych:						
t	21 171	20 541	24 337	21 941	25 573	120,79 %
% do ogółu	22,07	21,49	24,06	21,85	24,01	-
w tym gospodarstwa indywidualne (%)	96,61	97,04	98,23	97,23	98,18	-
Zużycie nawozów mineralnych w kg na 1 ha użytków rolnych (UR)	86,2	87,1	91,5	89,3	94,5	109,63 %
Zużycie P ₂ O ₅ w kg na 1 ha użytków rolnych	19,0	18,7	22,0	19,5	22,7	119,47 %
% do ogółu	22,04	21,47	24,04	21,84	24,02	-

Nawozy potasowe, zajmują drugie miejsce wśród nawozów mineralnych pod względem wielkości stosowania. Od kilku lat zużycie nawozów potasowych w województwie podlaskim systematycznie wzrasta. W 2004 roku rolnicy wysiali 22 013 ton tych nawozów, natomiast w roku 2008 zużycie wzrosło do 29 029 ton, tj. o 31,87% więcej niż w roku 2004 (Tabela 6). Nawozy potasowe pod koniec omawianego okresu, stanowiły 27,25% ogółu stosowanych nawozów mineralnych, a ich udział był większy o 4,3 % niż na początku omawianego okresu. W 2008 roku w 97,85% nawozy potasowe był stosowane w gospodarstwach indywidualnych.

Zwiększyła się również ilość wysianego potasu na 1 ha użytków rolnych. W 2004 roku zużyto 19,8 kg/ha czystego składnika, zaś w 2008 roku zużycie wzrosło do 29,80% i wyniosło 25,7 kg K₂O na 1 ha użytków rolnych. Zużycie potasu w średniej dawce nawozów mineralnych wysiewanych na 1 ha użytków rolnych w 2009 roku, stanowiło 27,20% i zwiększyło się o 4,24 % do 2004 roku (Tabela 6).

W województwie podlaskim, podobnie jak w całej Polsce, od wielu lat można zauważyć duży spadek zużycia nawozów wapniowych przez rolników. W 2004 roku zużyto 66 476 ton nawozów wapniowych, zaś w 2008 roku zużyto zaledwie 15 058 ton tego nawozu (Tabela 7). W omawianym okresie zużycie nawozów wapniowych zmalało aż o 77,35%. Spadek ten zauważalny jest szczególnie w gospodarstwach indywidualnych. W 2004 roku w ogólnym zużyciu nawozów wapniowych w 97,78% stosowano w gospodarstwach indywidualnych. W 2008 roku ich udział w wapniowaniu zmalał o 9,7 % w porównaniu do 2004 roku.

Tabela 6.
Zużycie nawozów potasowych w województwie podlaskim w latach 2004-2008 [GUS 2009].

Wyszczególnienie	2004	2005	2006	2007	2008	
						2004=100
Zużycie nawozów mineralnych ogółem (t)	95 929	95 606	101 136	100 403	106 526	111,05 %
Zużycie nawozów potasowych:						
t	22 013	22 573	24 752	26 221	29 029	131,87 %
% do ogółu	22,95	23,61	24,47	26,12	27,25	-
w tym gospodarstwa indywidualne (%)	96,48	95,91	97,83	97,02	97,85	-
Zużycie nawozów mineralnych w kg na 1 ha użytków rolnych (UR)	86,2	87,1	91,5	89,3	94,5	109,63 %
Zużycie K ₂ O w kg na 1 ha użytków rolnych	19,8	20,6	22,4	23,3	25,7	129,80 %
% do ogółu	22,96	23,65	24,48	26,09	27,20	-

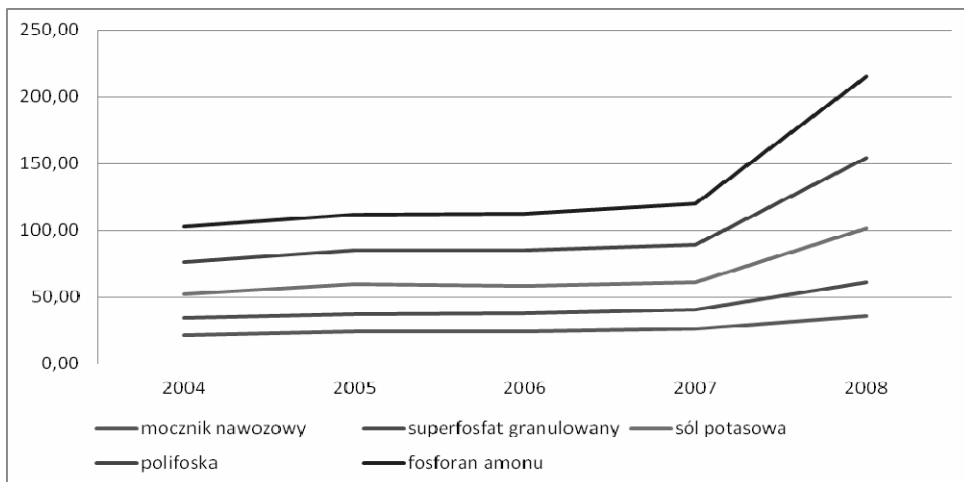
Tabela 7.
Zużycie nawozów wapniowych w województwie podlaskim w latach 2004-2008 [GUS 2009].

Wyszczególnienie	2004	2005	2006	2007	2008	
						2004=100
Zużycie nawozów mineralnych ogółem (t)	95 929	95 606	101 136	100 403	106 526	111,05 %
Zużycie nawozów wapniowych:						
t	66 476	65 863	22 022	13 192	15 058	22,65 %
w tym gospodarstwa indywidualne (%)	97,78	98,40	97,95	93,32	88,08	-
Zużycie CaO w kg na 1 ha użytków rolnych:						
ogółem	59,70	60,00	19,90	11,70	13,36	22,38 %
w gospodarstwach indywidualnych	60,00	60,60	20,10	11,20	11,94	19,90 %

W przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych, zużycie nawozów wapniowych w omawianym okresie, obniżyło się o 77,62% i w 2008 roku wyniosło jedynie 13,36 kg. Wysiewanie na 1 ha użytków rolnych nawozów wapniowych przez gospodarstwa indywidualne zmniejszyło się z 60 kg w 2004 roku do 11,94 kg w 2008 roku. W 2008 roku zużycie nawozów wapniowych było trzykrotnie niższe od zużycia nawozów azotowych, co na pewno było niekorzystnym zjawiskiem z punktu widzenia agrotechnicznego.

Ceny nawozów mineralnych

Od połowy 2008 roku ceny nawozów na rynku globalnym zaczęły powoli spadać. Wynikało to, przede wszystkim z ograniczenia zużycia środków produkcji przez rolników, wywołanych obniżką cen produkcji polowej. Jak twierdzi Dąbrowska-Kasiewicz 2010, wpływ na mniejszy popyt na nawozy w drugiej połowie 2008 roku, miał również kryzys finansowy, który przyczynił się do ograniczenia dostępu do zewnętrznych źródeł finansowania. W omawianym okresie, w województwie podlaskim najbardziej podrożały nawozy potasowe aż o 127,7%, nawozy fosforowe o 91,8% a najmniej azotowe o 69,1%, polifoska o 118%, zaś fosforan amonu o 129,4% (Wykres 4). W latach 2004-2007 wzrost cen nawozów był systematyczny jednak niewielki, zaś drastyczny wzrost cen odnotowano w 2008 roku. Nawozy azotowe w 2008 roku podrożały o 37,9% w stosunku do roku 2007, nawozy fosforowe o 76,3%, potasowe aż o 93,6%.



Wykres 3. Przeciętne ceny nawozów mineralnych w województwie podlaskim w latach 2004-2008 (w zł/25kg) [GUS 2009].

W 2005 i w 2008 roku odnotowano znaczne pogorszenie koniunktury w rolnictwie, wynikające przede wszystkim z wysokiego spadku cen zbóż i produktów rolnych, a także wysokiego wzrostu cen nawozów mineralnych. Na zakup 1 kg NPK należało wydać w 2005 roku równowartość 5,6 kg ziarna pszenicy i podobnie 2008 roku - 5,3 kg (Tabela 8). Najkorzystniejsze relacje cen odnotowano w 2004 roku i później w 2007 roku, kiedy za 1kg NPK trzeba było przeznaczyć odpowiednio równowartość 3,6 kg i 3,5 kg ziarna pszenicy. Relatywnie najtańszym nawozem była sól potasowa, za którą w 2004 roku i 2007 roku należało wydać równowartość 2,3 kg, zaś w 2008 roku trzeba było wydać prawie dwa razy więcej, tj. 4 kg ziarna pszenicy. Do tańszych nawozów można zaliczyć również fosforan amonu, polifoskę i mocznik. W 2007 roku na 1 kg fosforanu amonu należało przeznaczyć 2,9 kg pszenicy, za polifoskę 3,1 kg,

a za mocznik 3,4 kg. Najdroższym nawozem był superfosfat granulowany i saletrzak. W 2005 roku na 1 kg superfosfatu należało przeznaczyć aż 7,5 kg pszenicy, a w 2008 roku 7,2 kg, zaś 1 kg saletrzaku w 2005 roku kosztował równowartość 6,7 kg ziarna pszenicy (Tabela 8).

Znaczne podwyżki cen zanotowano również w nawożeniu wapniem. Od maja 2004 roku ceny nawozów wapniowych zwiększyły się o 33,5% do 2007 roku [Zalewski 2007]. W grudniu 2008 r., w porównaniu z grudniem roku poprzedniego, wzrost cen tych nawozów wyniósł 10,8 % [Szymańska 2009]. W relacji do pszenicy ceny nawozów wapniowych przedstawiały się w sposób następujący. W badanym okresie, najlepszy był rok 2004 i 2007, kiedy to za 1 kg tego nawozu trzeba było przeznaczyć równowartość 1,4 kg pszenicy. Najmniej korzystny okazał się rok 2005, w którym cena za 1 kg nawozów wapniowych była równa cenie za 2,1 kg. W 2008 roku rolnicy chcąc kupić 1 kg tego nawozu, musieli przeznaczyć 1,6 kg pszenicy.

W latach 2004-2008 pogorszyły się relacje cen nawozów do cen podstawowych produktów rolnych (Tabela 9). W 2004 roku za 1 dt saletry amonowej należało przeznaczyć równowartość 1,5 dt pszenicy, 2 dt żyta, 0,17 dt żywca wieprzowego i 0,81 hl mleka krowiego. W 2008 roku trzeba było przeznaczyć o 0,2 dt więcej pszenicy, o 0,11 dt więcej żywca wieprzowego i o 0,29 hl więcej mleka. Jak wynika z danych w tabeli 8, relacja tych cen, najkorzystniejsza była w 2007 roku. Za 1 dt tego nawozu trzeba było przeznaczyć 1,2 dt ziarna pszenicy, 1,4 dt ziarna żyta, 0,25 dt żywca wieprzowego oraz 0,8 hl mleka krowiego. W 2007 roku relacje cen były dla rolników najkorzystniejsze. Ceny produktów zbywanych przez rolników wzrosły szybciej niż ceny środków kupowanych.

Tabela 8.
Średnioroczne ceny 1 kg czystego składnika nawozu w kg pszenicy
[na podstawie: Zalewski 2009c, Zalewski 2008, Zalewski, Zalewski 2010].

Wyszczególnienie	Poziom cen w latach				
	2004	2005	2006	2007	2008
Sól potasowa	2,3	3,9	3,0	2,3	4,0
Fosforan amonu	3,1	4,6	3,6	2,9	5,6
Polifoska	3,4	5,0	4,0	3,1	5,4
Saletra amonowa	3,9	6,1	4,7	3,7	4,9
Saletrzak	4,3	6,7	5,1	4,0	5,1
Mocznik	3,4	5,6	4,3	3,4	4,7
Superfosfat granulowany	4,9	7,5	5,8	4,8	7,2
Średnia relacja NPK	3,6	5,6	4,4	3,5	5,3
Wapno tlenkowe	1,4	2,1	1,7	1,4	1,6

Tabela 9.

Cena detaliczna 1 dt saletry amonowej wyrażona w dt pszenicy, dt żyta, dt żywca wieprzowego i hl mleka krowiego w latach 2004-2008 [GUS 2005, GUS 2008, GUS 2009].

Wyszczególnienie	Poziom cen w latach				
	2004	2005	2006	2007	2008
Pszenica	1,5	2,1	1,7	1,2	1,7
Żyto	2,0	2,8	2,0	1,4	2,0
Żywiec wieprzowy	0,17	0,20	0,22	0,25	0,28
Mleko krowie	0,81	0,83	0,84	0,8	1,1

Podsumowanie

Analizując sytuację na rynku nawozów mineralnych w województwie podlaskim stwierdzić należy, że systematycznie poprawia się struktura oraz wielkość zużycia jednostkowego nawozów mineralnych. Ogólne zużycie nawozów mineralnych w województwie, w latach 2004 – 2008, wzrosło o 11,05%. Jednakże należy nadmienić, że poziomy nawożenia były jednym z najniższych wśród województw w Polsce. Na Podlasiu najczęściej zużywa się nawozów azotowych, które stanowiły ponad 50% ogólnego zużycia nawozów mineralnych. Drugie miejsce zajmowały nawozy potasowe, które w 2008 roku stanowiły 27,25% ogólnego zużycia. Na podobnym poziomie kształtowało się zużycie nawozów fosforowych, w 2008 roku nawozy te stanowiły 24,01% ogólnego zużycia nawozów mineralnych. Województwo podlaskie zajmowało również jedno z ostatnich miejsc w Polsce, pod względem zużycia czystego składnika nawozów mineralnych pod zbiory. W 2008 roku w przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych zużycie NPK wyniosło 94,5 kg, w porównaniu do ogólnego poziomu zużycia w Polsce, tj. 133 kg NPK/ha, jest to wynik niezadawalający. W strukturze nawożenia wzrastał udział takich składników, jak fosfor i potas. W zużyciu pod zbiory w 2008 roku relacja N:P:K kształtowała się jak 1:0,49:0,56. Wzajemny stosunek N:P:K w stosowanych nawozach mineralnych w województwie podlaskim był lepszy niż w Polsce, gdzie wyniósł 1:0,41:0,47. Tak zaobserwowane pozytywne zjawisko, może wynikać z tego, że wzrasta świadomość wśród rolników, co do stosowania odpowiednich proporcji nawozów, jak też lepszej dostępności na rynku kompleksowych nawozów wieloskładnikowych, których stosowanie poprawia efektywność nawożenia.

Negatywnym zjawiskiem jest to, że zużycie nawozów wapniowych w województwie podlaskim zmniejszyło się w ciągu badanego okresu o ponad 77% i w 2008 roku wyniosło jedynie 15 058 t, tj. 13,36 kg CaO na 1 ha użytków rolnych. Dalsze zmniejszanie zużycia nawozów wapniowych, przy słabych glebach w województwie, doprowadzić może do degradacji i tak już bardzo silnie zakwaszonych gleb, w konsekwencji do zmniejszenia osiągniętych plonów. Ceny nawozów na rynku w województwie podlaskim, kształtowały, między innymi, ceny w Polsce i na świecie. Szczególnie w przypadku nawozów potasowych, a w mniejszym stopniu fosforowych. Pomimo znaczących podwyżek cen nawozów mineralnych w 2008 roku wzrósł ogólny poziom zużycia nawozów mineralnych w województwie podlaskim. Na wzrost zużycia nawozów mineralnych miała wpływ sytuacja finansowa rolników, którą zaczęły coraz bardziej kształtować fundusze UE pochodzące z dopłat i dotacji, a w mniejszym stopniu ze wzrostu przychodów osiągniętych z produkcji rolnej. Pomimo niekorzystnych relacji cen nawozów do cen zbóż w 2008 roku, w województwie osiągnięty został stosunkowo wysoki poziom

nawożenia i dobre wyniki produkcji rolniczej, dzięki systemowi dopłat, który zapewnił wyższy poziom stosowania płonotwórczych środków produkcji.

Analitycy przewidują, że w związku z utrzymującą się silną presją na wzrost produkcji rolnej, wynikającą z rosnącego popytu na żywność oraz biopaliwa, zużycie nawozów mineralnych w najbliższych latach będzie rosło [Reuters 2009, Szymańska 2009, Zalewski 2010]. Zużycie to, będzie również silnie uzależnione od relacji cen nawozów do cen produktów roślinnych na rynku. Wzrost nawożenia mineralnego zarówno w Polsce jak i w województwie podlaskim, będzie dodatkowo stymulowany środkami finansowymi w ramach Wspólnej Polityki Rolnej w postaci dopłat bezpośrednich [www.efma.org].

Literatura

1. *European Fertilizer Manufacturers Association, dane statystyczne, www.efma.org*
2. Główny Urząd Statystyczny, 2009, www.stat.gov.pl
3. Gospodarka materiałowa w 2008, 2009 GUS, Warszawa.
4. Igras J., 2006a. Potencjał polskiego przemysłu nawozowego na tle Unii Europejskiej, Raporty, z. 2, IUNG-PIB Puławy.
5. Igras J., 2006b. Rynek nawozów mineralnych w Polsce i wybranych krajach Unii Europejskiej, Ekspertyza, IUNG-PIB Puławy.
6. Klepacki B., 2008. Nawozy mineralne jako czynnik wzrostu efektywności produkcji roślinnej, www.farmer.pl,
7. Kodłubański T., 2009. Ceny nawozów w Polsce i Europie, *Poradnik Rolniczy* 25, 4
8. Piwowar A., 2008. Konkurencja na rynku nawozów mineralnych w Polsce, *Roczn. Nauk. SERiA*, tom X, z. 4, 210-225
9. Reuters 2009, www.reuters.com
10. Rolnictwo 2007, GUS Warszawa 2008.
11. Rolnictwo w 2008, GUS Warszawa 2009.
12. Rolnictwo w województwie podlaskim w 2008 r., GUS Białystok 2009.
13. Szymańska A., 2009. Zużycie i ceny nawozów mineralnych w 2008 i 2009 r., Centralna Biblioteka Rolnicza Warszawa.
14. Dąbrowska-Kasiewicz I., 2010. Czy nawozy znowu podrożeją, www.agrolinia.pl
15. Zalewski A., 2007. Rynek środków produkcji dla rolnictwa: nawozy mineralne, *Biuletyn Informacyjny, ARR*, nr 10, 13-15.
16. Zalewski A., 2008. Kierunki zmian zużycia nawozów mineralnych w latach 2000-2007, *Roczn. Nauk. SERiA*, t. X, z. 3, 112-123.
17. Zalewski A., 2009a. Sytuacja na rynku nawozów mineralnych w 2008 roku, *J. of Agribusiness and Rural Development*. 2(12): 279-286.
18. Zalewski A., 2009b. Sytuacja popytowo-podażowa na światowym i krajowym rynku nawozów mineralnych w 2008 roku, *Roczn. Nauk. SERiA*, t. XI, z. 3, 184-201
19. Zalewski A., 2009c. Wzrost cen środków produkcji i przyczyny drastycznego wzrostu cen nawozów mineralnych, *Rynek Rolny, IERiGŻ-PIB*, 2, 87-89.
20. Zalewski A. i Zalewski A., 2010. Rynek nawozów mineralnych w Polsce, *Opinie i Ekspertyzy, Kancelaria Senatu, Dział Analiz i Opracowań Tematycznych Biura Analiz i Dokumentacji*, nr 4.

*Market of mineral fertilizers in the Podlaskie region in the years 2004 – 2008***Abstract**

The market of mineral fertilizers is one of the most important markets of agricultural production. Development and functioning of the fertilizer industry is closely linked and dependent on the economic situation of agriculture. The amount of mineral fertilizer consumption is mainly dependent on the level of profitability. The economics of crop production are fixed, certain relationships. With the increased level of fertilization unit decreases its effectiveness. In recent years, consumption of mineral fertilizers in Poland is steadily growing, albeit very slowly and with fluctuations. Relatively low demand for fertilizers resulted primarily from a difficult financial situation of Polish agricultural holdings. Thanks to financial support and ongoing structural change on farms after the accession to the European Union, followed by adjusting the size and structure of fertilizer consumption in the Polish agriculture to the western European model. In recent years, there has been observed an increasing demand for Polish food in Europe, which will have an impact on the consumption of inputs in agriculture, including the use of mineral fertilizers. Consumption of fertilizers in Poland is regionally differentiated, which is associated primarily with the intensity of agricultural production.

The aim of this paper is to present a market analysis of mineral fertilizers in the Podlaskie region from 2004 to 2008. In 2008, most fertilizers were used in the Polish region of south-western and north-west, and the least in the south and east. It was found that in the Podlaskie the structure and size of unit consumption of mineral fertilizers is improving systematically. Total consumption of mineral fertilizers in the province, in the years 2004 - 2008, increased by 11.05%. However, the level of fertilization was one of the lowest among the provinces in Poland. In Podlasie the most of the nitrogen fertilizers were consumed, which accounted for more than 50% of overall consumption of mineral fertilizers. Second place occupied potassium fertilizers, which in 2008 accounted for 27.25% of total consumption. At similar levels ranged fertilizer phosphorus fertilizers in 2008 constituted 24.01% of the total consumption of mineral fertilizers.

Keywords: market, chemical fertilizers, woj. podlaskie, consumption and prices

Mgr inż. Tomasz Kurzyna
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

Prof. dr hab. Zofia Benedycka
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży
E-mail: zofia.benedycka@wsa.edu.pl

Analiza porównawcza wybranych mieszanek traw gazonowych do obsiewu trawników rekreacyjnych

Henryk Kwietniewski

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki 5-letnich badań dotyczące przydatności niektórych mieszanek traw gazonowych na trawniki rekreacyjne w warunkach Pojezierza Olsztyńskiego. W skali 9^o oceniono następujące cechy: przezimowanie, zadarnienie, kolor, doskonałość liścia i ogólny aspekt murawy. Wykazano, że spośród różnych wariantów badawczych najbardziej przydatnymi okazały się mieszanki: Johnsons- Wimbledon i DSV- Sport und Spiel oraz zaprojektowana w Katedrze Łąkarstwa mieszanka R5.

Słowa kluczowe: mieszanki traw gazonowych, cechy użytkowe, trawniki rekreacyjne

Wprowadzenie

Trawy od dawna, tworząc obszary zieleni w środowisku naturalnym, z natury swej spełniały funkcje ozdobne. Z czasem zaczęto je wprowadzać w sposób „sztuczny”, głównie w postaci trawników [Prończuk 1998]. Wraz z rozwojem architektury rosło ich znaczenie praktyczne, szczególnie ekologiczno-biologiczne. W okresie postępującej degradacji środowiska naturalnego, obszary zieleni przyczyniają się do oczyszczania powietrza z zanieczyszczeń (spaliny, metale ciężkie, kurz, pyły) oraz doskonale tłumią hałas. Trawiasta ruń dobrze kumuluje także energię słoneczną w procesie asymilacji, zmniejszając CO₂ i dotleniając powietrze atmosferyczne. Ponadto ma ona właściwości darniotwórcze i może dodatkowo (w niekorzystnych warunkach siedliskowych) spełniać funkcje ochronne dla gleb narażonych na erozję wodną czy powietrzną.

Trawniki rekreacyjne są to trawniki o umiarkowanie intensywnym użytkowaniu (eksploatacji), o charakterze pośrednim między trawnikami parkowymi a sportowymi. Zajmują zazwyczaj duże powierzchnie, przeznaczone zarówno na wypoczynek, zabawę, jak również na imprezy kulturalne i sportowe [Domański 1997]. Trawniki rekreacyjne prowadzone są według typu użytkowania umiarkowanie intensywnego Relaks. Trawniki takie wymagają już starannejszego przygotowania podłoża z dodatkiem torfu (na glebach piaszczystych) lub torfu i piasku (na glebach gliniastych). Potrzebują specjalnie dobranej mieszanki traw gazonowych oraz odpowiedniego nawożenia i nawadniania, co zapewnia żywo zielone zabarwienie przez cały rok. Darni powinna cechować się odpornością na deptanie i stosunkowo szybkim odrastaniem, a jej skład gatunkowy powinien być zróżnicowany [Domański 2000]. Gatunki traw różnią się między sobą siłą wzrostu, wielkością, sposobem krzewienia, wymaganiami co do wilgotności i żyzności gleby oraz nasłonecznienia. Dlatego bardzo ważny jest dobór odpowiednich mieszanek trawnikowych. O jakości murawy decyduje przede wszystkim dobór gatunków i odmian traw gazonowych do mieszanek, przygotowanie podłoża oraz stosowane zabiegi pielęgnacyjne [Domański 1998, Grabowski i in. 2003, Harkot i Czarniecki 1999, Rutkowska i Pawluśkiewicz 1996].

Celem niniejszych badań była analiza oraz określenie przydatności mieszanek traw gazonowych zaprojektowanych w Katedrze Łąkarstwa i handlowych stosowanych do obsiewu terenów rekreacyjnych na terenie Pojezierza Olsztyńskiego.

Material i metody

Przedmiotem badań były mieszanki traw zaprojektowane (5) i handlowe (5) wysiewane z uwzględnieniem typu użytkowego „Relax” na trawniki rekreacyjne w warunkach Pojezierza Olsztyńskiego.

Doświadczenie ściśle, mikropoletkowe (1m x 1m) założono wiosną 1998 roku metodą losowanych bloków, w trzech powtórzeniach, w układzie kasetonowym, na glebie antropogenicznej wytworzonej z piasku gliniastego, użyźnionej 5 cm warstwą torfu niskiego, na terenie Zakładu Dydaktyczno-Doświadczalnego UWM w Olsztynie.

Gleba pod doświadczeniem charakteryzowała się pH_{KCl} 7,0, a zawartość przyswajalnych makroskładników wynosiła: P-0,56, K-0,24, Ca-0,33, Mg-0,10 i Na-0,48 g·kg⁻¹, natomiast mikropierwiastków: Cu-3,3, Mn-266 i Zn-56 mg·kg⁻¹ s.m. gleby.

W latach pełnego użytkowania (1999-2003) nawożenie fosforem i potasem w ilości 45 kg P₂O₅ i 70 kg K₂O·ha⁻¹ stosowano wiosną oraz 35 kg P₂O₅ i 80 kg K₂O·ha⁻¹ jesienią. Zgodnie z metodyką COBOR-u [Domański 1998] oceniano: przezimowanie, zadarnienie, kolor, doskonałość liścia i ogólny aspekt w skali 9⁰ (1-cecha zła, 5-dostateczna, 9-wysoce pożądana).

Warunki meteorologiczne w latach badań były na ogół korzystne dla wzrostu i rozwoju traw gazonowych. Wyraźny niedobór opadów zanotowano w miesiącach lipcu i wrześniu 1999 roku, kwietniu i czerwcu 2000 roku, maju i czerwcu 2001 roku, kwietniu i lipcu 2002 oraz sierpniu i wrześniu 2003 roku. W okresie od 1999 do 2001 wysokim temperaturom powietrza towarzyszyły wysokie opady. W roku 2003 średnie miesięczne temperatury powietrza były nieznacznie wyższe od średnich z wielolecia.

Wyniki i dyskusja

Cechą użytkową, która w warunkach polskich odgrywa duże znaczenie jest przezimowanie roślin [Prończuk 1994]. Jest ono wynikiem oddziaływania na darń niskich temperatur, śniegu oraz chorób grzybowych.

Przedstawione dane liczbowe (tab.2) dowodzą, że w latach pełnego użytkowania 1999-2003 zarówno mieszanki zaprojektowane, jak i handlowe (krajowe i zagraniczne) nie różniły się między sobą przezimowaniem.

Spśród badanych mieszanek, najkorzystniejszym zadarnieniem jesienią (8,2 w skali 9⁰) wyróżniała się mieszanka firmy Johnsons „Wimbledon” (tab.3). Wiosną i latem badane mieszanki nie wykazały istotnych różnic w zadarnieniu. Jak podaje Domański (1997) zadarnienie oznacza pokrycie podłoża źdźbłami i liśćmi traw i ocenia się w sezonach: wiosną, latem i jesienią. Według tego Autora duży wpływ na stan zadarnienia powierzchni wywierają nie tylko gatunki ale i odmiany traw gazonowych.

Stwierdzono istotne różnice w kolorze badanych mieszanek traw gazonowych. Kolorem liści zielonym i soczystozielonym wiosną i latem wyróżniała się mieszanka zaprojektowana w Katedrze Łąkarstwa R5 w składzie: kostrzewa czerwona Adio i Nimba, kostrzewa owcza Mimi, wiechlina łąkowa Ani oraz życica trwała Inka. Ocena jesienna wykazała większe zróżnicowanie badanej cechy. Wyróżniała się mieszanka firmy DSV Camping (6,6 w skali 9⁰). Zbliżone parametry uzyskały mieszanki: zaprojektowana R5 i handlowa Johnsons Wimbledon (tab.4). Kolor liścia należy do cech, które są niezwykle ważne w ocenie przydatności mieszanek traw gazonowych na trawniki rekreacyjne [Domański 1997]. Aczkolwiek cenniejszą cechą jest stabilność barwy w okresie wegetacji oraz podatność odmian na zmianę barwy pod wpływem czynników stresogennych [Prończuk 1993]. Charakterystyczną cechą odmianową traw gazonowych jest delikatność blaszek liściowych. Wiosną, latem i jesienią, liściem pośrednim do wysmukłego wyróżniała się mieszanka Johnsons Wimbledon (6,6 w skali 9⁰). Zbliżoną delikatnością blaszki liściowej cechowała się mieszanka DSV Sport und Spiel (tab. 5). Jak podaje Domański (2000), istnieją duże różnice, co do smukłości liścia pomiędzy odmianami w obrębie

poszczególnych gatunków traw gazonowych. Dlatego też przy komponowaniu mieszanek traw gazonowych uwzględnia się nie tylko gatunki, ale również i odmiany.

W latach pełnego użytkowania najwyższą wartością kompozycyjną murawy jesienią wyróżniła się mieszanka firmy Johnsons Wimbledon (7,9 w skali 9⁰). Porównywalne parametry uzyskała mieszanka firmy DSV Sport und Spiel. Przeprowadzone badania, potwierdzone statystycznie wykazały brak zróżnicowania aspektu ogólnego wiosną i latem (tab.6). Aspekt ogólny jest najważniejszym elementem obserwacji prowadzonej w przypadku badania gatunków i odmian traw gazonowych, przeznaczonych na tereny rekreacyjne [Domański 1997]. Według Grabowskiego i in. (1999) szczegółowe poznanie dynamiki zmian we wroście i rozwoju roślin po zasiewie w odniesieniu do gatunków (odmian), jak i mieszanek może mieć zasadnicze znaczenie przy zakładaniu i dalszym użytkowaniu trawników rekreacyjnych.

Wnioski

Na podstawie 5-letnich badań przeprowadzonych w warunkach klimatyczno-glebowych Pojezierza Olsztyńskiego można sformułować następujące wnioski:

1. Analiza porównawcza mieszanek traw gazonowych zaprojektowanych, jak też handlowych krajowych i zagranicznych wykazała istotne różnice w zadarnieniu, kolorze, doskonałości liścia i ogólnym aspekcie.
2. Do obsiewu rekreacyjnych nawierzchni trawiastych najbardziej przydatnymi okazały się mieszanki: Johnsons Wimbledon i DSV Sport und Spiel oraz mieszanka R5 w składzie: kostrzewa czerwona Adio i Nimba, kostrzewa owcza Mimi, wiechlina łąkowa Ani oraz życica trwała Inka, zaprojektowana w Katedrze Łąkarstwa.

Literatura

1. Domański P., 1997. Tereny trawiaste – zainteresowanie społeczne, stan wiedzy perspektywy.
2. Konferencja Naukowa nt.: Sztuka ogrodów w krajobrazie miasta, 20-22 VI 1997, Wrocław, 173-182.
3. Domański P., 1998. Metodyka badania wartości gospodarczej odmian roślin uprawnych. Trawy darniowe: kostrzewa czerwona, tymotka łąkowa, wiechlina łąkowa, życica trwała. COBORU, Słupia Wielka, Wyd. I, 1-35.
4. Domański P., 2000. Trawy darniowe. COBORU, 1176: 4-5.
5. Grabowski K., Grzegorzczak S., Benedycki S., Kwietniewski H., 1999. Przydatność gatunków i odmian traw gazonowych do obsiewu trawników rekreacyjnych. Konferencja naukowa nt. „Pozaprodukcyjna rola użytków zielonych”. Fol. Univ. Agricultura Stetin., 197: 89 – 92.
6. Grabowski K., Grzegorzczak S., Kwietniewski H., 2003. Ocena przydatności gatunków i odmian traw gazonowych na trawniki rekreacyjne w warunkach Pojezierza Olsztyńskiego. Biul. IHAR, 225: 295-302.
7. Harkot W., Czarnecki Z., 1999. Przydatność polskich odmian traw gazonowych do zadarniania powierzchni w trudnych warunkach glebowych. Fol. Univ. Agric Stetin. 197 Agricultura (75): 117-120.
8. Prończuk S., 1993. System oceny traw gazonowych. Biul. Inst. Hod. Rośl., 186: 127-131.
9. Prończuk S., 1994. Stan hodowli i nasiennictwa traw gazonowych w Polsce. Gen. Pol., 35A: 329-339.

10. Prończuk S., 1998. Typy i rodzaje trawników – zakładanie i użytkowanie. Konf. Nauk. nt.: Miasto-ogród sto lat rozwoju idei. VII Targi Zieleni Miejskiej I Ogrodnictwa, 18-20 VI 1998, Wrocław, 57-64.
11. Rutkowska B., Pawluśkiewicz B., 1996. Trawniki. Poradnik zakładania i pielęgnowania. Wyd. PWRiL Warszawa, 1 – 99.

Analysis of chosen comparative gazon mixtures for recreational lawns

Abstract

In this paper we have shown the results of 5-years experiments on usefulness of mixtures of grasses for recreational lawns in Masurian Lakeland conditions. The following characters were estimated in 9⁰ scale: winter hardiness, turf compactness, colour, leaf softness and general aspect of lawns. Among different variants the most useful mixtures were Johnsons - Wimbledon and DSV- Sport Und Spiel and designed in the Department of Grassland mixture no. R5.

Key words: gazon grasses mixtures, utility features, recreation lawns

Tabela 1.

Gatunki i odmiany oraz mieszanki wysiewane na trawniki rekreacyjne.

Mieszanki	Odmiany	Ilość wysiewu	
		%	g/m ²
* MIESZANKA R 1			
Życica trwała (<i>Lolium perenne L.</i>)	WIĘCŁAWICKI	30	30,0
Wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis L.</i>)	ALICJA	25	
Kostrzewa czerwona (<i>Festuca rubra L.</i>)	LEO	20	
Kostrzewa czerwona (<i>Festuca rubra L.</i>)	NIMBA	20	
Kostrzewa owcza (<i>Festuca ovina L.</i>)	NIKO	5	
* MIESZANKA R 2			
Wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis L.</i>)	ALICJA	45	30,0
Kostrzewa czerwona (<i>Festuca rubra L.</i>)	NIMBA	30	
Kostrzewa czerwona (<i>Festuca rubra L.</i>)	ADIO	20	
Mietlica pospolita (<i>Agrostis capillaris L.</i>)	IGEKA	5	
* MIESZANKA R 3			
Życica trwała (<i>Lolium perenne L.</i>)	NIRA	20	30,0
Życica trwała (<i>Lolium perenne L.</i>)	INKA	20	
Wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis L.</i>)	ALICJA	20	
Kostrzewa czerwona (<i>Festuca rubra L.</i>)	JAGNA	20	
Kostrzewa różnolistna (<i>Festuca heterophylla Lam.</i>)	SAWA	20	
* MIESZANKA R 4			
Życica trwała (<i>Lolium perenne L.</i>)	INKA	55	30,0
Kostrzewa czerwona (<i>Festuca rubra L.</i>)	ADIO	20	
Kostrzewa czerwona (<i>Festuca rubra L.</i>)	NIMBA	10	
Wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis L.</i>)	ALICJA	15	

* MIESZANKA R 5			
Kostrzewa czerwona (<i>Festuca rubra</i> L.)	ADIO	50	30,0
Kostrzewa czerwona (<i>Festuca rubra</i> L.)	NIMBA	10	
Kostrzewa owcza (<i>Festuca ovina</i> L.)	MIMI	15	
Wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis</i> L.)	ANI	15	
Życica trwała (<i>Lolium perenne</i> L.)	INKA	10	
**DSV „Camping”			
Życica trwała (<i>Lolium perenne</i> L.)	LIMANDA	45	30,0
Kostrzewa czerwona (rozł.) (<i>Festuca rubra</i> L.)	NFG	30	
Kostrzewa czerwona (kęp.) (<i>Festuca rubra</i> L.)	LIEALLA	10	
Wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis</i> L.)	BALIN	15	
**DSV „Sport und Spiel”			
Życica trwała (<i>Lolium perenne</i> L.)	LIMAGE	10	30,0
Życica trwała (<i>Lolium perenne</i> L.)	JUWEL	10	
Życica trwała (<i>Lolium perenne</i> L.)	LISABELLE	20	
Życica trwała (<i>Lolium perenne</i> L.)	LIPROSA	15	
Kostrzewa czerwona (rozł.) (<i>Festuca rubra</i> L.)	LIROUGE	20	
Kostrzewa czerwona (kęp.) (<i>Festuca rubra</i> L.)	LEUROBA	15	
Wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis</i> L.)	LIMOUSINE	10	
Wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis</i> L.)	LIMOUSINE	10	
**Barenbrug „Uniwersal”			
Życica trwała (<i>Lolium perenne</i> L.)	STADION	25	30,0
Życica trwała (<i>Lolium perenne</i> L.)	BARRAGE	10	
Życica trwała (<i>Lolium perenne</i> L.)	BARON	20	
Wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis</i> L.)	BARGENA	30	
Kostrzewa czerwona (roz.) (<i>Festuca rubra</i> L.)	BARNICA	10	
Kostrzewa czerwona (kęp.) (<i>Festuca rubra</i> L.)	BARNICA	10	
**Johnsons „Wimbledon”			
Życica trwała (<i>Lolium perenne</i> L.)	DANILO	50	30,0
Wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis</i> L.)	COCTAIL	30	
Wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis</i> L.)	DEIGO	20	
Kostrzewa czerwona (roz.) (<i>Festuca rubra</i> L.)	DEIGO	20	
**Nieznanice „Uni”			
Życica trwała (<i>Lolium perenne</i> L.)	NIRA	20	30,0
Życica trwała (<i>Lolium perenne</i> L.)	NIGA	20	
Życica trwała (<i>Lolium perenne</i> L.)	INKA	10	
Życica trwała (<i>Lolium perenne</i> L.)	NIMBA	10	
Kostrzewa czerwona (<i>Festuca rubra</i> L.)	LEO	10	
Kostrzewa czerwona (<i>Festuca rubra</i> L.)	ALICJA	10	
Wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis</i> L.)	GOL	10	
Wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis</i> L.)	SAWA	10	
Kostrzewa różnolistna (<i>Festuca heterophylla</i> Lam.)	SAWA	10	
Kostrzewa różnolistna (<i>Festuca heterophylla</i> Lam.)	SAWA	10	
**Rolimpex „Ogrodowa”			
Życica trwała (<i>Lolium perenne</i> L.)	NADMORSKI	50	30,0
Kostrzewa czerwona (<i>Festuca rubra</i> L.)	NAKIELSKA	35	
Kostrzewa owcza (<i>Festuca ovina</i> L.)	RIDU	5	
Mietlica pospolita (<i>Agrostis capillaris</i> L.)	HIGHLAND	5	
Wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis</i> L.)	SKRZESZOWIC	5	
Wiechlina łąkowa (<i>Poa pratensis</i> L.)	KA	5	

* Propozycje własne, * Own proposals, ** Propozycje handlowe, ** Commerce proposals

Tabela 2.
Przezimowanie (w skali 9°) mieszanek traw gazonowych na trawnikach rekreacyjnych
(średnie za 5 lat)

Obiekt - Object	Średnie - Average
R 1	6,1 a
R 2	6,5 a
R 3	6,5 a
R 4	6,4 a
R 5	6,3 a
DSV „Camping”	6,1 a
DSV „Sport und Spiel”	6,3 a
Barenbrug „Uniwersal”	6,5 a
Johnsons „Wimbledon”	6,5 a
Nieznanice „Uni”	6,5 a
Rolimpex „Ogrodowa”	6,6 a

a – grupy jednorodne – homogeneous groups

Tabela 3.
Stan zadarnienia powierzchni (w skali 9°) badanych mieszanek traw gazonowych
na trawnikach rekreacyjnych (średnie za 5 lat).

Obiekt – Object	Wiosna-Spring	Lato-Summer	Jesień -Autumn
R 1	6,6 a	6,9 a	7,8 ab
R 2	6,8 a	7,1 a	7,5 ab
R 3	7,0 a	6,8 a	7,5 ab
R 4	6,7 a	7,0 a	7,9 ab
R 5	6,3 a	6,5 a	7,5 ab
DSV „Camping”	6,3 a	6,9 a	7,2 a
DSV „Sport und Spiel”	6,7 a	7,2 a	7,8 ab
Barenbrug „Uniwersal”	6,9 a	7,2 a	7,6 ab
Johnsons „Wimbledon”	6,8 a	7,0 a	8,2 b
Nieznanice „Uni”	6,8 a	6,9 a	7,9 ab
Rolimpex „Ogrodowa”	6,9 a	6,9 a	7,4 ab

ab – grupy jednorodne

Tabela 4.
Kolor murawy (w skali 9°) badanych mieszanek traw gazonowych na trawnikach rekreacyjnych
(średnie za 5 lat).

Obiekt - Object	Wiosna-Spring	Lato-Summer	Jesień -Autumn
R 1	4,6 a	4,5 a	5,3 bc
R 2	5,6 ab	5,1 ab	5,3 bc
R 3	5,5 ab	5,1 ab	4,2 a
R 4	4,8 a	4,3 a	5,3 bc
R 5	6,3 b	5,7 b	6,2 cd
DSV „Camping”	5,1 a	5,3 ab	6,6 d
DSV „Sport und Spiel”	5,4 ab	5,0 ab	5,5 bc
Barenbrug „Uniwersal”	5,3 ab	4,2 a	4,7 ab
Johnsons „Wimbledon”	4,9 a	5,1 ab	6,1 cd
Nieznanice „Uni”	5,5 ab	4,2 a	5,0 ab
Rolimpex „Ogrodowa”	5,5 ab	5,1 ab	5,4 bc

abcd – grupy jednorodne

Tabela 5.
Doskonałość liścia (w skali 9°) badanych mieszanek traw gazonowych na trawnikach
rekreacyjnych (średnie za 5 lat).

Obiekt - Object	Wiosna-Spring	Lato-Summer	Jesień -Autumn
R 1	5,6 a	5,7 a	6,1 ab
R 2	5,9 ab	6,2 abc	6,5 abc
R 3	5,7 a	6,2 abc	5,9 a
R 4	6,1 abc	6,6 bc	6,1 ab
R 5	5,9 ab	6,4 bc	6,4 abc
DSV „Camping”	5,7 a	6,1 ab	6,2 abc
DSV „Sport und Spiel”	6,3 bc	6,5 bc	6,7 bc
Barenbrug „Uniwersal”	5,9 ab	6,3 abc	6,1 ab
Johnsons „Wimbledon”	6,5 c	6,9 c	6,9 c
Nieznanice „Uni”	6,1 abc	6,3 abc	6,1 ab
Rolimpex „Ogrodowa”	5,7 a	6,5 bc	6,3 abc

abc – grupy jednorodne

Tabela 6.
Aspekt ogólny (w skali 9°) badanych mieszanek traw gazonowych na trawnikach rekreacyjnych
(średnie za 5 lat).

Obiekt – Object	Wiosna-Spring	Lato-Summer	Jesień -Autumn
R 1	6,5 a	6,8 a	7,3 abc
R 2	6,5 a	7,1 a	7,2 abc
R 3	6,7 a	6,9 a	6,5 a
R 4	6,1 a	7,2 a	7,1 abc
R 5	6,5 a	6,7 a	7,1 abc
DSV „Camping”	6,0 a	6,7 a	6,7 ab
DSV „Sport und Spiel”	6,2 a	7,4 a	7,5 bc
Barenbrug „Uniwersal”	6,6 a	7,3 a	7,2 abc
Johnsons „Wimbledon”	6,7 a	7,1 a	7,9 c
Nieznanice „Uni”	6,5 a	6,7 a	7,1 abc
Rolimpex „Ogrodowa”	6,7 a	7,0 a	6,6 ab

abc – grupy jednorodne

Prawne uwarunkowania bezpiecznej dla środowiska gospodarki nawozami naturalnymi

Wojciech Lipiński, Halina Lipińska

Streszczenie

W opracowaniu dokonano przeglądu uregulowań prawnych obowiązujących w Polsce w zakresie gospodarki nawozami naturalnymi. W tym celu wydzielono okresy przed rokiem 2004 oraz po wstąpieniu do Unii Europejskiej.

Od momentu uzyskania członkostwa Polski w UE niezbędne okazało się dostosowanie polskiego prawa do wymogów Wspólnoty lub przyjęcie istniejących tam reguł. W Polsce od 2000 roku, podstawowym aktem jest ustawa o nawozach i nawożeniu, określająca przepisy dotyczące porządkowania rynku nawozów, a także nadzór nad ich jakością oraz stosowaniem i przechowywaniem.

Obecnie największe trudności dotyczą interpretacji i definiowania nawozów naturalnych oraz organicznych z punktu widzenia wprowadzania ich do obrotu, interpretacji i definiowania środków wspomagających uprawę roślin, a także skuteczności kontroli w zakresie stosowania i przechowywania nawozów. Zwiększenie skuteczności rozwiązań legislacyjnych przewidziane jest w nowelizacji ustawy o nawozach i nawożeniu w roku 2010.

Wprowadzenie

W roku 1992 na konferencji Narodów Zjednoczonych w Rio de Janeiro opracowano *Agendę 21*, stanowiącą obszerny program działań dotyczący wszystkich obszarów zrównoważonego rozwoju społecznego i gospodarki - w tym rolnictwa. Zasada zrównoważonego rozwoju oznacza, że zapewnianie zaspokajania potrzeb ludzkości ma przebiegać bez uszczerbku dla przyszłych pokoleń. W odniesieniu do rolnictwa Agenda wskazuje na konieczność poprawy właściwości gruntów pozwalającej na zwiększanie produkcji. Obejmuje to chroniący glebę płodozmian, używanie roślinnych substancji odżywczych (w tym nawozów organicznych), uprawę tarasową, agroleśnictwo i uprawy mieszane. Agenda podkreśla również potrzebę wielofunkcyjnego rozwoju wsi wraz z możliwością stwarzania zatrudnienia ludności wiejskiej poza rolnictwem, np. w drobnym przemyśle wiejskim, przemyśle lekkim opartym na miejscowych materiałach, rybołówstwie i turystyce m.in. w celu przeciwdziałania uprawie gruntów marginalnych.

Rezultatem konferencji w Rio była także *Konwencja o różnorodności biologicznej*. Konwencja ta została ratyfikowana przez Polskę w 1995 r. Zobowiązuje ona państwa - sygnatariuszy do zachowania pełnej różnorodności form życia w biosferze poprzez ich ochronę i rozsądne, oszczędne użytkowanie. Postanowienia Konwencji znajdują zastosowanie także do produkcji rolniczej, a urzeczywistnieniu jej założeń służą mogą m.in. przepisy o ochronie środowiska oraz regulacje dotyczące nawozów i nawożenia.

W roku 2001, w obecnie obowiązującej ustawie Prawo ochrony środowiska zrównoważony rozwój zdefiniowano jako „rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń.”

W kolejnych latach, a zwłaszcza przed wejściem i na początku funkcjonowania Polski w strukturach Unii Europejskiej, pojawiały się nowe uregulowania prawne sprzyjające

racjonalnej gospodarce tymi środkami produkcji, które mogą oddziaływać niekorzystnie na środowisko, w tym nawozami naturalnymi.

Celem opracowania jest nakreślenie ewolucji uregulowań prawnych, których założeniem była poprawa bezpieczeństwa stosowania nawozów.

Przedmiot opracowania

W opracowaniu dokonano przeglądu uregulowań prawnych obowiązujących w Polsce w zakresie gospodarki nawozami naturalnymi. W tym celu wydzielono okresy przed wejściem Polski do struktur Unii Europejskiej oraz po wstąpieniu do Wspólnoty. Rozważania oparto o przepisy:

- ustawy z dnia 26 lipca 2000 r. o nawozach i nawożeniu (Dz. U Nr 89, poz. 991),
- ustawy z dnia 11 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz. U Nr 147, poz. 1033).
- akty wykonawcze do w/w ustaw,
Ponadto brano pod uwagę przepisy prawa lokalnego wydane na podstawie ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne (Dz. U Nr 115, poz. 1229 ze zm.).

Pierwsze regulacje prawne w zakresie nawozów i nawożenia w Polsce

W Polsce, w roku 2000 po raz pierwszy w ukazała się ustawa o nawozach i nawożeniu (Dz. U z 2000 r., Nr 89, poz. 991). Był to wówczas przełomowy dokument, gdyż wnosił zupełnie nowe spojrzenie na zagadnienia nawozów i nawożenia w porównaniu z gospodarką nawozową znaną jeszcze z uwarunkowań gospodarczych socjalizmu.

Ustawa uregulowała z punktu widzenia bezpieczeństwa w produkcji roślinnej sprawy:

1. wprowadzania do obrotu nawozów w zakresie nieuregulowanym w przepisach Unii Europejskiej,
2. stosowania nawozów,
3. zapobiegania zagrożeniom dla ludzi i zwierząt oraz dla środowiska, które mogą powstać w wyniku przewozu, przechowywania i stosowania nawozów.

Szczególne miejsce w ustawie zajęły nawozy naturalne, które zostały zdefiniowane z punktu widzenia ich wprowadzania do obrotu oraz stosowania. Zaliczono do nich obornik, gnojówkę i gnojovicę, odchody zwierząt gospodarskich w rozumieniu przepisów o organizacji hodowli i rozrodzie zwierząt gospodarskich, z wyjątkiem odchodów pszczoł i zwierząt futerkowych, bez dodatków innych substancji, guano - przeznaczone do rolniczego wykorzystania. Wywołało to liczne kontrowersje, gdyż obok nawozów naturalnych wyodrębniono grupę nawozów organicznych, definiowanych jako nawozy wyprodukowane z substancji organicznej lub z mieszanin substancji organicznych, w tym komposty, także wyprodukowane przy udziale dżdżownic. Ustawa zezwalała na wprowadzanie do obrotu nawozów naturalnych, pod warunkiem spełnienia wymagań weterynaryjnych określonych w przepisach Unii Europejskiej dotyczących produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi. Określono także maksymalną dawkę N w nawozach naturalnych wynoszącą 170 kg azotu w czystym składniku na 1 ha użytków rolnych. Zgodnie z przepisami ustawy zabroniono m.in. stosowania nawozów naturalnych w postaci płynnej na glebach bez okrywy roślinnej, położonych na stokach o nachyleniu większym niż 10%, oraz podczas wegetacji roślin przeznaczonych do bezpośredniego spożycia przez ludzi. Kontrolę stosowania i przechowywania nawozów powierzono Inspekcji Ochrony Środowiska.

Aktualny stan prawny w zakresie nawozów i nawożenia w Unii Europejskiej

Po przystąpieniu Polski do struktur Unii Europejskiej oczywistym stało się zaaprobowanie regulacji istniejących we Wspólnocie lub też dostosowanie istniejącego prawa do wymogów UE. Przykładem przyjęcia reguł określonych w krajach 15. była dyrektywa azotanowa

czyli Dyrektywa Rady z dnia 12 grudnia 1991 r. dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego (91/676/EWG).

Intencją wprowadzenia dyrektywy azotanowej był fakt wzrostu zużycia nawozów azotowych oraz naturalnych, a tym samym zwiększenie zawartości azotanów w wodach przeznaczonych do celów konsumpcyjnych. Uznano także, że nadmierne zużycie nawozów sprzyja wzrostowi koncentracji azotanów, co wskazuje na konieczność ochrony zdrowia ludzi oraz ochrony ekosystemów wodnych poprzez właściwe składowanie nawozów i ich racjonalne rolnicze wykorzystanie.

Drugim ważnym dokumentem, zwłaszcza w kontekście jakości nawozów było wydane w roku 2003 Rozporządzenie (WE) NR 2003/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 2003 r. w sprawie nawozów. Nie reguluje ono jednak kwestii nawozów naturalnych oraz wapna nawozowego.

Na tle zarówno dyrektywy azotanowej jak i rozporządzenia 2003/2003, państwa członkowskie mogą kreować własne wewnętrzne regulacje, przy czym nie mogą one naruszać interesów ogólnie przyjętych w strukturach UE.

Aktualne regulacje prawne w zakresie nawozów i nawożenia w Polsce

Obecnie w Polsce, głównym aktem prawnym regulującym kwestie nawozów i nawożenia jest ustawa z dnia 11 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz. U Nr 147, poz. 1033). Podstawowe cele w zakresie bezpieczeństwa nawożenia nakreślone w pierwszej ustawie nie uległy zmianie. Oprócz przepisów samej ustawy zostały one uszczegółowione przez dwa akty wykonawcze:

1. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 16 kwietnia 2008 r. w sprawie szczegółowego sposobu stosowania nawozów oraz prowadzenia szkoleń z zakresu ich stosowania (Dz. U Nr 80, poz. 479).
2. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 czerwca 2008 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o nawozach i nawożeniu (Dz. U Nr 119, poz. 765).

Nowością okazało się wprowadzenie pojęcia środków wspomagających uprawę roślin (środki poprawiające właściwości gleby, stymulatory wzrostu i podłoża do upraw) stanowiące dziś poważny problem z punktu widzenia bezpieczeństwa w produkcji roślinnej.

Działania związane z bezpieczeństwem stosowania nawozów w rolnictwie wspierane są przepisami z zakresu ochrony środowiska:

- ustawę z dnia 27 kwietnia 2001r.- Prawo ochrony środowiska (Dz. U Nr 62, poz. 627 ze zm.),
- ustawę z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne (Dz. U Nr 115, poz. 1229 ze zm.),
- ustawę z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U Nr 39, poz. 251 ze zm.),
- akty wykonawcze do w/w ustaw.

Transpozycja przepisów dyrektywy azotanowej odbywała się w Polsce poprzez wdrożenie do prawa jej postanowień, głównie na mocy ustawy prawo wodne oraz rozporządzeń wydanych w tym zakresie. W rezultacie przyjęcia określonych rozwiązań prawnych w Polsce podjęto działania mające na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych. Ich szczegółowy zakres regulują przepisy prawa lokalnego wydane przez Dyrektorów Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej.

Aktualne przepisy ustawy o nawozach i nawożeniu odróżniają się od tych pierwotnie wydanych w roku 2000. Już w momencie wejścia Polski do struktur UE tj. w wyniku nowelizacji przepisów w roku 2004 przyjęto rygorystyczne przepisy dotyczące ferm prowadzących chów lub hodowlę drobiu powyżej 40 000 stanowisk, chów lub hodowlę świń powyżej 2 000 stanowisk dla świń o wadze ponad 30 kg lub 750 stanowisk dla macior. Każdy podmiot został obowiązany do opracowania planu nawożenia zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne i zasadami dobrej praktyki rolniczej, a także do zagospodarowania

na użytkach rolnych będących w jego posiadaniu co najmniej 70% gnojówki i gnojowicy. Ponadto plan nawożenia, podlega opiniowaniu przez okręgową stację chemiczno-rolniczą. Nałożono również dodatkowe obowiązki związane z przechowywaniem nawozów naturalnych, zwłaszcza gnojówki i gnojowicy. Nieprzestrzeganie powyższych zasad skutkuje możliwością wstrzymania chowu lub hodowli przez wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska.

Podsumowanie

W produkcji rolniczej, obok racjonalnych technologii ważne jest istnienie skutecznych uregulowań prawnych, sprzyjających bezpieczeństwu ludzi, zwierząt i środowiska. Po wstąpieniu Polski do struktur Unii Europejskiej niezbędne okazało się dostosowanie polskiego prawa do wymogów Wspólnoty lub przyjęcie istniejących reguł UE. W Polsce przepisy dotyczące nawozów i nawożenia zakładają porządkowanie rynku nawozów, a także nadzór nad jakością oraz stosowaniem i przechowywaniem nawozów.

Największe trudności dotyczą obecnie:

- interpretacji i definiowania nawozów naturalnych oraz organicznych z punktu widzenia wprowadzania ich do obrotu,
- interpretacji i definiowania środków wspomagających uprawę roślin,
- skuteczności kontroli w zakresie stosowania i przechowywania nawozów.

Zwiększenie skuteczności rozwiązań legislacyjnych przewidziane jest w nowelizacji ustawy o nawozach i nawożeniu w roku 2010.

Literatura

1. Dyrektywa Rady z dnia 12 grudnia 1991 r. dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego (91/676/EWG) Dz. Urz. UE 68 PL, 15/t.2, L375/1.
2. Jadczyzyn T., Rutkowska A.: 2009. Rola regulacji prawnych w ochronie zasobów wodnych. W: *Udział polskiego rolnictwa w emisji związków azotu i fosforu do Bałtyku*. Praca zbiorowa pod red. Igras J., Pastuszek M., IUNG-PIB Puławy, 249-266.
3. *Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej*, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Ministerstwo Środowiska, 2002, 1-96.
4. *Konwencja o ochronie środowiska morskiego Morza Bałtyckiego*, 1992 (Dz. Urz. WE 16.3.1992)
5. Lipiński W., Lipińska H.: 2008. Strategia ochrony wód w Polsce na tle wymogów dyrektywy azotanowej. *Zesz. Naukowe WSA w Łomży*, 37, 7-16.
6. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 16 kwietnia 2008 r. w sprawie szczegółowego sposobu stosowania nawozów oraz prowadzenia szkoleń z zakresu ich stosowania (Dz. U Nr 80, poz. 479).
7. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 czerwca 2008 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o nawozach i nawożeniu (Dz. U Nr 119, poz. 765).
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać programy działań mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych (Dz. U. z 2003 r. Nr 4, poz. 44).
9. Ustawa z dnia 26 lipca 2000 r. o nawozach i nawożeniu (Dz. U z 2000 r., Nr 89, poz. 991)
10. Ustawa z dnia 11 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz. U Nr 147, poz. 1033).

*The legal conditions for environmentally safe natural fertiliser management***Abstract**

The study is a review of Polish legal regulations concerning natural fertiliser management during two periods: before 2004 and immediately after Poland's accession to the European Union in 2004.

Poland's membership in the EU has meant the need to change Polish law to meet Community standards or to adopt EU regulations. The Act on Fertilisers and Fertilisation has been the basic regulation in Poland since the year 2000, laying down the rules for the organisation of the fertiliser market and supervision of the quality, use and storage of fertilisers.

Currently the interpretation and definition of natural and organic fertilisers is the most problematic from the perspective of marketing fertilisers, interpreting and defining plant growth promoters, and the effective supervision of the use and storage of fertilisers. The amended Act on Fertilisers and Fertilisation in 2010 provides for the introduction of more effective legislative solutions.

Prof. nadzw. dr hab. Wojciech Lipiński
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży
Krajowa Stacja Chemiczno-Rolnicza w Warszawie
05-075 Warszawa-Wesoła
E-mail: wlipinski@schr.gov.pl

Dr inż. Halina Lipińska
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu

Próba oszacowania strat azotu z gleb użytkowanych rolniczo na obszarze Podlasia

Wojciech Lipiński, Halina Lipińska, Rafał Kornas

Streszczenie

W pracy, na podstawie wyników monitoringu N_{\min} w glebach, podjęto próbę oceny oszacowania strat azotu z punktu widzenia produkcji roślinnej. W latach 2008-2009 dokonano oceny ilości N_{\min} w warstwie 60-90 cm w 127 punktach zlokalizowanych na glebach mineralnych na obszarze Podlasia. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że koncentracja N_{\min} w warstwie 60-90 cm wahała się w szerokim zakresie 15,8-55,6 kg N · ha⁻¹ i wykazywała zależność z jej kategorią agronomiczną, uprawianą rośliną oraz stosowaniem nawozów naturalnych i obsadą zwierząt w gospodarstwie. Ocena zależności pomiędzy wybranymi czynnikami i koncentracją N_{\min} może być wykorzystana do szacowania strat azotu i ich wyceny, a tym samym wprowadzania działań zapobiegających zwiększonej migracji N_{\min} poza zasięg głównej masy korzeniowej roślin uprawnych.

Wprowadzenie

Z uwagi na rolę jaką odgrywa azot w świecie roślin i zwierząt, jest on jednym z najważniejszych składników niezbędnych do życia. Jego zawartość w glebie jest zmienna i zależy od wielu czynników [2-6, 8]. Najczęściej dochodzi do wyczerpywania jego rezerw w wyniku pobierania przez rośliny i mikroorganizmy glebowe. Następują również straty tak na drodze wymywania, jak też i ulatniania jego gazowych związków.

Stałe dostarczanie azotu do łańcucha troficznego ma decydujące znaczenie w produkcji roślinnej. Jego nadmiar może jednak prowadzić do negatywnych oddziaływań, zwłaszcza na jakość wód, a w konsekwencji i na organizmy żywe [1, 7]. Niekorzystne oddziaływanie na środowisko wiąże się ze znacznymi skutkami, w tym również z ekonomicznymi. Dlatego na podstawie wyników monitoringu N_{\min} prowadzonego na obszarze Podlasia podjęto próbę oceny oszacowania strat azotu z punktu widzenia produkcji roślinnej.

Material i metody badań

Badania przeprowadzono na podstawie wyników uzyskanych z monitoringu N_{\min} prowadzonego przez stacje chemiczno-rolnicze na obszarze Podlasia w latach 2008-2009. Ocenie poddano dane ze 127 punktów zlokalizowanych na glebach mineralnych. Próbki pobierano wiosną i jesienią z warstwy 0-30, 30-60 i 60-90 cm. Zawartość N-NO₃ i N-NH₄ oznaczano w wyciągu 1% roztworu siarczanu potasowego, metodą kolorymetryczną [9]. Wyniki analiz wyrażone w miligramach N-NO₃ i N-NH₄ na kilogram suchej masy gleby przeliczane były na zawartość azotu mineralnego w kilogramach na hektar. W wyniku przeprowadzonych badań dokonano oceny ilości N_{\min} w warstwie 60-90 cm. Ilość azotu występującą w glebie na poziomie poniżej 60 cm pod powierzchnią terenu przyjęto jako pozostającą poza zasięgiem głównej masy korzeniowej i niedostępną dla roślin.

Wyniki

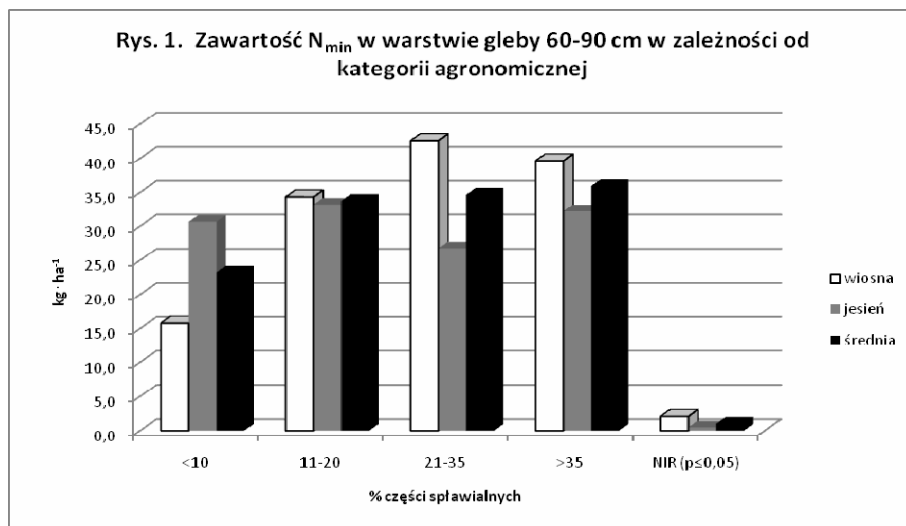
W rezultacie przeprowadzonych badań stwierdzono istotne różnice w zawartości azotu mineralnego w warstwie gleby 60-90 cm. Jego ilość nie przekraczała średnio $35 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$, przy szerokim zakresie $15\text{-}55,6 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Czynnikiem najsilniej różnicującym zawartość azotanów w glebie jest jej skład granulometryczny, a w szczególności udział cząstek o średnicy poniżej 0,02 mm. Z reguły przeciętne zawartości azotu mineralnego, zarówno w okresie jesieni jak i wiosny wznoszą się w kierunku od gleb bardzo lekkich do gleb ciężkich [2-6, 8].

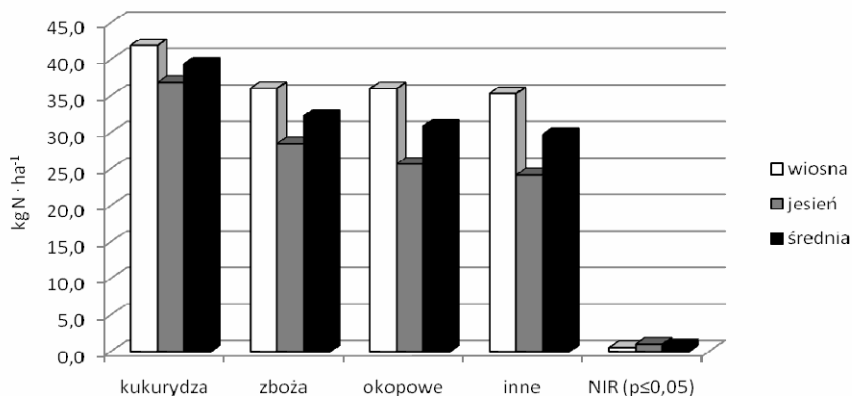
Koncentracja N_{\min} w warstwie gleby 60-90 cm była wyraźnie modyfikowana zawartością części spławialnych, a tym samym była zróżnicowana w poszczególnych kategoriach agronomicznych gleb [rys. 1]. Tylko w przypadku gleb bardzo lekkich stwierdzano większą zawartość N_{\min} w okresie jesieni. W pozostałych przypadkach jego ilość była większa wiosną, przy czym najwyższą zawartość stwierdzano w glebach średnich oraz ciężkich. Natomiast największą zawartość N_{\min} w okresie wiosennego poboru próbek stwierdzono w glebach lekkich.

Wyraźny wpływ na koncentrację azotu mineralnego w warstwie gleby 60-90 cm wywierała uprawiana roślina [rys. 2]. Najwięcej N_{\min} stwierdzano na obiektach z kukurydzą, a następnie z roślinami zbożowymi. Najmniejsze ilości tego składnika wykrywano na glebach z okopowymi (głównie ziemniak) oraz pozostałymi roślinami uprawnymi. Znajduje to potwierdzenie w literaturze z tego zakresu [2-8].

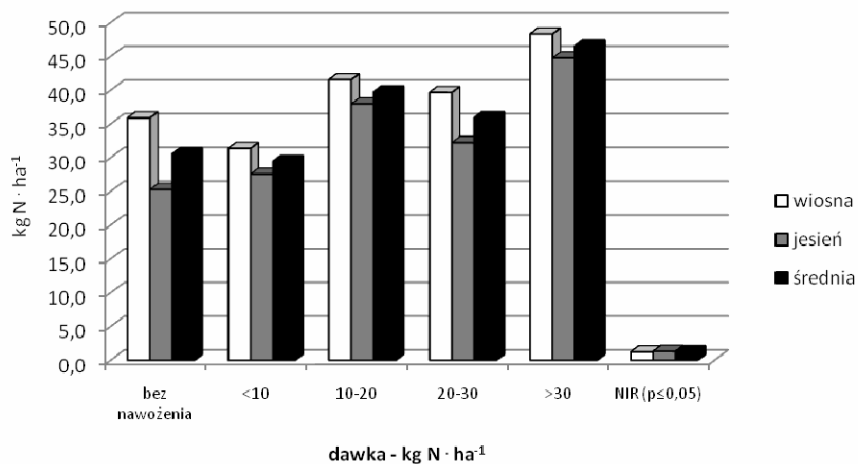
Czynnikiem wpływającym pośrednio na wielkość strat azotu w okresie jesień – wiosna z profilu gleby 0-90 cm są ilości azotu wprowadzanego w nawozach naturalnych i mineralnych, a ściślej wielkość salda bilansu azotu (dopływ w nawozach – odpływ z plonami roślin) [2-4, 8]. Azot zastosowany w nawozach mineralnych oddziaływał w niejednoznaczny sposób na jego nagromadzenie w warstwie gleby 60-90 cm [rys. 3]. Największe jego ilości wiosną stwierdzano na obiektach z dawkami $80\text{-}100 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$, najmniejsze zaś przy nawożeniu na poziomie $40\text{-}60 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$. Wówczas jednak większe ilości N_{\min} pozostawały w glebie w okresie jesiennym.

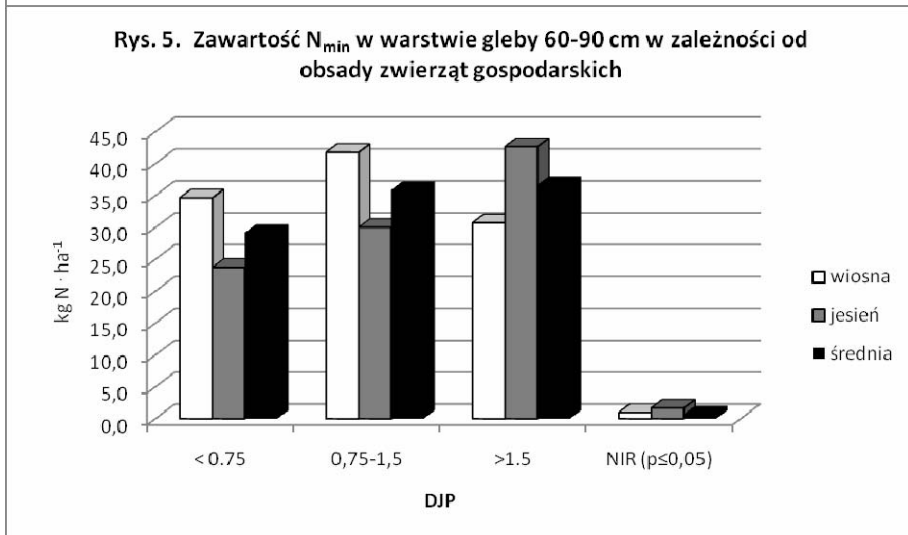
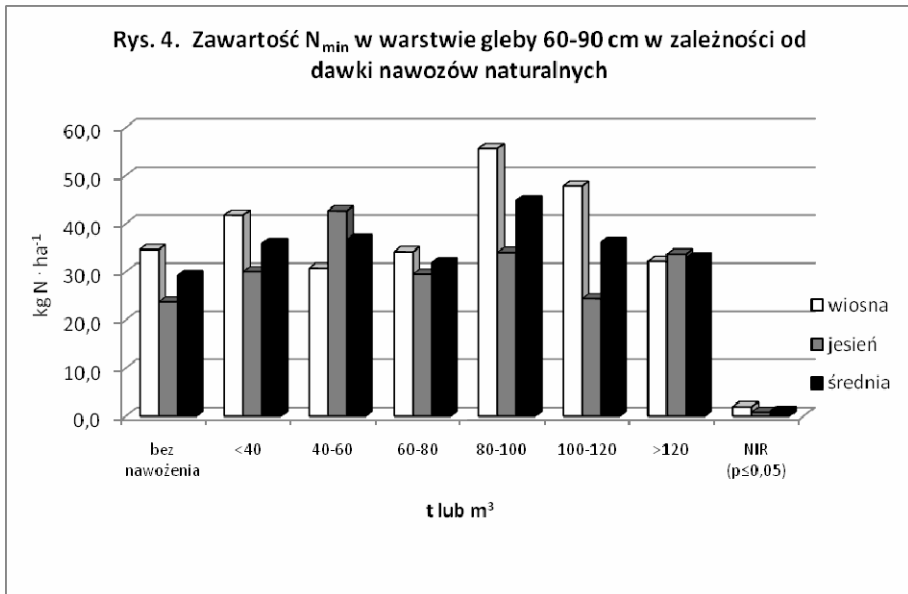


Rys. 2. Zawartość N_{\min} w warstwie gleby 60-90 cm w zależności od rośliny uprawnej



Rys. 3. Zawartość N_{\min} w warstwie gleby 60-90 cm w zależności od dawki N w nawozach mineralnych





Wyraźnie natomiast zaznaczył się wpływ stosowania nawozów naturalnych na zawartość N_{\min} w warstwie 60-90 cm gleby [rys. 4]. Jego ilość zwiększała się wraz z dawkami nawozów naturalnych, przy czym była wyższa w okresie wiosny w porównaniu z okresem jesiennego monitorowania. Zależności takich można się dopatrywać również w związkach z obsadą zwierząt gospodarskich, która może być wykorzystana, obok innych wymienionych czynników do prognozowania strat azotu poza strefę korzeniową roślin uprawnych [rys. 5]. Potwierdzenie podobnych zależności można znaleźć w innych opracowaniach [8].

Podsumowanie

1. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że koncentracja N_{\min} w warstwie 60-90 cm gleb Podlasia wahała się w szerokim zakresie 15,8-55,6 kg N · ha⁻¹.
2. Zawartość azotu mineralnego w warstwie gleby 60-90 cm wykazywała zależność z jej kategorią agronomiczną, uprawianą rośliną oraz stosowaniem nawozów naturalnych i obsadą zwierząt w gospodarstwie.
3. Ocena zależności pomiędzy wybranymi czynnikami i koncentracją N_{\min} może być wykorzystana do szacowania strat azotu i ich wyceny, a tym samym wprowadzania działań zapobiegających zwiększonej migracji N_{\min} poza zasięg głównej masy korzeniowej roślin uprawnych.

Literatura

1. Dyrektywa Rady z dnia 12 grudnia 1991 r. dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego (91/676/EWG) Dz. Urz. UE 68 PL, 15/t.2, L375/1.
2. Fotyma E., Fotyma M., Igras I., Kopiński J. 2005. Sustainable nitrogen management In Poland principles and legislation. Nawozy i Nawożenie, 1(22), 152-171.
3. Fotyma E., Fotyma M., Pietruch Cz. 2004. Zawartość azotu mineralnego w glebach gruntów ornych w Polsce. Nawozy i Nawożenie, 3(20), 11-54.
4. Fotyma E., Fotyma M. 2006. Normatywy zawartości azotu mineralnego w glebie i stężeń azotanów w roztworze glebowym gleb gruntów ornych w Polsce. Nawozy i Nawożenie, 1(26), 44-56.
5. Igras J., Lipiński W. 2005. Ocena wybranych elementów stanu żyzności gleby i jakości płytkich wód gruntowych na tle intensywności produkcji roślinnej w ujęciu regionalnym. Pam. Puł. 142, 147-161.
6. Igras J., Lipiński W. 2006. Regionalne zróżnicowanie stanu agrochemicznego gleb w Polsce. Raporty PIB, 3, 81-80.
7. Jadczyzyn T., Rutkowska A. 2009. Rola regulacji prawnych w ochronie zasobów wodnych. W: Udział polskiego rolnictwa w emisji związków azotu i fosforu do Bałtyku. Praca zbiorowa pod red. Igras J., Pastuszek M., IUNG-PIB Puławy, 249-266.
8. Lipiński W., Rutkowska B., Szulc W. 2005. The content of nitrogen mineral forms in soil as a criterion of estimation of soil environment condition. Ecological Chemistry and Engineering, 1-2, 12, 85-92.
9. PN-R-04028 : 1997 - Analiza chemiczno - rolnicza gleby. Metody pobierania próbek i oznaczania zawartości jonów azotanowych i amonowych w glebach mineralnych.

An attempt to estimate nitrogen loss from agricultural soils in the Podlasie region

Abstract

Based on the monitoring results of N_{\min} concentration in soils, the study attempts to estimate nitrogen loss from the perspective of plant production. The amount of N_{\min} in the 60-90 cm layer was measured at 127 sites on mineral soils in the Podlasie region from 2008 to 2009. The measurements revealed that N_{\min} concentration in the 60-90 cm layer varied considerably, from 15.8 to 55.6 kg N · ha⁻¹, and was correlated with the agronomic category of the soil, the plant cultivated, the use of natural fertilisers and livestock density in a particular agricultural holding. The assessment of the correlation between the factors selected and N_{\min} concentration can be used to estimate and value nitrogen loss as well as implement preventive measures against increased N_{\min} migration beyond the reach of the main root mass of cultivated plants.

Prof. nadzw. dr hab. Wojciech Lipiński
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży
Krajowa Stacja Chemiczno-Rolnicza w Warszawie
05-075 Warszawa-Wesoła
E-mail: wlipinski@schr.gov.pl

Dr inż. Halina Lipińska
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie

Mgr inż. Rafał Kornas
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie

Wpływ nawożenia mineralnego na plon i parametry biometryczne ślazuca pensylwańskiego (*Sida hermaphrodita*)

Janusz Lisowski, Henryk Porwisiak

Streszczenie

W maju 2009 roku na polkach doświadczalnych przy Wyższej Szkole Agrobiznesu założono jednoczynnikowe doświadczenie z uprawą ślazuca pensylwańskiego na cele energetyczne. Doświadczenie to było założone w trzech powtórzeniach w układzie losowanych bloków na glebie lekkiej kompleksu żytniego dobrego o odczynie lekko kwaśnym pH – 5,92. Badania roślin dotyczą roku wegetacyjnego 2009. W okresie wegetacji stosowano nawożenie mineralne podstawowe A-1 w dawce N-P-K (80 kg N, 50 kg P₂O₅, 70 kg K₂O na 1 ha) i nawożenie mineralne A-2 w dawce N-P-K (40 kg N, 50 kg P₂O₅, 70 kg K₂O na 1 ha) czyli zmniejszono ilość nawożenia azotowego o 50% w stosunku do dawki podstawowej. Zbiór pędów dokonano 26 października 2009 r. po czym dokonano ważenia plonu i pomiarów biometrycznych (wysokość roślin, liczbę pędów u podstawy, średnicy pędów).

W wyniku zastosowania nawożenia mineralnego A-1 i A-2 plon ślazuca w pierwszym roku uprawy był wyższy w stosunku do próby kontrolnej średnio o 45%. Wartości parametrów biometrycznych osiągniętych w doświadczeniu przy zastosowaniu nawożenia mineralnego A-1 i A-2 były wyższe od wartości osiągniętych w próbie kontrolnej.

Słowa kluczowe: ślazuca pensylwański – *Sida hermaphrodita*, nawożenie mineralne, biomasa, plon

Wprowadzenie

Ludzie poszukują nowych technologii i urządzeń wykorzystujących odnawialne źródła energii (OZE). Rolnicy szukają na tym rynku szansy dla swoich gospodarstw. Rolnictwo ma być głównym producentem biomasy na cele energetyczne. Według Kusia i Fabera [2007] do roku 2015 pod uprawę roślin na cele energetyczne możemy przeznaczyć około 0,6 mln ha gruntów.

Udział biomasy leśnej będzie stopniowo ograniczany, aż do całkowitego zaniechania jej stosowania [Faber i in 2009]. Biomasa może być nie tylko drewno grube, może nią być także słoma, trawy i inne rośliny. Biomasa zdefiniowana jako substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, podlegające biodegradacji, pochodzące z produkcji odpadów i pozostałości z produkcji rolnej i leśnej oraz przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także inne części odpadów, które podlegają biodegradacji wzbudza szerokie zainteresowanie wśród rolników, ekologów, energetyków i ekonomistów.

Wykorzystanie energii stanowi jedną z podstawowych przesłanek rozwoju gospodarczego, społecznego i poprawy jakości życia, stąd też zapotrzebowanie na energię nieustannie rośnie i potrzeby te, są pokrywane głównie dzięki paliwom kopalnym [Aumiller 2003; Matyka 2009]. Konieczność rozwijania technologii energetycznych bazujących na odnawialnych źródłach energii wynika przede wszystkim z negatywnych zmian stanu środowiska, które osiągnęły już taki poziom w skali światowej, że wymagane są szybkie działania ograniczające te zmiany.

W tej sytuacji uzasadnione wydaje się poszukiwanie nowych sposobów pozyskiwania niewyczerpalnych, czystych ekologicznie źródeł energii. Energetyka oparta na źródłach odnawialnych, takich jak: woda, słońce, wiatr, biomasa, biogaz, biopaliwa i geotermia pozwala uzyskać energię elektryczną, bądź ciepłą bez uciążliwych odpadów i skażeń środowiska powstających w procesie produkcji w tradycyjnych elektrowniach węglowych a wykorzystanie tych zasobów pozwala na oszczędzanie zasobów energii konwencjonalnej.

Energia odnawialna w dzisiejszych czasach jest jednym z kluczowych elementów dalszego istnienia całej populacji ludzkiej. Na świecie energia odnawialna w różnej postaci jest coraz lepiej i efektywniej wykorzystywana. Przewiduje się, że w przeciągu 30 lat energia odnawialna zastąpi standardową energię elektryczną pochodzącą ze zwykłych elektrowni w ponad 70%. Jeżeli utrzymamy takąwyżkę stosowania energii odnawialnych, wówczas możemy być spokojni nie tylko o prąd, ale również o naszą planetę i środowisko nas otaczające (Grecka 2002). Pożądany 7,5% udział OZE w 2010 r. w bilansie energetycznym Polski będzie możliwy przy dużym wysiłku inwestycyjnym, przy pozyskaniu energii geotermalnej, wiatrowej, wodnej, słonecznej a zwłaszcza biomasy.

Celem badań było ocena wpływu nawożenia mineralnego na plon i wyniki pomiarów biometryczne ślázowca pensylwańskiego w porównaniu do próby kontrolnej.

Material i metody

Material badawczy do opracowania pochodził z nasadzeń zlokalizowanych na poletkach doświadczalnych Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży (53°10'N 22°05'E). Prezentowane wyniki dotyczą jednoczynnikowego doświadczenia założonego metodą losowanych bloków w trzech powtórzeniach na poletkach o powierzchni 12 m². Doświadczenie realizowano w roku 2009 na glebie płowej właściwej wytworzonej z piasków zwałowych zaliczanej do kompleksu żytniego dobrego, klasy bonitacyjnej IVa. Odczyn gleby kwaśny pH = 4.1. Zasobność gleby w fosfor, potas i magnez średnia. Zawartość form przyswajalnych gleby w mg kg⁻¹: P₂O₅ - 144 mg, K₂O - 140,0 mg, Mg - 33 mg, zawartość C_{org} - 13,3 g kg⁻¹, zawartość N ogółem - 1,08 g kg⁻¹. W roku 2006 przygotowano poletka pod wysadzenie miskanta. Miskant wysadzono 27 maja 2007 roku. Warunki klimatyczne spowodowały wymarznącie w 84% roślin. W roku 2008 po likwidacji części poletek przygotowano ziemię pod uprawę ślázowca pensylwańskiego. W pierwszej połowie maja wykonano zespół uprawek wiosennych, a 19 maja 2009 roku zastosowano nawożenie mineralne A-1 w dawce N-P-K (80 kg N, 50 kg P₂O₅, 70 kg K₂O na 1 ha) i nawożenie mineralne A-2 w dawce N-P-K (40 kg N, 50 kg P₂O₅, 70 kg K₂O na 1 ha) czyli zmniejszono ilość nawożenia azotowego o 50% w stosunku do dawki podstawowej.

Wysadzenie sadzonek ślázowca pensylwańskiego dokonano 23 maja 2009 r. stosując obsadę 10.000 roślin · ha⁻¹ w rozstawie 1 m na 1 m w rzędach i między rzędami. Sadzonki były zakupione z gospodarstwa agroenergetycznego Biomax w Bagienicach gmina Krasnosielc powiat Maków Mazowiecki. Sadzonki pochodziły w wyniku podziału karp.

W okresie wegetacji wykonywano mechaniczne zabiegi pielęgnacyjne w celu zniszczenia chwastów. Na obiekcie kontrolnym nawozów mineralnych nie stosowano. W dniu 26 października 2009 roku dokonano zbioru. W dniu pomiarów średnia wilgotność roślin wynosiła 25-30%. Po zbiorze dokonano pomiarów biometrycznych, które dotyczyły: długości pędu, liczby pędów u podstawy, masy wiązki z jednej karp. Za średnią miarę długości roślin przyjęto sumę długości wszystkich źdźbeł w roślinie i podzielono ją przez ilość źdźbeł. Ilość pędów u podstawy wykonano licząc liczbę źdźbeł, które wyrosły z jednej rośliny po jej zebraniu. Masę wiązek ważono na wadze WS-21, a następnie sumowano plon z każdego poletka i obliczano plon średni.

Wyniki badań i dyskusja

Rok 2009 charakteryzował się dość zmiennymi warunkami pogodowymi. (tab. 1). Warunki meteorologiczne w okresie prowadzenia obserwacji w 2009 były mało korzystne dla wzrostu i rozwoju ślázowca. Średnia temperatura powietrza od IV do IX w dwóch okresach wegetacyjnych wynosiła 14,6 °C i była wyższa od średniej z wielolecia o 0,6 °C. Średnia roczna suma opadów wynosiła 540 mm przy średniej z wielolecia 533 mm. Niekorzystnym pod względem ilości opadów był okres przed założeniem doświadczenia, jak również po posadzeniu ślázowca pensylwańskiego. W kwietniu 2009 r. suma opadów wynosiła zaledwie 8,3 mm, w maju 72,6 mm i była mniejsza od średniej z wielolecia o 68,3 mm. Ilość opadów w miesiącach zimowych była niższa od wielolecia o 173 mm.

Tabela 1.

Warunki meteorologiczne według Stacji Meteorologicznej w Marianowie.

Table 1.

Meteorological conditions according to the Meteorological Station in Marianowo.

Miesiąc <i>Months</i>	Średnie miesięczne temperatury powietrza w °C <i>Mean monthly air temperatures in °C</i>	Sumy miesięcznych opadów w mm <i>Monthly total precipitation in mm</i>
	2009 Rok <i>Year</i>	2009 Rok <i>Year</i>
I	-8,4	9
II	-5,7	23
III	-2,7	11
IV	9,4	8,3
V	12,7	72,6
VI	15,3	162,1
VII	19,2	60,9
VIII	17,1	66,9
IX	14,0	19,9
X	14,6	32,3
XI	4,5	42
XII	3,3	32
średnia roczna <i>Annual mean</i>	7,6	540

Długość pędów roślin była różna w zależności od sposobu nawożenia (tab. 2). W próbie kontrolnej średnia długość pędów wynosiła 174 cm. W wyniku zastosowania nawożenia mineralnego A-1 średnia długość pędów wynosiła 242 cm i była dłuższa o 68 cm w stosunku do próby kontrolnej co stanowi wzrost o 39%. Na poletkach przy zastosowaniu nawożenia A-2 średnia długość pędów była dłuższa o 49 cm w stosunku do próby kontrolnej co stanowi wzrost o 13,8% ale długość tych pędów była mniejsza o 44 cm w stosunku do średniej długości pędów roślin przy stosowaniu nawożenia A-1.

Najwyższą średnią ilość pędów w karpie stwierdzono przy zastosowaniu nawożenia A-1. Ilość pędów była wyższa w stosunku do próby kontrolnej o 75% a w stosunku do poletek przy nawożeniu A-2 o 21,7% (tab.2)

Średnia średnica pędów była najwyższa przy zastosowaniu nawożenia A-1 i wynosiła 19 mm. Była ona większa od średnicy pędów w próbie kontrolnej o 7 mm co stanowi 58,3%. Przy zastosowaniu zmniejszonego nawożenia azotowego o 50% średnia średnica pędów była mniejsza o 4 mm w stosunku do nawożenia A-1 ale wyższa o 3 mm w stosunku do próby kontrolnej co stanowi wzrost o 25%. (tab.2)

Średnia masa pędów z jednej karpki była największa przy zastosowaniu nawożenia A-1 i wynosiła 1,9 kg i była wyższa od próby kontrolnej o 0,8 kg co stanowi 72%. Średnia masa pędów przy zastosowaniu nawożenia A-2 wynosiła 1,5 kg i była wyższa od próby kontrolnej o 0,4 kg ale mniejsza o 0,4 kg od masy pędów przy zastosowaniu nawożenia A-1. (tab. 2)

Tabela 2 .
Średnie wartości charakterystycznych parametrów karp ślázowca pensylwańskiego.
Table 2.
Mean values of characteristic values of the parameters of Virginia fanpetals root.

Nawożenie <i>Fertilization</i>	Średnia ilość pędów w karpie [szt]	Średnia średnica pędów w karpie [mm]	Średnia długość pędów w karpie [cm]	Średnia masa roślin z karpki [kg]
Kontrola - <i>Control</i>	16	12	174	1,1
A-1 N-80 kg ha ⁻¹	28	19	242	1,9
A-2 N-45 kg ha ⁻¹	23	15	198	1.5

Z doświadczenia przeprowadzonego na poletkach osiągnięto następujący plon masy:
(tab.3)

- próba kontrolna 31,2 kg z 36 m² co w przeliczeniu na ha daje wynik 8,7 t · ha⁻¹
- nawożenie mineralne A-1 50,2 kg z 36 m² co w przeliczeniu na 1 ha daje wynik 13.9 t · ha⁻¹
- nawożenie mineralne A-2 38,4 kg z 36 m² co w przeliczeniu na ha daje wynik 10.7 t · ha⁻¹
- średni plon z całego doświadczenia 11.092 kg · ha⁻¹

Tabela 3.
Plon ślázowca pensylwańskiego t. ha-1
Table 3.
The yield of Virginia fanpetals t..ha-1

Nawożenie <i>Fertilization</i>	Plon świeżej masy w t ha ⁻¹ <i>Fresh matter yield t ha⁻¹</i>	Plon suchej masy w t ha ⁻¹ <i>Dry matter yield t ha⁻¹</i>
Kontrola - <i>Control</i>	8,7	5,8
N - 80 kg ha ⁻¹ (A-1)	13,9	9,4
N - 40 kg ha ⁻¹ (A-2)	10,7	7,2
Średnio - <i>Mean</i>	11,1	7,5

Po wrywkowym pomiarze wilgotności w 10 losowo wybranych próbach, wilgotność słomy ślázowca pensylwańskiego w dniu pomiarów wahała się w granicach od 30% do 35%. Po przyjęciu do wyliczeń założenia wilgotności na poziomie 32,5% plon suchej masy, osiągnięty w doświadczeniu kształtował się następująco:

- próba kontrolna 5850 kg · ha⁻¹ suchej masy
 - nawożenie mineralne A-1 9411 kg · ha⁻¹ suchej masy
 - nawożenie mineralne A-2 7200 kg · ha⁻¹ suchej masy
- Średni plon z całego doświadczenia wynosił 7487 kg · ha⁻¹ suchej masy.

W wyniku zastosowania nawożenia mineralnego A-1 plon ślázowca pensylwańskiego był wyższy o 59.7% w stosunku poplonu osiągniętego w próbie kontrolnej. Przy zmniejszonym o 50% nawożeniu azotowym plon był również wyższy od kontroli o 22,9%

Obowiązek zwiększania udziału energii odnawialnej w produkcji energii spowodował, że biomasa staje się coraz bardziej poszukiwanym surowcem. Wypełnienie przez Polskę zakładanych wskaźników energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych 7,5% w 2010 roku, 15% w roku 2020 i 20% w roku 2030 nie będzie możliwe bez systematycznego wzrostu powierzchni

wieloletnich plantacji roślin energetycznych. Uprawa roślin na cele energetyczne może stanowić alternatywę dla tradycyjnych gatunków rolniczych. (Majtkowski 2006)

Ślazuwec pensylwański ma średnie wymagania glebowe. Według Fabera [2009] w warunkach Polski uprawa tej rośliny powinna koncentrować się na kompleksie 5. Doświadczenie założone zostało na glebie klasy IVa. Roczna suma opadów powinna oscylować wokół 600 mm a średnia roczna temperatura powietrza winna wynosić 8 °C. Roczna suma opadów w roku założenia doświadczenia wyniosła 540 mm a średnia roczna temperatura powietrza wynosiła 7,6 °C. Zastosowanie nawożenia mineralnego A-1 80-50-70 kg . ha⁻¹ w pierwszym roku prowadzenia doświadczenia było za wysokie, co mogło spowodować przy zbyt małych opadach atmosferycznych w lipcu i sierpniu częściowe wypadnięcie roślin. W pierwszym roku założenia plantacji zalecane jest stosowanie dawki NPK w wysokości 20 kg P₂O₅ i 40 kg K₂O na jeden hektar przed uprawkami wiosennymi i 30 kg N po przyjęciu się sadzonek. Zalecenia te dotyczą szczególnie północno-wschodniej Polski. [Faber i in. 2009]

Bardzo ważnym parametrem, decydującym o opłacalności produkcji roślinnej, jest wysokość zebranego plonu. Plony uzyskiwane z istniejących plantacji produkcyjnych zazwyczaj ustępują plonom doświadczalnym. Uzależniony jest on od roku uprawy oraz terminu zbioru i waha się według badaczy w szerokich granicach od 1 do 6 ton z ha w pierwszym roku, 8-15 ton w drugim i około 20-25 ton w trzecim i dalszych latach [Faber i in. 2009]. W pierwszym roku uprawy na poletkach doświadczalnych osiągnięto średni plon 7,5 t.ha⁻¹ s. m.

Rozwój upraw energetycznych może przyczynić się do tworzenia nowych miejsc pracy. Rolnicze regiony kraju mogą stać się samowystarczalne pod względem potrzeb paliwowo-energetycznych. Nadwyżki przetworzonej biomasy (np. pelety czy brykiety) są już teraz poszukiwanym towarem eksportowym na rozwijającym się europejskim rynku biopaliw. [Majtkowski 2008]. W związku z rozbudową Zespołu Elektrowni w Ostrołęce jak również oddaniem nowej elektrowni przy Stora Enso zapotrzebowanie na biomasę będzie rosło z roku na rok.

Wnioski

1. W wyniku zastosowania nawożenia mineralnego plon ślazuwca pensylwańskiego w pierwszym roku uprawy był wyższy w stosunku do próby kontrolnej
2. Wszystkie badane cechy biometryczne ślazuwca pensylwańskiego po zastosowaniu nawożenia mineralnego A-1 i A-2 były wyższe w porównaniu z próbą kontrolną.

Literatura

1. Aumiller A. 2003. Czy biomasa przyczyni się do restrukturyzacji polskiej wsi. *Czysta Energia* nr 6 (22): 21-24
2. Denisiuk W. 2005. Możliwość wykorzystania ślazuwca pensylwańskiego w energetyce. *Inżynieria Rolnicza* nr 6.
3. Faber A., Kuś J., Matyka M.; 2009 Uprawa roślin na potrzeby energetyki. Polska Konfederacja Pracodawców Prywatnych Lewiatan. Warszawa.
4. Grecka K. 2002. Odnawialne źródła energii w planach energetycznych gmin. *Czysta Energia* nr 1(5): 35-37
5. Kuś J., Faber A. 2007. Alternatywne kierunki produkcji rolniczej. *Studia i Raporty PIB, IUNG Puławy* 7: 139-149 Majtkowski W. 2006. Trawa słoniowa. *Agroenergetyka* Nr 1: 28-31
6. Majtkowski W. 2006. Trawa słoniowa. *Agroenergetyka* Nr 1: 28-31
7. Matyka M. 2009. Rolnictwo Polskie a produkcja roślinna na cele energetyczne. *Studia i Raporty PIB, IUNG* 14: 167-174

*The influence of mineral fertilization on yield and biometrical parameters
of Sida hermaphrodita*

Abstract

In May 2009 a mono-factor experiment with Sida Hermaphrodita growing and using as the source of renewable energy laid down on experimental plots of the Academy of Agrobusiness. The experiment was laid down in the three replications in randomized blocks on light soil of good rye complex with slightly acid reaction pH -5,92. The plant research concerns the vegetative year 2009. The basic mineral fertilization A-1 in a dose of N-P-K (80 kg N, 50 kg P₂O₅, 70 kg K₂O per 1 ha) and mineral fertilization A-2 in a dose of N-P-K (40 kg N, 50 kg P₂O₅, 70 kg K₂O per 1 ha) i. e. the amount of nitrogen fertilization was decreased by 50% in comparison with a basic dose. The shoots were collected on 26th October 2009. Then crops were weighed and biometrical measurements (the length of a plant, the number of shoots, the diameter of shoots) were carried out.

As a result of using the mineral fertilization A-1 and A-2, Sida Hermaphrodita crops were approximately 45% higher in the first year in comparison with a check test. The biometrical measurements after using the mineral fertilization A-1 and A-2 were higher.

Key words: Sida hermaphrodita, mineral fertilizing, biomass, crop

Dr inż. Janusz Lisowski
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży
E-mail: janusz.lisowski@poczta.fm

Mgr inż. Henryk Porwisiak
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

Przegląd metod wykonywania kół zębatach

Tomasz Marczuk

Streszczenie

Współczesne maszyny oraz urządzenia stosowane w rolnictwie są bardzo zaawansowanymi technologicznie konstrukcjami. Sterowanie zespołami maszyn za pomocą elektroniki lub elektroniki połączonej z hydrauliką bądź też pneumatyką jest obecne od kilku lat, a ich obsługa nie jest trudna dla użytkownika. W ciągnikach rolniczych spotyka się na przykład coraz częściej preselekcyjną zmianę przełożeń skrzynki biegów, która stosowana jest również w innych maszynach transportowych. Umożliwia ona zmianę przełożenia w bardzo krótkim czasie. Jest to istotne zwłaszcza w warunkach, w jakich pracuje ciągnik rolniczy – teren nieutwardzony, grząski, często uprzednio zaorany oraz dodatkowo wilgotny. Czas zmiany biegu w sposób tradycyjny – poprzez rozłączenie układu napędowego silnik – skrzynka biegów za pomocą tradycyjnego sprzęgła, sterowanego mechanicznie za pomocą cięgna lub też hydraulicznie, powoduje spadek prędkości pojazdu. Pojazd bywa dodatkowo obciążony przyczepą bądź inną maszyną rolniczą stawiającą podobne opory ruchu pojazdu ciągnącego lub pchającego do poziomu poniżej prędkości początkowej procesu zmiany przełożenia. Powoduje to duże straty paliwa, czasu oraz obciąża przekładnie maszyn rolniczych. Widać więc, że rozszerzenie sterowania urządzeniami, w tym przypadku przekładniami na inne niż mechaniczne jest nieuniknione.

Wziąwszy pod uwagę jakość i niezawodność urządzeń elektronicznych, ich prędkość działania, możliwość adaptowania się do zaistniałych warunków, a co najważniejsze odciążenie operatora, który ma więcej czasu na obsługę innych urządzeń wchodzących w skład maszyny, którą pracuje, dalszy rozwój tego rodzaju sterowania oraz wchodzenie na nowe obszary nie budzi wątpliwości. Kolejnym atutem jest ich bezobsługowa praca. Jest to tym bardziej zasadne, że od maszyn, a co się z tym wiąże od ich operatorów, wymaga się coraz większej wydajności.

Jak wspomniano na wstępie, wpływ zastosowania elektroniki wspartej elementami hydrauliki oraz pneumatyki jest coraz większy. Elementy sterowane, w tym przypadku koła zębata, jako podstawowe elementy przekładni, wytwarzane są nadal w sposób znany i powszechnie stosowany. W literaturze opisano dokładnie budowę, obliczanie oraz cele stosowania kół zębatach o uzębieniu wewnętrznym oraz zewnętrznym. Warto przypomnieć również, iż umożliwiają one przeniesienie za pomocą zębów rozmieszczonych na obwodzie, ruchu obrotowego w przypadku współpracy dwóch lub więcej kół zębatach lub posuwowego, w przypadku współpracy koła zębatego z zębatką. Odbywa się to bez poślizgu, który ma miejsce podczas przenoszenia napędu za pomocą na przykład przekładni pasowych, również szeroko stosowanych w maszynach rolniczych.

Innym zastosowaniem kół zębatach są pompy zębata, stosowane na przykład w układach smarowania silników oraz przekładni, które zapewniają właściwe warunki pracy elementom ruchomym. Kolejnym są połączenia kształtowe, czy też sprzęgła zębata. Z tego też powodu mają często zastosowanie w wielu maszynach oraz urządzeniach.

Typowe koło zębata o uzębieniu zewnętrznym składa się z piasty, wieńca z zębami oraz łącznika łączącego piastę z wieńcem. W zależności od wielkości, materiału użytego do wykonania, przewidywanych obciążeń oraz sposobu wykonania, połączenie piasty z wieńcem może być pełne lub otwarte. Koła zębata o małych ilościach zębów, co wiąże się z małą średnicą, nie mają łącznika. Uzębienie ukształtowane jest bezpośrednio na części walcowej – wieńcu koła jest zatem również jego piastą.

Jak wspomniano wcześniej, koła zębata, aby tworzyły przekładnię, muszą pracować w ilości co najmniej dwóch. Rozróżnia się przy tym przekładnie czołowe, w których ząbają się powierzchniennie czołowe kół zębatach. Spotyka się tu równoległe położenie osi kół zębatach –

przekładnia wykorzystuje koła zębate walcowe. Linie zębów kół zębatych mają kształt prosty, śrubowy lub strzałkowy.

Kolejną przekładnią czołową jest przekładnia o przecinających się osiach kół. Stosuje się w nich koła stożkowe o liniach zębów prostej, skośnej, strzałkowej oraz śrubowej.

Innym rodzajem przekładni jest przekładnia śrubowa, która wykorzystuje zazębienie śrubowe do realizacji przelżenia. W tego rodzajach przekładni spotyka się wchrowate położenie osi z zastosowaniem kół walcowych oraz stożkowych i przekładnię ślimakową, gdzie ślimak ma kształt walca cylindrycznego lub globoidalnego, a ślimacznicą jest walcem globoidalnym.

W literaturze spotyka się ponadto inne rodzaje przekładni, wykorzystujące, jak wspomniano wcześniej, współpracę koła zębatego z zębatką, zazębienie wewnętrzne (przekładnie planetarne) oraz inne.

Podział przekładni zębatych może być przeprowadzany według różnych kryteriów. Stosując jako kryterium kształt zęba koła zębatego rozróżnia się:

1. Walcowe przekładnie czołowe:

- koła zębate o zębach prostych,
- koła zębate o zębach śrubowych,
- koła zębate o zębach daszkowych.

2. Stożkowe przekładnie czołowe:

- koła zębate o zębach prostych,
- koła zębate o zębach skośnych,
- koła zębate o zębach łukowych.

3. Przekładnie śrubowe:

- walcowa przekładnia śrubowa,
- stożkowa przekładnia śrubowa,
- przekładnia ślimakowa.

4. Przekładnie czołowe o zazębieniu wewnętrznym – przekładnie planetarne.

Sam podział kół zębatych, które stanowią element przekładni, przedstawia się następująco:

- koła zębate walcowe o zębach prostych, śrubowych oraz daszkowych,
- koła zębate stożkowe o zębach prostych, skośnych oraz łukowych,
- koło koronowe,
- zębatka prosta – do współpracy z kołem zębatym.

Jak widać z przedstawionej klasyfikacji znanych przekładni, kształtu zębów kół zębatych stosowanych w tych przekładniach oraz z analizy literatury opisującej przekładnie zębate, są to części maszyn o dużym stopniu różnorodności geometrycznej. Wiąże się to ze specyficznymi warunkami oraz metodami wytwarzania części klasy koło zębate, a także różnymi materiałami użytymi do ich wytworzenia.

Koła zębate mogą być wykonane z tworzywa sztucznego, spieków proszków, stali i innych – w zależności od przewidywanych obciążeń, trwałości oraz dokładności.

Obecnie koła tego typu wykonuje się kilkoma, sprawdzonymi sposobami. Najbardziej rozpowszechnione, to:

a) metody bezwiórowe:

- odlewanie ciśnieniowe bądź w formach piaskowych,
- prasowanie na zimno lub na gorąco,
- walcowanie,
- tłoczenie,
- wykrawanie,

b) metody wiórowe:

- kształtowe: frezowanie, przeciąganie,
- obwiedniowe: frezowanie, dłutowanie, struganie.

Zarówno metody bezwiórowe jak i wiórowe mają zalety i wady. Ze względu na dokładność, najczęściej stosowane są metody wiórowe: kształtowe oraz obwiedniowe. Wiąże się

to ze stosowanymi w tego rodzaju procesu technologicznego maszynami służącymi do wytwarzania kół zębatach. W przypadku wytwarzania kół metodą kształtową zarys krawędzi skrawającej narzędzia odwziera się zarys zęba koła zębatego. W tej metodzie najbardziej rozpowszechnione jest frezowanie kół, wykonywane na frezarkach uniwersalnych. Kształt części roboczej narzędzia jest dokładnie taki, jak uzębienie obrabianego koła. Frezy używane do kształtowania uzębienia kół zębatach tą metodą, są frezami modułowymi krążkowymi. Za pomocą frezarki można również wykonywać uzębienie wewnętrzne. W przypadku wykonywania kół zębatach, gdzie występuje utrudniony wybieg narzędzia, stosuje się frez trzpieniowy.

W przypadku wykonywania kół metodą kształtową za pomocą przeciągania, używa się dwóch przeciągaczy – wstępnego oraz wykańczającego. Zatem kształtowanie kół odbywa się w dwóch przejściach narzędzia.

W związku z trudnościami z osiągnięciem geometrycznej dokładności narzędzi, a co się z tym wiąże wymaganej dokładności wyrobu, metody te są stosowane rzadziej niż metody obwiedniowego kształtowania uzębienia kół zębatach. Inną wadą tej metody jest duża rozpiętość używanych narzędzi – dla każdej liczby kształtowanych zębów i dla każdej wartości modułu koła potrzebne jest narzędzie o takich samych parametrach jak obrabiane koło.

Bardziej rozpowszechnioną metodą, pozbawioną powyższych wad, jest metoda obwiedniowa. Polega ona na takim skorelowaniu ruchu narzędzia oraz przedmiotu obrabianego, jakby stanowiły przekładnię. Przy czym, co jest ważne, rolę jednego z kół odgrywa narzędzie, a drugim jest obrabiane koło zębate. Wykonywanie kół tą metodą może odbywać się podobnie jak uprzednio – frezami modułowymi oraz dłutakami. W przypadku frezowania obwiedniowego kół zębatach narzędzie – frez ma kształt ślimaka. Zwoje narzędzia w przekroju prostopadłym do linii pochylenia zęba mają kształt zębataki. Narzędzie wykonuje ruch obrotowy oraz posuwowy po czole obrabianego koła zębatego. W połączeniu z ruchem obrotowym obrabianego przedmiotu tworzy parę kinematyczną i kształtowane jest uzębienie.

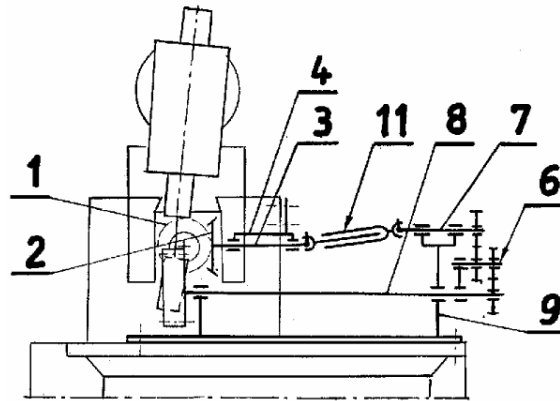
Kolejnym rodzajem wykonywania kół metodą obwiedniową jest dłutowanie. Dłutowanie metodą Fellowsa jest bodaj najszerzej stosowaną metodą wytwarzania kół zębatach za pomocą dłutownicy. Narzędzie wykonuje ruch posuwisto zwrotny oraz obrotowy, podczas gdy koło nacina się tylko ruchem obrotowym. Dodatkowo w tej metodzie wykonywane są ruchy pomocnicze – dosunięcie oraz odsunięcie narzędzia od przedmiotu obrabianego. Ze względu na kształt narzędzia, rozróżniamy dłutki Fellowsa trzpieniowe, garnkowe, płaskie bądź z gwintem, przy czym za każdym razem narzędzie swoim kształtem przypomina koło zębate. Ograniczeniem tej metody jest konieczność posiadania dłutownicy.

Należy wspomnieć również o metodzie Maaga, w której narzędziem jest zębataka o kształcie krawędzi roboczych odwzorowującym kształt oraz wymiary obrabianego uzębienia koła zębatego. Wykonuje ona przy tym tylko ruch roboczy – wzdłuż osi obrotu przedmiotu obrabianego. Koło zębate wykonuje ruch obrotowy wzdłuż zębataki, obtaczając się po niej oraz wykonując ruch przesuwny.

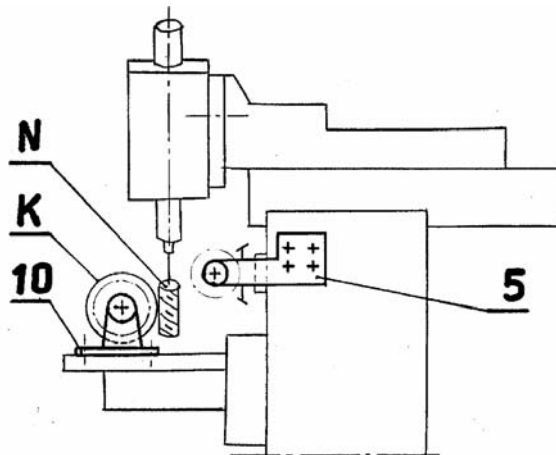
Inny rodzaj obwiedniowego kształtowania to struganie metodą Sunderlanda, podobną do metody Maaga. Różnica polega na tym, że obrabiane koło zębate wykonuje jedynie ruch obrotowy względem swojej osi. Ruch roboczy oraz ruch przesuwny odbywa się za pomocą narzędzia.

Należy dodać, iż przypomniane powyżej niektóre metody kształtowania uzębienia kół zębatach umożliwiają wykonywanie różnych rodzajów zębów, zarówno wewnętrznych jak i zewnętrznych. Jak wspomniano, klasyczne metody wytwarzania kół zębatach stosuje się zależnie od rodzaju wykonywanego koła, jego dokładności geometrycznej, wymiarów i innych kryteriów. Wymagają one jednak w każdym przypadku posiadania specjalnego wyposażenia warsztatów – obrabiarek oraz narzędzi do nich. Zostało to szczegółowo opisane w literaturze. W przypadku maszyn rolniczych spotyka się często urządzenia nie będące już w produkcji. Często zużyciu ulegają właśnie elementy przekładni, co jest spowodowane niewłaściwą obsługą. Równocześnie nie ma możliwości zakupu nowych części zamiennych. W przypadku wytwarzania jednostkowego kół zębatach, co ma zastosowanie podczas przeprowadzania napraw

sprzętu rolniczego, często nie ma możliwości dostępu do obrabiarki do wykonywania kół zębatach. Można jednak wykonać koło zębate na dwuwrzecionowej frezarce narzędziowej, przy zastosowaniu przyrządu do frezowania obwodniowego uzębienia kół zębatach. Przyrząd taki został zgłoszony w Opisie Patentowym PL196720 i jak wspomniano wcześniej umożliwia wykonywanie uzębienia kół zębatach na frezarce narzędziowej. Budowę przyrządu przedstawiono na rysunku nr 1 oraz nr 2.



Rys. 1. Przyrząd do obwodniowego kształtowania uzębienia kół zębatach na frezarce narzędziowej – widok z przodu.



Rys. 2. Przyrząd do obwodniowego kształtowania uzębienia kół zębatach na frezarce narzędziowej – widok z boku.

1. Napędzające koło zębate
2. Napędzane koło zębate
3. Walek przystawki napędowej
4. Korpus przyrządu
5. Wspornik przyrządu
6. Przekładnia gitarowa
7. Walek pośredni obrotnicy przedmiotu obrabianego

- 8. Wrzeciono przedmiotu obrabianego
- 9. Korpus obrotnicy
- 10. Podstawa przyrządu
- 11. Sprzęgło przegubowo – teleskopowe
- N. Narzędzie
- K. Koło obrabiane

Opisywany opatentowany przyrząd jest mocowany śrubami do stołu obrabiarki. Składa się z dwóch podzespołów, które połączone są ze sobą sprzęgłem przegubowo – teleskopowym. Za pomocą sprzęgła realizowane jest połączenie wałka przystawki napędowej (3) z wałkiem pośrednim obrotnicy przedmiotu (7). Przyrząd montowany jest na korpusie frezarki i składa się z przekładni stożkowej składającej się z napędzającego koła zębatego (1) oraz koła napędzanego (2). Koło napędzające (1) zamocowane jest na wrzecionie poziomym, zaś koło napędzane (2) łożyskowane jest w korpusie przyrządu. Drugim zespołem jest obrotnica (9), montowana na stole przesuwym obrabiarki. Obrotnica składa się z przekładni gitarowej (6) umieszczonej między wałkiem pośrednim (7) a wrzecionem przedmiotu obrabianego (8). Korpus przyrządu posiada otwory, które umożliwiają zamocowanie na frezarce. Frezowanie uzębienia koła zębatego odbywa się na zasadzie umieszczenia freza ślimakowego (N) na wrzecionie pionowym, następnie skręca się głowicę frezarki pod kątem wzniosu linii śrubowej zwojów danego freza. Na wrzecionie przedmiotu obrabianego (8) mocuje się obrabiane koło zębate (K). Za pomocą regulacji stołu obrabiarki ustala się obrabiane koło w stosunku do narzędzia. Przekładnia gitarowa (6) za pomocą odpowiedniego doboru przełożenia umożliwia korelację ruchu narzędzia (N) oraz obrabianego koła zębatego (K). Narzędzie powinno obrócić się na każdy obrót koła obrabianego (K) o kąt odpowiadający stosunkowi liczby zębów koła (K) do liczby frezów narzędzia (N).

Literatura

1. Kapiński S., Skawiński P., Sobieszkański J., Sobolewski J. Z., Projektowanie technologii maszyn. Praca zbiorowa pod redakcją Jerzego Z. Sobolewskiego, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2007.
2. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn, WNT, Warszawa 2003.
3. Ochęduszek K.: Koła zębate, sprawdzanie, WNT, Warszawa 1965.
4. Opis patentowy nr 196720.

Działalność rolnośrodowiskowa gospodarstw w gminie Jedwabne

Sylwia Mierzejewska, Zofia Benedycka, Mariusz Brzeziński

Streszczenie

Program rolnośrodowiskowy, jako instrument ekorozwoju obszarów wiejskich, powstał w celu ograniczenia negatywnego wpływu rolnictwa na środowisko. Jego zadaniem jest zachęcanie rolników do podejmowania działań na rzecz ochrony środowiska w obrębie swojego gospodarstwa. Dla Podlasia, regionu o znaczących walorach przyrodniczych, krajobrazowych oraz kulturowych, właściwie przygotowane i wdrażane działania rolnośrodowiskowe mogą stanowić szansę zachowania bogactwa przyrodniczego oraz stanowić znaczny ekonomiczny wkład w rozwój poszczególnych gospodarstw rolnych. Celem pracy była analiza działań rolnośrodowiskowych podejmowanych przez producentów rolnych na terenie gminy Jedwabne w województwie podlaskim.

Gmina Jedwabne to głównie obszary produkcji rolnej. Grunty orne oraz użytki zielone zajmują 76,9% a lasy zajmują ok. 16,16% powierzchni gminy. W gospodarce rolnej przeważają gospodarstwa średniej wielkości, dobrze wyposażone w sprzęt i maszyny specjalistyczne. Ze względu na niski poziom nawożenia, brak uciążliwych zakładów przemysłowych oraz sąsiedztwo Biebrzańskiego Parku Narodowego produkty rolne można określić mianem ekologicznych.

Powierzchnia całkowita badanych gospodarstw była zróżnicowana, najmniejsze obszarowo gospodarstwo zajmuje zaledwie 2,69 ha, największe natomiast 29,09 ha. Średnio powierzchnia badanego gospodarstwa wyniosła 18,08 ha. Każde z badanych gospodarstw posiadało grunty w strefie 01 A – Obszar Przyrodniczo Wrażliwy. Powierzchnia ta wynosiła od 2,49 ha nawet do 21,28 ha; średnio 13,06 ha, co stanowiło od 41,77% nawet do 93,46%; średnio 74,22%. W Biebrzańskim Parku Narodowym, jak również na obszarach Natura 2000 gospodarstwa posiadały od 2,26% do 77,70% powierzchni (średnio 21,14%).

Producenci z gminy Jedwabne podczas pięcioletniego okresu uczestnictwa w programie rolnośrodowiskowym preferowali działania dotyczące ekstensywnej gospodarki na łąkach i pastwiskach, co pozwoliło im skorzystać z pomocy finansowej o łącznej wartości 117078,00 zł. Pomoc ta dla poszczególnych gospodarstw była zróżnicowana i wynosiła od 2640,00 zł do 31518,00 zł; średnio ok. 9756,50zł na jedno gospodarstwo.

Słowa kluczowe: ochrona środowiska rolniczego, program rolnośrodowiskowy, pomoc finansowa

Wprowadzenie

Programy rolnośrodowiskowe były i są wdrażane z powodzeniem przez państwa członkowskie Unii Europejskiej przez ostatnie kilkanaście lat. W krajach Unii obecnie ponad 1 milion wszystkich gospodarstw rolnych piętnastki jest objętych umowami rolnośrodowiskowymi [Liro 2003]. Na prawie 20 milionach hektarów użytków rolnych Wspólnoty Europejskiej realizowane są programy rolnośrodowiskowe. Pomiędzy poszczególnymi państwami członkowskimi można odnotować różnice w realizacji programów. Dla niektórych państw programy rolnośrodowiskowe stanowią istotny czynnik rozwoju regionalnego i mają znaczący udział w dochodach rolniczych [Spsychalski 2003]. Programy rolnośrodowiskowe pozwalają na powrót zapomnianego w Unii Europejskiej modelu rolnictwa zrównoważonego, dbającego o środowisko naturalne, które w wielu krajach Wspólnoty Europejskiej zostało bezpowrotnie zniszczone poprzez nieprzemysłane i zbyt intensywne użytkowanie ziemi [Runowski 2000]. Rola kultury rolniczej i znaczenie rolnika zostały docenione na nowo. Programy rolnośrodowiskowe zachęcają rolnika do powrócenia do roli strażnika środowiska naturalnego obok lub zamiast

funkcji producenta rolnego. Dla Polski, kraju o znaczących walorach przyrodniczych, krajobrazowych oraz kulturowych, właściwie przygotowane i wdrażane programy rolnośrodowiskowe mogą stanowić szansę zachowania bogactwa przyrodniczego oraz stanowić znaczący wkład w ekonomiczny rozwój poszczególnych gospodarstw rolnych i całych regionów [Bartoszuk, Marczakiewicz 2002, Bartoszuk i in. 2004, Duer 2007, Kotowski i in. 2000, Nowicka i in. 2009].

Programy rolnośrodowiskowe są działaniami dobrowolnymi, ostateczny poziom kosztów w poszczególnych krajach uzależniony jest od tego ilu rolników zdecyduje się na udział w tym przedsięwzięciu. Istotne jest zatem, że to przede wszystkim kalkulacja korzyści i kosztów, jakie wystąpią w odniesieniu do każdego gospodarstwa rolniczego będzie decydowała o zainteresowaniu rolników. Toteż zasadniczym celem programów jest opracowanie takiego systemu wsparcia finansowego, który zapewni integrację działań na rzecz ochrony różnorodności biologicznej z rozwojem gospodarstw rolnych, a więc rolnik, mając na uwadze ochronę przyrody, będzie przede wszystkim analizował wpływ poszczególnych wymogów związanych z wdrożeniem programów rolnośrodowiskowych na efektywność jego warsztatu pracy i opłacalność swojej działalności.

Poszczególne pakiety Krajowego Programu Rolnośrodowiskowego w Polsce wymagają wdrożenia lub zaniechania różnych działań na poziomie gospodarstwa rolniczego [Golinowska 2005, Karaczun 2003]. Główne koszty bezpośrednie związane z tym faktem można podzielić na dwie główne grupy. Z jednej strony są to koszty wynikające z ekstensyfikacji, a więc ograniczenia efektywności ekonomicznej poszczególnych działalności, z drugiej zaś strony są to koszty związane z ponoszeniem nakładów na dodatkowe działania wynikające z przyjętych zasad agrotechniki. Zgodnie z zasadą programu rolnośrodowiskowego za dodatkowe działania i koszty z nimi związane rolnik otrzymuje wsparcie finansowe, które należy uznać za główną korzyść z wdrożenia programu jaka występuje na poziomie gospodarstwa rolniczego [MRiRW 2005]. Wdrażanie programu rolnośrodowiskowego związane jest z pewnymi ograniczeniami [Golinowska 2005, Karaczun 2003]. Gospodarstwa wielkotowarowe są w małym stopniu zainteresowane uczestnictwem w programie, ponieważ intensywna produkcja rolna daje im większe korzyści ekonomiczne niż wpływy z realizacji przedsięwzięć rolnośrodowiskowych. Gospodarstwa natomiast niskotowarowe, zwłaszcza w regionach rolnictwa rozdrobnionego, nie dysponują wystarczającymi środkami na sfinansowanie niezbędnych inwestycji koniecznych do uczestnictwa w programie [Niewęgłowska 2006, Zadura-Lichota 2005]. Stosunkowo dużym zainteresowaniem, szczególnie na Podlasiu, w pierwszym roku realizacji programu cieszył się pakiet rolnictwa ekologicznego, co może mieć związek z wysokimi dotacjami do tego systemu gospodarowania oraz wcześniejszym istnieniem w kraju systemu kontroli i certyfikacji gospodarstw ekologicznych [Brzeziński i in. 2008, Gotkiewicz, Mickiewicz 2007, Gotkiewicz i in. 2009, Kosel i in. 2009, Wawrzyniak, Wojtasik 2007].

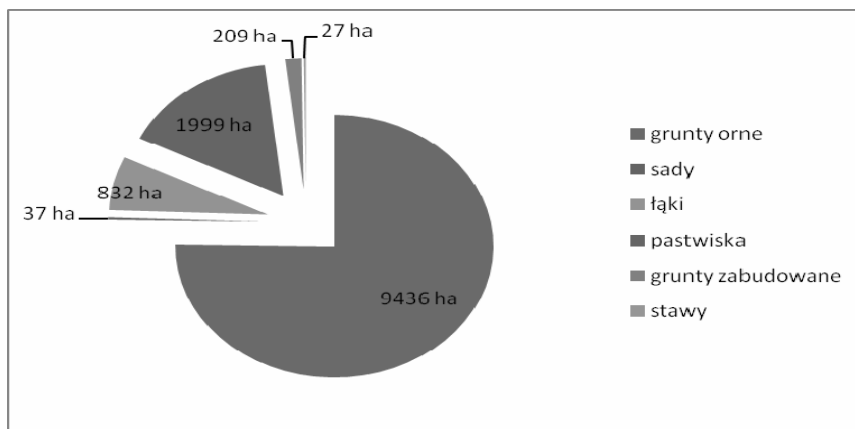
Celem pracy jest analiza podejmowanych działań rolnośrodowiskowych w gospodarstwach na terenie gminy Jedwabne w województwie podlaskim.

Lokalizacja i metodyka badań

Gmina Jedwabne położona jest w zachodniej części województwa podlaskiego, w północno – wschodniej części powiatu łomżyńskiego. W podziale fizyczno-geograficznym obszar gminy położony jest w granicach mezoregionu Wysoczyzny Kolneńskiej oraz Kotliny Biebrzańskiej wchodzących w skład makroregionu Niziny Północnopodlaskiej. Gmina położona jest na obszarze Zielonych Płuc Polski. W skład gminy wchodzi 48 wsi. Największe z nich to: Orlikowo, Karwowo, Mocarze, Kucze Wielkie, Kotowo-Plac, Pluty i Bronaki-Pietrasze. Na obszarze gminy wynoszącym 15.942 ha aktualnie mieszka 5 750 osób.

Gmina Jedwabne to głównie obszar produkcji rolnej. Grunty orne oraz użytki zielone zajmują 76,9% powierzchni gminy. Jakość gleb jest dobra i charakteryzuje się średnią przydatnością do rolnictwa ekologicznego. Udział użytków rolnych gleb i klas III i IV wynosi 48,5%. Przewagę stanowią kompleksy rolnicze słabe o przydatności do prowadzenia produkcji

rolnej o niższej intensywności. Powyższe czynniki charakteryzują obszar przestrzeni produkcyjnej jako średnio dobry. Lasy zajmują ok. 16,16% powierzchni gminy i są w miarę równomiernie rozłożone, z nieznaczną ich przewagą w środkowej i południowej części gminy.



Rys 1. Struktura użytków rolnych w gminie Jedwabne.

W gospodarce rolnej przeważają gospodarstwa średniej wielkości, dobrze wyposażone w sprzęt i maszyny specjalistyczne. Oprócz tradycyjnych upraw i gospodarki hodowlanej w gminie znajdują się również nieliczne plantacje truskawek. Ze względu na niski poziom nawożenia, brak uciążliwych zakładów przemysłowych oraz sąsiedztwo Biebrzańskiego Parku Narodowego produkty rolne można określić mianem ekologicznych.

W produkcji roślinnej dominuje uprawa zbóż, które stanowią ponad 60% powierzchni zasiewów, głównie kukurydza, żyto oraz mieszanki zbożowe. Produkcja roślinna jest w przeważającej mierze podporządkowana produkcji zwierzęcej. Na terenie gminy dynamicznie rozwija się produkcja zwierzęca związana z hodowlą bydła mlecznego, przede wszystkim we wsiach: Biodry, Siestrzanki, Nadbory, Witynie, Makowskie, Kamianki, Przestrzele, Kucze Wielkie we wschodniej części gminy, natomiast w zachodniej części gminy bardziej dynamicznie rozwija się hodowla trzody chlewnej. Na terenie gminy powstały także gospodarstwa specjalizujące się w usługach agroturystycznych w Szostakach, Brzostowie i Bronakach Pietrasze. Największym atutem turystycznym gminy Jedwabne jest lokalizacja Biebrzańskiego Parku Narodowego. Granicą parku i gminy jest rzeka Biebrza. W otulinie parku znajduje się pięć wiosek w kolejności od dolnego biegu rzeki: Pluty, Brzostowo, Mocarze, Szostaki i Burzyn. Specyfiką parku jest jego bagienno-łkowy charakter, całkowita powierzchnia Kotliny Biebrzańskiej obejmuje obszar ponad 2000 km², z czego bagna i torfowiska zajmują około 100 tys. ha i są największym tego typu pierwotnym obszarem w Europie Środkowej [Bartoszek, Marczakiewicz 2002].

Badaniami objęto wszystkie gospodarstwa rolnicze (12 obiektów) w gminie Jedwabne, które podjęły działania rolnośrodowiskowe w ramach programu 2004 – 2006. Dane charakteryzujące walory produkcyjne obiektów gospodarczych oraz ich preferencje co do wyboru rodzaju działalności rolnośrodowiskowej uzyskano z Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa w Łomży.

Powierzchnia całkowita badanych gospodarstw była zróżnicowana w granicach od 2,69 ha do 29,09 ha (Tabela 1). Średnia powierzchnia badanego gospodarstwa wynosiła 18,08 ha. Każde z badanych gospodarstw posiadało grunty w strefie 01 A – Obszar Przyrodniczo Wrażliwy (OPW). Powierzchnia ta różniła się od 2,49 ha nawet do 21,28 ha; średnio 13,06 ha, co stanowiło 74,22% areалу. Na terenie Biebrzańskiego Parku Narodowego, jak również na obszarach Natura

2000 badane gospodarstwa posiadały od 2,26% nawet do 77,70% powierzchni (średnio 21,14%). Znajdowały się one na obszarach o niekorzystnych warunkach gospodarowania (tzw. ONW nizinne). Każde z nich posiadało działki w strefie ONW nizinne I od 9,47% nawet do 92,57%, średnio 70,12% powierzchni gospodarstwa. Ponad połowa gospodarstw posiadała tereny na obszarach ONW nizinne II. Wynosiły one od 0,29 ha (2,26%) do 9,87 ha (84,22%) powierzchni całkowitej badanych gospodarstw (Tabela 1).

Tabela 1.
Charakterystyka obszarowa gospodarstw działających w ramach programu
rolnośrodowiskowego 2004-2006 (ha).

Lp.	Pow. całkowita	GO	UZ	OPW	BPN	Natura 2000	ONW nizinne I	ONW nizinne II
1	12,83	10,77	2,06	8,71	0,29	0,29	11,3	0,29
2	17,57	10,27	3,74	12,98	1,32	1,32	12,34	1,32
3	18,83	10,09	6,55	17,24	3,20	3,20	17,24	0,00
4	11,72	5,07	3,91	7,12	1,11	1,11	1,11	9,87
5	17,45	7,49	4,40	10,89	3,06	3,06	11,54	0,00
6	22,89	14,09	4,96	15,41	4,21	4,21	19,55	0,00
7	22,64	9,80	8,67	18,69	4,19	4,19	18,96	0,00
8	2,69	0,00	2,09	2,49	2,09	2,09	2,49	0,00
9	29,09	17,77	4,18	12,15	3,89	3,89	18,06	3,89
10	21,42	7,10	7,72	20,02	7,72	7,72	10,67	9,35
11	23,97	17,05	4,23	21,28	4,23	4,23	17,05	4,23
12	15,90	9,06	5,17	9,76	2,91	2,91	11,32	2,91
Σ	217,00	118,56	57,68	156,74	38,22	38,22	151,63	31,86
X	18,08	9,88	4,81	13,06	3,19	3,19	12,64	2,66
SD	6,89	4,93	2,01	5,67	1,95	1,95	6,05	3,61

W strukturze użytkowania ziemi przeważały grunty orne (GO), które stanowiły od 33,15% do 74,28% powierzchni gospodarstwa (średnio 54,00%). Łąki i pastwiska (UZ) zajmowały średnio 26,58%, w przedziale od 14,37% nawet do 77,70%. Pozostała powierzchnia gospodarstw, tzn. pod budynkami, lasy i nieużytki zajmowała od 9,66% do 31,86%, co średnio wynosiło 19,42% areалу gospodarstw (Tabela 2).

Tabela 2.
Struktura użytkowania ziemi w badanych gospodarstwach.

Lp.	Pow. wita (ha)	GO		UZ		Pozostałe: budynki, lasy, nieużytki	
		ha	%	ha	%	ha	%
1	12,83	9,53	74,28	2,06	16,06	1,24	9,66
2	17,57	10,27	58,45	3,74	21,29	3,56	20,26
3	18,83	10,09	53,58	6,55	34,78	2,19	11,63
4	11,72	5,07	43,26	3,91	33,36	2,74	23,38
5	17,45	7,49	42,92	4,40	25,21	5,56	31,86
6	22,89	14,09	61,56	4,96	21,67	3,84	16,78
7	22,64	9,80	43,29	8,67	38,30	4,17	18,42
8	2,69	0,00	0,00	2,09	77,70	0,60	22,30
9	29,09	17,77	61,09	4,18	14,37	7,14	24,54
10	21,42	7,10	33,15	7,72	36,04	6,60	30,81
11	23,97	17,05	71,13	4,23	17,65	2,69	11,22
12	15,90	9,06	56,98	5,17	32,52	1,67	10,50
Σ	217,00	117,32		57,68		42,00	
X	18,08	9,78	54,00	4,81	26,58	3,50	19,42
SD	6,89	4,92	19,89	2,01	16,99	2,08	7,66

Badania własne

Wśród działań rolnośrodowiskowych największym powodzeniem cieszył się pakiet P02, tj. utrzymanie pastwisk ekstensywnych, wariant P02b01, tj. pastwiska nizinne wypas tradycyjny, skorzystało z niego 8 z 12 właścicieli gospodarstw tzn. 66,7%; drugim pod względem popularności okazał się pakiet P01 - utrzymanie łąk ekstensywnych, wariant P01a01, tj. łąki półnaturalne jednokośne wykaszane ręcznie, skorzystało z niego 7 na 12 gospodarzy (58,3%). Trzech producentów korzystało z wariantu P01a02, tj. utrzymanie łąki półnaturalnej jednokośnej wykaszanej mechanicznie – 25%, a tylko jeden zaplanował w ramach wariantu P01b utrzymanie półnaturalnych łąk dwukośnych – 8,3%. Często rolnicy korzystali z możliwości łączenia pakietów, w przypadku badanych gospodarstw było to złożenie wniosku zarówno na pakiet P01 i P02. Z tych pakietów dominowały warianty P01a01 w połączeniu z P02b01 – skorzystało z tej możliwości pięciu rolników (Tabela 3).

W sumie do płatności zgłaszany był różny areal gospodarstwa: od 7,51% nawet do 77,70%, co średnio stanowiło około 21%. Obszarowo wyniosło to od 1,11 ha nawet do 6,12 ha; średnio około 3 ha zgłoszone do dopłaty rolnośrodowiskowej (Tabela 4).

Wysokość dopłat w związku z działalnością rolnośrodowiskową w badanych gospodarstwach zależała zarówno od powierzchni działek zgłaszanych do programu jak również od kwoty pomocy przeznaczonej dla danego wariantu. Najkorzystniejszym pod względem finansowym okazał się wariant P01a01, tj. łąki półnaturalne jednokośne wykaszane ręcznie, w którym to stawka wynosiła 1030zł za ha. Za działkę o powierzchni 0,29 ha rolnik otrzymał 298,70 zł, natomiast rekordową dopłatę - 6303,60 zł otrzymał producent, który do tego wariantu zgłosił 6,12 ha. Do tego wariantu badane gospodarstwa w sumie zgłosiły 12,52 ha, za co otrzymały dopłatę w wysokości 12895,60 zł (średnio na gospodarstwo 1074,63 zł). Na drugim

miejscu pod względem wysokości pomocy znalazł się wariant P01b, w którym to stawka wyniosła 880 zł/ha. Nie był to wariant zbyt popularny, gdyż skorzystał z niego tylko jeden producent rolny. Za zgłoszenie powierzchni 1 ha rolnik otrzymał 880 zł. Trzecie miejsce ze stawką 400 zł/ha przypadło pakietom P01 (wariant P01a02) i P02 (wariant P02b01). Częściej był wybierany wariant P02b01 – skorzystało z niego 8 producentów, którzy do dopłat zgłosili w sumie 18,70 ha otrzymując w ten sposób dopłatę w wysokości 7480,00 zł (średnio dla gospodarstwa 623,33 zł). Wariant P01a02 wybrało tylko trzy gospodarstwa, rolnicy złożyli wnioski na powierzchnię 5,40 ha i uzyskali w ten sposób dochód w wysokości 2160,00 zł.

Reasumując średnia kwota dofinansowania dla badanego gospodarstwa wyniosła 1951,30 zł. Minimalna dopłata wyniosła 528,00 zł a maksymalna 6303,60 zł. Wartość dopłat dla poszczególnych producentów korzystających z programu rolnośrodowiskowego na lata 2004-2006 wyniosła średnio 1951,30 zł za rok działań w programie. Badanym gospodarstwom Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa za każdy rok realizacji założeń rolnośrodowiskowych wypłacała łączną kwotę 23415,60 zł.

Kwota za hektar działki pakietowej znajdowała się w przedziale od 400 zł nawet do 1030 zł. Średnia stawka za taką działkę wyniosła 593,57 zł/ha.

Biorąc pod uwagę powierzchnię całkowitą gospodarstwa i przyznaną dopłatę można stwierdzić, że średnio gospodarstwo zyskało po 119,36 zł na każdy hektar ziemi. Minimalna uzyskana kwota to 30,05zł/ha. Maksymalna dopłata wyniosła 310,78 zł/ha; ale w tym przypadku powierzchnia całkowita gospodarstwa była niewielka, gdyż wynosił tylko 2,69 ha.

Producenci podczas pięcioletniego okresu uczestnictwa w programie rolnośrodowiskowym skorzystali z pomocy finansowej o łącznej wartości 117078,00 zł. Pomoc ta dla poszczególnych gospodarstw była zróżnicowana i znajdowała się w przedziale od 2640,00 zł do 31518,00 zł; średnio na gospodarstwo przypadła 9756,50zł.

Tabela 3.

Działania rolnośrodowiskowe (pakiety) w badanych gospodarstwach w ujęciu obszarowym (ha) i % powierzchni całkowitej.

Lp.	Powierzchnia całkowita	P01b (880zł/ha)	%	P01a01 (1030zł/ha)	%	P01a02 (400zł/ha)	%	P02b01 (400zł/ha)	%	Σ %	Σ ha
1	12,83	1,00	7,79	0,29	2,26	0,00	0,00	0,00	0,00	10,05	1,29
2	17,57	0,00	0,00	0,00	0,00	1,32	7,51	0,00	0,00	7,51	1,32
3	18,83	0,00	0,00	0,62	3,29	0,00	0,00	2,58	13,70	16,99	3,20
4	11,72	0,00	0,00	0,33	2,82	0,00	0,00	0,78	6,66	9,47	1,11
5	17,45	0,00	0,00	0,00	0,00	3,06	17,54	0,00	0,00	17,54	3,06
6	22,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,21	18,39	18,39	4,21
7	22,64	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02	4,51	3,17	14,00	18,51	4,19
8	2,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,09	77,70	77,70	2,09
9	29,09	0,00	0,00	1,34	4,61	0,00	0,00	2,55	8,77	13,37	3,89
10	21,42	0,00	0,00	6,12	28,57	0,00	0,00	0,00	0,00	28,57	6,12
11	23,97	0,00	0,00	2,58	10,76	0,00	0,00	1,65	6,88	17,65	4,23
12	15,90	0,00	0,00	1,24	7,80	0,00	0,00	1,67	10,50	18,30	2,91
Σ	217,00	1,00	7,79	12,52	60,11	5,40	29,55	18,70	156,60	173,34	37,62
Średnia	18,08	0,08	0,65	1,04	5,01	0,45	2,46	1,56	13,05	21,17	3,14
SD	6,89	0,29	2,25	1,78	8,19	0,94	5,32	1,42	21,31	18,64	1,50

Tabela 4.

Wartość dopłat dla poszczególnych gospodarstw prowadzących działalność w ramach PRS 2004-2006.

Lp.	Powierzchnia całkowita	P01b (880zł)	P01a01 (1030zł)	P01a02 (400zł)	P02b01 (400zł)	Powierzchnia działek pakietowych (ha)	Wartość dopłat (zł/rok)	zł/ha działki pakietowe	zł/ha/rok gospodarstwa
1	12,83	1,00	0,29	0,00	0,00	1,29	1178,70	913,72	91,87
2	17,57	0,00	0,00	1,32	0,00	1,32	528,00	400,00	30,05
3	18,83	0,00	0,62	0,00	2,58	3,20	1670,60	522,06	88,72
4	11,72	0,00	0,33	0,00	0,78	1,11	651,90	587,30	55,62
5	17,45	0,00	0,00	3,06	0,00	3,06	1224,00	400,00	70,14
6	22,89	0,00	0,00	0,00	4,21	4,21	1684,00	400,00	73,57
7	22,64	0,00	0,00	1,02	3,17	4,19	1676,00	400,00	74,03
8	2,69	0,00	0,00	0,00	2,09	2,09	836,00	400,00	310,78
9	29,09	0,00	1,34	0,00	2,55	3,89	2400,20	617,02	82,51
10	21,42	0,00	6,12	0,00	0,00	6,12	6303,60	1030,00	294,29
11	23,97	0,00	2,58	0,00	1,65	4,23	3317,40	784,26	138,40
12	15,90	0,00	1,24	0,00	1,67	2,91	1945,20	668,45	122,34
Suma	217,00	1,00	12,52	5,4	18,7	37,62	23415,60	7122,81	1432,32
Średnio	18,08	0,08	1,04	0,45	1,56	3,14	1951,30	593,57	119,36
SD	6,89	0,29	1,78	0,94	1,42	1,50	1575,96	219,09	90,09

Dyskusja wyników

Przeprowadzone badania potwierdziły pogląd Liro [2003], że programy rolnośrodowiskowe jako instrument finansowy mający na celu zachęcenie rolników do podejmowania praktyk rolniczych ograniczających negatywny wpływ rolnictwa na środowisko. Rolnicy, jeśli tylko posiadali grunty na obszarach chronionych, Natura 2000, BPN wybierali pakiety, które w jak największym stopniu pozwalały chronić walory przyrodnicze tych terenów. Wiązało się to m. in. z opóźnianiem pierwszego pokosu łąk, koszeniem ręcznym, a nawet wykonaniem tylko jednego pokosu w ciągu całego sezonu, ograniczaniem nawożenia. Straty w plonie i wysiłek włożony w realizację takich przedsięwzięć były rekompensowane wysokością płatności dla poszczególnych wariantów. Spychalski [2003] również uważa, że jednym z narzędzi chroniących środowisko i jednocześnie dających korzyści ekonomiczne i społeczne są programy rolnośrodowiskowe. Runowski [2000] w realizacji programu rolnośrodowiskowego wskazuje na uzyskanie odpowiedniego dochodu z produkcji rolniczej, który nie zagraża środowisku naturalnemu, pozwala na uzyskanie stabilnej wydajności roślin i zwierząt, przy umiarkowanych nakładach na nawożenie i ochronę roślin. Golinowska [2005] zauważa, iż w ramach gospodarstwa można uzyskać płatność za wdrażanie od jednego do trzech pakietów, z możliwością zastosowania wszystkich wynikających z nich wariantów i opcji. Z tej możliwości skorzystali również rolnicy z gminy Jedwabne podejmując w swoich gospodarstwach działania rolnośrodowiskowe. Wawrzyniak i Wojtasik [2007] analizując przebieg i realizację programu rolnośrodowiskowego w latach 2004-2006 doszli do podobnych wniosków, a mianowicie: rolnik mógł wdrażać trzy pakiety za realizację, których otrzymywał płatność rolnośrodowiskową. Przyznawana ona była na pięć lat, a realizowana w formie corocznych jednorazowych wypłat. Wysokość płatności ustalana była kwotowo, według stawek zapisanych w załączniku do rozporządzenia Rady Ministrów [MRiRW 2005]. Dodatkowo rolnik, który zdecydował się na udział w programie rolnośrodowiskowym, musiał liczyć się z tym, że powinien wypełnić wiele zobowiązań, które były istotnie zróżnicowane w zależności od przyjętego pakietu. Początkowo dla rolników podejmujących działania w ramach programu rolnośrodowiskowego było rzeczą zastanawiającą, że można dostać wsparcie finansowe za ekstensyfikację, a więc obniżkę produkcji w swoich gospodarstwach. Nie rozumieli, że chodzi o zachowanie odpowiednich relacji między gospodarką rolną a środowiskiem przyrodniczym.

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań oraz przedstawionej literatury można zformułować następujące wnioski:

1. Działania podejmowane przez rolników gm. Jedwabne w ramach programu rolnośrodowiskowego były narzędziem chroniącym środowisko naturalne, ściśle związane z obszarami chronionymi Doliny Biebrzy, oraz dającym korzyści ekonomiczne.
2. Rolnicy preferowali ekstensywne gospodarowanie na użytkach zielonych, toteż wśród pakietów rolnośrodowiskowych największym powodzeniem cieszyły się pakiety P02 (utrzymanie pastwisk ekstensywnych) oraz P01 (utrzymanie łąk ekstensywnych).
3. Za realizację programu rolnośrodowiskowego rolnicy otrzymywali w ciągu roku średnio po 1951,30 zł, co w ciągu 5 lat dawało kwotę 9756,50 zł. Średnio na 1 ha działki zgłoszonej do programu dofinansowanie wyniosło 593,57 zł.

Literatura

1. Bartoszek H., Dembek W., Dobrzyńska N., Marczakiewicz P., Kołomyjska I., 2004. Perspektywy wdrażania programów rolnośrodowiskowych w Polsce na przykładzie Doliny Biebrzy, Warszawa.

2. Bartoszek H., Marczakiewicz P., 2002. Określenie priorytetów ochrony przyrody w dolinie Biebrzy jako części przyrodniczo wrażliwego obszaru doliny Biebrzy i górnej Narwi oraz działań niezbędnych dla ich realizacji w aspekcie programów rolnośrodowiskowych. [w:] Ustalenie zakresów i sposobów działań rolnośrodowiskowych dla Przyrodniczo Wrażliwego Obszaru Biebrzy i Górnej Narwi. Opracowano dla MRiRW.
3. Brzeziński M., Benedycka Z., Dziadel A., 2008. Realizacja programu rolnośrodowiskowego na przykładzie powiatu grajewskiego, Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych, 35/36: 58 – 62.
4. Duer I., 2007. Programy rolnośrodowiskowe instrumentem ochrony zasobów środowiska we Wspólnej Polityce Rolnej Unii Europejskiej. Studia i Raporty IUNG-PIB, 7: 33-54.
5. Golinowska M., 2005. Wdrażanie programów rolnośrodowiskowych w gospodarstwach rolnych. Roczniki Naukowe AR Wrocław, t. VIII, 1: 25-39.
6. Gotkiewicz W., Mickiewicz B.: 2007. Problemy i dylematy polskiego programu rolnośrodowiskowego. Zeszyty Problemowe PNR, 521: 117-124
7. Gotkiewicz W., Mickiewicz B., Koszykowska E., 2009. Realizacja programu rolnośrodowiskowego w województwie podlaskim w latach 2004-2006 i 2007-2009, Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych 41: 544-554.
8. Karaczun Z., 2003. Programy rolnośrodowiskowe szansą dla Twojego gospodarstwa, PKE, Warszawa.
9. Kotowski W., Wasilewski Z., Dembek W., 2000. Typologiczny podział siedlisk obszarów rolniczych dla programów rolnośrodowiskowych, IMUZ Falenty
10. Kosel B., Brzeziński M., Benedycka Z., 2009. Realizacja programu rolnośrodowiskowego 2004-2006 w gminie Pątnica. Zeszyty Naukowe WSA, 39: 110-131.
11. Liro A.: 2003. Program rolnośrodowiskowy jako instrument wielofunkcyjnego rozwoju wsi i ekologizacji polskiego rolnictwa. Wieś i Rolnictwo, 2 (119), 96–117.
12. MRiRW, 2005. Dopłaty do działań rolnośrodowiskowych, Biuletyn Informacyjny 5, Warszawa.
13. Niewęgłowska G.: 2006. Zdolność rodzinnych gospodarstw rolnych do realizacji programu rolnośrodowiskowego. IERiGŻ, Studia i Monografie 130, Warszawa, ss.205
14. Nowicka B., Benedycki S., Słowakiewicz J., 2009. Rola programów rolnośrodowiskowych w ochronie cennych zbiorowisk trawiastych w ŁPK Doliny Narwi, Zeszyty Naukowe WSA, 39: 173-180.
15. Runowski H.: 2000. Zrównoważony rozwój gospodarstw i przedsiębiorstw rolniczych. Roczn. Nauk. SERiA, t. II, z. 1: 94–102.
16. Spychalski G. 2003: Instrumenty towarzyszące Wspólnej Polityce Rolnej w Polsce w okresie 2004-2006. Wieś i Rolnictwo. 3; 72-81.
17. Wawrzyniak B.M., Wojtasik B.: 2007. Analiza przebiegu i realizacji programów rolnośrodowiskowych w latach 2004-2006. Acta Oeconomia 6(1), 71-78
18. Zadura-Lichota P. 2005: Zainteresowanie pomocą unijną na obszarach wiejskich w ujęciu regionalnym. Wieś i Rolnictwo, 4: 15-25.

*Agri-environmental activity of farms in Jedwabne commune***Abstract**

The agri-environmental programme as an instrument of ecodevelopment of rural areas, was formed in order to reduce the negative impact of agriculture on the environment. Agri-environment measures are designed to encourage farmers to protect and enhance the environment on their farmland. For Podlasie, as a region of significant values of nature, features of landscapes and culture, the agri-environment measures prepared and implemented appropriately can determine a chance to preserve all values of natural features and make a considerable economic contribution to the development of farmlands. The aim of this paper was to analyse the agri-environment measures undertaken by the agriculture producers in the area of Jedwabne commune in Podlaskie voivodeship.

Jedwabne is mainly a region of agriculture production. Arable land and grassland covers 76,9%, and woodland comprises about 16,16% of the whole area of commune. In farming, it is noticeable that medium-sized farms predominate. They are well-equipped in special farm machines. Owing to the low level of pesticide and fertiliser inputs, the lack of industrial plants and the neighbourhood of the Biebrza National Park, the agriculture products can be described as ecological.

The total area of surveyed farms was varied, the smallest farm hardly reaches 2,69 ha when the greatest farm is 29,09 ha. Therefore, the average area of the farm is 18,08 ha. Each of surveyed farms had lands in zone 01A – Environmentally Sensitive Area. That area constituted from 2,49 ha to even 21,28 ha; an average rate is 13,06 ha, from 41,77 % to even 93,46% with an average rate of 74,22%. In the Biebrza National Park as well as on the areas of Natura 2000 farms had from 2,26% to 77,70% of area (with an average rate of 21,14%).

During the period of five-year-participation in the agri-environmental programme, the producers of Jedwabne commune preferred measures concerning the extensive agriculture on the meadows and pastures. It allowed them to receive the financial aid of total value of 117078,00 PLN. Payments for individual farms were varied: from 2640,00 PLN to 31518,00 PLN; with an average of approximately 9756,50 PLN per one farm.

Key words: agri-environment preservation, agri-environmental programme, financial aid

Mgr inż. Sylwia Mierzejewska
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

Prof. dr hab. Zofia Benedycka
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży
E-mail: zofia.benedycka@wsa.edu.pl

Dr inż. Mariusz Brzeziński
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży

Porównanie wpływu żywienia systemem tradycyjnym i PMR na wydajność krów i skład mleka

Piotr Ponichtera, Jacek Pieloszczyk

Streszczenie

Celem badań przeprowadzonych w latach 2008-2009 było wykazanie wpływu system żywienia krów mlecznych na wydajność oraz zawartość procentową składników mleka – tłuszczu, białka, laktozy, jak również zawartość suchej masy i mocznika. Stwierdzono, że w analizowanym okresie średnia wydajność krów żywionych systemem PMR była wyższa od średniej krów żywionych systemem tradycyjnym o 1,55kg mleka dziennie. Mleko krów żywionych systemem tradycyjnym było bogatsze w tłuszcz i laktozę od mleka krów żywionych systemem PMR. Po zastosowaniu nowego systemu żywienia (PMR) wzrósł poziom białka oraz mocznika w mleku. Nie wykazano istotnej statystycznie różnicy w wydajności mlecznej krów żywionych systemem tradycyjnym i PMR.

Słowa kluczowe: systemy żywienia, system PMR, wydajność krów

Wprowadzenie

Wysoka wydajność i pożądany skład chemiczny mleka warunkują opłacalność chowu bydła mlecznego. Obie te cechy – wydajność i skład – są wypadkową czynników genetycznych i poza genetycznych. Korzystny genotyp stwarza możliwości do wysokiej produkcji. Wydajność jest cechą o współczynniku odziedziczalności zawierającym się w przedziale 0,08-0,41; natomiast współczynnik dla składu mleka jest wyższy i waha się w granicach 0,30-0,70 [Nienartowicz-Zdrojewska i wsp. 2006]. Im wyższe współczynniki tym efektywniejsza praca hodowlana. Wykorzystanie potencjału, który stworzymy poprzez doskonalenie genotypu, zależy przede wszystkim od żywienia. Ilość i jakość dostarczanych zwierzęciu z paszą składników pokarmowych bezpośrednio przekłada się na skład mleka i wydajność zwierzęcia choć na efekt składa się również wiele innych czynników, w tym sezon ocielenia, kondycja krów, stan fizjologiczny, wiek, wielkość, stan zdrowia, pielęgnacja, częstotliwość doju czy dobrostan [Litwińczuk, Szulc 2005]. Niedobory składników skutkują obniżeniem produkcji mleka. Ilość białka ogólnego w dawce, poziom aminokwasów limitujących (lizyny i metioniny) i ich wzajemny stosunek, a także poziom strawnej masy organicznej fermentującej w żwaczu, wpływają na zawartość białka w mleku. Nadmiar energii i brak struktury powodują spadek poziomu tłuszczu mleka, natomiast nadmiar węglowodanów strukturalnych, niska jakość pasz objętościowych i małe spożycie suchej masy po wycieleniu prowadzą do nadmiernej mobilizacji rezerw tłuszczowych zwierzęcia i zbyt wysokiego poziomu tłuszczu w mleku. Zawartość mocznika w mleku zależy od jakości białka (tzn. rozkładu związków azotowych w żwaczu) oraz ilości dostępnej energii w żwaczu.

Pokrycie potrzeb bytowych i wysokich potrzeb produkcyjnych zależy zarówno od składu i struktury paszy, jak również od ilości jej pobrania. Na pobranie mają wpływ właściwości paszy, stan fizjologiczny krowy, apetyt a także czynniki środowiskowe, w tym technika żywienia [Mikołajczak 2006].

Przeprowadzone badania miały na celu wykazanie, w jaki sposób system żywienia krów mlecznych – na przykładzie systemu tradycyjnego i systemu PMR – wpływa na wydajność oraz zawartość procentową składników mleka – tłuszczu, białka, laktozy, jak również zawartość suchej masy i mocznika.

Metodyka badań

Badania prowadzone były w gospodarstwie, w którym zajmowano się hodowlą i użytkowaniem bydła mlecznego. Zwierzęta znajdowały się pod oceną użytkowości mlecznej. Analizie poddano wyniki produkcyjne krów z 13 miesięcy – od 03.2008 do 04.2009. W ciągu tego okresu nastąpiła zmiana żywienia z systemu tradycyjnego na system PMR.

Co miesiąc (z wyjątkiem sierpnia) przeprowadzono udój próbny metodą A4. Metoda ta polega na określeniu ilości udojonego mleka od każdej krowy oddzielnie w każdym doju wykonanym w ciągu 24 godzin. Udój próbny w stadzie przeprowadza się co 22-37 dni. Z mleka poszczególnych zwierząt pobiera się reprezentatywną próbę w celu oznaczenia jego składu i jakości cytologicznej. Parametry te bada się w laboratorium, gdzie posyła się próbki. Dane zebrane podczas udoju próbnego zasilają ogólnopolski system informatyczny SYMLEK. Na ich podstawie tworzy się raporty wynikowe, które, trafiając do hodowcy, stanowią źródło cennych wskazówek przy zarządzaniu stadem. Dostępnych jest 10 raportów wynikowych. Dwa z nich – RW-1 i RW-2 – są dostarczane obligatoryjnie po przeprowadzonych próbnym udojach i w ramach opłaty za prowadzenie oceny wartości użytkowej. Wspomniane raporty wykorzystano jako źródło danych.

Raport RW-1 zawiera informacje w odniesieniu do całego stada. Zawiera przeciętne wyniki, zestawione w różnym układzie, co pozwala na całościową ocenę stada – na podstawie próbnego udoju oraz poprzez porównania do poprzednich okresów, pozostałych stad i in. Z RW-1 zaczerpnięto niezbędne informacje o wydajności stada i przeciętnym składzie mleka w poszczególnych miesiącach. Na tej podstawie stworzono charakterystykę produkcji dla poszczególnych okresów żywienia.

Raport RW-2 zawiera wyniki poszczególnych krów. W formie tabelarycznej znaleźć tu można informacje o zwierzęciu, wynikach próbnego udoju, dacie wycielenia, numerze laktacji, wydajności i inne. Raport ten stanowił źródło danych do porównania wydajności krów w okresie żywienia tradycyjnego i żywienia systemem PMR. Losowo wybrano po 50 wyników krów z miesiący, w których karmiono zwierzęta określonym systemem. Stworzone w ten sposób próby porównano, poddając je analizie statystycznej.

Do obliczeń statystycznych wykorzystano program STATISTICA 6.0. Ogólne dane miesięczne dla stada (z RW-1) opracowano za pomocą modułu „Statystyki opisowe i tabele”. Wyniki produkcyjne poszczególnych zwierząt z obu okresów żywienia porównano za pomocą testu t – Studenta dla prób zależnych.

Zastosowana metodyka nie jest standardowa, została adaptowana do potrzeb niniejszego opracowania.

Wyniki badań i analiza

Przedstawienie danych

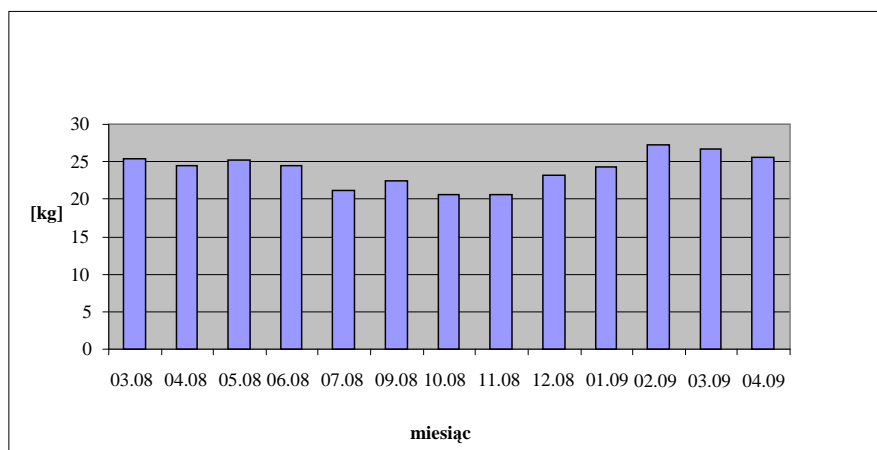
Tabela 1 przedstawia wartości parametrów mleka pochodzącego z okresu 03.2008-04.2009. Brak danych z sierpnia 2008 wynika z przerwy w ocenie. Zestawienie nie zawiera również danych dotyczących zawartości laktozy, suchej masy i mocznika w marcu i kwietniu 2009, ponieważ nowa formuła raportu RW-1 nie zawiera tych informacji.

Tabela 1.
Parametry mleka z badanego okresu [badania własne].

	03.08	04.08	05.08	06.08	07.08	09.08	10.08	11.08	12.08	01.09	02.09	03.09	04.09
Ilość mleka [kg]	25,4	24,4	25,2	24,4	21,1	22,4	20,6	20,6	23,2	24,3	27,2	26,6	25,6
Tłuszcz [%]	5,27	4,79	4,12	4,01	3,98	4,35	4,58	4,62	4,27	4,46	4,28	3,9	4,12
Białko [%]	3,32	3,35	3,22	3,16	3,18	3,36	3,5	3,37	3,32	3,34	3,25	3,23	3,24
Laktoza [%]	4,8	4,81	4,87	4,75	4,71	4,63	4,72	4,67	4,71	4,72	4,8		
S.m. [%]	14,12	13,69	12,87	12,7	12,61	13,18	13,59	13,37	13,04	13,26	13,06		
Mocznik [mg/l]	191,8	184,9	188,9	156,9	295,7	295,9	312,9	299,6	263,7	290,6	298,2		

Źródło: badania własne.

Średnia wydajność w omawianym okresie wyniosła 23,92kg mleka od krowy. Wartość maksymalna to przypadający w lutym 2009 wynik rzędu 27,2kg. Wartość minimalną zanotowano w październiku i listopadzie. Najniższa wydajność to 20,6kg mleka. Odchylenie standardowe dla tej cechy obliczono na 2,199kg.



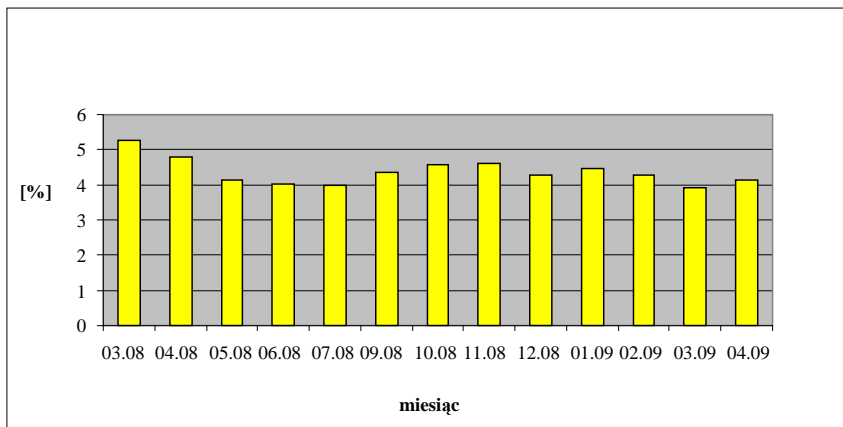
Rys. 1. Zmiany wydajności krów w okresie 03.2008-04.2009.

Źródło: badania własne.

Zmiany wydajności krów w okresie 03.2008-04.2009 ilustruje rysunek 1. Od marca do czerwca wydajność utrzymywała się na podobnym poziomie, następnie zaczęła się obniżać. Najniższa produkcja przypadła na miesiące październik-listopad. Był to okres, w którym nastąpiła zmiana systemu żywienia. Krowy zareagowały spadkiem wydajności. Średnia wydajność za okres od marca do października 2008 (żywienie tradycyjne) wynosiła 23,83kg. Wartość minimalną – 21,1kg – zanotowano w lipcu, wartość najwyższą – 25,4kg – w marcu. Odchylenie standardowe dla tego okresu wyniosło 1,70kg.

Od grudnia (żywienie PMR) obserwujemy sukcesywny wzrost wydajności. Średnio w miesiącach grudzień-kwiecień krowy dały 25,38kg mleka. Najwyższa wydajność, zarówno dla okresu grudzień-kwiecień, jak i dla całego roku, została zarejestrowana w lutym i wyniosła 27,2kg. Po przejściu na system żywienia PMR najmniejsza wartość średnio udojonego mleka od krowy wypadła w grudniu i wyniosła 23,2kg. Odchylenie standardowe wyniosło 1,64kg. Po zastosowaniu w żywieniu wozu paszowego średnia wydajność wzrosła.

Średnia zawartość tłuszczu w analizowanym 2008-2009 roku utrzymywała się na poziomie 4,36%. Najniższy poziom tłuszczu (3,9%) zanotowano w marcu 2009. Najwięcej tłuszczu było w mleku z marca 2008 – 5,27% (Rys. 2). Odchylenie standardowe dla tej cechy wyniosło 0,38%.



Rys. 2. Zmiany zawartości tłuszczu w mleku krów w okresie 03.2008-04.2009

Źródło: badania własne.

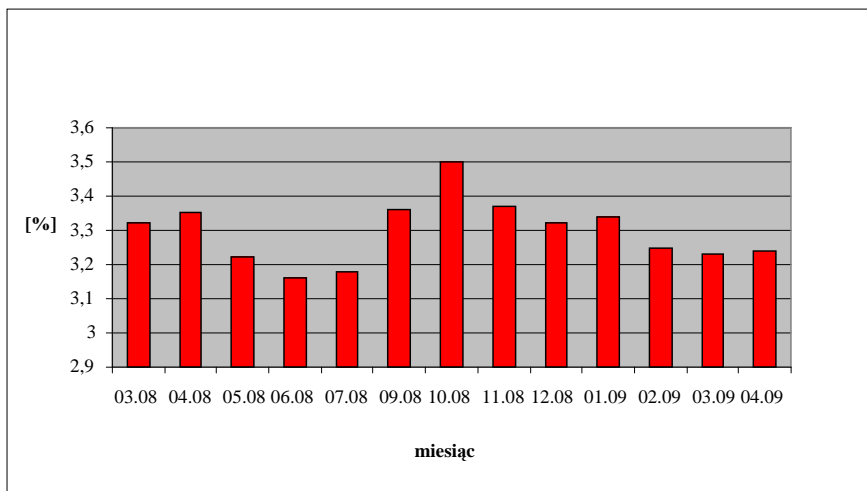
W okresie żywienia tradycyjnego w 2008 roku poziom tłuszczu od marca do września sukcesywnie spadał. Średnia dla tego okresu wyniosła 4,42%. Zarówno dla tego okresu, jak i dla całego roku, najwyższą wartością był wynik z marca 2008 – 5,27%. Wartość minimalna dla przedziału charakteryzującego żywienie tradycyjne wyniosła 3,98%. Wynik ten zarejestrowano w lipcu. Odchylenie standardowe wyniosło 0,51%.

Okres żywienia PMR charakteryzował średni poziom tłuszczu równy 4,32%, wartość maksymalną równą 4,62% (listopad) i wartość minimalną równą 3,9% (marzec 2009; wartość najmniejsza również w odniesieniu do całej analizowanej próby). Odchylenie standardowe wyniosło 0,25%. Charakterystyki zawartości tłuszczu dla okresu sprzed zastosowania paszowozu w żywieniu bydła były nieznacznie wyższe od charakterystyk dla okresu żywienia PMR.

Rysunek 3 prezentuje zmiany zawartości białka. Średnia dla całego analizowanego okresu wyniosła 3,29%. Wartość maksymalną zanotowano w październiku i wyniosła ona 3,5%. Wartość minimalną wyniosła 3,16% i zaobserwowano ją w czerwcu. Odchylenie standardowe dla całej próby wyniosło 0,09%.

Okres żywienia tradycyjnego charakteryzowała średnia zawartość białka 3,26%. Wartość największą stanowiło 3,36% zanotowane we wrześniu, wartość najmniejszą 3,16% zanotowane w czerwcu. Odchylenie standardowe wyniosło 0,09%.

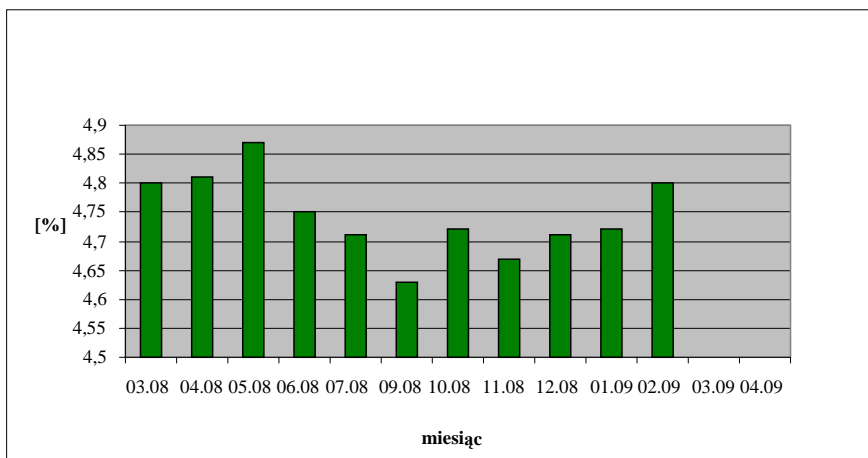
W okresie żywienia PMR średnia zawartość białka w mleku wyniosła 3,32%. Wartość maksymalną stanowił poziom 3,50% obserwowany w październiku, wartość minimalna to 3,23% (marzec). Odchylenie standardowe wyniosło 0,09%. Wartości procentowego poziomu białka, charakteryzujące okres stosowania pasz systemem półporcjowym, były wyższe niż wartości z okresu żywienia systemem tradycyjnym.



Rys. 3. Zmiany zawartości białka w mleku krów w okresie 03.2008-04.2009.

Źródło: badania własne.

Rysunek 4 prezentuje zmiany zawartości laktozy w mleku krów w analizowanym przedziale czasu. Obserwowane wartości znajdowały się w przedziale od 4,63% (wynik z września) do 4,87% (wynik z maja). Średnia wartość dla całego okresu wyniosła 4,74%. Odchylenie standardowe dla poziomu laktozy to 0,07%.



Rys. 4. Zmiany zawartości laktozy w mleku krów w okresie 03.2008-02.2009.

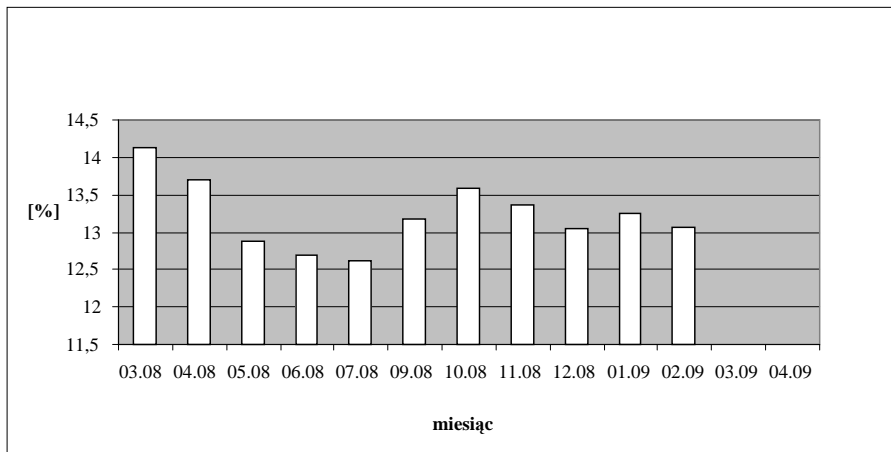
Źródło: badania własne.

Żywnienie tradycyjne charakteryzowała średnia zawartość laktozy na poziomie 4,76%. Najwyższa wartość dla wskazanego okresu była jednocześnie najwyższą wartością dla całej próby, przypadła w maju i wyniosła 4,87%. Podobnie, przypadająca we wrześniu wartość 4,63%,

była najniższa dla okresu żywienia tradycyjnego jak i dla całej próby. Odchylenie standardowe cechy liczone od marca 2008 do października wynosiło 0,08%.

Średnia dla okresu żywienia PMR była niższa od poprzedniego i wynosiła 4,72%. Rozkład wartości był bardziej wyrównany, odchylenie standardowe wyniosło 0,05%. Najwyższa wartość w przedziale przypadła w lutym i wynosiła 4,80%. Wartość najniższa (listopad) to 4,67%.

Średnia zawartość suchej masy w analizowanym okresie utrzymywała się na poziomie 13,23%. Najniższy poziom (12,61%) zanotowano w lipcu 2008. Najwięcej suchej masy było w mleku z marca 2008 – 14,12%. Odchylenie standardowe dla tej cechy wyniosło 0,45%.



Rys. 5. Zmiany zawartości suchej masy w mleku krów w okresie 03.2008-02.2009

Źródło: badania własne.

Analizując rysunek 5 zauważamy, że w okresie żywienia tradycyjnego poziom suchej masy od marca do lipca sukcesywnie spadał, po czym do października gwałtownie rósł. Średnia wyniosła 13,19%. Zarówno dla tego okresu, jak i dla całego roku, najwyższą wartością był wynik z marca 2008 – 14,12%. Wartość minimalna dla przedziału charakteryzującego żywienie tradycyjne wyniosła 12,61%. Wynik ten zarejestrowano w lipcu i była to wartość najmniejsza również w odniesieniu do całej analizowanej próby. Odchylenie standardowe wyniosło 0,60%.

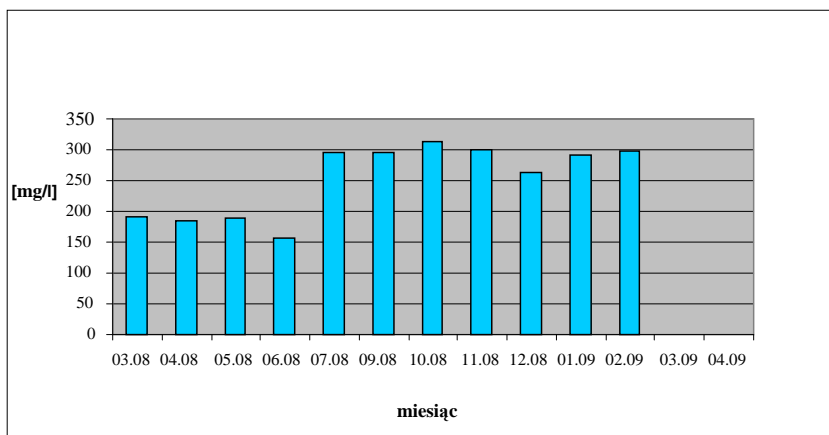
Okres żywienia PMR charakteryzował średni poziom suchej masy równy 13,26%, wartość maksymalna równa 13,59% (październik) i wartość minimalna równa 13,04% (grudzień). Odchylenie standardowe wyniosło 0,23%.

Rysunek 6 prezentuje zmiany zawartości mocznika. Średnia dla całego analizowanego okresu wyniosła 252,6 mg/l. Wartość maksymalną zanotowano w październiku i wyniosła ona 312,9 mg/l. Wartość minimalną wyniosła 156,9 mg/l i zaobserwowano ją w czerwcu. Odchylenie standardowe dla całej próby wyniosło 59,92 mg/l.

Okres żywienia tradycyjnego charakteryzowała średnia zawartość mocznika 219,06 mg/l. Wartość największą stanowiło 295,9 mg/l zanotowane we lipcu, wartość najmniejszą 156,9 mg/l zanotowane w czerwcu. Odchylenie standardowe wyniosło 60,76 mg/l.

W okresie żywienia PMR średnia zawartość mocznika w mleku wyniosła 293 mg/l i była zdecydowanie wyższa w porównaniu ze średnią wartością tej cechy dla okresu poprzedniego. Wartość maksymalną stanowił poziom 312,9 mg/l obserwowany w październiku, wartość minimalna to 263,7 mg/l (grudzień). Odchylenie standardowe wyniosło 18,24 mg/l – różnicowanie wartości w tym okresie było znacznie mniejsze. Wartości

procentowego poziomu mocznika, charakteryzujące okres stosowania pasz systemem półporcjowym, były wyższe niż wartości z okresu żywienia systemem tradycyjnym.



Rys. 6. Zmiany zawartości mocznika w mleku krów w okresie 03.2008-02.2009

Źródło: badania własne.

Wyniki na tle regionu

Wyniki uzyskane w badanym gospodarstwie można zestawić ze średnimi wynikami dla powiatu, województwa, właściwego rejonu oceny i dla kraju, które opublikowane zostały w pozycji „Ocena wartości użytkowej krów mlecznych w 2008 r.” [Królak i wsp. 2009]. Przeciętne wydajności mleka, tłuszczu i białka dla wymienionych obszarów zawiera tabela 2.

Przedstawione wydajności produkcji mleka podają przeciętną liczbę kilogramów surowca w ciągu 305-dniowej laktacji. Po przeliczeniu, średnia dzienna wydajność mleka dla powiatu wynosi 22,61kg, dla województwa 21,62kg, dla RO 21,06kg, dla kraju 22,35kg.

Tabela 2.
Przeciętne wydajności, stan na 31.12.2008.

	Przeciętna wydajność		
	Mleka [kg]	Tłuszczu [%]	Białka [%]
Powiat kolneński	6897	4,10	3,32
Województwo podlaskie	6594	4,19	3,32
RO Parzniew	6422	4,18	3,33
Polska	6917	4,14	3,34

Źródło: badania własne.

Średnią wydajność mleka w badanym gospodarstwie w okresie żywienia tradycyjnego określono na 23,83kg, w okresie żywienia PMR na 25,38kg. Obie wartości uzyskane w analizowanym stadzie przewyższyły średnie dla wymienionych obszarów. Podobnie średnie procentowe zawartości tłuszczu w mleku (4,42% dla żywienia tradycyjnego i 4,32% dla żywienia systemem PMR) były wyższe niż przeciętne w regionach. Średnia zawartość białka w okresie żywienia tradycyjnego była niższa od średnich dla regionów i wynosiła 3,26%. Przy żywieniu

systemem PMR wzrosła i osiągnęła poziom tożsamy ze średnią dla powiatu i województwa (3,32%), będąc jednocześnie niższą od średniej dla RO i średniej krajowej.

Analiza porównawcza wydajności krów z okresu żywienia tradycyjnego i systemem PMR

Chcąc stwierdzić, czy zmiana systemu żywienia z tradycyjnego na PMR wpłynęła istotnie na wydajność zwierząt, przeprowadzono test statystyczny dla średnich prób zależnych. Stworzono dwie próby, zawierające obserwacje z poszczególnych okresów żywienia. Tworząc próbę z danymi dotyczącymi żywienia tradycyjnego, losowo wybrano po 10 obserwacji z marca, kwietnia, maja, czerwca i lipca 2008 roku. W marcu do udoju próbnego pobierano mleko od 66 krów, w kwietniu 63, maju 61, czerwcu 60, lipcu 65 krów. Do próby włączano, co szóstą obserwację z każdego miesiąca. Fakt, iż często wybrane w ten sposób dane z różnych miesięcy pochodziły od powtarzających się tych samych zwierząt, wpływa korzystnie na wyniki analizy – pozwala minimalizować wpływ genotypu na wydajność.

Próbę z danymi dotyczącymi żywienia PMR utworzono z losowo wybranych obserwacji z grudnia 2008, stycznia, lutego, marca i kwietnia 2009. W grudniu oceniane stado liczyło 63 sztuki, w styczniu 62, w lutym 65, w marcu i kwietniu 66 sztuk. Również pod uwagę brano, co szóstą obserwację z każdego miesiąca.

Wrzesień, październik i listopad 2008 potraktowano jako okres przejściowy i wykluczono z analizy.

Dane zaczerpnięto z raportów wynikowych RW-2. Tabela 3. przedstawia dane użyte do testu.

Tabela 3.
Wydajności krów w analizowanych okresach – próba.

Wydajność krów w okresie żywienia	
Tradycyjnego	PMR
35,7; 32,8; 23,1; 23,0; 25,8; 34,1; 13,3; 25,7; 32,2; 26,1;	27,4; 28,5; 15,1; 11,9; 13,2; 39,8; 26,8; 21,9; 20,2; 27,5;
26,2; 29,5; 23,9; 22,6; 23,3; 40,9; 32,8; 40,5; 26,1; 19,5;	0,0; 22,1; 15,6; 0,0; 21,8; 20,0; 9,9; 19,2; 0,0; 28,4;
32,8; 29,5; 23,9; 23,9; 26,0; 43,1; 45,2; 37,9; 0,0; 33,1;	22,3; 20,8; 7,8; 36,4; 20,0; 21,2; 9,5; 32,0; 36,9; 31,5
23,4; 25,6; 18,6; 21,1; 22,3; 34,1; 23,1; 5,0; 25,1; 37,4;	30,8; 20,8; 45,1; 19,2; 21,8; 21,2; 12,6; 16,2; 40,2; 19,4;
19,2; 11,9; 14,0; 15,9; 16,2; 19,8; 18,9; 26,9; 32,9; 0,0.	29,7; 18,3; 37,0; 18,9; 19,6; 16,4; 43,4; 15,3; 40,8; 18,5.

Źródło: badania własne.

Celem przeprowadzenia testu różnic pomiędzy średnimi z dwóch prób zależnych, należy uprzednio zbadać normalność rozkładu cechy w próbach.

H_0 : Rozkład zmiennej w próbie zawierającej wydajności w okresie żywienia tradycyjnego jest zgodny z rozkładem normalnym

H_A : Rozkład zmiennej w próbie zawierającej wydajności w okresie żywienia tradycyjnego nie jest rozkładem normalnym.

Przyjmujemy poziom istotności $\alpha = 0,05$. Weryfikacji hipotez służy test Shapiro-Wilka.

Otrzymany wynik to:

$N = 50$ $W = 0,966484$ $p = 0,165910$, co należy interpretować następująco:

$p > \alpha$, więc na poziomie istotności 0,05 brak jest podstaw do odrzucenia hipotezy o zgodności rozkładu wydajności w okresie żywienia tradycyjnego z rozkładem normalnym.

Podobnie próbę charakteryzującą okres żywienia PMR poddano badaniu.

H_0 : Rozkład zmiennej w próbie zawierającej wydajności w okresie żywienia PMR jest zgodny z rozkładem normalnym

H_A : Rozkład zmiennej w próbie zawierającej wydajności w okresie żywienia PMR nie jest rozkładem normalnym.

Wynik otrzymany po przeprowadzeniu testu Shapiro-Wilka:

$N = 50$ $W = 0,969104$ $p = 0,212777$

$p > \alpha$, dlatego na poziomie istotności 0,05 brak jest podstaw do odrzucenia hipotezy o zgodności rozkładu wydajności w okresie żywienia PMR z rozkładem normalnym.

Wydajność krów mierzona jest w tym samym stadzie, dlatego obserwacje stanowią zmienne zależne. Celem przetestowania różnicy pomiędzy średnimi z obu prób wykorzystano test t-Studenta dla prób zależnych. Weryfikacji podlegały następujące hipotezy:

H_0 : Średnia różnica między wydajnością w okresie żywienia tradycyjnego i typu PMR = 0

H_A : Średnia różnica między wydajnością w okresie żywienia tradycyjnego i typu PMR $\neq 0$

Przyjęto poziom istotności $\alpha = 0,05$.

Wyniki uzyskane przy wykorzystaniu programu STATISTICA 6.0 przedstawia tabela 4.

Analiza wykazała, że:

Wartość statystyki $t = 1,374$

Liczba stopni swobody $df = 49$

Poziom istotności $p = 0,175512$

Tabela 4.

Wyniki analizy statystycznej uzyskane z wykorzystaniem programu STATISTICA 6.0.

Zmienna	Test t dla prób zależnych (wydajność) Zaznaczone różnice są istotne z $p < 0,05$							
	Średnia	Odch. std	N	Różnica	Odch. Std różnica	t	df	P
Żywnienie tradycyjne	25,278	9,789						
Żywnienie PMR	22,358	10,537	50	2,920	15,021	1,374	49	0,175512

Źródło: badania własne.

Rzeczywisty błąd, jaki popełniamy przy testowaniu pary hipotez, wynosi $p=0,175512$ i jest większy od przyjętego maksymalnego błędu 0,05 (poziom istotności α), zatem na poziomie istotności 0,05 brak jest podstaw, by twierdzić, że porównywane sposoby żywienia dają istotne różnice w wydajności badanych krów.

Dyskusja

Analizując dane literaturowe można wysunąć wniosek, iż przejście na nowoczesne systemy żywienia (PMR lub TMR) powinno skutkować wzrostem wydajności mleka u krów. Autorzy odnotowują wzrost produkcji o 1,2 do 5,7 litra dziennie. Badania własne nie potwierdziły tej zależności. Wykazano, że średnia wydajność krów żywionych systemem PMR w analizowanym okresie była wyższa od średniej krów żywionych systemem tradycyjnym o 1,55kg mleka dziennie, aczkolwiek różnica ta nie była istotna statystycznie. Istnieje jednak

duże prawdopodobieństwo, że powtórzenie badań w dłuższym okresie czasu potwierdziłoby wyniki poprzedników.

Cichocki i in. [2007] oraz Wawrzyńczak i in. [2000] również nie stwierdzili istotnego wpływu żywienia systemem TMR i PMR na zróżnicowanie średniej dziennej wydajności mlecznej krów i składu mleka. Autorzy opracowań poświęconych nowym systemom żywienia zwracają jednak uwagę na ich wpływ na parametry mleka. W większości przypadków obserwuje się wzrost zawartości tłuszczu i suchej masy u krów żywionych systemem PMR lub TMR. Jedynie Podkówka [1999] w swoim doświadczeniu odnotował spadek zawartości tłuszczu. Autor tłumaczył to wówczas niewłaściwą strukturą PMR.

Z badań własnych wynika, iż zastosowanie wozu paszowego wpłynęło pozytywnie na zawartość tłuszczu w mleku, negatywnie zaś na zawartość suchej masy.

We wcześniejszych doświadczeniach obserwowano różnoraki wpływ nowoczesnego żywienia na poziom białka. Januś [2009] wykazała, iż zmiana żywienia poskutkowała obniżeniem zawartości białka, natomiast w badaniach Podkówki [1999] notowano wzrost zawartości tego składnika. W badaniach własnych zaobserwowano dość wyraźny wzrost poziomu białka w mleku krów żywionych systemem PMR (z 3,26% do 3,32%), co stanowi potwierdzenie wyników Podkówki [1999].

Zdaniem Osten-Sackena [2000] optymalna zawartość mocznika w mleku wynosi 150-300 mg/litr. Według Lacha [2005] o prawidłowym zbilansowaniu dawek pokarmowych pod względem białka i energii świadczy poziom tego składnika w granicach od 141 do 250 mg/l.

W badanym stadzie średnia zawartość mocznika wyniosła 252,60 mg/l, natomiast dla okresu żywienia tradycyjnego i PMR odpowiednio 219,06 i 293,00 mg/l. Wartość przypadająca na okres żywienia tradycyjnego jest zatem optymalna, natomiast wartość z okresu PMR jest stosunkowo wysoka i może sugerować zaburzenia bilansu energetyczno-białkowego. W świetle powyższych wyników nasuwa się wniosek, iż chcąc udowodnić pozytywny wpływ zastosowania systemu PMR na wydajność krów w badanym gospodarstwie należy powtórzyć badania w dłuższym przedziale czasu. Wpływ na wyniki badań mógł mieć również szereg czynników pozażywnieniowych, jak i związanych z nieprawidłową strukturą bądź składem dawki półporcjowej. Potwierdza to zaobserwowany spadek zawartości tłuszczu i zbyt wysoka zawartość mocznika. Celowym wydaje się być przeprowadzenie oceny komponentów paszowych, jak również samej dawki PMR pod względem koncentracji składników i struktury.

Autorzy prac poświęconych wpływowi nowoczesnych systemów żywienia na wydajność i skład mleka notowali szereg dodatkowych skutków, jakie przyniosła zmiana systemu, takich jak polepszenie stanu zdrowotnego racic czy wzrost pobrania paszy. Przy kontynuowaniu badań nad wpływem zastosowania wozu paszowego w żywieniu krów w badanym gospodarstwie, warto byłoby zwrócić uwagę również na te aspekty.

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań należy sformułować następujące wnioski:

1. W analizowanym okresie średnia wydajność krów żywionych systemem PMR była wyższa od średniej krów żywionych systemem tradycyjnym o 1,55kg mleka dziennie.
2. Mleko krów żywionych systemem tradycyjnym było bogatsze w tłuszcz i laktozę (4,42% tłuszczu, 4,76% laktozy) od mleka krów żywionych systemem PMR (4,32% tłuszczu, 4,72% laktozy).
3. Po zastosowaniu nowego systemu żywienia (PMR) poziom białka w mleku wzrósł z 3,26% do 3,32%.
4. Zawartość suchej masy w mleku krów żywionych systemem tradycyjnym wynosiła 13,9% i była o 0,64% wyższa od zawartości suchej masy w mleku krów żywionych PMR.
5. W mleku krów żywionych systemem PMR wzrósł poziom mocznika z 219,06 mg/l do 293 mg/l. Zaobserwowano mniejsze wahania poziomu tego parametru.

6. Nie wykazano istotnej statystycznie różnicy w wydajności mlecznej krów żywionych systemem tradycyjnym i PMR.
7. Celem potwierdzenia pozytywnego wpływu zmiany systemu żywienia bydła w badanym gospodarstwie na wydajność zwierząt i skład mleka wskazana jest analiza składu i struktury mieszanki PMR oraz dalsze badania w tym zakresie.

Literatura

1. Cichocki M., Wroński M., Szydłowski R., 2007: „Użyteczność mleczna krów żywionych z zastosowaniem systemu TMR lub PMR”, Acta Sci. Pol., Zootechnica 6(2), 15-20.
2. Januś E., 2009: „Urea level in cows' milk fed on Total Mixed Ration (TMR) and traditional system in Summer and Winter season”. Journal of Central European Agriculture, Vol. 10, No. 1. 33-39.
3. Królak A., Bielawska M., Morawski R., Wojno-Wilkowska A., Moraczewska M., Rasiński W., Tromska T., Józwiak-Dworak M., 2009: „Ocena wartości użytkowej krów mlecznych w 2008 r.”. Studio Graficzne „Panorama”. Parzniew, 12, 59-66.
4. Lach Z., 2005: „Narzędzia do oceny prawidłowego zarządzania stadem”. Poradnik dla rolnika producenta mleka, Wyd. Agroexpert, Warszawa. 141-147.
5. Litwińczuk Z., Szulc T., 2005: „Hodowla i użytkowanie bydła”. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Warszawa, 93-94, 97-101,101-108.
6. Mikołajczak J., 2006: „Żywienie bydła”. Wydawnictwo Uczelniane ATR w Bydgoszczy. Bydgoszcz, 367-373.
7. Nienartowicz-Zdrojewska A., Sobek Z., Różańska-Zawieja J., 2006: „Ocena parametrów genetycznych cech użytkowości mlecznej krów z uwzględnieniem efektu poziomu produkcji stada. Część I. Odziedziczalność”. Acta Sci. Pol., Zootechnica 5 (2), 75-86.
8. Osten-Sacken A., 2000: „Mocznik w mleku – nowy parametr diagnostyczny (2)”. Przegl. Mlecz. 5, 141-143.
9. Podkówka W., 1999: „Materiały z konferencji Żywienie bydła w technologii TMR – efekty, urządzenia, sprzęt, organizacja pracy”. Stare Pole. 75-88.
10. Wawrzyńczyk A., Kraszewski J., Mandecka B., Mandecki A., 2000: „Badania nad przydatnością systemów TMR i PMR w żywieniu krów wysokomlecznych w szczytowym okresie laktacji”, Zesz. Nauk. Prz. Hod. 51, 211-217.

Comparing the impact of traditional and PMR feeding system for performance cows and milk composition

Abstract

The aim of the 2008-2009 studies was to demonstrate how the system of feeding milk cows - a case study of traditional and PMR system - affects the productivity and the percentage content of milk components - fat, proteins, lactose and dry matter content and urea. It was found that during the period the average yield of cows fed the PMR system was higher than the average of cows fed the traditional system of 1.55 kg of milk per day. Milk of cows fed the traditional system was richer in fat and lactose from the milk of cows fed PMR system. After applying the new feeding system (PMR) level of protein and urea in milk increased. There was no significant statistical difference in milk yield of cows fed traditional and PMR system.

Key words: feeding systems, PMR system, the productivity of cows

Dr inż. Piotr Ponichtera
Mgr inż. Jacek Pieloszczyk
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży
E-mail: piotrp@wsa.edu.pl

Koncepcja produkcji agrobiomasy dla energetyki zawodowej – przyjazna dla środowiska

Witold Rzepiński

Streszczenie

Zapotrzebowanie energetyki zawodowej na agrobiomasę zwiększa się, co spowodowane jest zmieniającym się prawem w tym zakresie. Korzystanie z zasobów agrobiomasy musi być rozważne, gdyż może powiększyć deficyt próchnicy w glebie. Trawy – kupkówka pospolita i kostrzewa trzcinowa, dobrze rozwijają się w różnych siedliskach, wysoki potencjał produkcyjny, szybko drewnieją. Bogaty system korzeniowy zwiększa zawartość próchnicy w glebie. Produkcja siana na potrzeby energetyki, może być porównywalnym źródłem dochodów jak zboża dla małych gospodarstw rolnych i rolnictwa przemysłowego.

Słowa kluczowe: agrobiomasa, energetyka zawodowa, płodozmiany energetyczne, próchnica

Wprowadzenie

Zainteresowanie energetyki zawodowej pozyskaniem agrobiomasy jest coraz większe. Do takiego działania zachęca stanowisko Ministerstwa Gospodarki, które dąży do tego, aby udział agrobiomasy w spalanej biomase był jak największy. Elektrownie opracowują programy wykorzystania biomasy, które zatwierdza Urząd Regulacji Energetyki. W aktualnie realizowanych programach udział agrobiomasy wynosi 15%, ale elektrownie czynią starania aby został zwiększony do 30% w 2011 roku. Jest to duże wyzwanie dla polskiego rolnictwa, a także informacja o dopływie dodatkowych środków finansowych na obszary wiejskie.

Okolicznością sprzyjającą zwiększeniu wykorzystania agrobiomasy, jest Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 23 lutego 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzenia danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii, które zmieniło definicję biomasy. Zgodnie z przywołanym rozporządzeniem otrzymuje ono brzmienie: „biomasa – stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej, a także przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także części pozostałych odpadów, które ulegają biodegradacji, oraz ziarna zbóż niespełniające wymagań jakościowych dla zbóż w zakupie interwencyjnym określonych w art. 4 rozporządzenia Komisji (WE) nr 687/2008 z dnia 18 lipca 2008 r. ustanawiającego procedury przejścia zbóż przez agencje płatnicze lub agencje interwencyjne oraz metody analizy do oznaczania jakości zbóż (Dz. Urz. UE L 192 z 19.07.2008, str.20) i ziarna zbóż które nie podlegają zakupowi interwencyjnemu”.

Z definicji biomasy wynika, że potencjał biomasy jaki wytwarza polskie rolnictwo jest znaczny, a jego część można przeznaczyć na potrzeby energetyki zawodowej. Istnieje jednak warunek – nie można doprowadzić do ujemnego bilansu masy organicznej w glebie, a tym samym ubytku próchnicy. Byłoby to niezgodne z dobrą praktyką rolniczą oraz zasadą wzajemnej zgodności. Rolnictwo dysponuje różnymi substancjami jakie można przeznaczyć na potrzeby energetyki zawodowej - autor niniejszego opracowania widzi możliwość zarekomendowania na ten cel, wybranych gatunków traw w uprawie połowej.

Celem niniejszego opracowania jest propozycja wykorzystania słomy i siana z traw, kupkówki pospolitej i kostrzewy trzcinowej, na potrzeby energetyki zawodowej, w technologii przyjaznej dla środowiska.

Wyniki badań z dyskusją

Trawy wysokie uprawiane przemiennie na gruntach ornych dostarczają dużo masy organicznej, łatwo dostępnej, ponieważ jej zbiór jest w pełni zmechanizowany. Ważny jest dobór gatunków, które mogą dostarczyć najwięcej zielonej masy i nie są zawodne w warunkach siedliskowych jakie występują na terenie Polski. Gatunki traw, które wiernie plonują i dostarczają dużo masy organicznej, to kupkówka pospolita i kostrzewa trzcinowa. Dostępność masy organicznej wymienionych gatunków dotyczy plonu siana, jaki można uzyskać, a także masy organicznej, którą tworzy bogaty system korzeniowy i powiększa zasoby próchnicy w glebie. Trawy uprawiane przemiennie na gruntach ornych są znaczącym źródłem reprodukcji masy organicznej w płodozmianie.

Kupkówka pospolita to gatunek trawy pastewnej bardzo pospolitej na terenie całej Polski. Wiosną rozwija się wcześniej, a po wykłoszeniu szybko drewnieje. Wykształca źdźbło o wysokości 0,5-1,5 m, posiada obfity system korzeniowy. Daje wysokie plony siana dobrej jakości pokarmowej, jeśli nie zdrewnieje. W dobrych warunkach trwa wiele lat, występuje powszechnie na umiarkowanie wilgotnych i suchych glebach mineralnych i torfowych dostatecznie żyznych.

Kostrzewa trzcinowa jest gatunkiem wieloletniej trawy pospolitej na całym niżu polskim, która dość wcześniej rozwija się wiosną, ale kwitnie dopiero w połowie czerwca, bardzo odporna na niesprzyjające warunki klimatyczne. Roślina tworzy bogaty system korzeniowy sięgający 1,5 m głębokości, wykształca źdźbło o wysokości 0,7-1,2 m. Występuje na różnych glebach, w siedliskach suchszych jak i okresowo podmokłych, mniej żyznych, zasolonych i zdegradowanych. Charakteryzuje się wysoką zimotrwałością oraz odpornością na suszę. Stosowana jest na terenach zdewastowanych przez przemysł. Wartość pokarmowa trawy jest dość dobra jak jest zebrana w wczesnej fazie rozwoju, później jest mniej strawna, mocno drewnieje, zawiera więcej krzemionki jak inne trawy.

Trawy w uprawie połowej są atrakcyjnym źródłem agrobiomasy dla energetyki zawodowej, ponieważ są powszechnie dostępne na terenie całej Polski. Siano sporządzane z takich traw charakteryzuje się wilgotnością około 20%, suszone na słońcu, uzyskane bez kosztów na wykorzystaną energię. Zbierane prasami wysokiego zgniotu, może być transportowane bezpośrednio do elektrowni i przygotowane do spalania. Aktualnie elektrownie korzystają z biomasy, gdzie wilgotność niektórych zrębków przekracza 50%, ale większość to pelety o wilgotności 10-14%. Jaka jest efektywność energetyczna takiego postępowania w skali globalnej? Jest niemal pewne, że elektrownie muszą zmodernizować proces przygotowania paliwa do spalania, nie mogą to być tylko pelety, ponieważ obniża to efektywność energetyczną, a także znacznie ogranicza dostęp do krajowych zasobów agrobiomasy. Technicznie istnieje taka możliwość, choć każde paliwo wymaga specyficznej technologii spalania, ze względu na jego fizyczne i chemiczne parametry jakości, co wiąże się z dodatkowymi kosztami. Jeśli elektrownie zdecydują się na zakup balotów słomy i siana to dostępność tego paliwa zwiększy się o zasoby małych gospodarstw rolnych, których nie stać na brykietowanie, a także tych największych, podobnie z przyczyn ekonomicznych.

Jest niemal pewne, że część gospodarstw rolnych w Polsce będzie stosowała technologie produkcji roślinnej w oparciu o płodozmiany energetyczne, dostarczając surowca produkcji różnego rodzaju energii [Rzepiński 2009].

Ekologicznie, uprawa traw na gruntach ornych przyczynia się do zwiększenia żyzności gleby, bowiem wzrasta zasobność próchnicy. Z badań Instytutu Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach wynika, że w ciągu ostatnich 60 lat zasobność polskich gleb w materię organiczną spadła o 40%. Dyrektor IUNG [Oleszak W.] twierdzi, że „w Polsce uprawia się zbyt wiele roślin: zbożowych, okopowych i kukurydzy, które wyjaławiają glebę, jednocześnie rezygnując z tych, które powiększają jej zasobność w próchnicę” (www.minrol.gov.pl, 8.12.2010r.). Istotnie, przy 74-75% udziale zbóż w strukturze zasiewów, istnieje zjawisko postępującej degradacji żyzności gleby. Nie bez znaczenia jest fakt, że maleje także udział okopowych (ziemniaki, buraki cukrowe i pastewne) w płodozmianach.

Wydaje się, że uprawa traw w płodozmianach i produkcja siana na potrzeby energetyki zawodowej, może znacznie wzbogacić glebę w próchnicę. Otóż, rekomendowane gatunki traw – kupkówka pospolita i kostrzewa trzcinowa – tworzą bogaty głęboko zalegający system korzeniowy, który jest drenażem w glebie i dostarcza masę organiczną w glebie, która przeobraża się z czasem w próchnicę. Poniżej charakterystyka roślin i nawozów organicznych określająca ich wpływ na poziom materii organicznej w glebie (tab. 1):

Tabela 1.
Współczynniki reprodukcji i degradacji materii organicznej gleby wg Eicha i Kindlera.

Roślina lub nawóz organiczny	Współczynniki reprodukcji (+) lub degradacji (-) dla gleb w t materii organicznej /ha			
	gleby			
	bardzo lekkie i lekkie	średnie	ciężkie	czarna ziemia
okopowe	-1,26	-1,4	-1,54	-1,02
kukurydza	-1,12	-1,15	-1,22	-0,91
zboża i oleiste	-0,49	-0,53	-0,56	-0,38
poplony ozime i zboża na zielonkę	-0,32	-0,35	-0,38	-0,25
strączkowe	+0,32	+0,35	+0,38	+0,38
wsiewki motylkowe i traw	+0,63	+0,70	+0,77	+0,77
trawy	+0,95	+1,05	+1,16	+1,16
motylkowe	+0,89	+1,96	+2,10	-
obornik ¹	+0,35		{ok. 4-5 t św. masy}	
gnojowica ¹	+0,28		{ok.10-16 t św. masy} ²	
słoma ¹	+0,21		{ok. 1,1 t św. masy}	

¹ na jedną tonę suchej masy nawozu

² 10 - 12 t świeżej gnojowicy bydłowej i ok. 16 t świeżej gnojowicy świńskiej

Bogaty system korzeniowy pozwala rozwijać się trawom w różnych siedliskach, a duża konkurencyjność przy dostatku składników pokarmowych jest gwarancją wysokich plonów słomy i siana. Plantacje nasienne dostarczają wysokie plony nasion – kostrzewa trzcinowa nawet ponad 1.0 t., kupkówka około 0,5-0,6 t. oraz duży plon słomy i siana – kostrzewa trzcinowa około 10 t. kupkówka nieco więcej bo około 12 t. Ze zbytem nasion wymienianych gatunków traw nie ma problemu, a cena 4 zł za 1 kg nasion powinna rolników satysfakcjonować. Cena słomy zbóż jaką oferuje aktualnie (grudzień 2010 r.) energetyka zawodowa waha się w granicach 140-160 zł za 1 tonę, za siano może być podobnie, bez względu na jego jakość (pleśń) nawet jeśli jest bardzo zdrewniałe (jeszcze lepiej). Natomiast siano poddane peletowaniu podwaja swoją wartość, ponieważ, kiedy uwzględnia się wartość opałową, a za 1 MJ/t można osiągnąć cenę nawet 26 zł.

Zatem, czy warto produkować agrobiomasę na bazie traw na potrzeby energetyki zawodowej? Wydaje się, że dochody z uprawy kostrzewy trzcinowej i kupkówki pospolitej w przeciętnym roku mogą przewyższać dochody z produkcji zbóż. Przy dużym udziale zbóż w strukturze zasiewów, taka technologia może być bardzo korzystna i to z wielu względów:

- niższe nakłady finansowe,
- mniejsze skażenie środowiska pestycydami,

- możliwość wykorzystania alternatywnych nawozów organicznych,
- ograniczenie występowania niektórych chorób,
- reprodukcja materii organicznej w glebie, zwiększenie zawartości próchnicy,
- zwiększenie zasobów agrobiomasy dostępnych dla energetyki zawodowej, bez ryzyka spadku żyzności gleb,
- alternatywa dla małych, nie doinwestowanych gospodarstw rolnych, wobec zwiększonych wymogów jakościowych w produkcji zbóż,
- rezerwa pasz objętościowych,
- możliwość zagospodarowania gruntów marginalnych.

Zwiększenie powierzchni uprawy traw w uprawie polowej, kosztem zbóż w Polsce, nie zmniejszy dochodów rolników lecz może je zwiększyć. Największą proekologiczną korzyścią takiego działania jest poprawa żyzności gleby i ograniczenie występowania niektórych chorób zbóż w efekcie poprawa jakości ziarna zbóż. Takie postępowanie jest zgodne z dobrą praktyką rolniczą oraz zasadą wzajemnej zgodności. Istnieje możliwość zdeponowania w glebie i rolniczego wykorzystania osadów ściekowych, wspomagających nawożenie i zwiększające zasobność gleb w materię organiczną. Wprawdzie rolnictwo zagospodarowuje już osady ściekowe, ale czy zawsze są to stanowiska dla roślin, które nie są przeznaczone na konsumpcję i pasze? Kto to sprawdzał?

Trzeba mieć świadomość, że trawy nie są idealnym paliwem, ponieważ zawierają składniki, które utrudniają proces spalania. Wysokie plony siana osiąga się, kiedy są one intensywnie nawożone, w tym azotem. Kupkówka pospolita i kostrzewa trzcinowa „lubią azot”, co oznacza, że jego zawartość w sianie może być różna. Bednarek [2005] podaje, że na wskutek zwiększenia nawożenia azotowego, jego zawartość ogółem w suchej masie części nadziemnych wzrosła z 1,76 do 2,84% N w s.m.

Kostrzewa trzcinowa jest odporna na różne szkodliwe czynniki biologiczne, co w znacznym stopniu zawdzięcza zwiększonej zawartości krzemionki. Obserwuje się duże zróżnicowanie w tym względzie u poszczególnych odmian, a także w zależności w jakim kraju jest uprawiana. Ponadto, kostrzewa zasiedlana jest przez – endofity, które rozwijają się bezobjawowo, a za „udzielone schronienie” roślina odznacza się większą konkurencyjnością, lepszym wzrostem, mniejszym stresem na suszę, większą odpornością na porażenie przez patogeny i żerowanie szkodników – podaje Pańka [2005].

Czy nie zachwaszczone trawy są dobrym przedplonem dla zbóż? Można powiedzieć, tak pod warunkiem, że nasiona zbóż będą zaprawiane, ale należy zwrócić uwagę na sporysz. Dla roślin, które przeważają w strukturze zasiewów (zboża, rzepak, kukurydza), trawy są dobrym przedplonem.

Poza paszowe wykorzystanie traw, szczególnie z trwałych użytków zielonych widzi Goliński [2008], twierdząc, że są to dość znaczne zasoby w Polsce. Wprowadzenie programów rolnośrodowiskowych na obszarach NATURA 2000, zobowiązało rolników do wykaszania powierzchni objętych tym programem, co stawia do dyspozycji znaczne zasoby biomasy, która nie przedstawia żadnej wartości paszowej, do niedawna wykorzystywana na ściółkę, może być źródłem agrobiomasy dla energetyki zawodowej.

Aktualnie duże jej zasoby pozyskuje się także na terenie Biebrzańskiego Parku Narodowego, gdzie do koszenia wykorzystano ratraki i specjalnie przystosowaną prasę na gąsienicach. Pozyskiwanie biomasy z obszaru parku narodowego pozwala utrzymać różnorodność biologiczną na tym terenie, jest to działanie proekologiczne, przyjazne dla środowiska.

Podsumowanie

W podsumowaniu należy stwierdzić, że rynek agrobiomasy w Polsce rozwija się, bowiem energetyka zawodowa zgłasza coraz większe zapotrzebowanie. Z analizy wynika, że polskie rolnictwo może zwiększyć dostawy agrobiomasy na potrzeby energetyki zwiększając

powierzchnię uprawy traw: kupkówki pospolitej i kostrzewy trzcinowej, kosztem zmniejszenia arealu zbóż. Nie będzie to zagrożeniem dla produkcji ziarna zbóż, lecz poprawi jego zdrowotność, a także zwiększy zawartość próchnicy w glebie. W przeciętnych latach dochody z produkcji roślinnej liczone w płodozmianie nie powinny zmaleć ale wzrastać. Płodozmiany energetyczne są propozycją dla małych gospodarstw rolnych, a może przede wszystkim dla rolnictwa przemysłowego.

Literatura

1. Bednarek W. 2005. Formy azotu w kupkówce pospolitej nawożonej zróżnicowanymi dawkami nawozów mineralnych. *Acta Agrophysica*, 6(2), s. 319-332.
2. Goliński P. 2008. Perspektywy wykorzystania użytków zielonych w Polsce. *Zeszyty Naukowe* Nr 37, WSA Łomża s. 17-27.
3. Minimalne wymagania wzajemnej zgodności (*cross compliance*) dla gospodarstw rolnych. Centrum Doradztwa Rolniczego, Radom 2007.
4. Pańka D. 2005. Zasiedlenie kostrzewy trzcinowej (*Festuca arundinacea Schleb.*) przez *Neotyphodium coenophialum* oraz jego wpływ na rozwój wybranych mikroorganizmów *in vitro*. *Acta Agrobotanica*, Vol. 58, z. 2, s. 369-380.
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 23 lutego 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii. Dz. U. Nr 34 poz. 182.
6. Rzepiński W. 2009. Płodozmiany energetyczne alternatywą dla podlaskiego rolnictwa. PODR Szepietowo, s. 1-11.
7. www.minrol.gov.pl

Zamknięte strefy pakowania a jakość mikrobiologiczna powietrza na działach pakowania serków w OSM w Piątnicy

*Jolanta Sienkiewicz, Roman Niesteruk, Lucyna Kłębukowska,
Andrzej Borusiewicz*

Streszczenie

Praca dotyczy badania jakości mikrobiologicznej powietrza w tzw. „czerwonej” strefie czystości. Prezentowane wyniki badań odnoszą się do czystości powietrza na zewnątrz i wewnątrz maszyn pakujących serki: *Twój smak*, *Serek Wiejski*, *Mascarpone*, produkowanych przez OSM w Piątnicy, a pakowanych z wykorzystaniem maszyn: *Ampak* i *Dosomat*.

Jakość mikrobiologiczna powietrza na zewnątrz oraz wewnątrz maszyn pakujących *Ampak* i *Dosomat* mierzona pod kątem obecności bakterii spełnia wymagania czystości powietrza dla hal produkcyjnych proponowane przez Krzysztofika ($< 600 \text{ kom/m}^3$), a według bardziej rygorystycznych norm Międzynarodowej Federacji Mleczarskiej klasyfikuje się w wysokiej klasie czystości B ($< 100 \text{ jtk/m}^3$) – powietrze na zewnątrz pakowaczek oraz w najwyższej klasie czystości A ($< 10 \text{ jtk/m}^3$) – powietrze stykające się z pakowanym produktem.

Wyniki badań powietrza na działach pakowania serków pod kątem obecności pleśni i drożdży wskazują na wysoką (na zewnątrz pakowaczek) oraz najwyższą (wewnątrz pakowaczek) jakość mikrobiologiczną powietrza (poza wynikami z III kwartału 2008 roku dotyczącymi maszyny *Dosomat*). Wymagania proponowane zarówno przez Krzysztofika jak i Międzynarodową Federację Mleczarską nie dopuszczają obecności tych drobnoustrojów w powietrzu mającym bezpośredni kontakt z pakowanym produktem.

Wprowadzenie

Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej i związane z tym otwarcie rynku wymusiło na polskim przemyśle mleczarskim zastosowanie wyższych norm jakościowych względem oferowanych produktów i unowocześnienie linii produkcyjnych. Tym samym większą uwagę zwrócono na jakość powietrza, znajdującego się w halach produkcyjnych zakładów mleczarskich. Spośród wszystkich składników powietrza najbardziej szkodliwy wpływ na jakość przetworów mlecznych ma zanieczyszczenie mikrobiologiczne powietrza. Skażenie powietrza mikroorganizmami powoduje szybsze psucie się produktów mlecznych.

Dla ograniczenia szkodliwego wpływu zanieczyszczeń mikrobiologicznych powietrza w działach pakowania, zaczęto stosować podział zakładu na strefy o różnych standardach utrzymania czystości. Jednocześnie oddzielono te strefy od siebie dla zminimalizowania przenoszenia się zanieczyszczeń wewnątrz zakładu mleczarskiego. W zależności od przyjętej technologii produkcji zakład przetwórczy dzieli się na trzy strefy: „czerwona”, „żółta” i „zielona”. Pomiędzy tymi strefami jest kontrolowany i ukierunkowany ruch pracowników, produktów, powietrza i opakowań.

Zgodnie z zaleceniami systemu HACCP w strefie o najwyższym poziomie czystości (czerwonej) podejmowane są następujące działania [Dziekońska 2000]:

- filtrowane jest powietrze wpływające do pomieszczeń produkcyjnych,
- pomieszczenia dla pracowników tej strefy są oddzielone od pomieszczeń dla pracowników z innych części zakładu,
- pomieszczenia produkcyjne powinny być łatwe do mycia i dezynfekcji,

- powinno panować w pomieszczeniach nadciśnienie, aby w przypadku jakiegokolwiek nieszczelności powietrze wypływało na zewnątrz, a nie dostawało się do środka pomieszczeń,
- należy oddzielić w tej strefie system mycia w obiegu zamkniętym CIP (*Cleaning In Place*) od systemów mycia w innych sektorach zakładu,
- ograniczyć ruch pomiędzy strefami do koniecznego minimum,
- pracownicy mogą wchodzić do strefy „czerwonej” tylko przez przeznaczone do tego śluzy i tylko w specjalnych ubraniach roboczych, po umyciu rąk.

Decyzja Komisji WE nr 2001/471/WE z 8 czerwca 2001 r. oraz rozporządzenie Komisji WE nr 2073/2005 dotyczące kryteriów mikrobiologicznych żywności nie zawierają norm czystości mikrobiologicznej powietrza w zakładach przetwórstwa spożywczego [Palka R. 2007]. Obecnie w Polsce nie ma obowiązujących wymagań odnośnie jakości mikrobiologicznej powietrza w zakładach produkujących żywność dla ludzi. Większość firm z branży mleczarskiej albo ustala własne normy zakładowe, dotyczące zawartości mikroorganizmów w powietrzu, albo przyjmuje kryteria zaproponowane bądź to przez Krzysztofika [Palka R. 2007] – tab. 1, bądź też przez Międzynarodową Federację Mleczarską – tab. 2.

Tabela 1.
Normy czystości powietrza proponowane przez Krzysztofika [Palka 2007].

Rodzaj pomieszczenia użytkowego	Dopuszczalna liczba mikroorganizmów w 1m ³ powietrza		
	Ogólna liczba drobnoustrojów	Liczba bakterii hemolizujących*	Liczba drożdży i pleśni
Powietrze atmosferyczne	3000	100	1000
Pomieszczenia służby zdrowia:			
- sala operacyjna	100	0	0
- sala z chorymi	1000	50	200
Pomieszczenia mieszkalne:			
- pokój dzienny	1500	50	200
Pomieszczenia produkcyjne:			
- przemysł spożywczy	600	0	0
- przemysł mięsny	500	0	50
- przemysł fermentacyjny	600	50	0
- przemysł farmaceutyczny			
A. boksy dozowni	100	0	0
B. hale produkcyjne	3000	50	100

*agar z krwią na stwierdzenie hemolizujących gronkowców i paciorkowców

Kryteria zalecane przez Krzysztofika [Palka 2007] dla pomieszczeń produkcyjnych przemysłu spożywczego nie dopuszczają obecności w powietrzu drożdży i pleśni oraz bakterii hemolizujących, a ogólna liczba drobnoustrojów nie powinna przekraczać 600 komórek w 1 m³ powietrza – tab. 1. Wartości te w zależności od branży przemysłu spożywczego mogą ulegać niewielkim wahaniom. Najwyższy standard czystości powietrza dotyczy boksów dozowni przemysłu farmaceutycznego, gdzie według Krzysztofika, ogólna liczba drobnoustrojów nie powinna przekraczać 100 komórek w 1 m³ powietrza.

Według wymagań Międzynarodowej Federacji Mleczarskiej jakość powietrza podzielono na cztery klasy: A, B, C, D – tab. 2. Powietrze w najwyższej klasie czystości A nie powinno w 1 m³ zawierać drobnoustrojów chorobotwórczych, pleśni i drożdży, a ogólna liczba drobnoustrojów powinna być niższa od 10 jtk [Jakubczyk, Jaworski 1999].

Normy czystości powietrza proponowane przez Krzysztofika dla przemysłu spożywczego odpowiadają klasom czystości powietrza A, B lub C, zalecanym przez Międzynarodową Federację Mleczarską, przy czym wybór poszczególnej klasy powietrza zależy od analizowanego parametru oraz branży przemysłu spożywczego.

Tabela 2.
Wymagania Międzynarodowej Federacji Mleczarskiej dotyczące czystości powietrza [Jakubczyk, Jaworski 1999].

Klasa powietrza	Liczba cząstek < 5 μ	Liczba cząstek > 5 μ	Ogólna liczba dbn/m ³ [jtk]	Liczba drożdży i pleśni/m ³ [jtk]	Liczba dbn chorobotwórczych/m ³ [jtk]
A - najwyższa	25	4000	<10	nb	nb
B - wysoka	2500	400000	<100	<10	nb
C - dobra	25000	4000000	<1000	<100	1 do 10
D - dopuszczalna	250000	>4000000	<10000	>100	>10

Nie da się dokładnie oczyścić powietrza, które dostaje się na halę produkcyjną. Jednocześnie w procesie produkcji powstają zanieczyszczenia powierzchni roboczych, które wzbijają się w powietrze. Olborska i Lewicki [2006] uważają, że do głównych źródeł zanieczyszczeń mikrobiologicznych należą: personel, nieodpowiednia wentylacja oraz nieodpowiednie mycie powierzchni posadzek, ścian i maszyn produkcyjnych.

Maszyny i urządzenia, znajdujące się na dziale pakowania zakładu mleczarskiego, mogą pośrednio lub bezpośrednio wpływać na polepszenie jakości powietrza. Bezpośrednio działają filtry oraz pompy, wytwarzające podciśnienie. Zapobiegają one dostaniu się na halę produkcyjną zanieczyszczonego powietrza; jednocześnie oczyszczając znajdujące się tam powietrze. Pośrednia ochrona powietrza przed skażeniem mikrobiologicznym polega na utrzymaniu w czystości powierzchni roboczych i maszyn znajdujących się w hali produkcyjnej.

Najważniejszymi urządzeniami, zapewniającymi wysoką jakość powietrza na dziale pakowania, są systemy wentylacyjne. Ich wydajność powinna być dostosowana do kubatury pomieszczeń, ilości filtrowanego powietrza i docelowego standardu czystości powietrza. Dodatkowo zaopatrzone w wielostopniowe filtry zatrzymują większość bioaerozolu, znajdującego się w powietrzu, dostającym się do hali produkcyjnej [Szczudlik 2005].

Maszyny i urządzenia stosowane w przetwórstwie mleka obok wydajności i energooszczędności muszą też zapewniać czystość procesu produkcji. Można to osiągnąć poprzez konstruowanie maszyn i urządzeń łatwych do utrzymania w czystości, a także zapewniających ochronę produktu przed negatywnym wpływem czynników zewnętrznych na każdym etapie produkcji [Miernicki 2009]. W związku z tym stosuje się specjalne maszyny pakujące, które oddzielają produkt końcowy od atmosfery panującej w hali produkcyjnej i uzupełniają opakowania specjalnie sterylizowanym powietrzem lub gazem obojętnym [Karczewska i in. 2005].

Cel pracy

Celem pracy była ocena jakości mikrobiologicznej powietrza na dziele pakowania wybranych produktów w Okręgowej Spółdzielni Mleczarskiej w Piątnicy, a w szczególności określenie:

- czystości mikrobiologicznej powietrza na zewnątrz oraz wewnątrz maszyn pakujących *Ampak* i *Dosomat*, stosowanych do pakowania takich produktów jak: *Serek Wiejski*, *Twój smak*, *Mascarpone*;
- wpływu stosowania zamkniętych stref pakowania i nowoczesnych maszyn pakujących na ograniczenie ilości zanieczyszczeń mikrobiologicznych znajdujących się w powietrzu.

Metodyka pracy

Wyniki badań zawarte w niniejszym opracowaniu zostały udostępnione przez zakładowe laboratorium mikrobiologiczne Okręgowej Spółdzielni Mleczarskiej w Piątnicy. Praca dotyczy badania jakości mikrobiologicznej powietrza w tzw. „czerwonej” strefie czystości.

Zamieszczone wyniki badań pochodzą z okresu od stycznia 2006 do grudnia 2008 roku. Czystość powietrza badano średnio raz w tygodniu w losowo wybranym dniu. W zależności od roku badawczego przedmiotem badań była liczebność bakterii (rok 2006) bądź też liczebność bakterii, pleśni i drożdży (lata 2007-2008).

Analizie poddano ilość zanieczyszczeń mikrobiologicznych, znajdujących się w powietrzu wewnątrz maszyn pakujących, a także w powietrzu na zewnątrz tychże maszyn. Wyniki badań zostały zaprezentowane jako kwartalne średnie liczby oznaczanych drobnoustrojów w jednostkach tworzących kolonie (jtk). Średnie kwartalne były następnie podstawą do wyliczenia średniej liczby oznaczanych mikroorganizmów dla całego okresu badawczego, poddanego analizie.

Dla jasności badań każdy z elementów, tworzących zamkniętą strefę pakowania (pakowaczki: *Ampak* i *Dosomat*) przebadano oddzielnie. Badania na obecność w powietrzu bakterii oraz grzybów przeprowadzono metodą mechaniczno-zderzeniową z wykorzystaniem aparatu *MicroBio* z głowicą 220 otworową do wychwytywania z powietrza cząstek stałych. Dla ujednolicenia wyników pomiarów używano tylko tej jednej metody badawczej.

Omówienie wyników

Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska w Piątnicy stosuje certyfikaty Zintegrowanego Systemu Zarządzania: system zarządzania jakością ISO 9001 (od 1991 roku), zarządzania środowiskiem ISO 14001 (od 2003 roku) oraz europejski system bezpieczeństwa żywności HACCP (od 1999 roku).

Pracownicy laboratorium w ramach stosowanych systemów jakości badają czystość mikrobiologiczną wielu czynników produkcji, do których należą, m.in.: surowce i produkty gotowe, maszyny i urządzenia, opakowania, stan czystości rąk pracowników oraz powietrze – na działach pakowania, w magazynach i pomieszczeniach tzw. „brudnych”.

Wszystkie maszyny pakujące są umiejscowione w wydzielonej strefie pakowania, do której wejście następuje przez służbę powietrzną i korytarz, na którego posadzce umieszczona jest mata nasączona płynem dezynfekującym. Osoba wchodząca jest zobowiązana do umycia i wysuszenia rąk.

Maszynę *Dosomat*, pakującą serek *Twój Smak* oraz serek *Mascarpone*, myje się ze stacji CIP CB. Wnętrze maszyny, stół dozownika i drzwi obudowy myje się ręcznie. Ponadto maszyna serii *Dosomat* posiada filtry antybakteryjne typu HEPA oraz nadmuch sterylne powietrza.

Maszynę *Ampak*, pakującą *Serek Wiejski* myje się automatycznie ze stacji mycia CIP CB, po czym sterylizuje przegrzaną parą wodną wnętrze maszyny i linie produkcyjne.

Badanie czystości mikrobiologicznej na działach pakowania serków pod kątem obecności bakterii

Badanie na zewnątrz maszyn pakujących

Analizując wyniki badań czystości mikrobiologicznej powietrza na zewnątrz maszyny pakującej *Ampak* zaobserwowano, że średnia liczba bakterii oznaczona w poszczególnych latach miała tendencję spadkową (rys. 1). W roku 2006 średnia z czterech kwartałów wynosiła 75,47 jtk/m³ badanego powietrza, w 2007 roku była to wartość 63,92 jtk/m³, natomiast w roku 2008 w 1 m³ powietrza oznaczono średnio 28,28 komórek bakterii (tab. 3).

Jeśli chodzi o liczebność bakterii na dziale pakowania serków *Twój Smak* i *Mascarpone*, to odnotowano tu podobną zależność. Na zewnątrz maszyny *Dosomat* populacja oznaczonych bakterii zmniejszała się wraz z upływem lat (rys. 2). W roku 2006 średnia liczba bakterii (z czterech kwartałów) wynosiła 81,80 jtk/m³ badanego powietrza, rok później było to 61,67 jtk/m³, natomiast w roku 2008 średnia liczba bakterii z czterech kwartałów wynosiła tylko 10 komórek w przeliczeniu na 1 m³ powietrza (tab. 3).

Wszystkie te wyniki mieszczą się w normach proponowanych przez Krzysztofika, według których ogólna liczba drobnoustrojów w 1 m³ powietrza pomieszczeń produkcyjnych nie powinna przekraczać 600 komórek. Według natomiast wymagań Międzynarodowej Federacji Mleczarskiej, klasyfikującej powietrze na 4 klasy jakości (A - najwyższa, B - wysoka, C - normalna i D - dopuszczalna), czystość badanego powietrza można ocenić jako wysoką (B).

Badanie wewnątrz maszyn pakujących

Jeszcze lepsze wyniki czystości mikrobiologicznej powietrza uzyskano wykonując badania wewnątrz maszyn pakujących. Dla maszyny pakującej *Ampak*, średnia z kwartałów pierwszego badanego roku (2006) wyniosła 2,52 jtk/m³. W roku następnym (2007) średnia ta nieoczekiwanie wzrosła niemal dwukrotnie dając wartość 5,23 jtk/m³. Jednakże w ostatnim roku badawczym – 2008 w 1 m³ powietrza oznaczono już tylko 2,80 komórek bakterii (tab. 3).

W całym badanym okresie czystość powietrza wewnątrz maszyny pakującej *Ampak* była bardzo wysoka i mieściła się w normach proponowanych przez Krzysztofika (< 600 kom/1m³). Również według bardzo rygorystycznych wymagań Międzynarodowej Federacji Mleczarskiej badane powietrze można było zaliczyć do najwyższej klasy czystości powietrza – A, czyli zawierającej < 10 jtk/m³.

Na dziale pakowania serków: *Twój smak* i *Mascarpone*, gdzie do pakowania używa się maszyny pakującej *Dosomat* wyniki badań powietrza, które styka się z pakowanym produktem, wskazują na porównywalny, wysoki poziom jego czystości w dwóch pierwszych latach badawczych. Średnio rocznie zawartość bakterii w powietrzu wewnątrz maszyny *Dosomat* wynosiła odpowiednio – 13,98 jtk/m³ w 2006 roku oraz 13,25 jtk/m³ w roku 2007. Uśredniając natomiast pomiary czystości powietrza z 2008 roku zaobserwować można, że liczba oznaczanych bakterii zmniejszyła się niemal o połowę, dając wynik 7,26 jtk/m³ w porównaniu do dwóch poprzednich lat badawczych.

Porównując wyniki badań czystości powietrza wewnątrz maszyny pakującej *Dosomat* do norm zaproponowanych przez Krzysztofika, można stwierdzić, że mieszczą się one w tej normie. Jeśli natomiast uzyskane wyniki porównamy z wymaganiami Międzynarodowej Federacji Mleczarskiej, to okazuje się, że w latach 2006-2007 powietrze klasyfikowało się w klasie czystości B (< 100 jtk/m³), natomiast w roku 2008 jego jakość wzrosła osiągając najwyższy stopień czystości A.

Tak dobra jakość mikrobiologiczna powietrza jest wynikiem dbałości o wysoki reżim higieniczny produkcji, w tym pakowania. Obserwowany, na przestrzeni lat, spadek liczby bakterii na badanych działach pakowania świadczy nie tylko o podtrzymywaniu panujących w OSM w Piątnicy standardów czystości, ale przede wszystkim o dążeniu do osiągania coraz lepszych rezultatów. Z badań tych wynika, że kadra zarządzająca zakładem jest świadoma, że aby wyprodukować dobry i bezpieczny produkt, posiadający długi termin przydatności do spożycia, należy przestrzegać zasad Dobrej Praktyki Produkcyjnej (GMP), Dobrej Praktyki

Higienicznej (GHP) oraz HACCP (Analiza Zagrożeń i Krytycznych Punktów Kontrolnych). Zgodnie z tymi zasadami mleczarnia w Piątnicy podzielona jest na strefy czystości, a na działach pakowania stosuje się filtry antybakteryjne oraz nadciśnienie, które przy otwieraniu drzwi nie pozwala na przepływ powietrza z innych pomieszczeń zakładu.

Badanie czystości mikrobiologicznej na działach pakowania serków pod kątem obecności grzybów

Badanie na zewnątrz maszyn pakujących

Czystość powietrza na obecność grzybów zaczęto systematycznie badać w OSM w Piątnicy od roku 2007, stąd też wyniki badań obejmują lata: 2007 i 2008. Na zewnątrz maszyny pakującej *Ampak* średnia roczna z czterech kwartałów 2007 roku wyniosła 1,66 jtk/m³. Jednakże rok później była to już wartość dziesięciokrotnie niższa i wynosiła zaledwie 0,14 jtk/m³ grzybów w badanym powietrzu (tab. 4).

Podobną tendencję odnotowano badając populację grzybów na dziale pakowania serków *Twój smak* i *Mascarpone*. W pierwszym roku na zewnątrz maszyny pakującej *Dosomat* w 1 m³ badanego powietrza oznaczono 2,50 jtk. W natomiast roku 2008 przeprowadzone badania nie wykazały obecności grzybów w powietrzu w całym okresie badawczym.

Uzyskane wyniki badań są bardzo zbliżone do wymagań dla powietrza o wysokiej czystości mikrobiologicznej pod kątem obecności grzybów (nieobecne). Z uwagi na to, że powietrze to znajduje się na zewnątrz maszyny pakującej i nie ma bezpośredniego kontaktu z pakowanym produktem, jego jakość należy uznać za bardzo dobrą.

Badanie wewnątrz maszyn pakujących

Badanie powietrza wewnątrz maszyn pakujących pod kątem obecności w nim pleśni i drożdży wykazało, że w przypadku maszyny pakującej *Ampak* w całym okresie badawczym nie stwierdzono obecności grzybów w miejscu bezpośredniego kontaktu pakowanego produktu z powietrzem (tab. 4).

Wewnątrz natomiast maszyny pakującej *Dosomat* grzyby oznaczono w jednym spośród ośmiu badanych kwartałów (2007-2008). W III kwartale 2008 roku stwierdzono obecność pleśni i drożdży w liczbie 4 jtk/m³ badanego powietrza. Brak oznaczanych mikroorganizmów w pozostałych próbach badawczych wskazuje na chwilowe tylko zakażenie powietrza, które mogło być spowodowane na przykład wystąpieniem awarii systemów zabezpieczających.

Czystość powietrza wewnątrz pakowaczek pod kątem badania w nim grzybów spełnia wymagania proponowane przez Krzysztofika jak również normy ustalone przez Międzynarodową Federację Mleczarską. Normy te nie dopuszczają obecności pleśni i drożdży w powietrzu o wysokiej jakości mikrobiologicznej, a takie powinno towarzyszyć pakowanemu produktowi spożywczemu. Według analizowanych kryteriów badane powietrze spełnia najwyższe normy czystości (z wyłączeniem III kwartału dotyczącego badań wewnątrz maszyny *Dosomat*).

Uzyskane wyniki badań wskazują na bardzo wysoki poziom higieny panujący na liniach pakowania badanych produktów mleczarskich w OSM w Piątnicy. Są one kolejnym potwierdzeniem, obok wyników jakości powietrza na obecność bakterii, że pracownikom tego zakładu znane są zasady jakie powinny obowiązywać przy produkcji i pakowaniu żywności.

Jednocześnie podkreślić należy, że podstawą tak wysokiej czystości powietrza jest stosowanie zamkniętych stref pakowania, które ograniczają zanieczyszczenie powietrza na działach pakowania mikroflorą pochodzącą z innych części zakładu. Ponadto wykorzystanie maszyn, które w miejscu kontaktu pakowanego produktu z powietrzem są obudowane i odgradzone od pozostałej części hali, na której odbywa się pakowanie, daje korzyści, dzięki którym powietrze spełnia najwyższe normy czystości mikrobiologicznej.

Sterylność dostarczanego powietrza do wnętrza maszyny pakującej osiągana jest poprzez wstępne przefiltrowanie powietrza za pomocą cyklonów, a następnie specjalnych filtrów sterylnego powietrza. Utrzymanie wysokiej czystości filtrów odbywa się w procesie sterylizacji

za pomocą pary i przebiega w sposób automatyczny podczas procesu sterylizacji maszyny pakującej.

Wnioski

Przedstawione wyniki badań pretendują do postawienia następujących sformułowań i wniosków:

1. Jakość mikrobiologiczna powietrza na zewnątrz oraz wewnątrz maszyn pakujących *Ampak* i *Dosomat* mierzona pod kątem obecności bakterii spełnia wymagania czystości powietrza dla hal produkcyjnych proponowane przez Krzysztofika ($< 600 \text{ kom/m}^3$), a według bardziej rygorystycznych norm Międzynarodowej Federacji Mleczarskiej klasyfikuje się w wysokiej klasie czystości B ($< 100 \text{ jtk/m}^3$) – powietrze na zewnątrz pakowaczek oraz w najwyższej klasie czystości A ($< 10 \text{ jtk/m}^3$) – powietrze stykające się z pakowanym produktem (w każdym z badań w 2008 roku).
2. Wyniki badań powietrza na działach pakowania serków pod kątem obecności pleśni i drożdży wskazują na wysoką (na zewnątrz pakowaczek) oraz najwyższą (wewnątrz pakowaczek) jakość mikrobiologiczną powietrza (poza wynikami z III kwartału 2008 roku dotyczącymi maszyny *Dosomat*). Wymagania proponowane zarówno przez Krzysztofika jak i Międzynarodową Federację Mleczarską nie dopuszczają obecności tych drobnoustrojów w powietrzu mającym bezpośredni kontakt z pakowanym produktem.
3. W całym okresie badawczym liczącym 3 lata w przypadku bakterii oraz 2 lata w przypadku grzybów, odnotowywano sukcesywny spadek liczebności oznaczanych mikroorganizmów w powietrzu, zarówno na zewnątrz jak i wewnątrz maszyn pakujących. Rezultaty te są wynikiem nieustających dążeń kadry zarządzającej, mających na celu podnoszenie poziomu higieny środowiska produkcyjnego i personelu.
4. Stosowanie zamkniętych stref pakowania oraz maszyn wyposażonych w specjalne filtry sterylne powietrza wpływa na podniesienie jakości mikrobiologicznej powietrza stykającego się z pakowanymi serkami.

Literatura

1. Dziekońska M., 2000. *Wymagania sanitarno-higieniczne i techniczne dla zakładów mleczarskich*. Zeszyty naukowe WSA, Łomża, 11, 32-48.
2. Jakubczyk E., S. Jaworski, 1999. *Wymagania higieniczne zapewniające produkcję produktów mleczarskich bezpiecznej jakości*. Przegląd Mleczarski, 3, 75-79; 5, 134-138.
3. Karczewska D., H. Płużka, S. Chudy, J. Pikul, 2005. *Wpływ atmosfery modyfikowanej na jakość mikrobiologiczną twarogu półtłustego*. Przegląd Mleczarski, 10, 4-6.
4. Kiernicki R., 2009. „*Higienic design*” w konstrukcji maszyn pakujących próżniowo. *Opakowanie*, 1, 18-20.
5. Olborska K., Lewicki P. P., 2006. *Proces pakowania wybranych produktów mleczarskich jako krytyczny punkt kontrolny*. *Inżynieria Rolnicza*, 7, 351-358.
6. Palka R., 2007. *Czystość mikrobiologiczna powietrza w zakładach mięsnych*. *Gospodarka Mięsna*, 4, 34-37.
7. Szczudlik J., 2005. *Kontrola parametrów powietrza w pomieszczeniach produkcyjnych*. *Przegląd Mleczarski*, 10, 34-35.

*Closed zones of packing and microbiological air quality
in cottage cheese packaging department in Piatnica Dairy Plant*

Abstract

The study concerns microbiological air quality research in a so-called closed zone of cleanliness. The presented results of the research refer to air cleanliness inside and outside of *Ampak* i *Dosomat* packaging machines while packing such cheese as *Twój smak*, *Serek Wiejski* and *Mascarpone* produced by Piatnica Dairy Plant.

Microbiological air quality outside as well as inside of *Ampak* i *Dosomat* packaging machines was measured from the point of view of presence of bacteria. As a result, the air cleanliness requirements for workshops offered by Krzysztofik were fulfilled ($< 600 \text{ kom/m}^3$). What is more, according to the more tight International Dairy Federation standards, it classifies in a high B position of cleanliness ($< 100 \text{ jtk/m}^3$)- the air outside the packaging machine as well as in the highest A position of cleanliness ($< 10 \text{ jtk/m}^3$)- the air with a contact of a packaged product.

The results of air research in Packaging Department of cheese from the point of view of mould and yeast demonstrate a high (outside the packaging machine) and the highest (inside the packaging machine) microbiological air quality (they do not refer to IIIrd quarter of 2008 *Dosomat* packaging machine results). The requirements offered by Krzysztofik and International Dairy Federation standards do not allow the presence of these microorganisms in the air which has a direct contact with a packaged product .

Dr inż. Jolanta Sienkiewicz
Państwowa Wyższa Szkoła Informatyki i Przedsiębiorczości w Łomży
E-mail: jsienkiewicz@pwsip.edu.pl

Załączniki

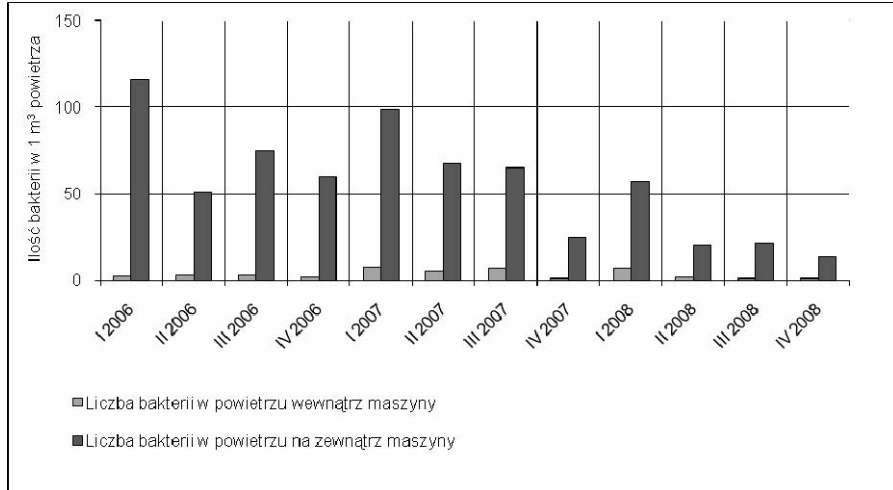
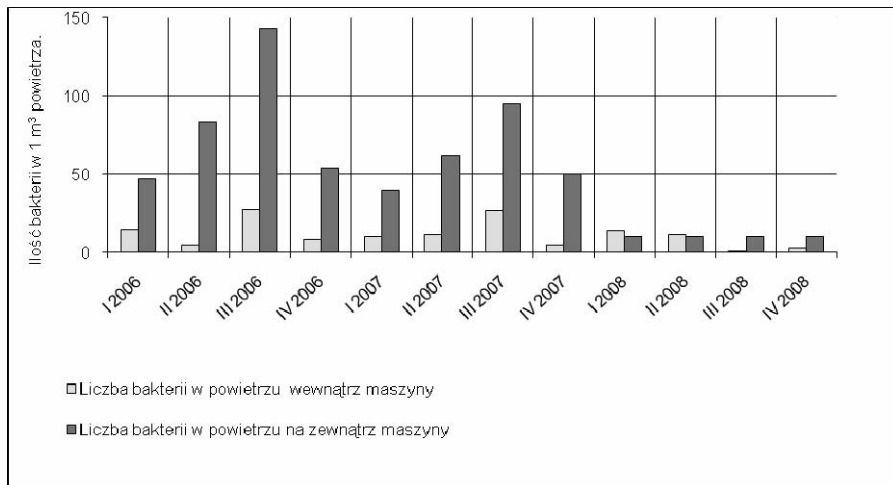
Rysunek 1. Liczba bakterii – maszyna pakująca *Alpak*.Rysunek 2. Liczba bakterii – maszyna pakująca *Dosomat*.

Tabela 3.

Liczba bakterii znajdujących się wewnątrz i na zewnątrz maszyn pakujących: *Ampak* i *Dosomat*.

MASZYNY PAKUJĄCE	LICZBA BAKTERII [JTK/M ³]																LICZBA PRÓB
	MIEJSCE BADANIA	KWARTALY 2006 ROKU				ŚREDNIA ROCZNA	KWARTALY 2007 ROKU				ŚREDNIA ROCZNA	KWARTALY 2008 ROKU				ŚREDNIA ROCZNA	
		I	II	III	IV		I	II	III	IV		I	II	III	IV		
<i>AMPAK</i>	WEWNĄTRZ MASZYN	2,52	2,72	2,85	2,00	2,52	7,50	5,33	6,84	1,25	5,23	7,14	1,80	1,11	1,18	2,80	130
	NA ZEWNĄTRZ MASZYN	116,0 0	50,90	75,00	60,00	75,47	98,75	67,50	65,00	24,44	63,92	57,14	20,62	21,82	13,53	28,27	
<i>DOSOMAT</i>	WEWNĄTRZ MASZYN	14,73	4,54	27,77	8,88	13,98	10,00	11,00	27,00	5,00	13,25	14,00	11,07	1,11	2,86	7,26	107
	NA ZEWNĄTRZ MASZYN	46,66	83,33	143,33	53,88	81,80	40,00	61,7	95,00	50,00	61,67	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	

Tabela 4.

Liczba grzybów znajdujących się wewnątrz i na zewnątrz maszyn pakujących: *Ampak* i *Dosomat*.

MASZYNY PAKUJĄCE	LICZBA GRZYBÓW [JTK/M ³]												LICZBA PRÓB	
	MIEJSCE BADANIA	KWARTALY 2007 ROKU				ŚREDNIA ROCZNA	KWARTALY 2008 ROKU				ŚREDNIA ROCZNA			
		I	II	III	IV		I	II	III	IV				
<i>AMPAK</i>	WEWNĄTRZ MASZYNY	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	68
	NA ZEWNĄTRZ MASZYNY	1,11	0,00	0,55	5,00	1,66	0,00	0,00	0,00	0,59			0,14	62
<i>DOSOMAT</i>	WEWNĄTRZ MASZYNY	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	1,00	49
	NA ZEWNĄTRZ MASZYNY	0,00	-	0,00	10,00	2,50	-	-	0,00	0,00			0,00	5

Obornik wciąż najlepszym nawozem

Stanisław Sienkiewicz

Streszczenie

Obornik jest wciąż znaczącym nawozem w naszym kraju. Jego wszechstronne oddziaływanie na glebę udowodniono w wielu badaniach naukowych. Celem badań było porównanie dwóch systemów nawożenia w zmianowaniu: obornikowo-mineralny i mineralny. Badania prowadzono w stacji Eksperymentalnej w Bałcynach na glebie pseudobielicowej wytworzonej z gliny lekkiej. W pracy zamieszczono wyniki dotyczące zmian żyzności gleby. Nawóz naturalny (obornik) poprawiał właściwości gleby, szczególnie w poziomie ornym, chociaż pozytywne efekty odnotowano także w stosunku do podglebia (25-50 cm). Określono, że poprawa ważnych właściwości gleby wystąpiła po nawożeniu obornikiem (odczyn gleby i jej kwasowość, zawartość składników przyswajalnych i wymiennych, zawartość organicznego węgla) w stosunku do gleby z obiektów nawożonych wyłącznie mineralnie. Zwiększona żyzność gleby pozytywnie oddziaływała na plon roślin w kolejnych rotacjach. Obornik stosowany, co dwa lata w dawkach 40 t·ha⁻¹ pozwala na ograniczenie nawożenia mineralnego nawet o 30-40%. Na podstawie otrzymanych wyników można wnioskować, że ze względu na żyzność i produktywność gleb o średniej żyzności w warunkach Polskiego klimatu nawożenie organiczne jest niezbędne.

Słowa kluczowe: obornik, nawozy mineralne, żyzność gleby

Wprowadzenie

Według Ustawy o nawozach i nawożeniu obornik został zaliczony do grupy nawozów naturalnych [Dziennik Ustaw Nr 14, 10975, Poz. 1033]. Takie podejście do tego nawozu należy uznać za w pełni uzasadnione. Po pierwsze obornik nie jest nawozem „wymyślonym” przez człowieka - powstaje w pomieszczeniach gospodarczych, w których utrzymywane są zwierzęta na ściółce. A po drugie w dobie szczególnego przywiązywania uwagi do tego, co naturalne takie sklasyfikowanie obornika „każe” nawóz ten traktować z większym szacunkiem.

W skali kraju produkcja obornika wynosiła w roku 2009 ok 54,7 mln ton [www.stat.gov.pl/cps/rde/xbr/gus]. Można obliczyć, że w nawozie tym znajdowało się ok. 5500 tys. ton węgla organicznego. Węgiel organiczny jest najważniejszym surowcem do odtwarzania próchnicy glebowej. Dlatego też nawóz naturalny taki, jak obornik powinien bezwzględnie trafiać do gleby. Nie powinien być surowcem do produkcji biogazu. Oczywiście obornik to nie tylko węgiel organiczny, ale również składniki pokarmowe w nim zawarte. Zgromadzone ilości N, P, K, Ca i Mg w oborniku to poważne źródło składników pokarmowych dla roślin (tab. 1).

Tabela 1.

Masa składników nawozowych w oborniku wyprodukowanym w Polsce 2009 roku.

Składnik	Tys. ton
Azot (N)	273
Fosfor (P)	71
Potas (K)	320
Wapń (Ca)	200
Magnez (Mg)	60

Kompleksowe oddziaływanie obornika na glebę jest uznane i wielokrotnie potwierdzone – sprowadza się do wpływu na właściwości chemiczne, fizykochemiczne, biologiczne i fizyczne

[Sienkiewicz i in. 2004 a, Sienkiewicz i in. 2004 b, Sienkiewicz i in.. 2009 a, Sienkiewicz i in.. 2009 b, Piotrkowska, Koper 2010, Cwalina-Ambroziak i in. 2010]. Aby jednak to wielostronne działanie obornika nie było niweczone lub nie doprowadzało do szkód w środowisku, nawóz ten powinien być stosowany zgodnie z zasadami dobrej praktyki rolniczej. Nawozy organiczne i mineralne są środkami, które mają decydujący wpływ zarówno na jakość gleby jak i na ilość i jakość plonu [Sienkiewicz 2003; Jaskulska 2004; Mazur, Mazur 2006].

Materiały i metody

Doświadczenie polowe prowadzono na glebie płowej typowej wytworzonej z gliny lekkiej (klasa bonitacyjna IIIa, kompleks żytni bardzo dobry). Statyczny eksperyment założono w 1986 roku metodą losowanych bloków w RZD Bałcyny (gmina Ostróda) w czterech powtórzeniach. Warstwę orną (0-25 cm) przed rozpoczęciem badań charakteryzowały następujące wskaźniki chemiczno-rolnicze: $\text{pH}_{1\text{mol KCl-dm}^{-3}}$ wynosiło 6,2, a zasobność w przyswajalne składniki pokarmowe kształtowała się na poziomie: 100,0 mg K; 53,2 mg Mg i 41,3 mg P·kg⁻¹ g gleby oraz węgla organicznego i azotu ogólnego odpowiednio: 7,9 g·kg⁻¹ i 788,6 mg·kg⁻¹. Pojemność kompleksu sorpcyjnego wynosiła 75,7 mmol(+)-kg⁻¹ i był on w 72,1% wysyciony zasadami.

Badania prowadzono jako dwuczynnikowe w dwóch seriach:
seria 1 działanie nawozów mineralnych na tle obornika,
seria 2 działanie nawozów mineralnych bez obornika.

Drugim czynnikiem badawczym były zróżnicowane dawki nawozów mineralnych stosowane zgodnie ze schematem zamieszczonym w tabeli 2. Nawozy mineralne niezależnie od serii doświadczenia stosowano na jednakowym poziomie. W każdym roku badań testowano tą samą roślinę na obydwu polach w zmianowaniu: burak cukrowy, jęczmień jary, kukurydza, pszenica jara (seria 1 i 2).

Tabela 2.
Nawożenie roślin w kg·ha⁻¹.

Składnik	Burak cukrowy	Jęczmień jary	Kukurydza	Pszenica jara
N ₁	60	30	60	40
N ₂	120	60	120	80
N ₃	180	90	180	120
P ₁ (P/P ₂ O ₅)	34,9/80	34,9/80	26,2/60	34,9/80
K ₁ (K/K ₂ O)	66,4/80	33,2/40	49,8/60	24,9/30
K ₂ (K/K ₂ O)	132,8/160	66,4/80	99,7/120	49,8/60
K ₃ (K/K ₂ O)	199,3/240	99,7/120	149,5/180	74,7/90
Mg (Mg/MgO)	48,2/80	18,1/30	24,1/40	18,1/30
Ca (Ca/CaO)	1787/2500			
Obornik [t·ha ⁻¹]	40		40	

Słomiasty obornik bydłocy (40 t·ha⁻¹) stosowano w uprawie buraka cukrowego i kukurydzy. Wapnowanie (ósmo obiekt doświadczenia) wykonywano pod burak cukrowy w każdym zmianowaniu.

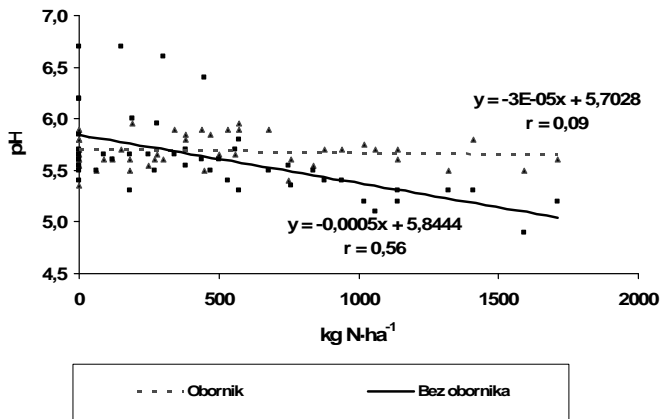
Próbki gleby do analiz chemicznych pobierano po zbiorze roślin z warstwy ornej (0-25 cm), oraz z podornej (25-50 cm). Pobierano je z każdego poletka przy pomocy laszek glebowych. Analizy chemiczne materiału glebowego obejmowały:

- pH w H₂O i w 1mol KCl·dm⁻³ określono potencjometrycznie,
- kwasowość hydrolityczną (Hh) według metody Kappena,
- fosfor i potas przyswajalny metodą Egnera-Riechma,

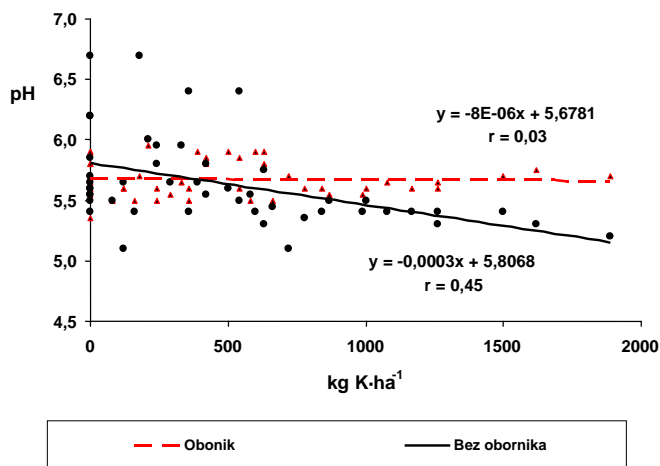
- magnez przyswajalny metodą Schachtschabela,
- kationy wymienne ekstrahowano roztworem $0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ NH}_4\text{Cl}$ o pH 8,2, a następnie oznaczono Ca^{2+} , K^+ i Na^+ metodą ESA i Mg^{2+} metodą ASA (obliczono pojemność kompleksu sorpcyjnego),
- węgiel organiczny metodą Tiurina.

Wyniki i dyskusja

Rolnictwo jest głównym użytkownikiem gleb i ma decydujący wpływ na ich żyzność, która zależy od systemu nawożenia. Zakwaszenie gleby w badaniach własnych zależało od nawożenia. Obornik stosowany, co drugi rok wydatnie ograniczał zakwaszenie gleby powodowane przez nawozy mineralne (rys. 1 i 2). Tak korzystne oddziaływanie obornika potwierdzono w innych regionach Polski [Rabikowska i Piszcz 2000, Piechota i in. 2000] otrzymali wyniki świadczące o korzystnym oddziaływaniu obornika na odczyn gleby w warstwach 0-20cm, 20-40 cm i 40-60 cm. Działanie zakwaszające azotu jest związane przede wszystkim z amonową i amidową formą tego składnika – forma amonowa ulega nitryfikacji, w wyniku której w glebie zostają kationy H^+ . Z kolei forma amidowa szybko ulega w glebie amonifikacji pod wpływem ureazy. Jon NH_4^+ dodatkowo zakwasza glebę, ponieważ jeżeli roślina go pobiera wydziela jednocześnie H^+ . Z kolei efekt zwiększone zakwaszenia wywołanego przez potas może wynikać z ułatwionego ujawniania kwasowości wymiennej pod wpływem K^+ .

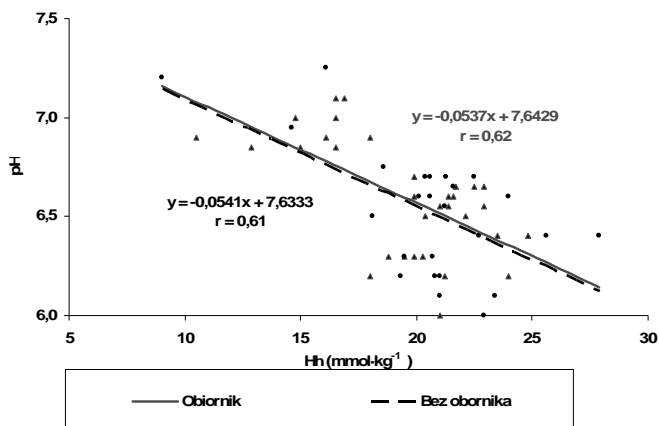


Rys. 1. Odczyn gleby (pH w 1 mol $\text{KCl} \cdot \text{dm}^{-3}$) w zależności od ilości zastosowanego azotu w czasie 12 lat.

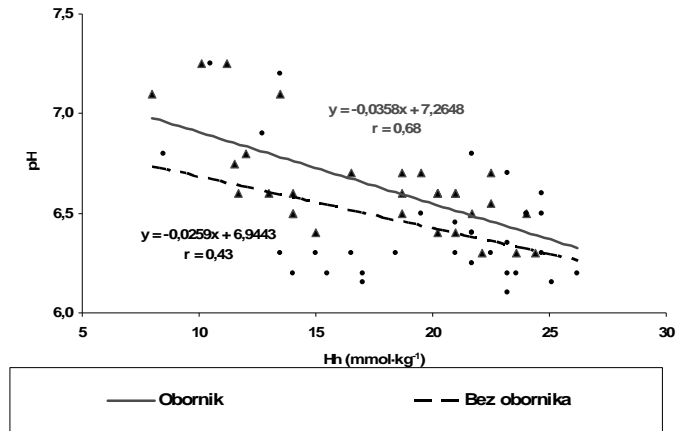


Rys. 2. Odczyn gleby (pH w 1 mol KCl·dm⁻³) w zależności od ilości zastosowanego potasu w czasie 12 lat.

Obornik poprzez zwiększenie właściwości buforujących gleby łagodził proces postępującego zakwaszenia. Potwierdzeniem tej tezy był „efekt rozwartych nożyc” (rys. 3 i 4). W pierwszych czterech latach badań zależność pH gleby od kwasowości hydrolitycznej była taka sama zarówno w warunkach nawożenia obornikiem jak i w warunkach wyłącznego nawożenia mineralnego (rys. 3). W trzeciej rotacji ujawniło się bardzo wymownie buforujące oddziaływanie obornika (rys. 4). W glebie regularnie nawożonej obornikiem wraz ze wzrostem kwasowości hydrolitycznej pH przybierało mniejsze wartości niż w glebie bez obornika. Wiązało się to niewątpliwie z większą pojemnością sorpcyjną gleby użyźnianej obornikiem – zwiększona zawartość próchnicy.



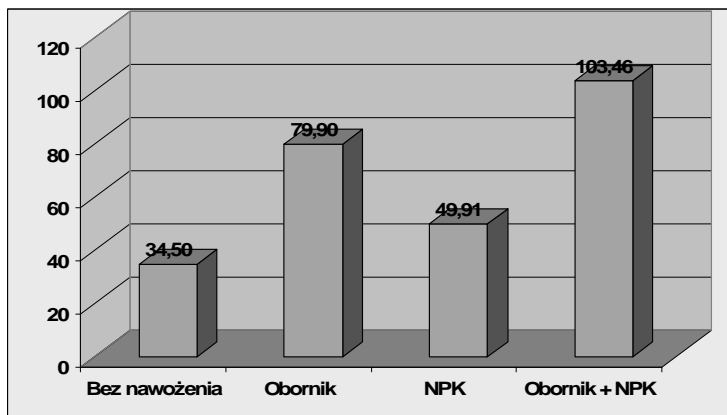
Rys. 3. Zależność między pH w H₂O a kwasowością hydrolityczną gleby (I rotacja).



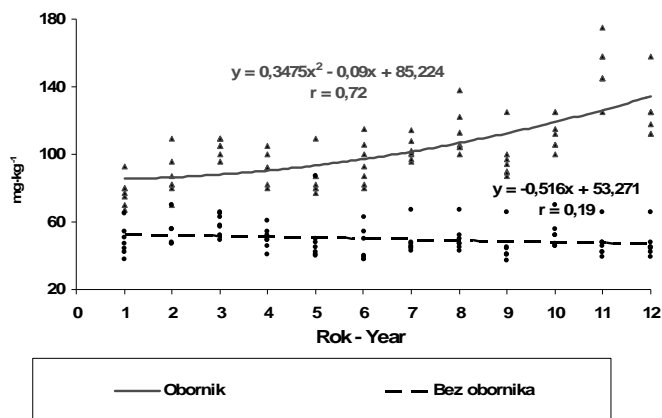
Rys. 4. Zależność między pH w H₂O a kwasowością hydrolityczną gleby (III rotacja).

Rośliny są w stanie rozwijać się prawidłowo i wydawać plon satysfakcjonujący, pod względem ilości i jakości tylko wtedy, gdy w podłożu znajdują dostępne formy składników pokarmowych w wystarczających ilościach. Oprócz nawożenia, dotychczas nie opracowano skutecznego sposobu pozwalającego na odnawianie zasobów przyswajalnych form pierwiastków w glebie. Nawożenie w szerokim zakresie modyfikuje właściwości gleby, w tym: chemiczne i fizykochemiczne, które z kolei decydują o możliwościach odżywiania roślin. Przeprowadzone badania wykazały istotny wzrost dostępności P, K i Mg w dwóch testowanych warstwach gleby (0-25 cm i 25-50 cm) pod wpływem regularnego nawożenia obornikiem.

W wielu pracach znajdujemy informacje o korzystnym wpływie nawożenia organicznego i mineralnego na koncentrację P przyswajalnego w glebach [Mattsson 1999, Yao i in. 1997, Kalembasa i in.. 2005, Sienkiewicz. 2003, Sienkiewicz i in. 2009 a]. W warunkach prowadzonych badań obornik w większym stopniu niż nawozy mineralne wzbogacał glebę w dostępny fosfor (rys. 5 i 6). Najlepsze efekty otrzymano jednak w warunkach współdziałania obornika i nawozów mineralnych.

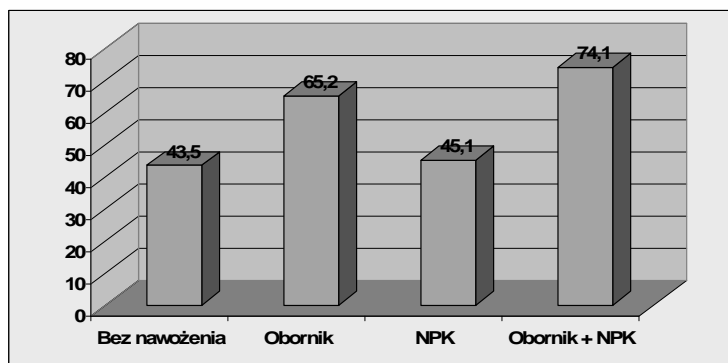


Rys. 5. Zawartość P przyswajalnego w glebie w mg·kg⁻¹ (0 - 25 cm).



Rys. 6. Zmiany zawartości P przyswajalnego w glebie w $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ w czasie badań.

Wzbogacenie w przyswajalne formy P podglebia zaznaczyło się także wyraźnie, jednak nie było tak silne jak w przypadku wierzchniej warstwy gleby (rys. 7). Najczęściej znajdujemy prace informujące o słabym przemieszczaniu się fosforanów w profilu glebowym (Enghball i in. 1996, Mercik i in. 2000). Z drugiej strony Skowron i Filipek [2000] również podkreślają małą ruchliwość fosforu w glebie – chociaż dają do zrozumienia, że wzmoczone przemieszczanie fosforanów może zachodzić w warunkach stosowania dużych dawek obornika. Podobnie Stępień i Mercik [1999] twierdzą, że do głębszych warstw gleby łatwiej przemieszcza się fosfor z nawozów organicznych niż mineralnych. Znacznie większe wzbogacenie w P podglebia w warunkach nawożenia obornikiem wyrażoną wyżej tezę potwierdza.

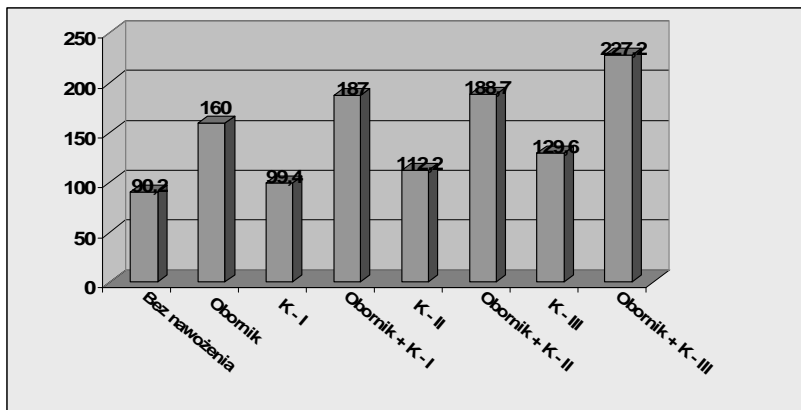


Rys. 7. Zawartość P przyswajalnego w glebie w $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ (25 - 50 cm).

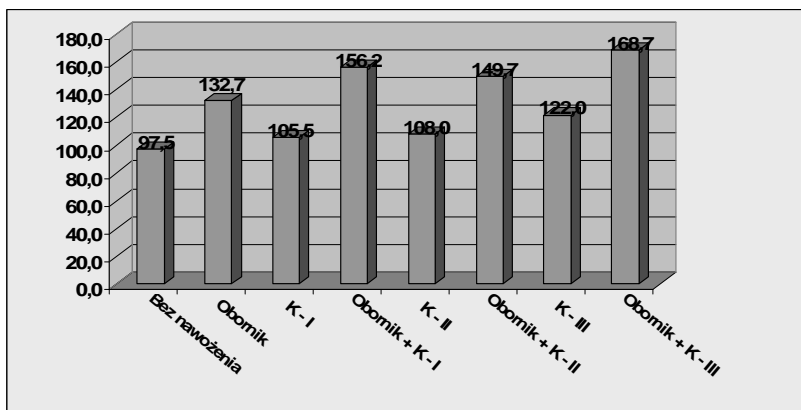
W odniesieniu do fosforu warto również zauważyć jeszcze jedną zależność. Mianowicie w badaniach Bartoszewicz i Karp [2010] wykazano, że desorpcja fosforanów z gleby nawożonej obornikiem była większa niż z gleby nawożonej mineralnie. Wskazuje to na zwiększenie sorpcji wymiennej w stosunku do fosforanów gleby nawożonej obornikiem. Idąc dalej tym tropem możemy domniemywać, że wykorzystanie P z obornika może kształtować się na wyższym poziomie niż z nawozów mineralnych. Nie można dopuścić, aby fosfor z obszarów rolniczych przemieszczał się do wód [Koc i Skwierawski 2003]

Zawartość przyswajalnego potasu w glebie, podobnie jak fosforu, w bardzo silnym zakresie zmieniała się w zależności od nawożenia (rys. 8 i 9). Często podkreśla się, że zbyt skąpe

nawożenie potasem nie zawsze zapewnia odpowiednie zaopatrzenie roślin w ten składnik – przyczyn tego zjawiska należy upatrywać w niewymiennym jego sorbowaniu (Mercik i in. 2000). Jednak w warunkach niskiej zasobności w K następuje uruchamianie z rezerw trudno dostępnych dla roślin – zatem przyswajalność potasu zależy od stanu dynamicznej równowagi między formami rozpuszczalnymi a silnie związanymi (Hamkalo 2000, Kraus 2000).



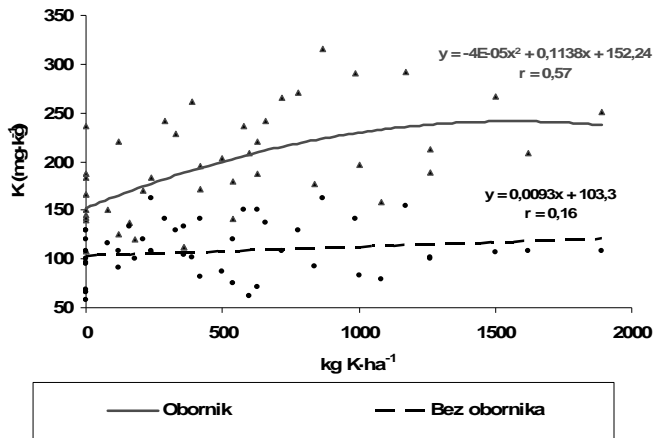
Rys. 8. Zawartość K przyswajalnego w glebie w mg·kg⁻¹ (0 - 25 cm).



Rys. 9. Zawartość K przyswajalnego w glebie w mg·kg⁻¹ (25 - 50 cm).

W badaniach własnych wykazano istotny wzrost ilości przyswajalnego potasu w efekcie stosowania obornika zarówno w warstwie ornej jak i w podglebiu. Podobnie STĘPIEN i MERCIK (1999) także największe przyrosty zawartości K dostępnego otrzymali na obiektach systematycznie nawożonych obornikiem.

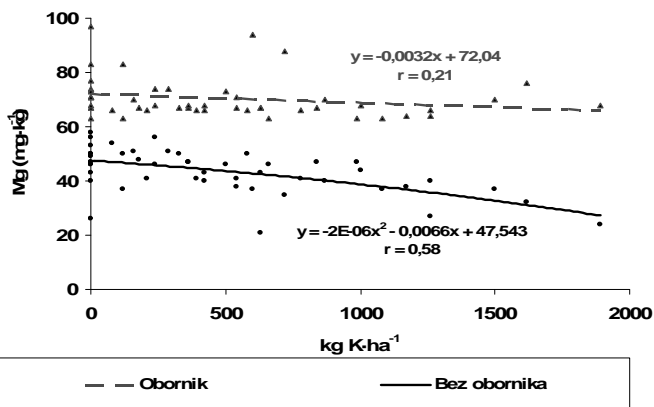
Wzrost zasobności gleby w dostępny potas w następstwie wzrastającego nawożenia tym składnikiem w płodozmianie w o wiele większym zakresie miał miejsce w warunkach wyłącznego nawożenia mineralnego (rys. 10).



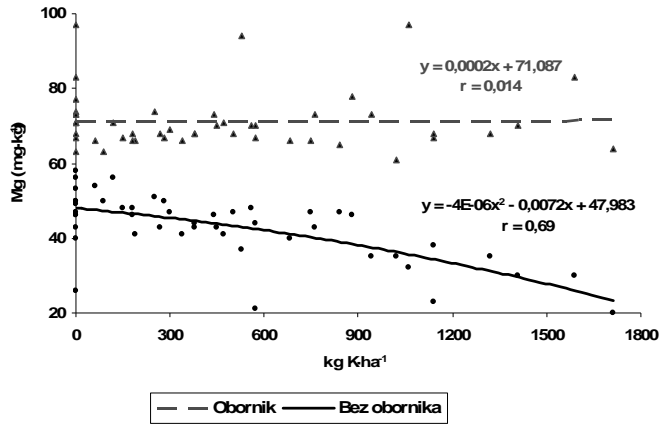
Rys. 10. Zależność między ilością zastosowanego potasu w czasie badań a zawartością K przyswajalnego.

Jest już prawdą podręcznikową, że koloidy organiczne znacznie słabiej zatrzymują K^+ niż koloidy mineralne. Skąd, zatem tak znaczący wzrost dostępności K w glebie nawożonej obornikiem. Z jednej strony wraz z obornikiem wprowadzany był potas – mógł jednak ulec wymyciu. Należy przypuszczać, że regularnie dostarczana do gleby substancja organiczna sprzyjała rozwojowi mikroorganizmów i bardziej intensywnie przebiegały procesy humifikacji łącznie z wytworzeniem najbardziej trwałych struktur organiczno-mineralnych. Mogło to zwiększyć wymienną sorpcję K^+ . Nie zapominajmy także, że zwiększona podaż materii organicznej do gleby i związane z tym bogatsze życie, nie tylko mikrobiologiczne, powodowała zatrzymywanie znacznie większych ilości K w żywych organizmach. Zwiększała się tym samym pula potasu utrzymującego się w wewnętrznym obiegu w glebie.

Potas mineralny wprowadzany do gleby bez obornika znacząco ograniczał dostępność magnezu, a obornik znakomicie redukował ten niekorzystny efekt (rys. 11). Podobnie niekorzystnie działały wzrastające dawki azotu (rys. 12).



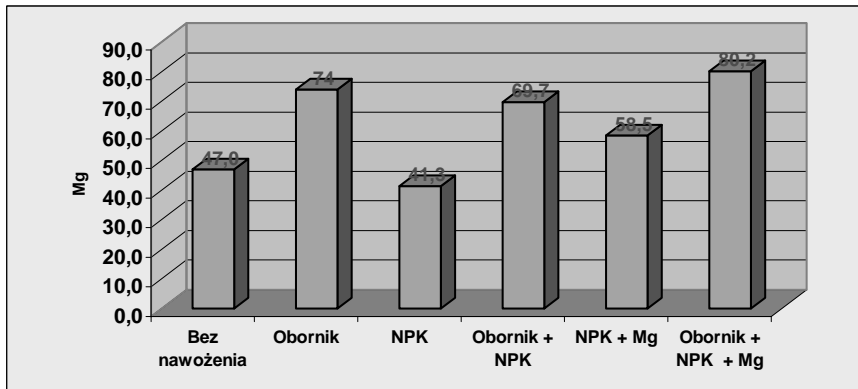
Rys. 11. Zależność między ilością zastosowanego potasu w czasie badań a zawartością Mg przyswajalnego.



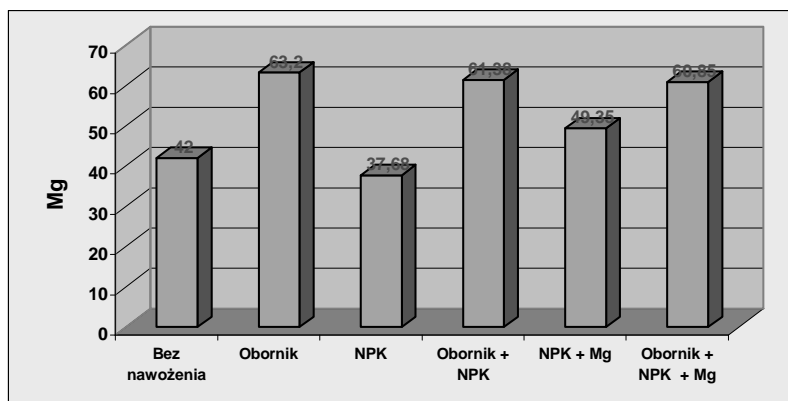
Rys. 12. Zależność między ilością zastosowanego azotu w czasie badań a zawartością Mg przyswajalnego w glebie.

Zależności zawartości przyswajalnego magnezu w glebie od nawożenia potasem i azotem jednoznacznie potwierdzają dodatni wpływ regularnego nawożenia obornikiem na dostępność magnezu dla roślin (rys. 11 i 12). W przeciwieństwie do tego systemu, gospodarowanie tylko w oparciu o nawozy mineralne – bez nawożenia Mg – prowadzi w miarę wzrastających dawek azotu i potasu do zubożenia gleby w przyswajalne związki magnezu.

Nie tylko rachunek regresji i korelacji wskazał na znaczenie obornika w kształtowaniu zasobności gleby przyswajalne formy Mg. Dobrym miernikiem korzystnego działania obornika są bezwzględne zawartości przyswajalnego Mg dla roślin w obydwu warstwach badanej gleby (rys. 13 i 14). Obornik nie tylko przeciwdziałał ujemnym skutkom mineralnego nawożenia N i K, ale zwiększał zasobność w Mg obydwu testowanych warstw gleby. O podobnych wynikach informują również Piechota i in. [2000] oraz Sienkiewicz i in. [2009 a].

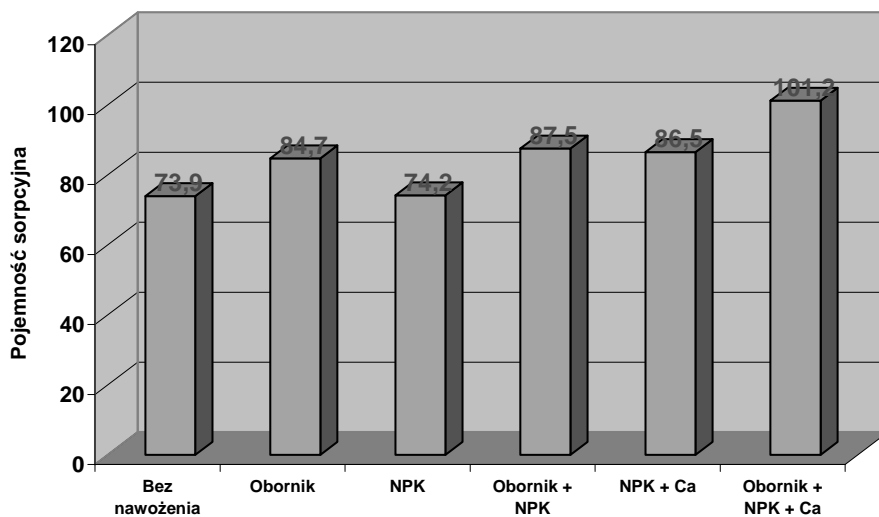


Rys. 13. Zawartość Mg przyswajalnego w glebie w mg·kg⁻¹ (0 - 25 cm).



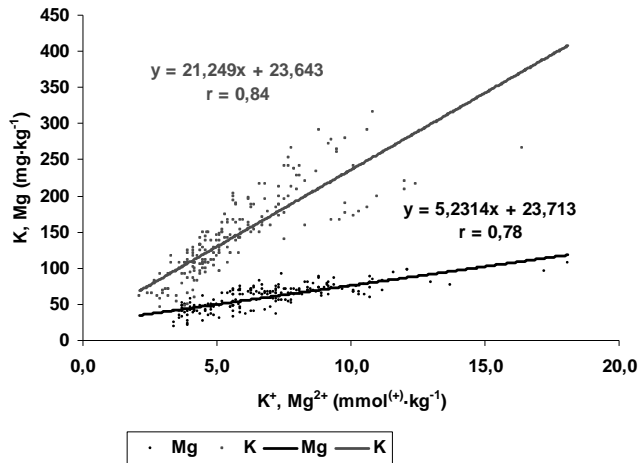
Rys. 14. Zawartość Mg przyswajalnego w glebie w mg·kg⁻¹ (25 - 50 cm).

Kompleks sorpcyjny gleby jest jednym z najważniejszych elementów – decyduje o możliwościach zatrzymywania, przede wszystkim kationów i ich udostępniania roślinom. Przeprowadzone badania wykazały bardzo silne oddziaływanie obornika na pojemność sorpcyjną gleby (rys. 15). Obornik przyczynił się do zwiększenia zasobności gleby w próchnicę, a próchnica jest koloidem glebowym. Warto jednak zaznaczyć, że oprócz obornika wapnowanie także zwiększało możliwości sorpcyjne gleby.



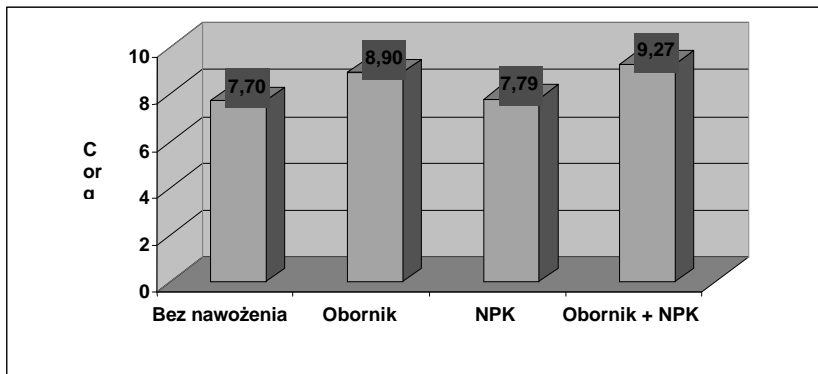
Rys. 15. Pojemność sorpcyjna gleby w mmol(+)·kg⁻¹ (0 - 25 cm).

Ilość dostępnych roślinom form K i Mg w dużym stopniu uzależniona jest od możliwości sorpcyjnych gleby. Potwierdzenie tej tezy znalazło odzwierciedlenie w niniejszych badaniach (rys. 16).



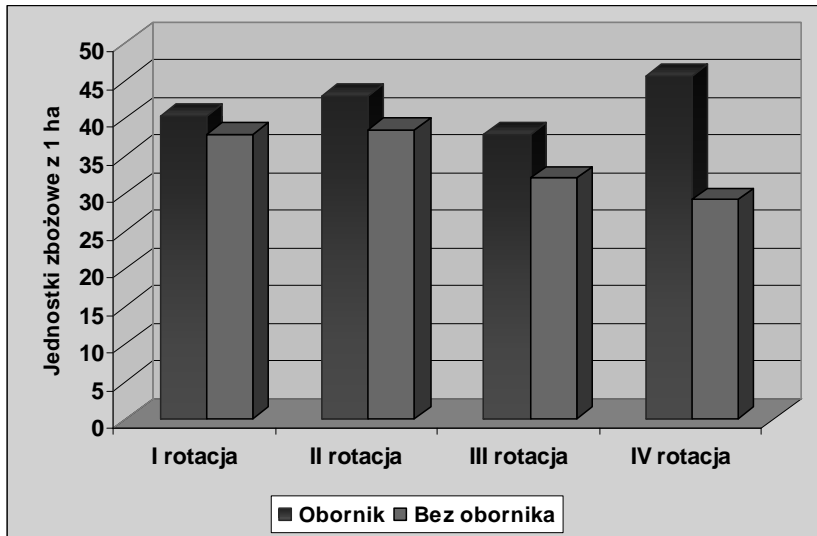
Rys. 16. Zależność zawartości przyswajalnych form K i Mg od koncentracji K^+ i Mg^{2+} w kompleksie sorpcyjnym gleby.

Zawartość węgla organicznego jest jednym z mierników jej żyzności. Z kolei ubytek C_{org} traktuje się jako degradację gleby. Jedynym skutecznym sposobem utrzymania zawartości węgla organicznego w glebie lub nawet zwiększania jego zasobów jest nawożenie organiczne. Dobrym nawozem zapewniającym dopływ materii organicznej do gleby jest obornik. Przeprowadzone badania wykazały, że nawóz ten skutecznie zwiększa zasobność gleby w organiczne związki węgla (rys. 17). Jednak jeszcze lepsze efekty daje zrównoważone nawożenie organiczno-mineralne. Podobnie inni autorzy wykazali, że obornik jest dobrym materiałem do zwiększenia zawartości próchnicy w glebie [Mercik i in. 2000, Murawska i in. 2000, Nowak i in. 2000].



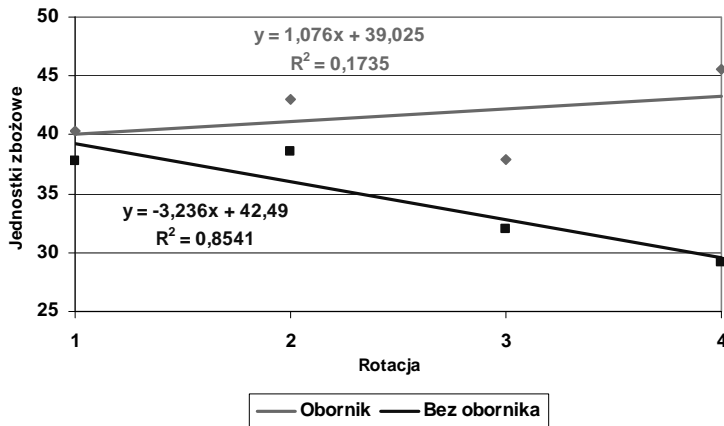
Rys. 17. Zawartość węgla organicznego w glebie w $g\cdot kg^{-1}$ (0 - 25 cm).

Ostatecznym wskaźnikiem jakości gleby oraz testerem systemu nawożenia jest plon. W niniejszej pracy plony wszystkich roślin wyrażono w jednostkach zbożowych i podano w odniesieniu do poszczególnych rotacji badawczych (rys. 18). Daje się zauważyć bezwzględnie pozytywny wpływ obornika na ilość plonu. Uwidoczniła się również wyraźna tendencja do coraz większego zróżnicowania plonu jednostek zbożowych w kolejnych rotacjach. O ile w pierwszej rotacji zwiększone plonowanie roślin nawożonych obornikiem nie zaznaczyło się zbyt silnie, to w kolejnych rotacjach uwidaczniało się coraz bardziej.



Rys. 18. Plon jednostki zbożowe w kolejnych rotacjach.

Uprawniona jest teza, że w systemie nawożenia wyłącznie mineralnego można oczekiwać coraz to mniejszych plonów w kolejnych rotacjach (rys. 19). Jednocześnie w systemie z regularnym nawożeniem obornikiem można oczekiwać coraz większej produktywności gleby.



Rys. 19. Tendencje zmian ilości plonu w zależności od systemu nawożenia.

Podsumowanie

Najbardziej skuteczną metodą pozwalającą na ocenę jakiegokolwiek środka nawozowego jest wieloletnie doświadczenie polowe. W zaprezentowanych badaniach wykazano jednoznacznie, że obornik bardzo korzystnie wpływa na podstawowe parametry charakteryzujące żyzność gleby. Wykazano, że testowany nawóz naturalny eliminował zakwaszające oddziaływanie azotu i zmniejszał ujawnianie kwasowości wynikającej z nawożenia solą potasową. Ważnym aspektem regularnego nawożenia obornikiem było zwiększenie zasobności gleby w podstawowe makroelementy pokarmowe (P, K i Mg). Niezaprzeczalnym atutem obornika jest jego korzystny wpływ na pojemność kompleksu sorpcyjnego oraz zawartość węgla organicznego w glebie. Poprawienie żyzności gleby w wyniku nawożenia obornikiem skutkowało wyraźnie większymi plonami roślin uprawianych w zmianowaniu. Badania dowiodły, że nawożenie wyłącznie mineralne może doprowadzić do coraz mniejszej produktywności gleby, a mineralno-organiczne ją zwiększać. Jedną z głównych przesłanek wynikającą z badań jest wskazanie na konieczność zbilansowanego nawożenia organiczno-mineralnego. Trzeba także zaznaczyć, że w warunkach intensywnego nawożenia obornikiem (co drugi rok) można ograniczyć nawożenie mineralne od 20 do nawet 40%. Można również wysnuć tezę, że gleby polskie, szczególnie te słabsze wymagają regularnego nawożenia obornikiem lub innym nawozem zapewniającym dopływ materii organicznej do gleby.

Literatura

1. Bartoszewicz J., Karp E. 2010. Desorption of phosphate (v) ions from brown soil. *J. Elementol.* 15(1): 19–29.
2. Cwalina-Ambroziak B., Bowszys T., Wierzbowska J. 2010. Fungi colonizing soil fertilized with composted sewage sludge and municipal waste. *J. Elementol* 15(1): 39–51.
3. Dziennik Ustaw Nr 14, 10975, poz. 1033.
4. Enghball B., Binford G.D., Baltensperger D.D. 1996. Phosphorus movement and adsorption in a soil receiving long-term manure and fertilizer application. *J. Environ. Qual.* 25: 1339-1343.
5. Hamkalo Z. 2000. Soil potassium availability in agrophytocenosis under conditions of long-studing application of mineral fertility. *Naukovy Visnyk Chernivetskogo Universitetu: Zbirnyk Naukovych Prats. Vyp. 80 – Chernivtsi:* 35-46.
6. Jaskulska I. 2004. Wpływ wieloletniego zróżnicowanego nawożenia, na jakość plonów roślin w zmianowaniu. *Annales UMCS, Sec. E,* 59(2): 569-577.
7. Kalembasa D., Tkaczuk C., Felczyński K. 2005. Wpływ wieloletniego stosowania obornika i nawożenia mineralnego na zawartość wybranych makroelementów w glebie *Fragm. Agronom. (XXII), 1 (85):* 111-116
8. Koc J. Skwierawski A. 2003. Fosfor w wodach obszarów wiejskich, skutki i zapobieganie.. *J. Elementol.*, 8 (3): 129-143
9. Kraus A. 2000. Potassium, integral part of sustained soil fertility. *Proceedings of the Regional IPI Workshop. Dotnuva=Akademija:* 7-19.
10. Mattsson L. 1999. Systems of plant nutrient application and their impacts on soil fertility development at three Swedish long-term experimental sites. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 465: 169-179.
11. Mazur T., Mazur Z. 2006. Działanie obornika w zależności od poziomu nawożenia mineralnego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 512: 419-425.
12. Mercik S., Stępień W., Łabętowicz J. 2000. Żyzność gleb w trzech systemach nawożenia: mineralnym, organicznym i organiczno-mineralnym w doświadczeniach wieloletnich. Cz. II. Właściwości chemiczne gleb. *Folia Univ. Agric. Stetin.* 211 *Agricultura* 84: 317-322.

13. Murawska B., Spychaj-Fabisiak E. 2000. Dynamika C-organicznego i N-ogółem w glebie w warunkach uproszczonego zmianowania i nawożenia w statycznym doświadczeniu. *Folia Univ. Agric. Stetin.* 211 *Agricultura* 84: 329-334.
14. Nowak W., Sowiński J., Słowiński H., Pytlarz-Kozicka M. 2000. Wpływ nawożenia organicznego oraz azotowego na odczyn gleby, ilość N-mineralnego i zawartość węgla organicznego w czasie wegetacji buraka cukrowego. *Folia Univ. Agric. Stetin.* 211 *Agricultura* 84: 367-372.
15. Piechota T., Blecharczyk A., Małecka I. 2000. Wpływ wieloletniego nawożenia organicznego i mineralnego na zawartość składników pokarmowych w profilu glebowym. *Folia Univ. Agric. Stetin.* 211 *Agricultura* 84: 393-398.
16. Piotrowska A., Koper J. 2010. Winter wheat cultivated in crop rotation systems depleting and enriching the soil in organic matter. *J. Elementol.*, 15(3): 593–600.
17. Rabikowska B., Piszcz U. 2000. Zakres i zasięg zmian odczynu i właściwości sorpcyjnych w glebie płowej pod wpływem długoletniego nawożenia obornikiem i azotem. *Folia Univ. Agric. Stetin.* 211 *Agricultura* 84: 423-428
18. Sienkiewicz S. 2003. Oddziaływanie obornika i nawozów mineralnych na kształtowanie żywności i produktywności gleby. *Rozprawy i monografie*, 74: ss. 121.
19. Sienkiewicz S., Krzebietke S., Wojnowska T. 2004 a. Fizykochemiczne właściwości gleby w warunkach wieloletniego nawożenia organiczno-mineralnego i mineralnego. *Annales UMCS Sec. E*, 59(1): 407-413.
20. Sienkiewicz S., Krzebietke S., Wierzbowska J., Czapla J. 2004 b. Zmiany chemicznych właściwości gleby w zależności od systemu nawożenia. *Annales UMCS, Sect. E, Agricultura*, 59(1): 415–422.
21. Sienkiewicz S., Krzebietke S., Wojnowska T., Żarczyński P., Omilian M. 2009 a. Effect of long-term differentiated fertilization with farmyard manure and mineral fertilizers on the content of available forms of P, K and Mg in soil. *J. Elementol.*, 14(4): 779–786.
22. Sienkiewicz S., Wojnowska T., Krzebietke S., Wierzbowska J., Żarczyński P. 2009 b. Content of available forms of some micronutrients in soil after long-term differentiated fertilization. *J. Elementol.* 14(4): 787–794
23. Skowron P., Filipek T. 2000. Wpływ intensywnego nawożenia organicznego na zawartość azotanów, azotu amonowego i fosforanów w wodach drenarskich. *Folia Univ. Agric. Stetin.* 211, *Agricultura* (84): 441-446.
24. Stępień W., Mercik S. 1999. Zmiany zawartości fosforu i potasu w glebie oraz plonowania roślin na przestrzeni 30-tu lat na glebie nawożonej i nie nawożonej tymi składnikami. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 467: 269-278.
25. www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/PUBL_RLS_srodki_produkcyj_w_rolnictwie_2008_2009.pdf - Środki produkcji w rolnictwie w roku gospodarczym 2008/2009. Główny Urząd Statystyczny.
26. Yao B.G., Yao L.Z., Wang P., Zhang X., Wang D.F. 1997. A long-term fixed-side study on components and change phosphorus in fluvo-aquic soil in Tianj in suburbs. *Acta Agric. Borea. Sin.*, 12, 3: 94-100.

Farmyard manure still the best fertilizer

Abstract

The aim of the study was to compare two systems of soil fertilization applied in crop rotations, i.e. a system based on farmyard manure application on the background of mineral fertilizers with a system based only on mineral fertilizers. Field trials were performed at the Experimental Station in Bałcyny on Orthic Luvisol developed from light loam. This paper presents results on the modification of soil fertility. My study has demonstrated generally positive effects on soil fertility and productivity. Organic manure improved soil properties, especially in

the ploughing layer, although some positive effects also occurred in the sub-soil (25-50 cm). This finding was further confirmed by more favourable values of some important soil parameters obtained under farmyard manure application (soil reaction and soil acidity, content of available and exchangeable nutrients, content of organic form of carbon) compared to treatments with only mineral fertilization. Higher level of soil fertility parameters positively affected crop yield recorded in succeeding crop rotations. With farmyard manure applied every other year at a rate of 40 t·ha⁻¹ it is possible to reduce amounts of nutrients in mineral fertilizers by 30-40%. On the basis of the results it has been concluded that maintenance of high fertility and productivity of medium textured soil under Polish climatic conditions demands o

Key words: farmyard manure (FYM), mineral fertilizers, soil fertility

Prof. nadzw. dr hab. Stanisław Sienkiewicz
Katedra Chemii Rolnej i Ochrony Środowiska UWM Olsztyn
Chair of Agricultural Chemistry and Environment Protection
E-mail: stanislaw.sienkiewicz@uwm.edu.pl

Spoleczno-ekonomiczny aspekt działalności agroturystycznej w Polsce

Jacek Sosnowski, Grażyna Anna Ciepiela

Streszczenie

Rozwój działalności agroturystycznej w Polsce, przypadający na lata 90 ubiegłego stulecia, kiedy to transformacja ustrojowa uwypukliła problemy zawsze cechujące wieś i rolnictwo – ukryte bezrobocie i niska wydajność pracy – jest nadal zauważalny. Gwałtowne pogorszenie sytuacji ekonomicznej, w tym także sytuacji dochodowej zmusiło ludzi związanych z tradycyjnym rolnictwem do poszukiwania dodatkowych źródeł dochodu. Urynkowanie gospodarki sprawiło, że coraz więcej rolników zmienia profil dotychczasowej produkcyjnej surowców rolnych, w kierunku wykorzystania posiadanych zasobów (budynków, kapitału, ziemi, zasobów ludzkich) w takich pozarolniczych dziedzinach jak turystyka wiejska i agroturystyka. Powstała zatem konieczność zdefiniowania i ujęcia ich w ramy prawne, stąd celem pracy było przedstawienie aspektów ekonomiczno-prawnych podejmowania i prowadzenia działalności turystycznej w gospodarstwie rolnym, a także syntetycznego ujęcia dorobku nauki w odniesieniu do promocji i reklamy tego typu przedsięwzięć.

Słowa kluczowe: turystyka wiejska, agroturystyka, marketing, prawo, ekonomia

Wprowadzenie

W ostatnim dwudziestolecu bardzo silnie zarysowuje się wzrost zaangażowania polskiej wsi w rozwijanie pozarolniczych formy działalności, będących źródłem dodatkowych dochodów, wspomagających funkcjonowanie gospodarstw rolnych [Dębniowska, Suchta 1996]. Do tego typu przedsięwzięć, należy chociażby agroturystyka, będąca przedmiotem zainteresowania wielu badaczy z różnych dyscyplin naukowych. Konsekwencją jest funkcjonowanie w literaturze przedmiotu wielu różnych sposobów definiowania agroturystyki [Drzewiecki 2002].

W obowiązującym prawodawstwie agroturystykę określa się jako działalność polegającą na świadczeniu usług turystycznych w gospodarstwie rolnym [Ustawa z 1997 r. o usługach turystycznych, Dz. U. 2004 r. Nr 223, poz. 2268]. Zatem, u podstawy jej istoty leży przekonanie, że gospodarstwo jest zasadniczym podmiotem usług turystycznych [Makarski 1999, Woźniak 2002, Kutkowska 2003]. Niektórzy autorzy, w swoich opracowaniach dotyczących klasyfikacji przedsiębiorczości na terenach wiejskich obok takich działalności pozarolniczych jak przetwórstwo produktów rolnych, handlu czy usług komunalnych umiejscawiają agroturystykę, zaliczając ją jak Kamiński [1994] i Firlej [2000], do działalności pozarolniczej pośrednio związanej z rolnictwem. Ponadto upatrują oni w niej możliwość podreperowania budżetów gospodarstw rolników prowadzących wynajem pokoi, sprzętu rekreacyjnego, sprzedaży posiłków, własnych wyrobów i produktów [Migdal 1999, Kowalska 2002].

Agroturystyka jest często utożsamiana z turystyką wiejską. Nie są to jednak pojęcia równoznaczne, chociaż bardzo zazębiające się. Zarówno turystyka wiejska, jak i agroturystyka obejmują działalność ludzką, która wiąże się z życiem na wsi, jej kulturą i religią. Jednakże obie te formy mają na celu zaspokojenie potrzeb turysty związanych ze zwiedzaniem, poznawaniem, wypoczynkiem, rekreacją czy sportem. Pomimo wielu cech wspólnych pojęcie „turystyka wiejska” i „agroturystyka” są rozdzielne. Według Wiatraka [1996], „turystyka wiejska” to całokształt gospodarki turystycznej na obszarach wiejskich, w przeciwieństwie do „agroturystyki”, która realizowana jest po przez organizację pobytu i wypoczynku turysty przez rodzinę rolnika w gospodarstwie rolnym.

W literaturze przedmiotu można spotkać wiele definicji turystyki wiejskiej. Uwzględniają one między innymi motywy i cele wyjazdów turystów. Najbardziej zasadniczym kryterium odróżniającym turystykę wiejską od innych turystyk jest obszar prowadzenia jej działalności w znaczeniu administracyjnym. Dlatego wielu autorów [Błoński 2000, Sikora 1999] mając na uwadze to kryterium, definiują turystyką wiejską „jako wszelką turystykę organizowaną na terenach wiejskich i zalesionych. Tak rozumianą turystykę, Wolak [1994] dzieli na trzy kategorie:

- turystyka na obszarach wiejskich - to ruch turystyczny poza obszarem miejskim z wykluczeniem pobytu w gospodarstwie rolnym lub rolno-turystycznym,
- pobyt turystyczny w gospodarstwie wiejskim – odbywa się w gospodarstwie, w którym funkcje rolnicze zostały ograniczone na rzecz organizacji pobytu turystów. Przykładem tej formy turystyki są podhalańskie gospodarstwa specjalizujące się w usługach hotelowych,
- turystyka związana z rolnictwem tj. agroturystyka – forma ta obok typowych usług pobytowych w gospodarstwie rolnym, zawiera również przejawy miejscowej kultury, rzemiosła i tradycji.

Wyróżnieniem agroturystyki od konwencjonalnej turystyki zdaniem Sznajdera i Przebórskiej [2006]) jest:

- możliwość zaspokojenia potrzeb człowieka związanych z praktycznym uczestnictwem w procesie produkcji żywności, w życiu rodziny wiejskiej oraz społeczności wiejskiej,
- możliwość zaspokojenia poznawczej potrzeby człowieka w zakresie produkcji rolnej czy etnografii,
- możliwość zaspokojenia ewentualnych potrzeb, polegających na chęci bezpośredniego kontaktu ze zwierzętami domowymi, produktami roślinnymi i zwierzęcymi, zaspokojenie potrzeby przeżycia sielanki wiejskiej związanej z atmosferą wiejskości, ciszy, odgłosami czy nawet zapachami wsi i gospodarstwa.

Ponadto wyróżnikiem działalności agroturystycznej jest również to, że musi ona, w odróżnieniu od turystyki konwencjonalnej, spełniać następujące warunki [Brelík 2004]:

- osoby świadczące usługi turystyczne na stałe zamieszkują gospodarstwo rolne,
- posiada ona charakter uzupełniający, w niewielkim stopniu zasilający budżet gospodarstwa,
- wszystkie oferowane usługi i dobra są odpłatne.

Agroturystyka ma duże znaczenie dla społeczności wiejskiej i jest bardzo szybko rozwijającą się alternatywą dla skomercjalizowanej turystyki masowej [Strzembicki i Kmita 1994]. Daje ona możliwość oderwania się współczesnego mieszkańca dużej aglomeracji od zmechanizowanego, zinstytucjonalizowanego, zanieczyszczonego i hałaśliwego otoczenia. Dlatego też, coraz więcej ludzi rezygnuje z dotychczasowych form spędzania wolnego czasu i przewartościowuje swój sposób postrzegania cech istotnych dla jakości wypoczynku [Mazur 1998].

Istota produktu agroturystycznego

Jakość wypoczynku na wsi to głównie cisza, spokój i bliski kontakt z nieskażonym środowiskiem przyrodniczym. Jednak znacznie więcej uwagi w literaturze fachowej, poświęca się jakości produktu agroturystycznego [Balińska 2003; Ciepela i in. 2006; Cebulak, Woźniak 2006; Jasińska i in. 2007; Kur-Kowalska i in. 2007]. Duża złożoność w definiowaniu pojęcia „produkt turystyczny” [Różycki 2006, Panasiuk 2005, Gołembski 1998] powoduje, że określenie „produkt agroturystyczny” również jest bardzo dowolnie interpretowany. Nie mniej jednak przyjęto, że termin ten odnosi się do wszystkich czynności, walorów i dóbr oferowanych

w ramach gospodarstwa rolnego i jego toczenia [Karczevska 2003]. Jednym z elementów produktu agroturystycznego jest „produkt” jako materialny wynik procesu wytwórczego. W gospodarstwie rolnym takim produktem jest np. żywność. Kolejnym elementem jest „usługa” związana z noclegami, gastronomią i rekreacją oraz „atrakcje turystyczne”, które mogą być produktem lub usługą, jak również wartością niewymierną, odnoszącą się do przestrzeni agroturystycznej.

Współczesna agroturystyka proponuje szeroką gamę produktów i usług. Stąd też Sznajder i Przyzbórska [2006] wydziela ją w ramach działalności agroturystycznej następujące gałęzie: agrohotelarstwo, agrogastronomię, agroturystykę właściwą, sprzedaż bezpośrednią, agrowypoczynek, agrosport, agrorozrywkę, aeroterapię i etnografię. W ramach każdej gałęzi autorzy ci wyróżniają kategorie produktu agroturystycznego, przypisując im konkretne produkty i usługi.

Badania realizowane w polskich gospodarstwach agroturystycznych pod względem produktu agroturystycznego dowodzą, że wykazują one niski stopień wyspecjalizowania. Do najczęstszych ofert należą: nocleg w domu gospodarza, regionalna kuchnia, wycieczki piesze i rowerowe, obserwowanie procesu produkcyjnego i uczestnictwo w nim, wędkowanie, zwiedzanie pobliskich zabytków architektury i sztuki ludowej, a w gospodarstwach położonych blisko zbiorników wodnych, pływanie łodzią lub kajakiem [Mitura 2009].

Odnosząc sposób prowadzenia działalności w polskich gospodarstwach agroturystycznych do wyżej przedstawionego podziału można stwierdzić, że łączy on w sobie większość z wymienionych gałęzi, a z nich te kategorie, które nie wymagają dużych nakładów, kosztów i umiejętności. Przyczyny tego stanu rzeczy należy upatrywać głównie w tym, że polscy rolnicy trudniący się dodatkowo agroturystyką nie mają wystarczających środków finansowych na modernizację gospodarstw pod kątem bazy turystycznej. Można jednak zaobserwować tendencja do zmian tej sytuacji, bowiem poszukiwanie przez turystów bardziej wyrafinowanych form wypoczynku na wsi, zmuszają organizatorów agroturystyki do podnoszenia standardu bazy noclegowej, rekreacyjnej i do szukania pomysłu na uatrakcyjnienie pobytu swoim gościom.

W realizacji tych celów mogą być pomocne środki unijne przeznaczone na finansowanie przedsięwzięć agroturystycznych [Czernasty, Buczkowska 2007a]. Jednakże złożoność procedury ubiegania się o pomoc finansowa, a także niedostateczne przygotowanie do tego typu działań beneficjentów jak i sposób doradczy powoduje, że notowany jest niski procent wykorzystujących limit w skali kraju oraz brakuje rezultatów w postaci otrzymanych środków przez rolników wnoszących o pomoc finansową [Czernasty, Buczkowska 2007b].

Ekonomiczne uwarunkowania prowadzenia działalności agroturystycznej

Prowadzenie gospodarstwa agroturystycznego jest najprostszą i najwygodniejszą dla rolnika formą przedsiębiorczości, bowiem uzyskane z niej dochody nie podlegają opodatkowaniu [Przychodka 2000]. Należy jednak pamiętać, że przy podejmowaniu działalności agroturystycznej, wskazane jest dokładne zapoznanie z istotą tego biznesu oraz określenie swojej specjalności w zakresie świadczonych usług. Nakłady finansowe, poniesione na uruchomienie agrobiznesu, należą do jednej z najtańszych form inwestycji kapitałowych. W przypadku agroturystyki odnoszą się one jedynie do przedsięwzięć adaptacyjno-remontowych istniejących budynków, wykonywanych najczęściej przez rolnika i jego rodzinę.

W każdym przedsiębiorstwie, a więc i w gospodarstwie rolnym, świadczącym usługi turystyczne, miernikiem kondycji finansowej i efektywności ekonomicznej prowadzonej działalności, jest wynik finansowy. Prawidłowo funkcjonujące i zarządzane gospodarstwo

powinno odznaczać się dodatnim wynikiem finansowym czyli zyskiem. Zysk, jak podaje Sikora [1999] można obliczyć według następującego wzoru:

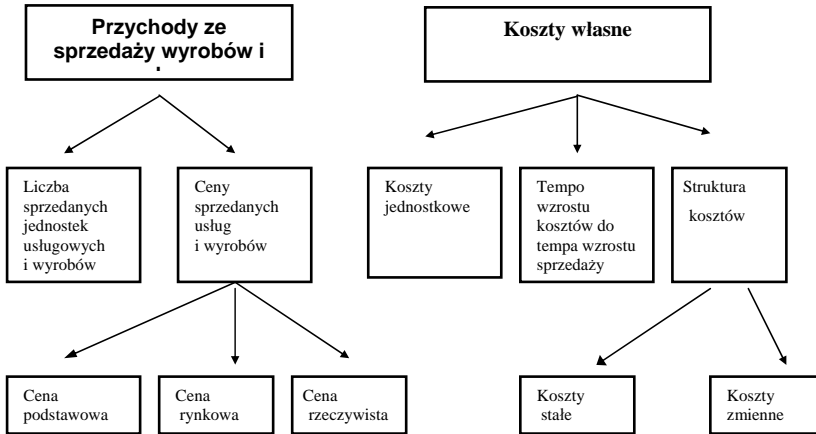
$$Z = P_s - K_w$$

Z – zysk,

P_s – przychody ze sprzedaży wyrobów i usług,

K_w – koszty własne zrealizowanych usług i wyrobów.

Do podstawowych czynników wpływających na efekt finansowy w działalności agroturystycznej Dębniwska i Tkaczuk [1997] zaliczyli zysk, straty nadzwyczajne, zmianę struktury usług ze względu na opłacalność, koszty własne i przychody ze sprzedaży wyrobów i usług. Strukturę ostatnich dwóch czynników szerzej ilustruje rysunek 1.



Rys. 1. Struktura przychodów i kosztów w działalności agroturystycznej [Dębniwska, Tkaczuk 1997].

Pod pojęciem koszty stałe należy rozumieć część nakładów, która nie ulegają zmianie i są niezależne od rozmiarów wytwarzanych produktów i usług. Są to więc koszty dotyczące wyposażenia gospodarstwa w środki techniczne, amortyzacji budynków i urządzeń, ubezpieczeń, podatków, nakładów na reklamę czy opłat dzierżawnych. Natomiast wysokość kosztów zmiennych ściśle zależy od wysokości świadczonych usług, do nich zaliczamy wydatki poniesione na zakup np.: środków czystości, opłat za energię elektryczną, pranie itp. [Sikora 1999].

W celu szacunkowego określenia wyniku finansowego należy dokonać kalkulacji kosztów oraz obliczyć wskaźniki charakteryzujące poziom naszej działalności i stopień wykorzystania istniejącej bazy noclegowej [Klepacki 2003].

Przedsiębiorca przeprowadzając kalkulację kosztów powinien dokonać rejestracji nakładów rzeczowych i finansowych, a także zapisów związanych z wydatkami zakupu środków rzeczowych w różnym okresie użytkowania. Każdy wydatek finansowy należy odnotować, ponieważ właściwa ewidencja zakupów w rozbiciu na poszczególne grupy środków może mieć ważny wpływ na ogólną strukturę kosztów usług. Planowanie wydatków i określenie konkretnego stylu działania gospodarstwa będzie decydować o poszczególnych pozycjach dochodów i kosztów oraz stopniu ich zmienności [Łeba 1997]. Chcąc określić stopień wykorzystania bazy noclegowej gospodarstwa można posłużyć się następującymi wskaźnikami [Turystyka rekreacyjna i specjalna 2003]:

$$\text{Przeciętny koszt jednostkowy usługi} = \frac{\text{Całkowity koszt usług}}{\text{Liczba zrealizowanych usług}}$$

$$\text{Wskaźnik opłacalności} = \frac{\text{Cena usług}}{\text{Koszt przeciętny usługi}} \times 100\%$$

$$\text{Wskaźnik przeciętnej długości pobytu gości w obiekcie} = \frac{\text{Liczba udzielonych osobonoclegów}}{\text{Liczba klientów korzystających z obiektu w danym czasie}}$$

$$\text{Wskaźnik przeciętnej liczby udzielonych noclegów} = \frac{\text{Liczba noclegów udzielonych w danym czasie}}{\text{Liczba stałych łóżek (miejsca noclegowe)}}$$

$$\text{Stopa wykorzystania obiektu noclegowego} = \frac{\text{Wskaźnik przeciętnej liczby udzielonych noclegów}}{365}$$

Kutkowska [2003] podaje, że do ustalenia, czy podjęcie działalności agroturystycznej w gospodarstwie rolnym przyniesie oczekiwane efekty ekonomiczne, jest przydatna analiza progu rentowności (z ang. BEP - *break even point*), która pozwala określić opłacalność przedsięwzięcia i ustalić skalę produkcji lub usług, przy której zostaną pokryte wszystkie koszty.

Próg rentowności, wyznacza taki moment działalności, w którym nie ma już strat a jeszcze nie są osiągnięte zyski.

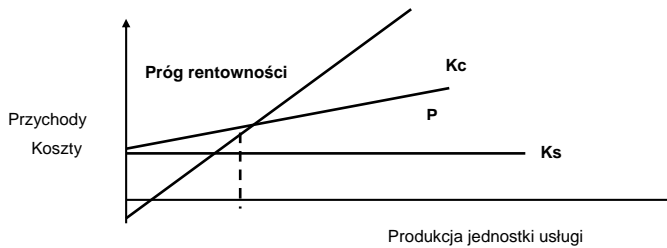
W gospodarstwie agroturystycznym próg rentowności można wyznaczyć na dwa sposoby, metodą ilościową i jakościową nazywaną także wartościową [Klepacki 2003]:

$$P_i = K_s : (C - K_{jz}) \qquad P_w = K_s : [I - (K_{jz} : C)]$$

P_i – próg rentowności (ilościowy), P_w – próg rentowności (wartościowy),

K_s – koszty stałe działalności, K_{jz} – zmienne koszty jednostki, C – cena.

Próg rentowności może być także wyznaczony graficznie (rys. 2), wówczas występuje on w punkcie przecięcia się funkcji liniowej przychodów (P na rysunku) i kosztów całkowitych (K_c na rysunku). Ponadto w obrazie graficznym uwzględnione zostały koszty stałe (K_s na rysunku) względem produkcji jednostki usługowej [Klepacki 2003].



Rys. 2. Graficzne wyznaczenie progu rentowności (Klepacki 2003).

Jak podaje Klepacki [2003] i Kutkowska [2003], każda działalność gospodarcza, aby mogła funkcjonować dłużej niż jeden cykl, musi przynosić dochody, bądź też stwarzać szansę na możliwość ich osiągnięcie w niewielkim okresie czasu. Podobnym zasadom powinna podlegać również i agroturystyka, która jest nie tylko instrumentem walki z bezrobociem, ale również formą rozwijania przedsiębiorczości wiejskiej.

Każda forma przedsiębiorczości wymaga nakładów inwestycyjnych, które mogą posiadać bardzo różne pochodzenie. W minionych latach, jednym z ważniejszych źródeł wsparcia działalności agroturystycznej, jako pozarolniczej aktywności polskich rolników, był przedakcesyjny program SAPARD (działanie 4.1.) oraz Sektorowy Program Operacyjny „Restrukturyzacja i modernizacja sektora żywnościowego oraz rozwój obszarów wiejskich” (działanie 2.4.). Obecnie dokumentem, w którym ujęto źródła finansowania agroturystyki na lata 2007-2013 jest Program Rozwoju Obszarów Wiejskich [Śniecińska 2008]. Według Śniecińskiej [2008], najistotniejsze znaczenie dla rozwoju agroturystyki ma „oś trzecia” PROW-u, nazwana „Jakość życia na obszarach wiejskich i różnicowanie gospodarki wiejskiej”. W tym zakresie od 2008 roku, uruchomiono działanie „Różnicowanie w kierunku działalności nierolniczej” w ramach którego, na wsparcie finansowe poszczególnych przedsięwzięć pozarolniczych przeznaczono ponad 229 mln zł. Największa część tych środków przypadła na województwo mazowieckie i lubelskie (łącznie ponad 30%). Limit środków finansowych w poszczególnych województwach przedstawia tabela 2.

Tabela 2.

Przyznanie środków finansowych w ramach działania „Różnicowanie w kierunku działalności nierolniczej” ujęte w PROW 2007-2013 w Polsce i w poszczególnych województwach

Województwo	Kwota [zł]	% udziału w całości
dolnośląskie	8 358 775,37	3,60
kujawsko-pomorskie	10 717 552,59	4,60
lubelskie	32 862 585,44	14,35
lubuskie	3 458 016,24	1,5
łódzkie	22 053 428,70	9,63
małopolskie	19 854 954,25	8,66
mazowieckie	36 641 210,81	16,0
opolskie	4 946 563,01	2,16
podkarpackie	16 671 750,47	7,28
podlaskie	13 580 147,24	5,92
pomorskie	6 458 011,72	2,81
śląskie	6 893 126,94	3,00
świętokrzyskie	17 083 963,75	7,45
warmińsko-mazurskie	6 320 607,29	2,75
wielkopolskie	19 007 629,35	8,51
zachodniopomorskie	4 099 234,50	1,78
Polska	229 007 557,67	100,00

Źródło: Rozporządzenie MRiRW z 27 lutego 2008 roku w sprawie podziału środków Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich 2007-2013.

Z założenia działanie powinno wpływać na poprawę jakości życia mieszkańców wsi poprzez dywersyfikację działalności, tworzenie pozarolniczych źródeł dochodu, a w konsekwencji łagodzenie skutków bezrobocia. Zakres pomocy dotyczy:

- usług turystycznych, rekreacyjnych, wypoczynkowych i sportowych,
- usług transportowych i komunalnych,
- sprzedaży hurtowej i detalicznej,
- rzemiosła i rękodzielnictwa,
- drobnej wytwórczości,
- przetwórstwa produktów rolnych i jadalnych produktów leśnych,
- magazynowanie i przechowywanie towarów,
- wytwarzanie produktów energetycznych z biomasy,
- rachunkowości, doradztwo lub usług informatycznych.

Pomocą mogą zostać objęci tylko obywatele państwa członkowskiego UE, którzy są pełnoletni i nie ukończyli 60 roku życia, a ich miejscem zamieszkania jest miejscowość należąca

do gminy wiejskiej, wiejsko-miejskiej i miejskiej, z wyłączeniem miejscowości liczących powyżej 5 tys. mieszkańców.

Ustawodawstwo w działalności agroturystycznej

Według Raciborskiego [2000], wymagania prawne w turystyce wiejskiej obejmują przede wszystkim:

- obowiązki związane z podejmowaniem i zgłaszaniem nowego rodzaju działalności gospodarczej, (działalności turystycznej) w świetle przepisów o działalności gospodarczej,
- obowiązek rozliczenia podatku dochodowego od osób fizycznych z tytułu dochodów osiągniętych z turystyki,
- dla osób prowadzących działalność w większym rozmiarze konieczność rozliczania podatku od towarów i usług,
- obowiązki w zakresie ubezpieczenia społecznego związanego z podejmowaniem działalności gospodarczej na własny rachunek (KRUS, ZUS) oraz z zatrudnianiem innych osób,
- budowlane, związane ze zmianą sposobu użytkowania,
- przeciwpożarowe, jeżeli zakwaterowanie obejmuje większą liczbę osób,
- sanitarne, dla wynajmowania pokoi i wydawania posiłków,
- meldunkowe, statystyczne i inne.

Poza wymaganiami prawnymi istotne znaczenie dla osób podejmujących działalność turystyczną na wsi mogą mieć także przepisy i praktyka prawa cywilnego, w szczególności dotycząca zatrudnienia pracowników i przyjęcia gości [Sikora 1999]. Nie wszystkie podane wyżej przepisy prawne mają zastosowanie w agroturystyce. Wielu rolników którzy prowadzą działalność agroturystyczną zostaje zwolniona z podatku od osób fizycznych na mocy art. 21 ust. 1 pkt 43 [Ustawa z dnia 26 lipca 1991 roku]. Zwolnienie dotyczy dochodów uzyskanych z tytułu wynajmu pokoi gościnnych, w budynkach mieszkalnych na terenach wiejskich w gospodarstwie rolnym, osobom przebywającym na wypoczynku oraz dochodów uzyskanych z tytułu wyżywienia tych osób, jeżeli liczba wynajmowanych pokoi nie przekracza pięciu. Tak więc, ustawa zwalnia z podatku dochodowego usługi agroturystyczne jako przedmiot prowadzenia działalności, jednak tylko takie, które łącznie spełniają pięć poniższych warunków, a mianowicie:

- pokoje gościnne wynajmowane są osobom przebywającym na wypoczynku,
- budynki mieszkalne położone są na obszarach wiejskich, tzn. na terenie gminy wiejskiej lub wiejsko-miejskiej, poza terenem miasta,
- wynajmujący prowadzi gospodarstwo rolne i wynajmowane budynki należą do tego gospodarstwa,
- wynajmowane pokoje znajdują się w budynkach mieszkalnych,
- liczba pokoi pod wynajem nie przekracza pięciu, przy czym nie ma znaczenia liczba znajdujących się w nich łóżek.

Zwolnienie przysługuje po spełnieniu w/w warunków nawet wówczas, gdy osoba, która prowadzi działalność agroturystyczną osiąga dodatkowe dochody, np. z pracy czy z działalności gospodarczej. Zwolnieni z podatku dochodowego nie mają obowiązku prowadzenia żadnej dokumentacji z tytułu tego podatku. Zobowiązani są jedynie do ewidencjonowania uzyskiwanych przez siebie obrotów na potrzeby podatku VAT, wówczas gdy korzystają ze zwolnienia od tego podatku. Osoby całkowicie zwolnione z opłacania podatku, nie mają obowiązku zgłaszania organom podatkowym podjęcia działalności.

W myśl obowiązujących przepisów prowadzenie działalności agroturystycznej przez osoby, które nie są rolnikami oraz przez rolników wynajmujących powyżej pięciu pokoi, ustawodawca nakłada obowiązek płacenia podatku dochodowego od osób fizycznych. Przy czym osoby prowadzące działalność agroturystyczną bądź hotelarską mają możliwość wyboru formy

opodatkowania pomiędzy kartą podatkową, ryczałtem ewidencjonowanym a zasadami ogólnymi.

Zasady oraz stawki opłat zryczałtowanego podatku dochodowego w formie karty podatkowej są normowane przepisami ustawy o zryczałtowanym podatku dochodowym od niektórych przychodów osiąganych przez osoby fizyczne. Zgodnie z art. 23 ust. 1a, zryczałtowany podatek w formie karty mogą opłacać osoby fizyczne świadczące usługi hotelarskie, które polegają na wynajmie pokoi gościnnych oraz domków turystycznych z możliwością wydawania posiłków. Przepis dotyczy także rolników, którzy prowadzą gospodarstwo rolne i równocześnie świadczą usługi hotelarskie. Możliwość korzystania z tej formy opodatkowania są jednak ograniczone skalą świadczonych usług. Liczba wynajmowanych pokoi, wraz z domkami turystycznymi nie może bowiem przekroczyć dwunastu.

Podmioty, które zajmują się turystyką wiejską mogą również opłacać podatek dochodowy na ogólnych zasadach. Podatek obliczany jest wówczas od faktycznie osiągniętych dochodów, tj. nadwyżki przychodów nad poniesionymi kosztami ich uzyskania. Decyzje o opłaceniu podatku w formie zryczałtowanej (karta podatkowa, ryczałt ewidencjonowany) lub na zasadach ogólnych powinna być podyktowana względami ekonomicznymi.

Prowadzenie działalności agroturystycznej wiąże się z obowiązkiem meldunkowym gości. W myśl Ustawa z 10 kwietnia 1974 roku o ewidencji ludności i dowodach osobistych [Dz. U. z 1984 r. Nr 32 poz. 174] oraz Ustawy z dnia 12 stycznia 1991 roku o podatkach i opłatach lokalnych [Dz. U. 1991 r. Nr 9 póź. 31] osoby przebywające w zakładach hotelarskich, w tym także w pokojach gościnnych, mają obowiązek zameldowania się na pobyt czasowy przed upływem 24 godzin pobytu. Zameldowania należy dokonać u gospodarza obiektu lub innej osoby upoważnionej (np. sołtysa), w ostateczności bezpośrednio w urzędzie gminy. Zameldowanie następuje ustnie, ale towarzyszy mu sprawdzenie dokumentów potwierdzające tożsamość osoby meldowanej. Dla gospodarzy kwater jest to często jedyna okazja wylegitymowania gości. Z tego punktu widzenia realizacja obowiązku meldunkowego stanowi dodatkowe zabezpieczenie ewentualnych roszczeń w stosunku do gościa z tytułu nieopłacenia pobytu lub naprawienia wyrządzonej szkody. Jednak dokumentów nie można zatrzymywać jako zabezpieczenia należności za pobyt. Natomiast jak podaje ustawa, wczasowicze i turyści przebywający na niestrzeżonych polach biwakowych, mogą przebywać tam, bez obowiązku zameldowania do 30 dni [Sikora 1999].

Analizując Ustawodawstwo dotyczące przepisów higieniczno-sanitarnych, należy stwierdzić brak szczególnych przepisów sanitarnych dla pokoi gościnnych, w tym dla gospodarstw agroturystycznych, w związku z czym, w tym przypadku należy stosować wymagania wynikające z Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 29 stycznia 1999 roku w sprawie obiektów hotelarskich i innych obiektów, w których są świadczone usługi hotelarskie, a ściślej załącznika nr 6 do powyższego Rozporządzenia.

Prowadzenie działalności gastronomicznej w gospodarstwie agroturystycznym wymaga spełnienia szeregu wymogów określonych nową ustawą z dnia 25 sierpnia 2006 roku o bezpieczeństwie żywności i żywienia [Dz. U. Nr 171 poz. 1225]. Wyżej wymieniona ustawa określa wymagania między innymi dla pomieszczeń używanych głównie jako prywatne domy mieszkalne, ale gdzie regularnie przygotowuje się żywność w celu wprowadzania od obrotu. Ogólnie wymaga się, aby pomieszczenia te, na tyle, na ile jest to rozsądnie praktykowane, były tak usytuowane, zaprojektowane i skonstruowane oraz utrzymywane w czystości i dobrym stanie i kondycji technicznej, aby uniknąć ryzyka zanieczyszczenia żywności, w szczególności przez zwierzęta i szkodniki. Pomieszczenia te powinny spełniać następujące wymagania:

- muszą być dostępne odpowiednie urządzenia, aby utrzymać właściwą higienę personelu (łącznie ze sprzętem do higienicznego mycia i suszenia rąk, higienicznymi urządzeniami sanitarnymi i przebieralniami),
- powierzchnie w kontakcie z żywnością muszą być w dobrym stanie, łatwe do czyszczenia i w miarę potrzeby, dezynfekcji, będzie to wymagać stosowania gładkich, zmywalnych, odpornych na korozję i nietoksycznych materiałów,
- należy zapewnić warunki do czyszczenia i w miarę potrzeby, dezynfekcji narzędzi do

- pracy i sprzętu,
- w przypadku gdy czyszczone są środki spożywcze, należy ustanowić odpowiednie zasady, aby dokonywać tego w sposób higieniczny,
- należy zapewnić odpowiednią ilość gorącej i/lub zimnej wody pitnej,
- należy zapewnić odpowiednie warunki dla higienicznego składowania i usuwania niebezpiecznych i/lub niejadalnych substancji i odpadów (zarówno płynnych, jak i stałych),
- należy zapewnić odpowiednie warunki dla utrzymywania i monitorowania właściwych warunków termicznych żywności,
- środki spożywcze muszą być tak przechowywane, aby unikać ryzyka zanieczyszczenia.

Zakres badań lekarskich wymaganych od osób prowadzących działalność w zakresie turystyki, hotelarstwa i gastronomii określają przepisy ustawy z dnia 6 września 2001 roku o chorobach zakaźnych i zakażeniach [Dz. U. Nr 126 poz. 1384]. W myśl tej ustawy w gospodarstwach rolnych, w których produkuje się żywność w celu wprowadzenia jej do obrotu, w odniesieniu do osób biorących udział w procesach wymagających kontaktu ze środkami spożywczymi nie mogą być nosicielami niektórych chorób zakaźnych, w związku z tym podlegają obowiązkowi badań.

Przepisy prawne w działalności agroturystycznej dotyczą również wymagań budowlanych dla obiektów, w których świadczone są usługi hotelarskie. Podstawowym wymogiem dla każdego obiektu budowlanego jest posiadanie decyzji pozwolenia na budowę lub użytkowanie obiektu. Jeżeli obiekt zmienia przeznaczenie np. z gospodarczego na usługowo-turystyczny, potrzebna jest decyzja o zmianie sposobu użytkowania budynku. Decyzje tę otrzymuje się po zatwierdzeniu projektu budowy lub przebudowy obiektu. Spełnienie wymagań budowlanych może zostać sprawdzone w wyniku kontroli organów nadzoru budowlanego. Organ kontrolujący może wówczas wezwać do przedstawienia dokumentów potwierdzających legalność budynku z punktu widzenia prawa budowlanego [Tekst jednolity Dz. U. z 2000 roku Nr 106 poz. 1126].

Organizacja usług noclegowo-żywnościowych w gospodarstwie agroturystycznym

Organizacja wypoczynku na wsi zdaniem Wiatraka [2005] wymaga odpowiedniego zharmonizowania dwójakiego rodzaju usług. Do podstawowych usług autor zalicza zakwaterowanie i wyżywienie. Natomiast całe spektrum usług i urządzeń podnoszących atrakcyjności gospodarstwa określa mianem dodatkowych.

Usługi hotelarskie na terenach wiejskich określane są przez Sznajdera i Przezbórką [2006] jako agrohotelarstwo. Agrohotelarstwo może być wyłącznie usługą gospodarstwa agroturystycznego albo usługą towarzyszącą. W polskich gospodarstwach agroturystycznych usługi noclegowe świadczone są przeważnie razem z innymi usługami, nie mniej jednak, stanowią one podstawę działalności turystycznej w gospodarstwie.

Baza noclegowa w gospodarstwie agroturystycznym jest zazwyczaj niewielka, bowiem z założenia powinna ona spełniać warunki przytulnego, kameralnego zakwaterowania oraz domowej atmosfery i osobistego charakteru usług, ponadto małej skali działalności agroturystycznej odpowiadają wymogi prawne, które nie obowiązuja zbyt wielu właścicieli, natomiast jej rozszerzenie powoduje, że obowiązki podatkowe i administracyjne stają się bardziej złożone [Kobyłecki, Plichta 2006]. Właściciele gospodarstw agroturystycznych aby nie płacić podatku dochodowego od działalności agroturystycznej wynajmują najczęściej maksymalnie 5 pokoi. Potwierdzają to liczne badania przeprowadzone w różnych regionach Polski. W regionie północno-wschodniego Mazowsza z 25 badanych gospodarstw tylko 5 wynajmowało powyżej 5 pokoi. W pozostałych gospodarstwach liczba ta była mniejsza. Najwięcej, bo 14 gospodarstw posiadało bazę noclegową składającą się z 3 lub 5 pokoi [Ciepiela i in. 2007]. Podobnie

kształtowała się baza noclegowa w gospodarstwach położonych w gminie Białowieża, gdzie z 27 ankietowanych gospodarstw 7 prowadziło działalność agroturystyczną w wymiarze 5 pokoi, w 9 baza składała się z 4 pokoi, a w pozostałych liczba ta była jeszcze mniejsza [Kur-Kowalska, Ciepiela 2007].

Podstawową bazą noclegową w agroturystyce stanowią pokoje gościnne, mieszkania wakacyjne, samodzielne domy wakacyjne oraz przyzagrodowe pola namiotowe i kempingowe [Sikora 1999]. Przygotowanie tej bazy może się odbywać przez adaptację i przystosowanie: domu gospodarza, niewykorzystanych obiektów gospodarskich, terenów w obrębie lub otoczeniu gospodarstwa (przeznaczenia części użytków zielonych na pola namiotowe i kempingowe).

Bardzo wygodną formą zakwaterowania są mieszkania wakacyjne. Jednakże nie jest ona zbyt popularna w Polsce, chociaż turyści coraz częściej wykazują zainteresowanie tym rodzajem kwater. Daje ona bowiem, więcej prywatności i mniej absorbuje domowników. Mieszkania takie można przygotować budując lub adaptując obiekt, jak również wykorzystując np. strych w domu gospodarza.

Działalność agroturystyczna rozwija się najczęściej w oparciu o już istniejącą zabudowę gospodarstwa. Jednakże rolnicy przygotowując się do świadczenia usług turystycznych powinni w planowaniu rozmiarów swojej działalności, rozważyć swoje możliwości, w kontekście wymagań potencjalnych agroturystów.

Z badań przeprowadzonych przez Balińską i Musińską [2005] wynika, że 45,1% agroturystów najczęściej wynajmuje pokoje gościnne, zaś 38,7% badanej populacji preferuje samodzielne domy wakacyjne. Zaledwie 16,2% badanych turystów deklaruje chęć wynajmu pola namiotowego lub kempingu.

Jakość wypoczynku na wsi, to nie tylko rodzaj zakwaterowania. Badania Strzembickiego [2005] wskazują, że wymagania turystów, co do wyposażenia kwater agroturystycznych ciągle rosną. O ile w roku 1997 zaledwie 30,4 % turystów deklarowało chęć wynajmu kwatery z łazienką do własnej dyspozycji, to w latach 2001-2003 odsetek ten wyniósł 50%. W świetle tych wyników należy wnioskować, że chcąc przyciągnąć klientów należy inwestować w przygotowanie pokoi z samodzielnym węzłem sanitarnym. Z dalszej analizy cytowanych badań wynika, że turyści również wysoko cenią jadalnię, przygotowaną tylko dla gości, a pokoje gościnne ich zdaniem powinny być wyposażone w radio i telewizor. Także dostęp do takich urządzeń jak pralka czy żelazko nie powinno stanowić problemu. Ponadto życzeniem gości jest wyposażenie gospodarstwa w teren rekreacyjny i bezpieczny parking.

Oczekiwania agroturystów co do pokoi z łazienką nie zawsze mogą być spełnione. W większości gospodarstwa agroturystyka organizowana jest na bazie wolnych pokoi w domu właściciela, w których wcześniej mieszkała tylko rodzina. W takich obiektach jak domy jednorodzinne, często brakuje możliwości technicznych do przeprowadzenia dodatkowych węzłów sanitarnych. Analiza wyników dotycząca standardów wyposażenia kwatery w powiecie ciechanowskim potwierdza te spostrzeżenia [Kur-Kowalska, Ciepiela 2007].

Z przeprowadzonych badań wynika, że najwięcej gospodarstw w tym regionie ma zlokalizowaną bazę noclegową w domu właściciela i dlatego tylko 36,2 % badanych w 2006 roku posiadało pokoje z łazienką. Nieco lepsze warunki zakwaterowania zanotowano w gospodarstwach gminy Białowieża, gdzie odsetek pokoi z łazienkami wyniósł 42,3 % [Kur-Kowalska, Ciepiela 2007]. Natomiast w regionie ostrołęckim kwatery z łazienką do własnej dyspozycji, można było znaleźć w 2005 roku w 14 % gospodarstw [Ciepiela i in. 2006].

Aby dokonać uporządkowania i różnicowania ofert turystycznych, świadczonych w gospodarstwach rolnych, podjęto się opracowania i wdrożenia systemu klasyfikacyjnego [Kryński 2003]. System ten stworzono dzięki funduszom z projektu Phare – TOURIN II, realizowanego w latach 1995-1997. Jednostką zarządzającą systemem, na szczeblu centralnym, została Polska Federacja Turystyki Wiejskiej „Gospodarstwa Gościnne” [Sznajder, Przebórska

2006]. Głównym zadaniem kategoryzacji, jest zapewnienie jakości w usługach agroturystycznych, przez wyznaczenie jej podstawowego poziomu, chronionego administracyjnie, poniżej którego świadczenie usług jest niedopuszczalne, zarówno ze względów na wymagania sanitarne, jak i szerzej rozumianych interesów klienta [Wyrwicz 2000a, 200b].

W systemie kwalifikacji i kategoryzacji wiejskiej bazy noclegowej wyróżniono następujące typy obiektów [Kutkowska 2003]:

- pokój gościnny – pokój spełniający funkcje sypialni dla 1 – 4 osób z dostępem do łazienki, WC i pomieszczeń wspólnych,
- mieszkanie wakacyjne – samodzielna jednostka mieszkalna, składająca się z minimum jednej sypialni, pokoju wypoczynkowego, łazienki, WC oraz kompletnie wyposażonej kuchni, wynajmowana w całości,
- samodzielny dom wakacyjny – niezależny dom składający się z minimum jednej sypialni, pokoju wypoczynkowego, łazienki, WC oraz kompletnie wyposażonej kuchni, wynajmowany w całości,
- kwatery grupowa – pomieszczenie sypialne, w którym znajduje się więcej niż cztery miejsca sypialne, z dostępem do łazienki i WC (kwatery te są zbliżone do schronisk młodzieżowych),
- przyzagrodowe pola namiotowe – oferują turystom miejsce na usytuowanie namiotu lub przyczepy kempingowej, dostęp do punktu poboru wody i WC.

Dla każdego z wymienionych obiektów, system kategoryzacyjny określa minimalne wymagania, na których podstawie dokonuje się oceny jakości i przypisania określonej kategorii.

W polskim systemie wyróżniono czterostopniową skalę kategoryzacyjną, zawierającą opis 30 cech dotyczących parametrów wielkości i wyposażenia pokoi i łazienek [Drzewiecki 2005; Sznajder, Przebórska 2006]. Kategoryzacja jest zatem gwarancją odpowiedniej jakości usług w zależności od przyznanej kategorii. Gospodarstwo skategoryzowane nabywa prawo do posługiwania się znakiem jakości PFTW „Gospodarstwa Gościnne”, a także umieszczania swojej oferty w materiałach promocyjnych federacji. Ocenie jakościowej poddawane są zarówno całe obiekty jak i poszczególne pomieszczenia. Na wniosek zainteresowanego i uiszczeniu opłaty, Inspektorzy Federacji przeprowadzają inspekcję, nadając jedną z kategorii. Według Jalinika [2005], ocenie podlega:

- położenie i lokalizacja gospodarstwa,
- baza noclegowa i żywieniowa (jakość, obsługa, asortyment posiłków),
- oferowane atrakcje turystyczne,
- infrastruktura turystyczne,
- estetyka gospodarstwa i wystrój pomieszczeń,
- warunki higieniczno-sanitarne,
- rodzaj prowadzonej produkcji rolniczej (roślinnej, zwierzęcej) jako atrakcji turystycznej.

Kutkowska [2003], opierając się na publikacjach Wyrwicz [2000a], wyodrębniła następujące korzyści wynikające z wprowadzenia systemu kategoryzacyjnego wiejskiej bazy noclegowej w Polsce:

A. Dla kwaterodawcy:

- określony standard - możliwość planowania rozwoju,
- wiarygodna informacja - mniej reklamacji, zadowolony klient,
- prawo do umieszczania oferty w materiałach promocyjnych, współfinansowanych ze środków budżetowych i PFTW „Gospodarstwa Gościnne”,
- możliwość prezentacji oferty na targach krajowych i zagranicznych,
- możliwość prezentacji oferty w systemie informacji turystycznej,
- możliwość przynależności do systemu rezerwacji turystycznej,

- możliwość sprzedaży oferty w punktach prowadzonych przez regionalne stowarzyszenia.

B. Dla klienta:

- przejrzyste określenie standardów,
- wiarygodna informacja,
- łatwiejsze podjęcie decyzji o zakupie oferty,
- poczucie bezpieczeństwa.

C. Dla turystyki wiejskiej:

- uzyskanie wiarygodności poprzez przejrzyste określenie standardów i funkcjonalności,
- nowe szanse na rynkach regionalnych, krajowych i zagranicznych.

Należy również zaznaczyć, że kategoryzacja wiejskiej bazy noclegowej jest dobrowolna i odpłatna, a wszystkie obiekty zgłoszone do kategoryzacji powinny być wpisane do ewidencji obiektów noclegowych w Urzędzie Gminy. Ważność kategoryzacji dla kwatery agroturystycznych, przeprowadzonej po 1 stycznia 2008 roku wynosi 4 lata kalendarzowe, z jednokrotną możliwością przedłużenia na okres 2 lat, na podstawie przedstawienia pisemnej opinii prezesa rodzimego stowarzyszenia lub inspektora.

Obok noclegu i oferowanych w gospodarstwie atrakcji, bardzo istotnym elementem działalności agroturystycznej jest baza żywnościowa [Woźniczko, Mikuta 2002]. Według Orłowskiego [2005] przeciętny turysta na żywność przeznaczą od 20 do 40% nakładów poniesionych na wyjazdy wakacyjne. Z kolei Żbikowski i Nałęcka [2005] podają, że ponad 25% ankietowanych przez nich agroturystów, decydują o wyborze gospodarstwa do spędzenia w nim urlopu, podejmuje kierując się walorami kulinarnymi oferowanymi przez gospodarzy. Można zatem przyjąć, że baza gastronomiczna jest bardzo ważnym składnikiem produktu agroturystycznego. Potwierdzeniem tego są badania przeprowadzone przez Orłowskiego i Woźniczko [2006] wśród turystów Lubelszczyzny, z których wynika, że ponad 70% respondentów, w czasie pobytu na wsi korzysta z wyżywienia w gospodarstwie, w tym ponad 38% z nich preferuje całodzienną wyżywienie. Ponadto wyżywienie i sprzedaż produktów spożywczych pochodzących z gospodarstwa, zdaniem Świetlikowskiej i Kazimierczak [2005], daje możliwość rozszerzenia oferty agroturystycznej, a tym samym zwiększenie dochodowości prowadzonej działalności. Wielu autorów [Palich 2000; Orłowski 2005; Świetlikowska, Kazimierczak 2005] uważa, że żywienie turystów powinno opierać się na produktach pochodzących z gospodarstwa, co stanowi bardzo ważny kanał zbytu takich produktów jak jaja, mleko, masło, mąka, mięso, warzywa i owoce. Jednocześnie autorzy ci podkreślają, że przygotowywanie posiłków dla większej liczby stołowników, stwarza możliwość pełniejszego wykorzystania wszystkich produktów w tym pełnowartościowych, choć nieco gorszej jakości, które nie nadają się do sprzedaży czy przechowywania. Badania Sobczyńskiego [2008], potwierdzają przekonanie rolników o słuszności powyższych założeń, gdyż ponad 67% ankietowanych prowadzących gospodarstwo agroturystyczne w powiecie wieluńskim, deklarowało częściowe bądź całkowite wykorzystanie własnych produktów do żywienia gości (75% ankietowanych).

Zwykle w każdym gospodarstwie jest serwowana potrawa będąca specjalnością pani domu. Jest to dość istotny czynnik, zwłaszcza w przypadku agroturystyki, gdyż takiego rodzaju potrawy mogą stać się swoistą „wizytówką” gospodarstwa, odróżniającą je od szeregu innych podobnych [Palich 2001]. Takie atrakcje kulinarne, będące często typowymi produktami regionalnymi, pełnią również ważną funkcję marketingową, gdyż jak twierdzi Orłowski [2005], przyczyniają się do kreowania „dobrego wizerunku” gospodarstwa. Jednak autor zaznacza, że przy serwowaniu posiłków, ważne jest aby przestrzegać następujące zasady:

- do przygotowania posiłków wykorzystujemy produkty z własnego gospodarstwa lub produkowane przez sąsiadów z tej samej wioski,
- unikamy potraw gotowych na rzec domowych (domowe pierogi, naleśniki, makaron, babka ziemniaczana, placki, ciasta, itp.),

- układając jadłospis wykorzystujemy jak najwięcej warzyw i owoców, (przynajmniej 3 razy dziennie),
 - sporządzamy mrożonki lub przetwory i serwujemy je w innym czasie (wtedy, kiedy nie ma już owoców sezonowych),
 - do sporządzania potraw wykorzystujemy świeże zioła, najlepiej z własnej uprawy,
 - przedkładamy rodzime gatunki warzyw i owoców nad egzotycznymi,
 - nie podajemy dań barowych, takich które można kupić w przeciętnej restauracji,
 - korzystamy ze starych przepisów kulinarnych, sprawdzonych w naszym domu,
 - serwujemy potrawy urozmaicone i nie zawsze mięsne, mile będą widziane potrawy z ryb.
 - zawsze mamy przygotowane przepisy względnie w zależności od życzenia gości potrawy wegetariańskie,
 - turyści na ogół chcą być żywieni zdrowo, unikamy zatem potraw ciężkostrawnych,
 - unikamy opakowań plastikowych i jednorazowych,
 - nie porcjujemy ściśle dań, zawsze uwzględniamy możliwości dokładek,
 - potrawy serwujemy na półmiskach,
 - dużo uwagi poświęcamy estetyce dań i nakrycia stołu (serwety, sposób podania),
 - zapoznajemy się z upodobaniami kulinarnymi gości,
 - kultura żywienia wymaga od gospodyni, żeby osoba wydająca posiłki, kuchnia i sprzęty kuchenne, wyglądały czysto i higienicznie.
- Aby sprostać wyżej wymienionym wymaganiom, według Błaszczak [2000] każda gospodyni powinna:
- dysponować odpowiednią ilością czasu, niezbędną na przygotowanie posiłków,
 - prawidłowo przygotować, urządzić i wyposażyc kuchnię i jadalnię,
 - odpowiednio zaplanować zaopatrzenie w produkty z własnego gospodarstwa oraz z zakupu,
 - umiejętnie je przetworzyć i przechować,
 - przestrzegać podstawowych zasad higieny sporządzania posiłków oraz pory ich wydawania,
 - znać podstawowe zasady układania jadłospisu,
 - prowadzić kuchnię z przewagą potraw regionalnych.

Marketing i promocja usług agroturystycznych

Współcześnie na kształt i zakres marketingu turystycznego oddziałują nowe koncepcje marketingowe. Zestaw stosowanych technik i narzędzi w tym zakresie jest ciągle aktualizowany i udoskonalany, nie tylko z powodu przemian zachodzących w sferze popytu turystycznego, ale także w związku z rozwojem nowych dziedzin wiedzy marketingowej. Wśród nowatorskich koncepcji marketingowych, które zrodziły się w ostatnich latach można wymienić chociażby marketing partnerski, marketing relacji czy marketing lateralny. Nie bez znaczenia dla rozwoju marketingu turystycznego pozostają także zmiany w makrootoczeniu. Warto wymienić tu pojawienie się Internetu, który doprowadził do znaczących przekształceń w zakresie systemów dystrybucji i promocji [Korowicki, Kubiak 2007; Duczkowska-Piasecka 2006].

Kornak i Rapacz [2001] do głównych cech zarządzania marketingowego w gospodarce turystycznej zaliczyli:

- świadomą orientację na klienta (turystę, agroturystę) i jego potrzeby a także oczekiwania obecnych i potencjalnych turystów powinny stanowić punkt wyjścia wszystkich działań i mieć charakter strategiczny dla przedsiębiorstwa,
- obserwację i zrozumienie funkcjonowania otoczenia zewnętrznego, a zwłaszcza klientów (turystów), dostawców, pośredników i konkurentów; systematyczne badanie rynków i przewidywanie zachowań turystów,

- ustalanie zorientowanych marketingowo celów przedsiębiorstwa (jednostki terytorialnej) i strategii na podstawie dokonanego wyboru rynków i ich analizy;
- wpływania na rynek przez wykorzystanie instrumentów typu marketing-mix (kompozycji marketingowej);
- koordynowanie wszystkich form działalności przedsiębiorstwa skierowanych na rynek.

Proces identyfikacji i wyboru rynku docelowego określa się w marketingu mianem segmentacji rynku. Z punktu widzenia rozmiarów segmentu rynku, na których działa podmiot, wyodrębniono cztery zasadnicze typy marketingu turystycznego [Kornak, Rapacz 2001]:

- marketing masowy - w odniesieniu do stosunkowo szerokiego i mało zróżnicowanego rynku,
- marketing selektywny - zorientowany na w zasadzie jednorodną, ale dość dużą grupę klientów,
- marketing niszowy - obejmujący działania na stosunkowo wąskim segmencie rynku, często o zindywidualizowanych potrzebach,
- marketing typu *one to one*, polegający na daleko posuniętej indywidualizacji oferty i zestawie wykorzystywanych narzędzi marketingowych.

Zakres strategii i stopień jej formalizacji jest jednak kwestią wtórną. Najistotniejsze jest zgromadzenie i przeanalizowanie odpowiednich informacji, które pozwolą na wypracowanie właściwej i efektywnej koncepcji funkcjonowania na rynku [Liu 2003]. Do informacji tych możemy zaliczyć: liczbę obiektów turystycznych w regionie, atrakcyjność turystyczną regionu czy w przypadku agroturystyki, popyt na ten typ usług u innych źródeł podażyowych [Dąbrowski 2007].

Według Pawlusińskiego [2005] marketingu turystycznym powszechne uznanie zdobyła koncepcja „5P”, bazująca na instrumentach charakterystycznych dla marketingu usług. Podstawowymi narzędziami marketingu turystycznego są zatem: produkt, cena, dystrybucja, promocja, personel. Podkreśla on jednak, że jest to zestaw typowy dla marketingu usług. Nieco odmiennie wygląda instrumentarium marketingu turystycznego miejsca. Z uwagi na to, że głównym podmiotem wdrażającym działania marketingowe na poziomie jednostki terytorialnej są jej władze, nie wszystkie instrumenty zaczerpnięte z marketingu przedsiębiorstw mogą znaleźć tutaj zastosowanie. Ponadto autor proponuje własną klasyfikację instrumentów narzędzi marketingowych w odniesieniu do jednostki terytorialnej. Zalicza on do nich:

- atrakcje, infrastrukturę - jako odpowiedniki instrumentu „produkt”,
- ludzie i procesy - jako instrumenty pokrewne z personelem,
- promocję.

Podstawowym zadaniem marketingu w odniesieniu do produktu jest jego dostosowanie do potrzeb i pragnień szeroko rozumianego rynku. Zakres oddziaływania produktem na rynek może być bardzo szeroki i najczęściej jest on uzależniony od specyfiki potrzeb, które zaspokaja dany produkt. Panasiuk i Tokarz [2006] do istotnych zagadnień związanych z oddziaływaniem produktu na popyt zaliczyli:

- różnicowanie produktu,
- pozycjonowanie produktu,
- kreowanie marki produktu.

Istotą różnicowania produktu jest odróżnienie go od produktów oferowanych przez konkurencję i przypisanie mu wartości (użyteczności) dodatkowych. Holloway i Robinson [1997] marketing skoncentrowany na produkcie, ściśle łączy z kreowaniem marki, czyli brandingiem. Przez markę, według autorów, należy rozumieć nazwę, znak, symbol, rysunek lub kombinację tych elementów, stworzoną w celu identyfikacji produktów oferowanych przez dany podmiot i odróżnienia ich od oferty konkurencji. Składają się na nią nazwa marki, będąca słownym określeniem podmiotu lub produktu, oraz znak (logo) marki, który może przybierać formę niewerbalnego zapisu graficznego.

Według Panasiuka [2005], właściwie wykreowana marka daje producentom wiele korzyści. Pozwala ona nabywcom m.in. zidentyfikować produkt z jego charakterystycznymi

cechami. Ponadto jak dodaje Niestrój [2004], satysfakcja z konsumpcji produktu markowego może przełożyć się na lojalność wobec marki, która kojarzy się z określonym standardem, dodatkowymi korzyściami, akceptowalną ceną itp. Jest to szczególnie istotne na rynku turystycznym, gdzie konsumenci nie mają możliwości zapoznania się z wartością produktu w momencie jego zakupu. Powoduje to w konsekwencji, że wiele przedsiębiorstw na rynku turystycznym bazuje na lojalności klientów wobec ich marki.

W marketingu turystycznym, istotną funkcję pełni cena. Stanowi ona jednym z najważniejszych, a często podstawowy instrument oddziaływania na rynek. Głównym celem polityki cenowej, jest wyznaczenie ceny na takim poziomie, aby zapewniała ona odpowiednią wielkość sprzedaży i zaspokajała cele strategiczne jednostki [Pawlusiński 2005].

Bosiecki [2004], wyróżnił następujące funkcje ceny na rynku:

- zapewnia określony poziom zysk,
- daje możliwość kształtowania wielkości sprzedaży, pośrednio oddziałując także na możliwość wykorzystania zdolności produkcyjnych,
- stanowi ważny instrument wykorzystywany do walki z konkurencją.

Autor uważa również, że wybór polityki cen jest determinowany przez wiele czynników, w tym m.in. przez funkcjonalność i jakość produktu, pojemność rynku, elastyczność cenową popytu oraz konkurencję.

Pawlusiński [2005] z kolei, cenę uznaje za jedyny instrument spośród „5P”, nie generujący strat, a wprost przeciwnie, przynoszący korzyści finansowe przedsiębiorstwu. Zwraca on również uwagę, na możliwość wykorzystywania jej jako instrument demarketingu, np. w obszarze recepcji turystycznej można posłużyć się wysoką ceną do ograniczenia ruchu turystycznego w miejscach najpopularniejszych, ale najbardziej narażonych na dewastację.

Kolejnym instrumentem kompozycji marketingowej w turystyce jest dystrybucja, którą Altkorn [1995] definiuje jako zespół działań związanych z dostarczaniem produktu jego finalnemu nabywcy. Pojęcie dystrybucji jest bliskoznaczne sprzedaży, ale obejmuje o wiele szerszy zakres działalności, gdyż zalicza się do niej zarówno fizyczny przepływ produktów od producenta do nabywcy, jak i proces komunikacji pomiędzy producentem a finalnym nabywcą produktu. Czubała [2004] zwraca uwagę, na specyfikę produktu turystycznego, którego dystrybucja rzadko wiąże się z fizycznym przepływem produktów, o wiele częściej dotyczy, nabycia prawa do konkretnej usługi. Proces dystrybucji zachodzi w kanale dystrybucyjnym, przez który należy rozumieć zespół ogniw (podmiotów) pośredniczących w udostępnianiu produktu na rynku. Kanale dystrybucji mogą mieć charakter bezpośredni (producent -nabywca finalny) lub pośredni (producent – pośrednik - nabywca finalny). W turystyce spotyka się wykorzystanie obu rodzajów kanałów [Pawlusiński 2005]. Zdaniem Gregora [2002], istotną zaletą pośredniej formy dystrybucji jest przede wszystkim zwiększenie siły oddziaływania przedsiębiorstwa na rynek, głównie przez wykorzystanie potencjału pośredników, wadą zaś stosunkowo duża sztywność organizacyjna i funkcjonalna kanału, co może znacząco ograniczać możliwość reakcji na zmiany zachodzące na rynku. Kanale pośrednie znajdują w turystyce zastosowanie zarówno w odniesieniu do sprzedaży pojedynczych usług turystycznych, jak i całych pakietów. Jak twierdzi Kornak i Rapacz [2001], bezpośrednie kanale dystrybucji znajdują zastosowanie głównie w sprzedaży pojedynczych, niezłożonych produktów. Według autorów ich zaletą jest zapewnienie łatwego kontakt z nabywcą, stwarzają możliwość bezpośredniego przekazu informacji, a także pozwalają na dostosowanie oferty rynkowej do indywidualnych potrzeb nabywcy. Natomiast wadą tego rodzaju kanałów, jest dość ograniczona możliwość kształtowania rynku oraz stosunkowo wysokie koszty dystrybucji (konieczność nawiązywania wielu bezpośrednich kontaktów). Podkreślają oni równocześnie to, że w ostatnich latach, wraz z popularyzacją Internetu i zakupów w sieci, coraz więcej przedsiębiorstw turystycznych orientuje swoją działalność w zakresie dystrybucji na internetowe kanale dystrybucji bezpośredniej.

Przedsiębiorstwo w swojej działalności nie musi zakładać stosowania tylko jednego rodzaju dystrybucji [Wodejko 2006]. Jakosz i Korbziel [2006] podkreślają, że w praktyce spotyka się sytuację, w której każdorazowo dostosowuje się kanał dystrybucji do specyfiki segmentu

rynku. Wśród innych czynników wpływających na decyzje w zakresie wyboru kanału na wymienienie zasługują: charakter produktu, cena produktu, koszt utrzymania kanału dystrybucji, otoczenie konkurencyjne i co najważniejsze, możliwości finansowe i organizacyjne podmiotu [Kornak i Rapacz 2001]. Jak pisze Altkorn [1995], „nawet najlepszy produkt nie zostanie dostrzeżony przez klientów, jeśli informacja o nim będzie ograniczona, a produkt gorszy - przy skuteczniejszym oddziaływaniu na konsumenta - może stać się konkurentem dla produktu lepszego”. Informowanie nabywców o produktach turystycznych oferowanych przez przedsiębiorstwo, miejscowość lub region turystyczny jest ważnym elementem marketingu, natomiast instrumentem realizującym tę zasadę jest promocja. Działalność promocyjna ma olbrzymie znaczenie dla funkcjonowania podmiotu na rynku, a wręcz stanowi podstawę jego sukcesu rynkowego. Działalność ta w wielu opracowaniach literaturowych [Altkorn 1995; Bosiacki, Sikora 1999; Bosiecki 2004], nazywana jest komunikacją marketingową, która powinna opierać się na wykorzystaniu różnorodnych technik i narzędzi. Liczne badania prowadzone w tym zakresie [Krzyżanowska 2006; Prochorowicz 2006; Dąbrowski 2007; Krzyżanowska 2008] wykazały, że najczęstszymi formami promocji i dystrybucji w gospodarstwach agroturystycznych są strony internetowe indywidualne, gminne, powiatowe i stowarzyszeń agroturystycznych oraz foldery reklamowe i wizytówki, wręczone potencjalnym klientom na różnego rodzaju festynach i targach. Rzeczywistym klientom, właścicielom często wręczają upominki w postaci owoców, warzyw i przetworów wyprodukowanych w gospodarstwie [Dąbrowski 2008].

Omawiając zagadnienie promocji w turystyce, Rapacz i Kornak [2001] odnieśli się także do programowania działań promocyjnych. Uważają oni, że przedsiębiorca zorientowany marketingowo powinien dążyć do zidentyfikowania i wyboru takiego zestawu instrumentów promocji, który zapewni mu osiągnięcie określonych celów i realizację zadań. Ponadto w swoich działaniach obok właściwego wybór instrumentów promocji oraz określenie form, sposobu i zakresu wykorzystania poszczególnych instrumentów, musi on także ustalić wysokość środków finansowych przeznaczonych na realizację założeń promocyjnych. Ustalanie wysokości budżetu promocyjnego należy do najważniejszych, a zarazem najtrudniejszych decyzji w procesie kształtowania komunikacji marketingowej [Payne 1997]. Z badań Dąbrowskiego [2007] wynika, że najwięcej, bo ponad 32% gospodarstw agroturystycznych działających na terenie województwa zachodniopomorskiego przeznaczają na promocję od 500 do 800 zł rocznie, 28% badanych zadeklarowało sumę 810-1300 zł i aż 17% może przeznaczyć tylko co najwyżej 500 zł na realizację założeń marketingowych. Warty podkreślenia jest fakt, że ankietowani zadeklarowane środki finansowe uznali za niewystarczające do właściwej promocji swojej działalności. Ponad 60% respondentów uznało, że pożądaną ilością środków finansowych potrzebna na promocję agroturystyki jest suma od 1500 do 3000 zł rocznie.

Literatura

1. Altkorn J., 1995, Marketing w turystyce, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
2. Balińska A., 2003. Znaczenie jakości produktu turystycznego. [w]: Problemy rozwoju turystyki wiejskiej na Wileńszczyźnie, Mazowszu i Podlasiu. Red. Z. J. Przychodzeń, wyd. SGGW, tom V, s. 89-98.
3. Balińska A., Musińska A., 2005. Potrzeby w zakresie agroturystyki wśród mieszkańców aglomeracji warszawskiej. [w]: Determinanty rozwoju turystyki na obszarach wiejskich. Red. M. Jalinik, wyd. Politechnika Białostocka, s. 57-64.
4. Błaszczak S., 2000. Praktyczne wskazówki i zalecenia do rozpoczęcia i prowadzenia usług turystyki wiejskiej. Materiały szkoleniowe Wojewódzkiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Olsztynie, s. 23-31.
5. Błoński J., 2000. Stan i możliwości rozwoju turystyki, w tym agroturystyki. [w]: Agroturystyka. Red. U. Świetlikowska, wyd. FAPA, Warszawa, s. 52-54.
6. Bosiacki S., 2004, Marketing w turystyce [w]: Nauki o turystyce. Red. R. Winiarski, Studia i Monografie AWF, Kraków, cz. II, s. 95-114.

7. Bosiacki S., Sikora J., 1999, Podstawy marketingu w turystyce i rekreacji. Wyd. AWF, Poznań.
8. Brelik A., 2004. Agroturystyka jako czynnik rozwoju przedsiębiorczości na obszarach wiejskich. Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu. Roczniki Naukowe Warszawa - Poznań – Puławy, tom 6, zeszyt 4, s. 22-26.
9. Cebulak T., Woźniak M., 2006. Dziedzictwo kulturowe jako czynnik żywotności agroturystyki. [w]: Marketing w agroturystyce. Red. M. Plichta, J. Sosnowski. Monografie nr 75, wyd. AP w Siedlcach, s. 366-370.
10. Ciepiała G. A., Sosnowski J., Jankowski K., 2006. Charakterystyka produktu agroturystycznego w regionie ostrołęckim. [w]: Marketing w agroturystyce. Red. M. Plichta, J. Sosnowski. Monografie nr 75, wyd. AP w Siedlcach, s. 132-136.
11. Ciepiała G.A., Jankowska J., Jankowski K., 2007. Wpływ działalności agroturystycznej na dochodowość gospodarstw rolnych północno-wschodniego Mazowsza.[w]: Rozwój turystyki na obszarach wiejskich. Red. M. Jalinik, wyd. Politechnika Białostocka, s.196-205.
12. Czternasty W., Buczkowska N., 2007a. Rozwój agroturystyki w świetle wykorzystania funduszy unijnych na przykładzie województwa kujawski-pomorskiego. [w]: Agroturystyka – moda czy potrzeba? Red. G. A. Ciepiała, J. Sosnowski, Monografie nr 80, wyd. AP w Siedlcach, s. 17-24.
13. Czternasty W., Buczkowska N., 2007b. Możliwości i zakres finansowania przedsięwzięć agroturystycznych ze środków unijnych na przykładzie województwa kujawsko-pomorskiego. [w]: Agroturystyka – moda czy potrzeba? Red. G. A. Ciepiała, J. Sosnowski, Monografie nr 80, wyd. AP w Siedlcach, s. 25-32.
14. Czubała A., 2004. Cena. [w]: Podstawy marketingu. Red. J. Altkorn, wyd. Instytut Marketingu, Kraków, s. 45-57.
15. Dąbrowski P., 2007. Znaczenie marketingu w usługach agroturystycznych na przykładzie wybranych gospodarstw województwa zachodniopomorskiego. [w]: Agroturystyka – moda czy potrzeba? Red. G. A. Ciepiała, J. Sosnowski, Monografie nr 80, wyd. AP w Siedlcach, s. 437-450.
16. Dębniwska M., Szuchta J., 1996. Agroturystyka – dodatkowe źródło dochodu oraz czynniki aktywizujące rozwój rolnictwa i wsi. Zagadnienia Doradztwa Rolniczego, nr 1, s. 52.
17. Dębniwska M., Tkaczuk M., 1997. Agroturystyka koszty, ceny, efekty. Politeks, Warszawa, s. 12.
18. Drzewiecki M., 2002. Programy studiów agroturystycznych. [w]: Agroturystyka w teorii i praktyce. Red. K. Młynarczyk, M. Marks, wyd. UWM w Olsztynie, s. 19-26.
19. Drzewiecki M., 2005. Agroturystyka w Polsce – stan obecny i tendencje rozwojowe. [w]: Uwarunkowania rozwoju turystyki wiejskiej związanej z obszarami wiejskimi. Red. B. Sawicki, J. Bergier, wyd. PWSZ im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej, s. 46-51.
20. Duczkowska-Piasecka M., 2006. Istota i znaczenie marketingu terytorialnego w podnoszeniu konkurencyjności regionu. [w]: Turystyka i rekreacja jako czynnik podnoszenia atrakcyjności i konkurencyjności regionu. Red. D. Dudkiewicz, F. Midura, E. Wysocka. Wyd. WSzE Almamater, Warszawa, s. 179-192.
21. Dz. U. Nr 126 poz. 1384, O chorobach zakaźnych i zakażeniach.
22. Dz. U. Nr 171 poz. 12252, 5 sierpnia 2006 r. O bezpieczeństwie żywności i żywienia.
23. Dz. U. z 2000 roku Nr 106 poz. 1126, Tekst jednolity.
24. Firlej K., 2000. Możliwości rozwoju przedsiębiorczości w polskim agrobiznesie. Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu. Roczniki Naukowe, tom 2, Zeszyt 8, s. 84-87.
25. Gołębski G., 1998. Przedsiębiorstwo turystyczne w gospodarce wolnorynkowej. Wyd. AE w Poznaniu, s. 35.
26. Gregor B., 2002. Ewolucja i współczesne koncepcje marketingu, Studia KPZK PAN, T. CXII, s. 9-36.

27. Holloway J.C., Robinson C., 1997. Marketing w turystyce. PWE, Warszawa, s. 47-52.
28. Jakosz I., Korbiel K., 2006. Rola internetowych form marketingu szepowanego w turystyce. [w]: Gospodarka turystyczna a grupy interesu. Red. S. Wodejko, wyd. SGH Warszawa, s. 249-262.
29. Jalinik M., 2005. Kontrowersje wokół wybranych pojęć, definicji i kategoryzacji w agroturystyce. Zagadnienia Ekonomiki Rolniczej, nr 3, s. 83-89.
30. Jasińska A., Ciepela G. A., Sosnowski J., 2007. Jakość świadczonych usług w gospodarstwach agroturystycznych powiatu siedleckiego. [w]: Agroturystyka – moda czy potrzeba? Red. G. A. Ciepela, J. Sosnowski, Monografie nr 80, wyd. AP w Siedlcach, s. 130-136.
31. Karczewska M., 2003. Wykorzystanie potencjału obszarów wiejskich w tworzeniu regionalnych produktów turystycznych. [w]: Wybrane zasoby i produktu w gospodarstwie agroturystycznym. Red. K. Łęczycki, wyd. AP w Siedlcach, s. 133-141.
32. Klepacki B., 2003. Wykorzystanie analizy prognozy rentowności w podejmowaniu decyzji w agroturystyce. Wieś Jutra, nr 6, s. 25-26.
33. Kobyłecki J., Plichta M., 2006. Wybrane uwarunkowania organizowania agroturystyki. [w]: Marketing w agroturystyce. Red. M. Plichta, J. Sosnowski, wyd. AP, s. 29-39.
34. Kornak A.S., Rapacz A., 2001. Zarządzanie turystyką i jej podmiotami w miejscowości i regionie. Wyd. AE, Wrocław, s. 35-46.
35. Korowicki A., Kubiak B.F., 2007. Trendy wykorzystania technologii informacji w obsłudze turystyki regionalnej. [w]: Geograficzne, społeczne i ekonomiczne aspekty turystyki. Red. W. Kurek, IGIIP UJ, Kraków, s. 54-58.
36. Kotler P., Armstrong G., Saunders J., Wong V., 2002. Marketing. Podręcznik europejski, PWE, Warszawa, s. 57-62.
37. Kowalska L., 2002. Agroturystyka jako dodatkowa działalność prowadzona przez rolników w gospodarstwie rolnym. Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej, s. 11.
38. Kryński Z., 2003. Kategoryzacja gospodarstw a jakość usług agroturystycznych. [w]: Turystyka wiejska w Polsce – od rozproszonych działań do kompleksowej strategii. Zesz. Nauk. AR im H. Kołłątaja w Krakowie, nr 402, s. 105-118.
39. Krzyżanowska K., 2006. Promocja w agroturystyce podejmowana przez kwaterodawców i przedstawicieli otoczenia instytucjonalnego. [w]: Marketing w agroturystyce. Red. M. Plichta, J. Sosnowski. Monografie nr 75, wyd. AP w Siedlcach, s. 189-199.
40. Kur-Kowalska M., Ciepela G.A., 2007. Rynek usług agroturystycznych w gminie Białowieża. [w]: Rozwój turystyki na obszarach wiejskich. Red. M. Jalinik, wyd. Politechnika Białostocka, s.324-332.
41. Kur-Kowalska M., Ciepela G.A., Jankowska J., 2007. Charakterystyka produktu agroturystycznego w regionie ciechanowskim. [w]: Agroturystyka – moda czy potrzeba? Red. G. A. Ciepela, J. Sosnowski, Monografie nr 80, wyd. AP w Siedlcach, s. 157-163.
42. Kutkowska B., 2003. Podstawy rozwoju agroturystyki ze szczególnym uwzględnieniem agroturystyki na Dolnym Śląsku. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, nr 455, s. 72-73.
43. Kutkowska B., 2003. Podstawy rozwoju agroturystyki. Zesz. Nauk. Akademii Rolniczej we Wrocławiu, nr 455, s. 16.
44. Liu Z., 2003. Sustainable tourism development: A critique, Journal of Sustainable Tourism, 11, s. 459-475.
45. Łeba M., 1997. Ekologiczne, ekonomiczne oraz społeczne korzyści i straty z rozwoju agroturystyki. [w]: Agroturystyka w społeczno-ekonomicznym rozwoju środowiska wiejskiego. Red. M. Drzewiecki, Biała Podlaska, s. 21-26.
46. Makarski S., 1999. Uwarunkowania i metody rozwoju przedsiębiorczości w agrobiznesie. Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu. Roczn. Nauk., tom 1, zeszyt 3, s. 41-43.
47. Mazur M., 1998. Zrównoważone środowisko człowieka a ekonomiczny aspekt agroturystyki. [w]: Zrównoważony rozwój turystyki wiejskiej – idee, działania, efekty.

- Mat. Konf. IV Ogólnopolskiego Sympozjum Agroturystycznego. Wyd. Centrum Doradztwa i Edukacji w Rolnictwie. Kraków, s. 32-37.
48. Migdal M., 1999. Turystyka. Szczyt Gospodarczy Pomorza Zachodniego. Wyd. WEiOGŻ, AR Szczecin, s. 69-73.
 49. Mitura T., 2009. Stan oraz uwarunkowanie rozwoju agroturystyki w województwie podkarpackim. [w]: Społeczno-gospodarczy aspekt turystyki regionów przygranicznych. Red. J. Rut, A. Nizioł, wyd. Uniwersytet Rzeszowski, s. 128-138.
 50. Niestrój R., 2004. Istota i znaczenie marketingu. [w]: Podstawy marketingu. Red. J. Alkton, Instytut Marketingu, Kraków, s. 42-48.
 51. Orłowski D., 2005. Atrakcyjność oferty żywieniowej dla turystów w gospodarstwach agroturystycznych. Uwarunkowania rozwoju turystyki związanej z obszarami wiejskimi. Red. B. Sawicki, J. Bergier, wyd. PWSZ im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej, s. 239-251.
 52. Orłowski D., Woźniczko M., 2006. Usługi żywieniowe w turystyce wiejskiej na przykładzie województwa lubelskiego. [w]: Gospodarka turystyczna w XXI wieku – globalne wyzwania i zagrożenia. Red. B. Roszka, S. Bosiacki, wyd. Batagraf, Poznań, s. 45-51.
 53. Palich P., 2001. Wybrane aspekty tradycyjnego i współczesnego żywienia ze szczególnym uwzględnieniem agroturystyki w Polsce. Problemy turystyki i hotelarstwa, wyd. Wyższa Szkoła Morska w Gdyni, zeszyt 1, s. 62-63.
 54. Panasiuk A., 2005. Marketing usług turystycznych. PWN Warszawa, s. 78-90.
 55. Panasiuk A., Tokarza., 2006. Podstawowe pojęcia dotyczące rynku usług turystycznych. [w]: Ekonomika turystyki. Red. A. Panasiuk, PWN Warszawa, s. 67-89.
 56. Pawlusiński R., 2003. Samorząd lokalny a rozwój turystyki. Przykład gmin Wyżyny Krakowsko-Czestocjowskiej. IGI GP UJ Kraków, s. 52-63.
 57. Przychodzka I., 2000. Agroturystyka – ważnym elementem przedsiębiorczości pozarolniczej w Polsce. Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis 208, Oeconomica 38, wyd. AR w Szczecinie, s. 224-230.
 58. Raciborski J., 2000. Wymagania prawne w turystyce wiejskiej. [w]: Agroturystyka. Red. U. Świetlikowskiej, wyd. FAPA, Warszawa, s. 447-465.
 59. Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 29.01.1999r. ws. obiektów hotelarskich i innych obiektów, w których są świadczone usługi hotelarskie. Załącznik nr 6.
 60. Różycki P., 2006. Zarys wiedzy o turystyce. Wyd. Proksenia, Kraków, s. 82.
 61. Sikora J., 1999. Organizacja ruchu turystycznego na wsi. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne Spółka Akcyjna, s. 83-84.
 62. Sobczyński T., 2008. Uwarunkowania rozwoju agroturystyki w powiecie wieluńskim. [w]: Ekonomiczne i społeczne aspekty rozwoju turystyki wiejskiej. Red. I. Sikorska-Wolak, wyd. SGGW, Warszawa, s. 145-160.
 63. Strzembicki L., 2005. Wypoczynek w gospodarstwach wiejskich w opinii turystów. Prace Naukowo-Dydaktyczne PWSZ w Krośnie, z. 15.
 64. Sznajder M., Przezbórska L., 2006. Agroturystyka. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, s. 72-75.
 65. Śniecińska K., 2008. Rozwój agroturystyki i turystyki wiejskiej przy wykorzystaniu Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW) na lata 2007-2013 oraz analiza dotychczasowego wykorzystania środków pomocowych. [w]: Innowacje w rozwoju turystyki. Red. M. Jalinik, wyd. Politechnika Białostocka, s. 394-404.
 66. Świetlikowska U., Kazimierzczak R., 2005. Zasady prawidłowego żywienia w gospodarstwach agroturystycznych. [w]: Uwarunkowania rozwoju turystyki związanej z obszarami wiejskimi. Red. B. Sawicki, J. Bergier, wyd. PWSZ im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej, s. 223-230.
 67. Turystyka rekreacyjna i specjalna. 2003, Materiały szkoleniowe, FAPA, s. 18-23.
 68. Ustawa z 1997 r. o usługach turystycznych, Dz. U. 2004 r. Nr 223, poz. 2268.

69. Ustawa z dnia 26 lipca 1991 roku art. 21 ust. 1 pkt 43.
70. Wiatrak A. P., 1996. Rozwój działalności pozarolniczej na obszarach wiejskich w ujęciu przestrzennym w latach dziewięćdziesiątych. Zagadnienia Doradztwa Rolniczego, nr 1, s. 47.
71. Wiatrak A. P., 2005. Podstawy organizowania przedsięwzięć agroturystycznych. [w]: Uwarunkowania rozwoju turystyki związanej z obszarami wiejskimi. Red. B. Sawicki, J. Bergier, wyd. PWSZ im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej, s. 111-115.
72. Wodejko S., 2006. Polityka turystyczna a grupy interesu [w:] Gospodarka turystyczna a grupy interesu. Red. S. Wodejko, wyd. SGH, Warszawa, s.13-22.
73. Wołak P., 1994. Rozwój agroturystyki w Polsce. [w]: Agroturystyka – pierwsze doświadczenia i perspektywy. Mat. konferencyjne II Ogólnopolskiego Sympozjum Agroturystycznego. Wyd. Centrum Doradztwa i Edukacji w Rolnictwie. Kraków, s. 25-27.
74. Woźniak M., 2002. Agroturystyka w procesie integracji polskiej wsi z Unią Europejską. Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu. Roczniki Naukowe, tom 4, zeszyt 6, s. 195-198.
75. Woźniczko M., Mikuta B., 2002. Analiza i ocena usług żywieniowych w gospodarstwach agroturystycznych na przykładzie Bieszczad. Handel Wewnętrzny, nr 12, s. 248.
76. Wyrwicz E., 2000a. Przegląd wymagań obowiązujących na terenach wiejskich w niektórych europejskich krajach gospodarki rynkowej. [w]: Agroturystyka. Red. U. Świetlikowskiej, wyd. FAPA, Warszawa, s. 436-446.
77. Wyrwicz E., 2000b. System kwalifikacji i kategoryzacji wiejskiej bazy noclegowej w Polsce. [w]: Agroturystyka. Red. U. Świetlikowskiej, wyd. FAPA, Warszawa, s. 424-435.
78. Żbikowski J., Nałęcka D., 2005. Motywy wyboru wypoczynku w gospodarstwie agroturystycznym w świetle badań ankietowych. [w]: Wybrane zagadnienia z turystyki wiejskiej. Red. J. Bergier, B. Sawicki, wyd. PWSZ im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej, s.121-128.

Abstract

The development of agrar tourism in Poland in 90th years of the last century, when the political transformation has highlighted the problems always characterized the village and agriculture (hidden unemployment and low labor productivity) is still visible. The sharp deterioration of economic conditions, including the income situation has forced the people associated with traditional agriculture to look for additional sources of income. Marketisation of the economy meant that more and more farmers changing the profile of the current production of agricultural products, towards the use of existing resources (buildings, capital, land, human resources) in non-agricultural areas such as rural tourism and agrotourism. Thus arose the need for definition and inclusion in the legal framework. So, the purpose of this study was to present the aspects of economic and legal activity in the share of tourism on the farm, as well as synthesising of science in relation to the promotion and advertisement of such ventures.

Key words: rural tourism, farm tourism, marketing, law, economics

Dr inż. Jacek Sosnowski,
Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Trenów Zieleni, UPH w Siedlcach

Prof. nzw. dr hab. Grażyna Anna Ciepiela
Studium Turystyki i Rekreacji, UPH w Siedlcach
E-mail: turystyka@uph.edu.pl

Realizacja i perspektywy programu rolnośrodowiskowego w wybranych krajach UE

Piotr Stypiński, Dorota Sienkiewicz – Paderewska

Streszczenie

Wspólna Polityka Rolna Unii Europejskiej przechodziła w swojej ponad 50 letniej historii liczne zmiany, ale od tzw. reformy Mc Sharry'ego w 1992 obserwujemy coraz większe naciski na promowanie i finansowanie technologii przyjaznych dla środowiska naturalnego. Rolnictwo zostało potraktowane jako ważny element zarządzania przestrzenią rolniczą a rolnicy uzyskali możliwość otrzymania wsparcia finansowego za działania na rzecz poprawy stanu środowiska, zachowania bioróżnorodności, gospodarowania na tzw. obszarach wrażliwych (*Environmentally Sensitive Areas*) czy obszarach marginalnych (ONW). Od 2000 roku na obszarach wiejskich wprowadzono programy rolno - środowiskowe, których cele są wspólne dla wszystkich krajów Unii Europejskiej, chociaż ich realizacja może różnie przebiegać w poszczególnych krajach i regionach Europy. Programy rolno – środowiskowe wydają się być coraz bardziej atrakcyjne dla rolników, co nie znaczy jednak, że ich wdrażanie nie odbywa się bez pewnych trudności i problemów. Ciekawe i skuteczne rozwiązania wprowadzone zostały w Wielkiej Brytanii i Irlandii, gdzie działania proekologiczne wprowadzane są przede wszystkim na terenach wrażliwych (ESA) i dotyczą małych i średnich farm. Z kolei w Niemczech, Danii, Szwecji i Austrii stawia się przede wszystkim na rozwój i promowanie rolnictwa ekologicznego, a w Holandii na ochronę krajobrazu, ograniczenie nawożenia i renaturyzację dawnych terenów bagiennych. W krajach śródziemnomorskich ze względu na tradycje społeczne i kulturowe promuje się tradycyjne formy wypasu zwierząt, dąży się do zachowania specyficznego systemu rolnictwa, jakim jest agroforest. Realizacja programów rolnośrodowiskowych w Polsce nie przebiega tak dynamicznie jak można się było tego spodziewać. W pierwszym okresie wdrażania programu 2004-2007 był on realizowany w 4 % gospodarstw na powierzchni około 6,3 % UR, a największym zainteresowaniem cieszył się pakiet ochrona gleb i wód. Obserwuje się bardzo duże regionalne zróżnicowanie w realizacji programu rolnośrodowiskowego, a rolnicy wskazują na liczne trudności i ograniczenia w powszechnym wprowadzaniu działań prośrodowiskowych do praktyki (biurokracja, uciążliwa kontrola, mało atrakcyjne stawki, brak wykwalifikowanych doradców itp.) Szczególnie może niepokoić niewielkie zainteresowanie rolników programami i pakietami dotyczącymi użytków zielonych.

Wprowadzenie

Wspólna Polityka Rolna (*Common Agricultural Policy*) była historycznie pierwszą i zarazem najbardziej kompleksową społeczno-ekonomiczną polityką Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej [Błąd 2001]. Wprowadzona została Traktatem Rzymskim podpisanym 25 marca 1957 r. Na przestrzeni lat zasady WPR uległy ewolucji. Początkowe cele tej polityki ukierunkowane były głównie na bezpieczeństwo żywnościowe krajów członkowskich, zwiększenie wydajności rolnictwa, stabilizację rynku żywnościowego i zapewnienie odpowiedniego poziomu życia społeczności wiejskiej [Błąd 2001]

Ustanowienie i konsekwentna realizacja WPR przyniosły zarówno spektakularne sukcesy jak i porażki. W latach sześćdziesiątych UE nie była samowystarczalna pod względem żywnościowym, natomiast już w połowie lat osiemdziesiątych dzięki skutecznej polityce zyskała niezależność. Nastąpiła znaczna koncentracja ziemi, powiększenie powierzchni średniego gospodarstwa, zmniejszyło się zatrudnienie w rolnictwie, dzięki postępowi technicznemu, biologicznemu i organizacyjnemu bardzo wyraźnie wzrosły plony podstawowych roślin

uprawnych, a poziom samowystarczalności żywnościowej osiągnął średnio 130 % [Błąd 2001, Stypiński 2006]. Niestety sukces ten w krótkim czasie stał się źródłem kłopotów i problemów [Błąd 2001]. Na rynku rolnym w wyniku zwiększonej podaży pojawiła się nadprodukcja surowców rolnych. System gwarantowanych cen stworzył silny bodziec do powiększania produkcji, co w połączeniu z gwałtownym wzrostem wydajności pracy skutkowało powstaniem nadwyżki produktów rolnych, wzrostem kosztów przechowywania oraz problemami ze zbytym żywności. W latach 1972-1988 średnie roczne tempo wzrostu produkcji wynosiło 2 % a konsumpcja rosła tylko o 0,5 % w skali roku [Błąd 2001]. Zwiększyły się koszty ponoszone przez konsumentów, a ceny żywności utrzymywały się powyżej cen światowych czyniąc ją mało konkurencyjną. Znacząco w rolnictwie pogłębiły się dysproporcje strukturalne i regionalne. Intensyfikacja rolnictwa faworyzowała dobrych, dużych producentów, pogarszała się natomiast sytuacja drobnych farmerów, zwłaszcza gospodarujących w trudnych warunkach. Produkcja w regionach o korzystnych warunkach rozwijała się bardzo dynamicznie, natomiast w regionach o słabych glebach i krótkim cyklu wegetacji oraz w regionach górskich pozostawała w stagnacji, a nawet zmierzała ku zanikowi (Liro 2000). Niepożądanym efektem realizacji celów WPR były negatywne skutki środowiskowe. Stosownie zwiększonych dawek nawozów sztucznych i środków ochrony roślin doprowadziły w rezultacie do naruszenia równowagi środowiska, uproszczenia struktury zasiewów, ograniczenia bioróżnorodności [Stypiński 2006]. Taka polityka rolna zaczęła wzbudzać coraz więcej kontrowersji, oddziaływanie rolnictwa na środowisko zostało zauważone nie tylko przez ekologów i przyrodników, ale zaczęło budzić zaniepokojenie konsumentów żywności i powodowało liczne dyskusje społeczne, a w niektórych krajach prowadziło nawet do konfliktów społecznych i politycznych. Przyczyny społeczno-ekonomiczne oraz rosnące obawy o stan środowiska naturalnego spowodowały, że Unia Europejska została zmuszona do wprowadzenia programów zmierzających do świadomej ekstensyfikacji i ekologizacji rolnictwa i ograniczenia nadprodukcji żywności.

Nastąpiła przemiana głównych celów od wsparcia produkcji rolniczej do wieloaspektowej polityki rozwoju obszarów wiejskich. Analizując relacje pomiędzy WPR a ochroną środowiska ważnymi wydarzeniami w ponad pięćdziesięcioletniej historii była niewątpliwie reforma Mc Sharry'ego z 1992 r. oraz Agenda 2000 z 1999 r. (Liro 2000). W wyniku wspomnianych reform ważnym elementem wspólnej polityki rolnej stał się program rolnośrodowiskowy, którego wdrożenie jest obowiązkowe dla każdego członka UE, chociaż poszczególne kraje zachowały odrębność w realizacji programu i wprowadzaniu pewnych rozwiązań szczegółowych w zależności od specyfiki regionalnej, uwarunkowań, przyrodniczych, społecznych i kulturowych [Nowicka i wsp. 2009, Dobrzyńska i wsp. 2004]

Rys historyczny programów rolnośrodowiskowych

UE powoli dojrzywała do zasadniczych zmian WPR [Liro 2000]. W 1972 r. wprowadzono Pierwszy Program Działań na Rzecz Środowiska, a w 1975 r. płatności kompensacyjne na obszarach o niekorzystnych warunkach rozwoju rolnictwa (LFA). Zastosowano również system kwotowy mający na celu ograniczyć nadprodukcję żywności. W latach 1987-88 ustanowiono takie instrumenty WPR jak premia za ekstensyfikację produkcji nadwyżkowej, premia za wycofanie ziemi z użytkowania rolniczego oraz przyspieszone renty dla rolników. W 1987 r. w Traktacie Amsterdamskim przyjęto również zasady Wspólnej Polityki Środowiskowej (*Common Environmental Policy*). Od tej pory we wspólnotowych aktach prawnych coraz częściej pojawiały się przepisy odnoszące się do rolnictwa i jego oddziaływania na środowisko [Stypiński 2006]. Pojawiły się przepisy regulujące stosowanie pestycydów, stosowanie i przechowywanie nawozów mineralnych i organicznych (w tym szczególnie gnojowicy), domagano się wprowadzenia zakazu lub przynajmniej ograniczenia niektórych praktyk rolniczych niebezpiecznych dla środowiska. Należy podkreślić, że już w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku zaczęto dostrzegać problem świadomości ekologicznej farmerów, konieczność podnoszenia ich wiedzy i kwalifikacji oraz celowość wprowadzenia

specjalnych premii czy dopłat rolnośrodowiskowych, tak, aby farmer czuł się nie tylko producentem, ale współgospodarzem i menadżerem przestrzeni rolniczej

Zmodyfikowanie głównych celów polityki nastąpiło w reformie Mc Sharry'ego z 1992 r. Dzięki tej reformie udało się ograniczyć produkcję, rozszerzyć rekompensaty finansowe i pomoc dla małych gospodarstw, zapoczątkować ekstensyfikację produkcji rolnej, przyspieszyć wyłączenie ziemi z produkcji, rozszerzyć współpracę międzynarodową oraz obniżyć ceny produktów rolnych. Idea reformy wynikała z przekonania o potrzebie budowania konkurencyjnego rolnictwa przyjaznego środowisku przyrodniczemu. Reforma Mc Sharry'ego zbiegła się z wieloma działaniami na rzecz środowiska rangi międzynarodowej. Najważniejszym był Szczyt Ziemi w Rio de Janeiro, na którym opracowano i przyjęto Światowy Program Rozwoju Zrównoważonego tzw. Agendę 21 oraz ustanowiono Konwencję o Różnorodności Biologicznej [Liro 2000].

Ze środowiskowego punktu widzenia największym sukcesem reformy było wprowadzenie usług środowiskowych tj. system odlogowania, programy rolnośrodowiskowe oraz zalesianie gruntów rolnych. Usługi te były powiązane z systemem rekompensat finansowanych z Sekcji Gwarancji Europejskiego Funduszu Gwarancji i Orientacji Rolnictwa [Liro 2000]. Ze względów praktycznych szczególne znaczenie miały programy rolnośrodowiskowe, które zostały wprowadzone do Wspólnej Polityki Rolnej jako jeden z najważniejszych sposobów ograniczenia degradacji środowiska naturalnego spowodowanej przez intensyfikację rolnictwa (Klisowska 2002, Nowicka i wsp. 2009).

W 1999 r. na Szczycie Berlińskim został przyjęty dokument Agenda 2000, w którym zdefiniowano dwa filary WPR. Pierwszy filar to system organizacji i działalności rynku rolnego, natomiast drugi to polityka rozwoju obszarów wiejskich. Agenda 2000 w kwestiach środowiskowych kontynuuje kierunki nadane przez reformę Mc Sharry'ego, ale również wnosi nową orientację ukierunkowaną na wielofunkcyjny rozwój wsi. Wszystkie instrumenty dotyczące rozwoju obszarów wiejskich połączono w jeden akt prawny - Rozporządzenie Rady (WE) 1257/1999 z 17 maja 1999 r. o rozwoju obszarów wiejskich. Działania na rzecz środowiska tj. programy rolnośrodowiskowe, zalesiania i gospodarowania na obszarach o niekorzystnych warunkach (LFA), postanowiono wdrażać jako część wieloletniego Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich. Podkreślono w ten sposób znaczenie wielofunkcyjnego i spójnego rozwoju rolnictwa. Jednocześnie fundusze na kwestie środowiskowe i krajobrazowe nie wzrosły w znaczący sposób [Liro 2000]. Wprowadzono obligatoryjnie sporządzanie zintegrowanych planów rozwoju obszarów wiejskich oraz uzależniono otrzymywanie płatności w ramach WPR od przestrzegania zasady minimum środowiskowego i higienicznego w gospodarstwie tzw. zasady wzajemności (cross-compliance) [Niewęgłowska 2005]. Program rolnośrodowiskowy stał się najważniejszym instrumentem pomocy finansowej WPR wiążącym się z ochroną środowiska w rolnictwie mającym na celu zachęcać rolników do gospodarowania zgodnie z wymogami ochrony środowiska i krajobrazu. Rolnicy świadczą usługi na rzecz środowiska, za co otrzymują świadczenia. Rolnik nie ma być już postrzegany jedynie jako producent żywności, jego praca ma nabrać nowego znaczenia. Rolnik obok producenta żywności ma również stać się „producentem przyrody” [Liro 2000].

Realizacja działań w zakresie programów rolnośrodowiskowych może być ograniczona do wybranych stref (programy strefowe) lub realizowana na całym obszarze kraju (programy horyzontalne). W UE spotyka się oba rodzaje programów, jednak częściej stosowane są programy strefowe [Liro 2000].

Realizacja programu rolnośrodowiskowego w wybranych krajach europejskich

Szczegółowe warunki i zasady finansowania działań pro-środowiskowych z budżetu Unii Europejskiej wynikają z rozporządzeń Rady Europy, rozporządzeń z 2005 roku oraz rozporządzeń Komisji Europejskiej z 2006 roku [Brodzińska 2009, Koźlicka 2007]. Te akty prawne precyzują jednak tylko najniższy możliwy poziom dofinansowania (nie mniej niż 25 % całkowitego wkładu Europejskiego Funduszu Rolnego na Rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich -

EFROW) i w praktyce obserwuje się znaczne zróżnicowanie finansowania działań środowiskowych w poszczególnych krajach (od 30 % w Holandii do 80 % w Irlandii). Generalnie jednak wydatki na programy rolnośrodowiskowe w krajach Unii Europejskiej wyraźnie wzrastają, co widać np. na porównaniu wydatków „starej piętnastki” Unii w latach 1994-1999 i 2000-2006 [Dembek i wsp 2004, Stypiński 2006].

Programy rolno - środowiskowe spotkały się na ogół z życzliwym przyjęciem przez społeczeństwa krajów członkowskich, często zresztą ich realizacja wynikała bezpośrednio z oczekiwań społecznych, zarówno ze strony konsumentów jak i producentów żywności. Warto przypomnieć, że do 2004 roku, czyli do momentu rozszerzenia Unii Europejskiej o kolejne 10 krajów w tym Polskę w krajach dawnej piętnastki zawarto ponad 7 mln umów rolnośrodowiskowych, a ich realizacja objęła łączną powierzchnię prawie 30 mln ha użytków rolnych. co stanowi prawie 20 % ogólnej powierzchni użytków rolnych [Dembek i wsp. 2004, Przewodnik 2004]. Programy rolnośrodowiskowe są szczególnie popularne wśród krajów, które stosunkowo niedawno wstąpiły do Unii np. w Austrii, Finlandii i Szwecji. Z większą rezerwą podchodzą do tych programów takie kraje jak Belgia, czy Holandia. Największy wzrost zainteresowania programami obserwowano w Grecji, ale należy pamiętać, że nowe kraje członkowskie też są poważnym beneficjentem i wydatki w ramach EFROW na tzw. oś środowiskową wynoszą od 28 % w Łotwie do 52 % w Słowenii [Brodzińska 2009].

Uczestnicy programów rolnośrodowiskowych

Każdy kraj członkowski musi obligatoryjnie na swoim terenie wdrożyć program rolnośrodowiskowy. Uczestnictwo w nim nie jest natomiast obowiązkowe dla rolników. Przystąpienie do programu jest całkowicie dobrowolne i łączy się ze świadomą decyzją przyjęcia przyszłych obowiązków [Stypiński 2006]. Ważne jest, aby spełniać określone kryteria bierze się pod uwagę m.in.: wielkość gospodarstw, lokalizację, walory przyrodnicze.

Programy rolnośrodowiskowe opierają się na dobrowolnym udziale rolników, którzy podpisują umowy z rządami swoich państw, zobowiązując się do ograniczenia negatywnej presji na środowisko, wprowadzenia do gospodarstwa praktyk niezbędnych do zachowania bioróżnorodności oraz do świadomego kształtowania i zachowania krajobrazu [Stypiński 2006]. Podstawą realizacji programów rolnośrodowiskowych jest więc indywidualna umowa dotycząca realizacji określonych działań na rzecz ochrony środowiska, na terenie określonego gospodarstwa. Umowy z rolnikami są wieloletnie i zawierane w formie kontraktu na minimum 5 lat [Liro 2000]. W programie mogą uczestniczyć właściciele oraz dzierżawcy gruntów rolnych [Niewęglowska 2003].

Obowiązkiem administracji rolnej danego kraju, we współpracy z resortem ochrony środowiska, jest przygotowanie programu rolnośrodowiskowego, jego wdrożenie, funkcjonowanie, monitoring oraz ocena [Niewęglowska 2005]. Najważniejsze instytucje zaangażowane w proces wdrażania programów rolnośrodowiskowych to:

- agencje płatnicze, do których zadań należy przyjmowanie wniosków, sprawdzanie ich poprawności oraz zatwierdzanie wypłat;
- państwowe i prywatne służby doradcze, które pomagają rolnikom przy przygotowaniu wniosków oraz opracowaniu programów dla gospodarstw [Liro 2000].

Realizacja programów rolnośrodowiskowych

Programy rolnośrodowiskowe są używane jako narzędzie ochrony bioróżnorodności krajobrazu rolniczego w wielu krajach Europejskich. Co siódme gospodarstwo UE realizuje program rolnośrodowiskowy, 20% użytków rolnych objęte są podpisanymi umowami [Dobrzyńska i wsp.2004] Dla porównania warto przypomnieć, że w Polsce w 2006 roku program rolnośrodowiskowy był realizowany zaledwie na powierzchni około 6,3 %UR [Brodzińska

2009]. Zauważalne są ogromne różnicowania przestrzenne skali realizacji programów rolnośrodowiskowych na terenie UE np. w Austrii i Finlandii programy rolnośrodowiskowe obejmują 80% powierzchni użytków rolnych, w Irlandii i Francji ok. 20%, natomiast w Grecji, Belgii i Holandii mniej niż 2%. Widać do dokładnie na podstawie danych przedstawionych w tabeli 1, która zawiera również informacje o poziomie zainteresowania rolników w poszczególnych krajach UE praktyczną realizacją programami rolnośrodowiskowymi.

Tabela 1. Udział rolników w programach rolnośrodowiskowych wg Raportu Unii Europejskiej [Przewodnik po Krajowym Programie rolnośrodowiskowym, MR i RW 2004].

Kraj członkowski	Udział rolników w %	Powierzchnia użytków rolnych w % w stosunku do całej powierzchni UR
Belgia	2,8	1,7
Dania	11,6	3,9
Niemcy	brak danych	38,9
Grecja	0,3	0,6
Hiszpania	2,7	2,9
Francja	23,3	22,9
Irlandia	21,0	24,1
Włochy	7,1	13,9
Luksemburg	6,1	75,9
Holandia	5,9	1,9
Portugalia	30,9	16,8
Wielka Brytania	10,8	14,6
Austria	78,2	67,8
Finlandia	77,2	86,9
Szwecja	61,7	51,6
Razem UE (15)	13,4	19,3

Główne powody różnicowania przestrzennego wykorzystania programów rolnośrodowiskowych w krajach UE to: innowacyjność i złożoność programów, przygotowanie służb administracyjnych, zasady współfinansowania programów ze środków krajowych, tradycja wspierania ochrony środowiska w rolnictwie [Niewęglowska 2005].

Jak już wcześniej zaznaczono każdy kraj członkowski opracowuje własny program rolnośrodowiskowy, który musi być zgodny z ogólnymi zasadami wspólnej polityki rolnej, ale regionalna dywersyfikacja programów jest absolutnie możliwa, a nawet wskazana. Warto przyrzeć się bliżej realizacji programu rolnośrodowiskowego w poszczególnych krajach, gdyż jak się okazuje w praktyce z wdrażaniem tych programów i w uzyskaniu konkretnych, wymiernych efektów środowiskowych Unia Europejska ma szereg poważnych problemów

Wielka Brytania

Pierwszym instrumentem wprowadzonym do polityki rolnej Wielkiej Brytanii były przepisy dotyczące rozwoju rolnictwa ekologicznego (organic farming). Wiele nadziei wiązano także z ochroną obszarów wrażliwych przyrodniczo (*environmentally sensitive area* czyli ESA). Pierwszy taki obszar w skali europejskiej został utworzony w rejonie bagien Halvergate i, jak pisze Allen (1995), optymistycznie zakładano, że dzięki przyjaznej dla środowiska działalności farmerów w tym rejonie możliwe będzie odtworzenie dawnych biocenoz łąkowych i pastwiskowych oraz zachowanie walorów krajobrazowych walorów łąk i pastwisk.

Brytyjskim ekologom zależało też na utrzymaniu tradycyjnych zywopłatów i murków z kamienia otaczających pastwiska. To właśnie utrzymanie i konserwacja tych ogrodzeń była przedmiotem dotacji w ramach pierwszych programów rolnośrodowiskowych Wielkiej Brytanii (Roberts 1993). Ponadto na terenach tych bardzo dużą rolę przywiązuje się do utrzymania łąk i pastwisk. Bardzo cenne w skali międzynarodowej ze względu na bogatą bioróżnorodność

są użytki zielone położone na glebach wapiennych, wrzosowiska, ekstensywne pastwiska górzyskiej Szkocji oraz podmokłe pastwiska porastające gleby torfowe w Irlandii i Walii. Racjonalne gospodarowanie na trwałych użytkach zielonych przynosi wiele korzyści środowiskowych, jednak niesie za sobą również wiele niebezpieczeństw związanych z nadmierną intensyfikacją produkcji. Przywrócenie trwałym użytkom zielonym semi-naturalnego charakteru stało się głównym celem programów rolnośrodowiskowych realizowanych na terenie Wielkiej Brytanii. Obecnie działa tam wiele zróżnicowanych pakietów rolnośrodowiskowych promowanych i wspieranych przez Ministerstwo Rolnictwa i Rybołówstwa, niektóre z nich są charakterystyczne dla terenów Szkocji, Anglii lub Walii, inne obejmują zasięgiem całą Wielką Brytanię. W Anglii i Szkocji popularnym programem szkoleniowym dla rolników jest „Environmental Stewardship 2005” z hasłem przewodnim „*look after your land and be rewarded*” – opiekuj się swoją ziemią i bądź wynagrodzony. Program ten realizowany jest na trzech poziomach, trzeci najwyższy poziom stawia farmerom najwyższe wymagania, ale jednocześnie zapewnia najwyższe dopłaty do 1 ha użytków rolnych. Warto podkreślić, że większość brytyjskich programów nastawiona jest na średnich i drobnych farmerów. Obowiązuje tu ściśle zasada degresywności opłat tzn. w miarę zwiększania się powierzchni gospodarstw dopłaty środowiskowe gwałtownie maleją (nawet do 10 funtów za 1 ha) (*Enland Rural Development Plan*, www.ecfm.rdg.ac.uk) Realizacja programów rolnośrodowiskowych w Wielkiej Brytanii boryka się z wieloma problemami. Podstawowe z nich to: wysokie koszty wdrażania, przeszkody biurokratyczne, konflikty pomiędzy rolnikami i organizacjami ekologicznymi [Stypiński 2006]. Marsh [1991] już dawno przestrzegał przed nadmiernym optymizmem ekologów i podkreślał, że jeżeli Unia Europejska będzie pod pretekstem działań pro-środowiskowych na siłę wprowadzała np. ekstensyfikację rolnictwa to efekt może być odwrotny do zamierzonego i skutkiem może być imigracja ludności rolniczej z niektórych terenów. Właśnie dlatego w Wielkiej Brytanii tak dużą rolę przywiązuje się do wspierania rolnictwa na tzw. obszarach trudnych (*less favourable areas* LFA określanych w Polsce mianem ONW).

Programy rolnośrodowiskowe w Irlandii

W Irlandii program rolnośrodowiskowy wprowadzono w 1994 r. jako dobrowolny, horyzontalny program, w którym mogą wziąć udział rolnicy z każdej części kraju. Obecnie uczestniczy w nim ok. 45 tys. rolników (1/3 ogółu producentów rolnych), tak więc Irlandia to kraj średniego zainteresowania programem rolnośrodowiskowym w skali europejskiej. Aż 75% uczestników to rolnicy najbardziej niezdolnych obszarów kraju [Niewęglowska 2005]. Na irlandzki program rolnośrodowiskowy składa się 11 działań dotyczących: odpowiedniego nawożenia w zależności od przeprowadzonych badań gleb, ochrony wody, łąk oraz pastwisk przez regulowany wypas, zastosowanie ściółki w budynkach, ochrony rzek, jezior oraz studni m.in.: stosownie płotów oraz pasów zieleni ochronnej, ochrony ostoi przyrody przez m.in.: utrzymywanie żywopłotów i pasów ochronnych wokół wód i lasów. Jeśli rolnik zgodzi się na realizację jednego z powyższych działań, dodatkowo może zastosować jedno z 6 działań uzupełniających. Należy podkreślić dużą determinację i konsekwencję władz irlandzkich przy realizacji całego programu. Na przykład podczas trwania programu, czyli od roku 1994 stawki płatności uległy zmianie tylko raz. Skutki programu są objęte zintegrowanym systemem monitoringu [Niewęglowska 2003].

Austria

Program rolnośrodowiskowy realizowany w Austrii nosi nazwę OPUL. Program ten wdrażany jest na obszarze całego kraju i jest najbardziej zróżnicowany wśród programów Unii Europejskiej. W Austrii po integracji z Unią Europejską zaczęto rozwijać programy rolnośrodowiskowe zamiast intensyfikować rolnictwo. Przyniosło to wiele długofalowych korzyści dla terenów wiejskich i dla samych rolników. Opracowaniem programu rolnośrodowiskowego przy współpracy z związkami chłopskimi zajmuje się Ministerstwo Rolnictwa i Gospodarki Wodnej. W Austrii ponad 70% gospodarstw rolnych bierze udział w programie ekstensyfikacji produkcji rolnej, a 20% stosuje intensywny system produkcji. Głównymi celami programu są: ochrona

krajobrazu, wspieranie gospodarstw ekologicznych oraz produkcji integrowanej, ograniczenie upraw roślin oleistych i upraw pracochłonnych oraz ochrona banku genów. Odrębną kwestią jest gospodarowanie na stokach górskich i na trwałych użytkach zielonych. Płatność rolnośrodowiskowa jest o 1,4 razy większa na łąkach i pastwiskach niż na gruntach ornych [Niewęglowska 2003].

Beneficjentami programów rolnośrodowiskowych w Austrii może być właściciel lub dzierżawca gospodarstwa, którego powierzchnia jest większa niż 2 ha użytków rolnych. Obowiązkiem każdego uczestnika programu jest prowadzenie karty pola i ścisłe przestrzeganie zasad dobrej praktyki rolniczej. Występuje również zróżnicowanie wysokości płatności w zależności od wielkości gospodarstwa. Premie zmniejszają się wraz z zwiększaniem się powierzchni gospodarstwa [Niewęglowska 2003]. Austriacki program rolnośrodowiskowy jest obsługiwany przez szereg różnych instytucji. Oprócz Ministerstwa Rolnictwa Republiki Austrii są to m.in.: AMA - Agrar Markt Austria – odpowiednik Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa w Polsce (ARiMR), Krajowe i Okręgowe Izby Rolnicze, Centralny Bank Danych o Gospodarstwach. Do głównych zadań Ministerstwa Rolnictwa Republiki Austrii należy opracowanie ramowych programów, przepisów prawnych, rozwiązywanie konfliktów oraz kontaktowanie się z UE. AMA natomiast to instytucja kierująca programem na terenie całego kraju. Okręgowe Izby Rolnicze zajmują się m.in. doradztwem dla producentów rolnych, odbieraniem wniosków, sprawdzaniem ich, aktualizacją bazy danych, transferem danych między Izbami i AMA. Cały system organizacji i wdrażania jest kontrolowany przez Europejską Izbę Obrachunkową [Niewęglowska 2003].

Niemcy

Niemieckim farmerom po raz pierwszy zaoferowano udział w programach rolnośrodowiskowych w 1980 r. Programy ten nastawione były na zachęcenie producentów rolnych do bardziej ostrożnego korzystania z zasobów naturalnych niż było to legalnie możliwe. Obecnie na terenie kraju funkcjonuje więcej niż 25 programów rolnośrodowiskowych [Marggraf 2003]. Poszczególne landy same ustalają własne programy rolnośrodowiskowe. Bardzo popularne wśród rolników jest rolnictwo ekologiczne. Niemcy należą do krajów europejskim o najwyższym udziale produktów ekologicznych w handlu artykułami rolnymi. Według szacunkowych danych Oreade-Breche Niemczech 2005 r (www.oreade-breche.fr) programy rolnośrodowiskowe realizowane są w Niemczech na powierzchni około 4,2 mln ha czyli na około 20 % użytków rolnych. W Niemczech panuje opinia, iż problemów dotyczących programów rolnośrodowiskowych nie da się rozwiązać na szczeblu centralnym, dużą rolę przywiązuje się do działalności lokalnych grup producentów rolnych i lokalnej administracji [Stypiński 2006].

Holandia

Holandia jest obok Belgii krajem, gdzie realizacja programów rolnośrodowiskowych obejmuje zaledwie niecałe 2 % użytków rolnych. (Dobrzyńska i wsp.2004). Największym problemem ekologicznym w Holandii jest wysokie zanieczyszczenie gleb i wód powstałych w wyniku wysokiego nawożenia organicznego i mineralnego. Efektem dalece posuniętej intensyfikacji rolnictwa jest silne uproszczenie składu gatunkowego łąk i pastwisk, bardzo często do 1-2 gatunków. Nastąpił również zanik wielu gatunków zwierząt. Proekologiczne działania są realizowane głównie przez ścisłe przestrzeganie dyrektyw np. azotanowej oraz wprowadzanie surowych restrykcji za niestosowanie się do nich. Właśnie w Holandii wprowadzono po raz pierwszy ograniczenia stosowania azotu do dawki 170 kg N/ha w nawozach naturalnych oraz zabroniono stosowania gnojowicy w terminie od 16 września do 31 stycznia oraz wtedy, gdy gleba jest zamrznięta lub pokryta śniegiem (Van der Meer 1995). Zasady te stały się w późniejszym terminie obowiązujące w całej Unii Europejskiej. Holandia jako jeden z pierwszych krajów wprowadziła również wysokie dopłaty dla farmerów, którzy w trosce o zachowanie miejsc lęgowych ptaków zgodzili się na opóźnienie terminu koszenia pierwszego pokosu łąk i zachowali w krajobrazie lokalne oczka wodne (już w latach osiemdziesiątych za jedno nowe gniazdo ptasie płacono farmerowi stawkę do 250 guldenów (Stypiński 2006).

W Holandii próbuje się również odtwarzać dawne biocenozy łąkowe na glebach torfowych (np. słynne „błękitne łąki” w dolinie Renu), ale okazuje się to zadaniem bardzo trudnym, co potwierdza opinię, że łatwo jest zniszczyć przyrodę, a znacznie trudniej doprowadzić do restytucji zasobów naturalnych i reintrodukcji ginących gatunków. Typowe programy rolnośrodowiskowe mają głównie lokalny zasięg i są dotowane przez pozarządowe organizacje ekologiczne. Duże znaczenie przywiązuje się do ochrony krajobrazu, są ustanowione specjalne płatności za zachowanie zadrzewień wzdłuż cieków wodnych, pasów wiatrochronnych, żywopłotów oraz oczek wodnych [Dembek i wsp. 2004] Doradcy zachęcają do tworzenia na gruntach ornych pasów ochronnych, miedz oraz powrotu do praktyki międzyplonów i roślin okrywowych [Stypiński 2006].

Kraje śródziemnomorskie (Hiszpania, Portugalia, Grecja, Włochy,)

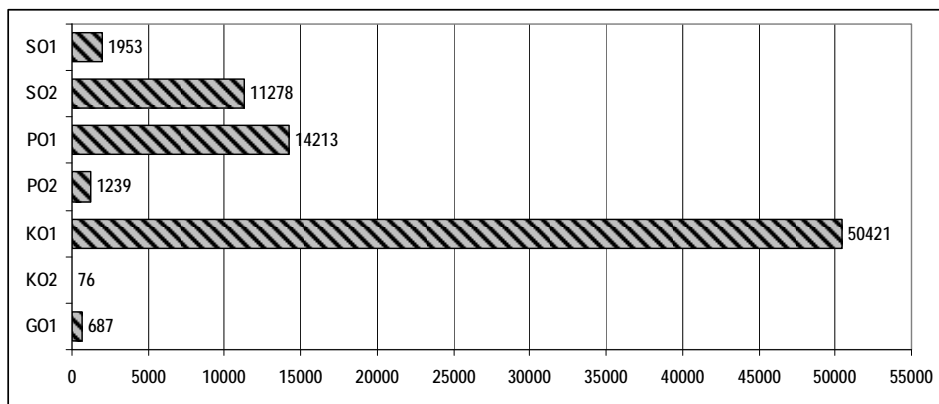
Wdrażanie programów rolnośrodowiskowych w krajach śródziemnomorskich dało wiele przykładów problemów, z jakimi mogą borykać się kraje przy praktycznej realizacji opracowanych przez urzędników w Brukseli postanowień prawnych. Często bowiem programy nie sprawdzają się przy konkretnych uwarunkowaniach przyrodniczych, regionalnych i społecznych. Poziom rolnictwa na tych terenach wyraźnie odbiega od modelu rolnictwa intensywnego panującego w Europie Zachodniej. Próba wprowadzenia ekstensyfikacji produkcji rolniczej odebrana była jako działanie zmierzające do obniżenia konkurencyjności producentów, spotkała się z niezrozumieniem ze strony farmerów. W krajach śródziemnomorskich ekstensywny wypas zwierząt ma wieloletnią tradycję, wynikiem wytworzonej równowagi między wypasnymi zwierzętami, zbiorowiskami leśnymi i pastwiskowymi jest powstanie bardzo charakterystycznego dla tych terenów systemu rolnictwa zwanego agroforemem lub sylwopastoralizmem. To właśnie ochrona tego systemu i unikalnego krajobrazu jest głównym celem tamtejszych programów rolnośrodowiskowych. Trzeba jednak zachować szczególną ostrożność, ponieważ nawet niewielka zmiana może zaburzyć równowagę systemu i spowodować nieodwracalną degradację. Zmiany w klasycznym systemie sylwopastoralizmu o czym pisze Green (1997) mogą spowodować nieodwracalną degradację tych ekosystemów w wyniku zarówno intensyfikacji, jak i ekstensyfikacji rolnictwa co widać na przykładzie hiszpańskiej *dehezy*, portugalskich *montados* czy włoskiej *makki*. Próbując wdrażać programy rolnośrodowiskowe na obszarze śródziemnomorskim należy też pamiętać o bardzo silnych uwarunkowaniach kulturowych i społecznych. Przykładem może być Sardynia, Kreta oraz Korsyka, które zostały uznane za tereny o bardzo trudnych warunkach do gospodarowania i wprowadzono tam dopłaty do wypasu owiec, by utrzymać tę gałąź produkcji rolnej [Dubost 1997]. W efekcie działanie to doprowadziło do naruszenia równowagi ekologicznej przez drastyczny wzrost pogłowia owiec, zaczęło brakować paszy, dochody rolników zmalały, a emigracja z tych terenów wzrosła [Stypiński 2006].

Realizacja programu rolnośrodowiskowego w Polsce

Przystąpienie Polski do UE oznaczało, że naszym obowiązkiem jest opracowanie i wdrożenie Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich, którego jednym z najważniejszych instrumentów jest Krajowy Program Rolnośrodowiskowy. Jego pierwsza wersja realizowana w latach 2004-2006 składała się z 8 podstawowych pakietów i kilkudziesięciu wariantów. KPR 2004-2006 jest obecnie zamknięty dla nowych beneficjentów pomimo faktu, iż realizowany jest do lutego 2012 r. W KPR 2004 – 2006 bierze udział ok. 70 tys. beneficjentów. Program realizuje niecałe 4% gospodarstw, czyli co 25 gospodarstwo rolne w Polsce. Uczestnictwo w programie tym ograniczone jest ze względów przestrzennych (strefy priorytetowe) jak i ilościowych (jeden producent rolny może realizować maksymalnie 3 pakiety rolnośrodowiskowe na terenie swojego gospodarstwa) [Kucharska 2009]. Liczbę beneficjentów KPR 2004-2006 na terenie Polski w podziale na realizację poszczególnych pakietów rolnośrodowiskowych obrazuje Rysunek 1.

Największym zainteresowaniem beneficjentów cieszył się pakiet K01 - „ochrona gleb i wód” - 50 421 beneficjentów oraz pakiet P01 - „utrzymanie łąk ekstensywnych” - 14 213 beneficjentów. Pozostałe pakiety nie spotkały się z dużym zainteresowaniem rolników. Pakiet

KO2 - „tworzenie stref buforowych” został nawet oficjalnie zawieszony, gdyż zgłosiło się do niego zaledwie 76 beneficjentów z całego kraju. Zainteresowanie pakietem KO1 jest w pełni zrozumiałe, gdyż mieszczą się tu przede wszystkim od dawna stosowane przez rolników zabiegi związane z uprawą międzyplonów i poplonów. Ich rola w ochronie gleb, ale także możliwości użyczenia gleby, poprawy jej właściwości fizyko-chemicznych i wykorzystanie dodatkowej bazy paszowej były zawsze doceniane przez rolników. Powierzchnia upraw międzyplonów w Polsce w ramach programu rolnośrodowiskowego zwiększała się sukcesywnie z każdym kolejnym rokiem, od 200 tys ha w 2005 do około 700 tys. ha. w 2008 (Jaskulska i Gałęziewski 2009). Obecne dodatkowe wsparcie finansowe za tego typu działania jest przekonującym argumentem dla beneficjentów.



Rys.1 Liczba beneficjentów KPR 2004-2006 na terenie Polski w podziale na realizację poszczególnych pakietów rolnośrodowiskowych (oprac. wł. na podstawie danych z Wstępnej Analizy Realizacji Planu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2004-2006. Część 2.)

- SO1 – rolnictwo zrównoważone
- PO2 – utrzymanie ekstensywnych pastwisk
- GO1 – ochrona lokalnych ras zwierząt gospodarskich
- SO2 – rolnictwo ekologiczne
- KO1 – ochrona gleb i wód
- PO1 – utrzymanie łąk ekstensywnych
- KO2 – tworzenie stref buforowych

Do końca 2008 r. łącznie w ramach KPR 2004 – 2006 rolnicy otrzymali wsparcie finansowe w wysokości 814 896 909,29 zł. Najwięcej środków wypłacono producentom rolnym z województwa zachodniopomorskiego (14,56 % ogólnej kwoty) oraz wielkopolskiego (10,66 % ogólnej kwoty). Najmniej natomiast wypłacono producentom rolnym z województwa śląskiego (1,56 % ogólnej kwoty) oraz z małopolskiego (3,07 % ogólnej kwoty).

W 2007 r. UE rozpoczęła nową perspektywę programową i finansową. W związku z tą zmianą Polska była zobligowana do opracowania Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007 – 2013 (PROW 2007-2013). Program ten został przyjęty przez Komisję Europejską we wrześniu 2007 r. Zakres wdrażania PROW 2007–2013 w prawie krajowym określa ustawa z dnia 7 marca 2007 r. *Wspieranie rozwoju obszarów wiejskich z udziałem Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich* (Dz. U. 07.64.427 z późn. zm.).

PROW 2007-2013 składa się z 21 działań pogrupowanych w 4 osie priorytetowe. Największe znaczenie ma tzw. oś 2 (środowiskowa), której celem jest poprawa środowiska naturalnego i obszarów wiejskich. Na finansowanie osi 2 przeznaczono 22% budżetu PROW

2007 – 2013, czyli 5 mld PLN, a w tym prawie połowę tych środków – tj. 2,3 mld PLN na najbardziej proekologiczne działanie programu, czyli Krajowy Programy Rolnośrodowiskowy Jest on kontynuacją programu z lat 2004-2006, jednak wcześniejsze doświadczenie zaowocowały kilkoma znaczącymi modyfikacjami programu [Kucharska 2009]. Nadal należy się spodziewać dużego zainteresowania pakietem dotyczącym ochrony gleb i wód, na znaczeniu zyskuje też rolnictwo ekologiczne i ekstensywne użytki zielone. Realizacja programu rolnośrodowiskowego nie przebiega jednak zgodnie z oczekiwaniami Zainteresowanie rolników jest ciągle niewielkie, sami rolnicy uskarżają się zbyt skomplikowane procedury, konieczność poddawania się systematycznej kontroli, brakuje wykwalifikowanych doradców, mało zachęcające są stawki stosowane w niektórych pakietach.

Podsumowanie

Obecna polityka rolna UE opiera się na dwóch filarach lub obszarach działania. Pierwszy ma zapewnić farmerom godziwe warunki bytowania i zysk z produkcji rolniczej (dopłaty bezpośrednie, mechanizmy regulujące rynek rolny, polityka cel itp.), drugi obszar koncentruje się na polityce rozwoju obszarów wiejskich (pomoc w gospodarowaniu na terenach trudniejszych LFA czyli ONW, promowanie działań pro-środowiskowych, poprawa jakości żywności, wyższe standardy chowu zwierząt, troska o obszary wrażliwe przyrodniczo, a zwłaszcza za obszary objęte programem NATURA 2000.) Wydatki na cele tego filaru systematycznie rosną, w roku 2002 wynosiły one 4,4 mld euro, czyli 10% wszystkich kosztów polityki rolnej, a w 2006 wynosiły już 7,7 mld euro, czyli 15% kosztów (Peeters 2008). Programy rolno - środowiskowe zostały wprowadzone, aby zachęcić rolników do ochrony i zachowania bioróżnorodności i troski o środowisko naturalne na własnych farmach

Wdrażanie programów rolno środowiskowych wiązało się także z rozwojem rolnictwa ekologicznego (obecnie w UE jest już ponad 140 tys gospodarstw ekologicznych). Programy rolnośrodowiskowe budziły duże nadzieje ekologów i spotkały się także z pozytywnym odbiorem ze strony farmerów, ale niestety okazało się, że ich realizacja w praktyce nastęrcza dużo trudności, a efekty przyrodnicze nie są tak wyraźne jak można by oczekiwać. Obecnie zwraca się uwagę (Peeters 2008), że Unia Europejska jest zbyt duża, aby te same rozwiązania stosować we wszystkich krajach członkowskich, problemy producentów mleka w krajach skandynawskich są np. zupełnie inne niż oczekiwania pasterzy owiec na Sycylii. Z drugiej strony istnieją pewne problemy regionalne, które wykraczają poza granice poszczególnych krajów. Prognozy mówią o konieczności drastycznych reform w rolnictwie europejskim. Wyższe ceny energii, a w konsekwencji np. nawozów azotowych będą wymuszały mniej energochłonne systemy produkcji rolniczej. Jednym z możliwych rozwiązań będzie bardziej powszechne stosowanie nawozów zielonych, roślin motylkowatych, międzyplonów i zwrócenie uwagi na lepsze wykorzystanie istniejących użytków zielonych (Peeters 2008). Wzrost świadomości ekologicznej farmerów, społeczna presja na przyjazne działania na rzecz środowiska, dopłaty dla rolników w ramach programów rolnośrodowiskowych są szansą poprawy warunków życia na obszarach wiejskich. Działania te powinny też być korzystne dla środowiska naturalnego, pod warunkiem jednak, że wyeliminuje się pewne błędy popełniane przy realizacji programów rolnośrodowiskowych np. ograniczy powszechnie krytykowaną biurokrację. Nie wydaje się możliwe, by pomysły opracowywane w Brukseli mogły przynieść wymierne skutki środowiskowe bez akceptacji i wsparcia ze strony władz lokalnych, mieszkańców konkretnych obszarów, a przede wszystkim bez zrozumienia sensu tych działań przez samych farmerów. Poważne zadanie stoi też przed służbami doradczymi i naukowcami, którzy powinni przyjrzeć się realizacji programów rolno środowiskowych i odpowiedzieć na pytanie czy programy te przynoszą wymierne korzyści środowiskowe, a jeśli nie, to w jaki sposób można je poprawić i zwiększyć ich efektywność.

Literatura

1. Allen T.D. 1995. Environmental Benefits from Grassland Farming in Grassland into 21 Century BBS Occasional Symposium, 29, 135-142
2. Błąd M. 2001. Ewolucja wspólnej polityki rolnej Unii Europejskiej w zakresie produkcji roślinnej. (W: *Procesy dostosowawcze produkcji roślinnej w Polsce w kontekście integracji z Unią Europejską*), SGGW Warszawa, 8-28
3. Brodzińska K., 2009. Kierunki i perspektywy rozwoju programu rolnośrodowiskowego w Polsce po 2013 roku 2009 Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 9, 3(27), 5-18
4. Dembek W., Dobrzyńska N., Liro A., 2004. Problemy zachowania różnorodności biologicznej na obszarach wiejskich w kontekście zmian wspólnej polityki rolnej Woda, Środowisko Obszary Wiejskie. Rozprawy Naukowe i Monografie, 17, IMUZ Falenty
5. Dobrzyńska N., Jorda M., Klisowska A., Liro A., Szemplińska M. 2004. Przewodnik po Krajowym programie Rolnośrodowiskowym MRiRW, Warszawa
6. Duer I. 2007. Programy rolno-środowiskowe instrumentem ochrony zasobów środowiska we Wspólnej Polityce Rolnej Unii Europejskiej. *Studia i Raporty IUNG-PIB* 7., 33-54
7. Dubost M. 1997. European policies and livestock grazing In Mediterranean ecosystems. *Proceedings of the International Workshop Thessaloniki Greece, October 1997*, 40-52
8. Department of Environment, Food and Rural Affairs UK, 2005. *Environmental Stewardship*.
9. Dziennik Ustaw nr 64 poz. 427 z 2007 r. (z późn. zm.). Ustawa z dnia 7 marca 2007 r. Wsparcie rozwoju obszarów wiejskich z udziałem Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich
10. Green B. H. 1997. The effect of changing farming systems on landscape-scale nutrient flows and plant diversity in grassland in Ecological Basis of livestock grazing in Mediterranean ecosystems. *Proceedings of the International Workshop Thessaloniki (Greece), October 1997*, 40-52.
11. Jaskulska I., Gałęziewski L. 2009. Aktualna rola międzyplonów w produkcji rolniczej i środowisku. *Fragmenta gronomica* 26(3), 48-57
12. Kozlicka K. 2007. Programy Rozwoju Obszarów Wiejskich 2007-2013 w wybranych krajach UE www.fapa.com.pl
13. Liro A. 2000. *Ochrona środowiska w rolnictwie*. FAPA, Warszawa
14. Kucharska A. 2009. Przewodnika po programie rolnośrodowiskowym, MRiRW, Warszawa
15. Marsh I. H. 1992. Can extensification pay? Grass on the move. *Occ. Symposium BGS*, No 26, pp. 3-13
16. MRiRW. Wstępna analiza realizacji Planu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2004-2006. Część 2.
17. Niewęglowska G. 2006. Wdrażanie programu rolnośrodowiskowego w pierwszych latach jego realizacji. *Zeszyty Naukowe AR Wrocław, Rolnictwo*, 87, 540, 383-388
18. Nowicka B., Benedycki S., Słowakiewicz J. 2009. Rola programów rolnośrodowiskowych w ochronie cennych zbiorowisk trawiastych w ŁPN *Zeszyty Naukowe WSA*, 39, 173-179
19. Peeters A. 2008. Challenges for grassland, grassland-based systems and their production potential in Europe. *Grassland Science in Europe*, vol.13, pp. 9-24
20. MRiRW. 2007. Program rozwoju obszarów wiejskich na lata 2007-2013, s.410
21. Roberts R. J. 1993. The Strengths and Weaknesses of Grassland Farming Context "Forward with grass into Europe. Occasional Symposium of BGS No 27
22. Stypiński P. 2006. Realizacja programów rolnośrodowiskowych w wybranych krajach Unii Europejskiej. „Programy rolnośrodowiskowe – założenia, realizacja, perspektywy”. *Urszulim* 2006, 7-22

23. Van der Meer H. der Puttem H. J. 1995. Reduction of Nutrient Emission from Ruminant Livestock Farms Grassland into 21 Century BGS Occasional Symposium No 29 118-134

Realization and Perspectives of Agricultural Programs in Selected EU Countries

Abstract

The common agricultural policy has undergone in its 50-year-old history extensive changes but since so called McSharry's reform in 1992 we are observing more and more focus on promotion and financing environmentally friendly technologies. Farming has been treated as an important element of management and farmers have obtained possibilities of financial support for working on environmentally sensitive areas or critical grounds.

Since 2000 agri-environmental programs have been implemented in the farming regions. Their aims are common for all members of the EU, although their completion is different depending on the region of Europe. The agricultural programs seem to become more and more attractive for farmers, however, their implementation is not devoid of minor difficulties. In Britain and Ireland interesting and effective solutions have been introduced. In these countries pro-ecological activities are carried out predominantly in sensitive areas with small and average farms.

At the same time in most western countries such as Germany, Sweden, and Austria the zoom is for promotion and development of ecological farming. In Holland, for example, landscape protection, renaturalization of a past marshy land and restriction of fertilization is put forward.

Different actions, however, are carried out in Mediterranean countries. Regarding their social and cultural traditions the focus is on conventional form of livestock pasturage. As well as that, there is an aspiration to retain the unique agricultural system, which is agriforest.

By contrast in Poland, realization of agricultural programs is not going well. In the first part of the development, from 2004 to 2007 the program was realized only in 4% of all farmlands in the area of 6,3% UR. Worth mentioning is the fact that the plan of preserving water and soil has drawn the most attention. It has been observed that there are regional discrepancies if it comes to the realization of the program. The farmers point out many difficulties and constraints in the common policy of implementing pro-environmental activities (unnecessary bureaucracy, not attractive rates, unqualified staff). The most worrying phenomenon, however, is the fact that the Green Grounds Program has very few supporters.

Prof. dr hab. Piotr Stypiński
Dr inż. Dorota Sienkiewicz – Paderewska
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Wydział Rolnictwa i Biologii, Katedra Agronomii
E-mail: piotr_stypinski@sggw.pl

Łąka – Środowisko – Człowiek

Stanisław Kozłowski, Arkadiusz Swędrzyński

Streszczenie

Dziś coraz mocniej toruje sobie drogę pogląd, że rolnictwo musi być przyjazne środowisku, także w odniesieniu do produkcji żywności i pasz - zwłaszcza naturalnych. Celem naszego opracowania, jest ukazanie, na podstawie literatury, własnych obserwacji i przemyśleń, a przede wszystkim bezpośrednich kontaktów w terenie, relacji pomiędzy łąką jako głównym miejscem pozyskiwania pasz dla zwierząt trawożernych a środowiskiem i jej odniesienie do człowieka w jego egzystencjalnym wymiarze. W świetle zgromadzonych materiałów można stwierdzić, że łąka jest biocenozą stworzoną przez florystyczne i faunistyczne taksomy pozostające w różnorodnym układzie zależności, poddanych oddziaływaniu czynników siedliskowych, pogodowych, zoogenicznych i antropogenicznych. Łąka to pratorocenoza, której egzystencja, w decydującej mierze, jest determinowana głębią z jej specyficznymi właściwościami fizycznymi, chemicznymi i biologicznymi. Łąka jest środowiskiem wzrostu i rozwoju dla licznych gatunków roślin i zwierząt. Tworzy specyficzny ekosystem. Nie można więc analizować roli łąki w sferze poszczególnych jej elementów, lecz traktować całościowo, jako biocenozę. Łąka to specyficzny, żywy organizm. Jednocześnie łąka determinuje także środowisko przyrodnicze, czyli całokształt ożywionych i nieożywionych składników przyrody. Na szczególne podkreślenie zasługuje wpływ na klimat i stosunki wodne. Łąka egzystuje poprzez działalność człowieka. Człowiek jest głównym, bezpośrednim i pośrednim, odbiorcą i konsumentem łąki w sferze materialnej i kulturowej. Łąka, poprzez swój specyficzny krajobraz i piękno, uwarściwia człowieka duchowo.

Wprowadzenie

Wprowadzenie nowoczesnych technik i technologii w sferze produkcji żywności i pasz ukierunkowane jest, przede wszystkim, na zysk. Taka działalność stoi niewątpliwie w kolizji ze stanem środowiska przyrodniczego. Dziś coraz mocniej toruje sobie drogę pogląd, że rolnictwo musi być przyjazne środowisku, także w odniesieniu do produkcji żywności i pasz - zwłaszcza naturalnych. Przekonyującym dowodem może być tematyka międzynarodowych kongresów i sympozjów łąkarskich [Stypiński 2004].

Celem naszego opracowania, w zamiarze oryginalnego i odbiegającego od stereotypów, jest ukazanie, na podstawie literatury, własnych obserwacji i przemyśleń, a przede wszystkim bezpośrednich kontaktów w terenie relacji pomiędzy łąką jako głównym miejscem pozyskiwania pasz dla zwierząt trawożernych, a środowiskiem i jej odniesienie do człowieka w jego egzystencjalnym wymiarze.

Koncepcja pracy

Praca jest rezultatem bogatego studium literaturowego. Skoncentrowano się na dwóch, najbardziej charakterystycznych dla łąkarstwa i gospodarki łąkowej czasopismach – *Łąkarstwo w Polsce* i *Grassland Sciences in Europe*. Pomocną okazała się także przeglądowa praca Kozłowskiego i in. [2010]. Z ich studiowania rodziła się koncepcja pracy. W tworzeniu pracy wykorzystano także własne przemyślenia oraz rezultaty badań własnych. Z uwagi na obfitość materiału źródłowego w tekście zamieszczono rezultaty tylko z niektórych pozycji literatury, które uznano za najbardziej charakterystyczne dla danego problemu.

Treść pracy

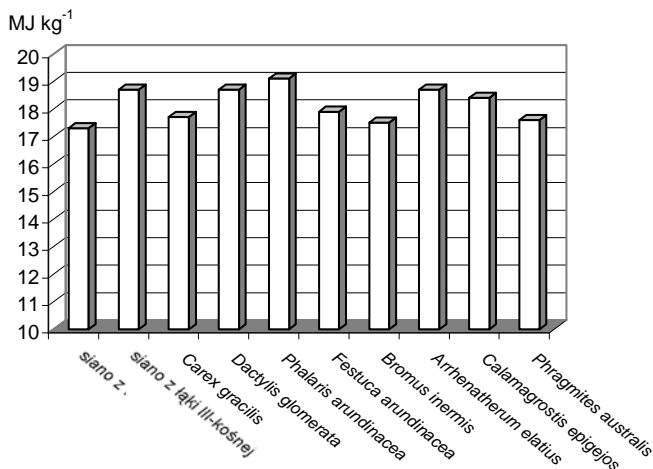
Pozyskiwanie runi do celów paszowych jest najbardziej podstawową formą wykorzystywania łąk trwałych. Funkcja ta jest powszechnie znana i doceniana w każdej strefie klimatycznej i gospodarczej. Nie wymaga udowodnienia. Zdaniem Kozłowskiego i in. [2006] atutem łąki jako paszowiska dla zwierząt trawożernych jest dostarczenie:

- zielonki do bezpośredniego skarmiania,
- surowca do pozyskiwania siana, kiszonki, suszu,
- paszy pełnowartościowej i o wysokich walorach smakowych,
- paszy najbardziej odpowiedniej dla zwierząt trawożernych ze względu na fizjologię trawienia,
- najtańszej w produkcji.

Należy zauważyć, że nie ma innej paszy naturalnej, która spełniłaby równocześnie wszystkie te kryteria. W tym kontekście rodzi się samorzutne stwierdzenie, że dla łąki jako paszowiska nie ma konkurencji i alternatywy. Paszową funkcję łąk można zmierzyć, ocenić, wyrazić konkretnymi wartościami [Goliński 1997, Goliński 2004, Pietraszewski 1977]. Trudną w ycenie jest rola łąk jaką spełniają one w środowisku przyrodniczym. Pozapaszowe ich funkcje są bardzo rozległe i różnorodne.

Ruń każdej łąki musi być poddana defoliacji, najczęściej poprzez koszenie. Nie zawsze jednak skoszona ruń jest spożytkowana jako pasza. Zachodzi więc konieczność innego jej wykorzystania. W ostatnich latach coraz częściej ruń jest traktowana jako biomasa energetyczna. Według Zielewicz [2011] wyróżnia się ona istotnymi walorami, a mianowicie:

- małą zawartością części niepalnych,
- niską emisją siarki i tlenu azotu,
- zerowym bilansem emisji CO₂.



Rys. 1. Ciepło spalania biomasy roślin łąkowych i siana [Harkot i in.2007].

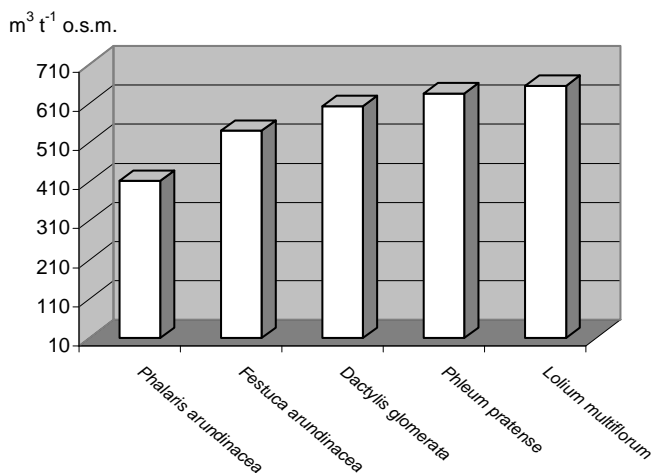
Wartość opałowa siana wynosi około 16-17 MJ/kg. Podobną wartością charakteryzuje się słoma zbóż. Tymczasem wartość opałową węgla ocenia się na 25 J/kg, a gazu ziemnego na 50 MJ/kg. O wartości opałowej runi łąkowej decyduje wiele czynników, między innymi typ florystyczny runi. Jakie jest zróżnicowanie tego parametru u gatunków traw wykazali w swoich

badaniach Harkot i in. [2007] (rys.1). Ze względu na wartość opałową i wielkość plonu runi szczególnie zainteresowaniem cieszy się moga trzcinowata [Książak i Faber 2007].

Tabela 1.
Plonowanie i wartość kaloryczna biomasy gatunków roślin uprawnych [Kozłowski i in. 2007].

Gatunek	Kaloryczność (MJ kg ⁻¹)	Plon s.m. (t ha ⁻¹)	Wartość energetyczna 1ha uprawy (MJ 10 ³)
<i>Sorgum saccharatum</i>	16,90	17,26	291,69
<i>Zea mays</i>	16,69	21,60	360,50
<i>Malva verticillata</i>	15,91	8,08	127,41
<i>Brasica napus</i>	18,19	3,50	63,67

Możliwość wykorzystania runi łąkowej do celów energetycznych zwiększa zainteresowanie niełąkowymi gatunkami traw, a także innymi roślinami rolniczymi. Dowodem mogą być wyniki naszych wcześniejszych badań (tab.1). Jak się okazuje kaloryczność biomasy, głównie w sferze słomy, jest zróżnicowana w niewielkim stopniu – około 14%. Natomiast różnica w sferze wartości energetycznej poszczególnych upraw, z wykorzystaniem naturalnego potencjału biologicznego, blisko sześciokrotna. Jednakże pozyskiwanie biomasy wymienionych w tabeli 1 gatunków wymaga założenia specjalnych upraw, co wiąże się z dodatkowymi nakładami finansowymi.



Rys. 2. Wydajność biogazu z różnych gatunków traw [wg. Gröbblinghoff i in. 2007 za Goliński, Jokś 2007].

Pozyskanie ciepła w procesie spalania fitomasy nie jest jedynym sposobem jej wykorzystania. Pozyskiwanie biogazu z runi łąkowej nie jest jednak działaniem racjonalnym z uwagi na specyfikę jej składu chemicznego. Do tego celu lepiej nadaje się biomasa różnych

roślin z upraw specjalnych. Problem ten dobrze naświetlają dane na rysunku 2. Różnice gatunkowe są duże, a życica wielkokwiatowa wydaje się być bardzo interesującą rośliną energetyczną w sferze produkcji biogazu. U podstaw jej przydatności znajduje się, przede wszystkim, obecność cukrów.

Ścięta ruń łąkową można wykorzystać także do innych celów. Jednym z jej kolejnych zastosowań jest możliwość pozyskiwania masy celulozowej. Trawy wyróżniają się wysoką zawartością celulozy. Różnice gatunkowe są jednak znaczne, tak w obrębie zbóż jak i traw spoza tej grupy (tab. 2). Żyto, pszenżyto i trzcina wyróżniają się największą zawartością celulozy. Najbardziej jednak przekonujące do takiego wykorzystywania traw są dane w tabeli 3 dotyczące potencjalnej produkcji celulozy. W uzyskaniu tych parametrów wykorzystano nie tylko dane analityczne własnych badań ale także wielkości plonu charakterystyczne dla upraw tych taksonów. Trzcina pospolita okazuje się rośliną nadzwyczaj intratną. Rodzi się jednak istotna uwaga. Wykaszanie trzcinowisk będzie bardzo niekorzystne ze względów przyrodniczych i krajobrazowych.

Tabela 2.
Zawartość celulozy w masie nadziemnej traw [Kozłowski, Swędrzyński 2001].

Trawy niezbożowe	Celuloza (% s.m.)	Trawy zbożowe	Celuloza (% s.m.)
Trzcina pospolita	46,40	Żyto zwyczajne	48,10
Trzcinnik piaskowy	37,50	Pszenżyto	45,19
Kostrzewa trzcinowa	32,17	Jęczmień zwyczajny	41,69
Kupkówka pospolita	31,43	Pszenica zwyczajna	38,55
Kostrzewa czerwona	28,83	Owies zwyczajny	36,27

Tabela 3.
Potencjalna produkcja celulozy przez wybrane gatunki traw [badania własne].

Trawy niezbożowe	Celuloza (dt ha ⁻¹)	Trawy zbożowe	Celuloza (dt ha ⁻¹)
Trzcina pospolita	59,6	Żyto zwyczajne	19,2
Trzcinnik piaskowy	13,1	Pszenica zwyczajna	11,6
Kostrzewa trzcinowa	22,5	Pszenżyto	18,1
Kupkówka pospolita	15,7	Jęczmień zwyczajny	8,3
Kostrzewa czerwona	8,6	Owies zwyczajny	9,1

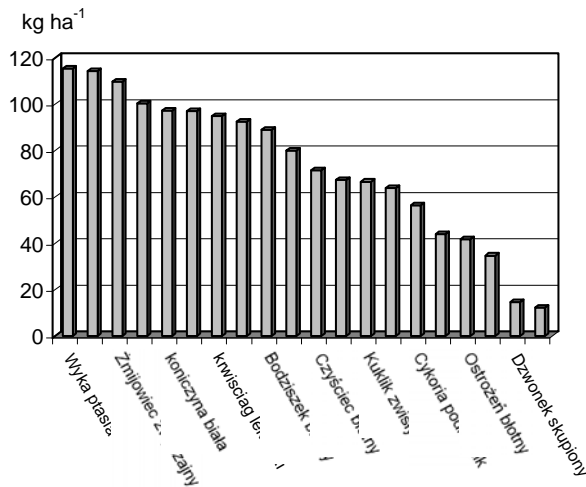
Łąki trwale mogą też być źródłem pozyskiwania drewna. Możliwość taką stwarzają łąki użytkowane poprzez wypas. Istota pozyskiwania drewna sprowadza się do obsadzania powierzchni łąkowej różnymi gatunkami drzew liściastych i iglastych. W Chile i Kolumbii przeprowadza się nasadzenia robinia akacjową i innymi drzewami z rodziny motylkowatych, w Szwajcarii – czereśnią, w Hiszpanii wykorzystuje się różne gatunki sosny, a nawet dąb korkowy, natomiast w Wielkiej Brytanii – jawor, sosnę zwyczajną i modrzew europejski. Jak podają Falkowski i Kukułka [1996] zadrzewienie może być wykonane przy całej obsadzie, to znaczy przy 2500 sztukach na hektarze lub przy mniejszej – nawet od 100 do 400 sztuk na hektar. Ten *silvopastoralny* system korzystnie wpływa na środowisko, zwłaszcza w odniesieniu do mikroklimatu. Pozytywnie oddziałuje także na pasące się zwierzęta. Najważniejszą korzyścią jest drewno, którego cena na rynkach europejskich ciągle wzrasta. Nie trudno też zauważyć

ze rozrastające się drzewa stwarzają trudne warunki świetlne dla rozwoju runi. Można temu przeciwdziałać poprzez stworzenie runi z gatunków i odmian traw o niewielkich wymaganiach świetlnych. Podkreślić też należy korzystną rolę zadrzewień na mikroklimat, co wiele lat temu dostrzegł już Prończuk [1970].

Tabela 4.
Atrakcyjność roślin łąkowych dla pszczoły miodnej w okresie lata [Kaczmarek 2009].

Gatunek rośliny	Liczba owadów oblatujących w ciągu minuty	Gatunek rośliny	Liczba owadów oblatujących w ciągu minuty
Nostrzyk biały	5,312	Ostrożeń warzywny	2,889
Cykoria podróżnik	5,189	Śluz zaniedbany	2,833
Krwawnica pospolita	5,068	Komonica zwyczajna	2,474
Trędownik bulwiasty	4,400	Wierzbówka kiprzyca	2,184
Świelik łąkowy	4,391	Koniczyna rozdęta	2,157
Nostrzyk żółty	4,272	Oman łąkowy	1,983
Chaber łąkowy	4,050	Świerznica polna	1,850
Koniczyna biała	4,019	Kozłek lekarski	1,583
Bodziszek błotny	3,400	Żywokost lekarski	1,474
Mięta nadwodna	3,208	Żmijowiec zwyczajny	1,421
Pięciornik rozłogowy	3,167	Ostrożeń głowacz	1,304
Wyka ptasia	2,959	Koniczyna łąkowa	1,088
Oset kędzierzawy	2,935	Groszek łąkowy	0,869

Ruń łąkowa jest zawsze zbiorowiskiem wielogatunkowym z dominacją lub dużym udziałem traw. Mniejszą ilościowo grupę stanowią zioła i motylkowate. Niekiedy udział ziół jest tak duży, że stwarza to podstawy do wydzielenia łąki ziołowej. Zioła i motylkowate stanowią cenne źródło pożytku dla pszczołowatych. Zdaniem Kaczmarek [2009] atrakcyjność roślin łąkowych dla tych owadów jest zróżnicowana [tab. 4]. Najczęściej pszczoły odwiedzają kwiaty nostrzyku białego, cykorii podróżnika i krwawnicy pospolitej. Natomiast najrzadziej zatrzymują się na kwiatkach groszku łąkowego i koniczyny łąkowej. Kaczmarek [2009] podjęła także próbę określenia wydajności miodowej roślin łąkowych (rys. 3). W kontekście tego parametru najwyżej oceniła wykę ptasią, mniszek pospolity, żmijowiec zwyczajny, niewiele słabiej oman łąkowy i koniczynę białą. Sterowanie składem florystycznym runi łąkowej może zatem wpływać na jej uatrakcyjnienie dla pszczołowatych i ilość pozyskiwanego miodu.



Rys. 3. Wydajność miodowa roślin łąkowych [Kaczmarek 2009].

Ruń łąkowa jest również cennym źródłem pozyskiwania pyłku. Tak ocenia ruń wielu badaczy – botaników pszczelarskich. Jak wynika z zestawienia przedstawionego w tabeli 5 szczególnie bogate w gatunki roślin pyłkodajnych są łąki położone w siedliskach suchych i średniowilgotnych.

Tabela 5.
Najważniejsze rośliny pyłkodajne łąk [Kołtowski 2006, Wilkaniec i in. 1996].

Łąki suche i średniowilgotne	Łąki wilgotne
Babka średnia	Firletka poszarpana
Babka lancetowata	Jaskier ostry
Barszcz zwyczajny	Knieć błotna
Bodziszek łąkowy	Kuklik zwisty
Bluszczyk kurdybanek	Niezapominajka błotna
Brodawnik jesienny	Oman łąkowy
Czarcikęs łąkowy	Rutewka żółta
Chaber łąkowy	Rutewka orlikolistna
Driakiew gołębia	
Głowienka pospolita	
Kozibród łąkowy	
Mniszek pospolity	
Pięciornik gęsi	
Pięciornik rozłogowy	
Stokrotka pospolita	

Od dawna ceniono zioła łąkowe za ich właściwości lecznicze, tak w odniesieniu do ludzi jak i zwierząt [Kluk 1805]. Jak cenną jest ruń łąki trwałej można się przekonać analizując dane w tabeli 6. Aż 53 gatunki są źródłem substancji homeopatycznych, 13 – alkaloidów, a 7 tanin. Na łące nowo założonej niewiele jest gatunków zawierających substancje farmakologiczne.

Zioła łąkowe nie są bowiem wykorzystywane do renowacji łąk. A pojawienie się taksonów tej grupy rozciągnięte jest w czasie. Farmakologiczna rola łąk trwałych jest ważnym a niedocenianym ich atutem.

Tabela 6.
Rośliny zawierające substancje farmakologiczne [Rychnovska i in. 1994].

Substancja czynna	Łąka trwała	Łąka nowozałożona
Alkaloidy	13	0
Glukozydy	5	1
Olejki eteryczne	6	0
Taniny	7	1
Saponiny	3	0
Pektyny	1	0
Sustancje gorzkie	3	0
Fitoncydy	11	1
Substancje homeopatyczne	53	0

Łąki trwale spełniają rolę zbiorników retencyjnych wód. Dzieje się tak nie tylko za sprawą gromadzenia wód gruntowej, której poziom ulega daleko idącym wahaniom w okresie wegetacji, lecz przede wszystkim z powodu naturalnej chłonności wody przez glebę. Jak duże może być zróżnicowanie pojemności wody łąk trwałych świadczą dane tabeli 7. Większość łąk trwałych zlokalizowanych jest na glebach organicznych – głównie torfowych. To właśnie te łąki są najcenniejsze w sensie kształtowania środowiska przyrodniczego w aspekcie wodnym. Zamiana łąk w grunty orne, związana niepodzielnie ze zniszczeniem darni, łączy się z ucieczką ogromnych ilości wody do atmosfery i przesuszeniem gleby. Odwodnienie gleb torfowych przyspiesza ich mineralizację, która jest procesem nieodwracalnym.

Tabela 7.
Pojemność wodna gleb łąkowych [Grzyb 1967].

Rodzaj gleby	Pojemność 1 metrowej warstwy gleby na powierzchni 1ha (m ³)
Torf słabo rozłożony	8500
Torf dobrze rozłożony	7500
Gleba murszowa (25cm warstwa piasku luźnego)	4000-5500
Mada średnio zwięzła (słabo próchniczna)	4000-5000
Mada piaszczysta	3500-4000

Tabela 8.
Zapasy azotu w glebach torfowych [Okruszko i Kozakiewicz 1973].

Zawartość części organicznych (%)	Zawartość azotu (% s.m.)	Ilość azotu w warstwie 0-20cm (kg ha ⁻¹)
84,5	3,02	9060
74,2	2,63	13886
44,6	2,41	20340
28,6	1,24	16467
16,4	0,67	9407

Tabela 9.
Wpływ uwilgotnienia na uwalnianie azotu z gleb torfowych [Gotkiewicz i in. 1991].

Rodzaj siedliska	Uwalnianie azotu (kg N ha ⁻¹ rok ⁻¹)
Łąka mokra	65
Łąka wilgotna	157
Łąka posuszna	303
Łąka zaorana	346

Gleby łąk trwałych z racji swej naturalnej żyzności stanowią ważne źródło pokrycia zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe. Stwierdzenie to można odnieść do każdego składnika. Na szczególną uwagę zasługuje azot obecny, przede wszystkim, w masie organicznej gleb łąkowych, które w zdecydowanej swej większości mają torfowy rodowód. Zasoby azotu w glebach torfowych są ogromne czym mogą świadczyć dane zawarte w tabeli 8. Uwolnienie azotu z gleb torfowego pochodzenia jest determinowane, przede wszystkim, ich uwilgotnieniem. Przekonywującym dowodem są wyniki badań Gotkiewicza i in. [1991] zawarte w tabeli 9. Dodać należy, że uwalnianie azotu z gleby i jego ucieczka do atmosfery jest destruktywne wobec środowiska przyrodniczego.

Cechą charakterystyczną łąki trwałej jest zdolność do wykształcania darni. Podstawową rolą darni jest ochrona gleby przed erozją - głównie wietrzną, ale także wodną. Problem erozji wietrznej daje o sobie znać szczególnie mocno, między innymi w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, czego dowodem wyniki jakie uzyskał Odum [1971] (tab. 10). Najbardziej przemawiające jest stwierdzenie, że na rozmycie 18 cm warstwy gleby ugoru potrzeba 25 lat, a warstwy gleby pokrytej darnią wiechlinową 3043 lat! W Polsce problem erozji nie jest tak wyrazisty i dotyczy głównie Pogórza. Dane w tabeli 11 uznać można jako charakterystyczne dla tego problemu w naszym kraju.

Tabela 10.
Erozyjne zmywy gleb pylastych w USA [Odum 1971].

Pokrywa glebowa	Gleba zmyta w ciągu roku ($t\ ha^{-1}$)	Współczynnik erozji	Liczba lat potrzebnych do splukania 18cm warstwy gleby
Darń wiechlinowa	0,9	1	3043
Płodozmian:			
kukurydza-pszenica-owies	8,7	9	368
Corocznie pszenica	25,3	30	100
Corocznie kukurydza	49,3	58	50
Ugór orany na głębokość 10cm	104,1	122	25

Tabela 11.
Zmywy erozyjne ze stoku górskiego [Prończuk 1974].

Rodzaj uprawy	Ilość splukanej gleby ($kg\ N\ ha^{-1}\ rok^{-1}$)
Stok z roślinami okopowymi	74
Stok z roślinami zbozowymi	108
Stok z pastwiskiem	31

Darń i ruń łąkowa spełnia także bardzo korzystną rolę w ograniczaniu wymywania biogenów i ich przenikania do wód powierzchniowych. Z badań Kopecia [1989], a przedstawionych w tabeli 12, wynika, że rola łąki jest największa, zwłaszcza w odniesieniu do azotu, wapnia i magnezu. Łąka jest ewenementem nie mającym równych sobie, tak w odniesieniu ucieczki biogenów do wód gruntowych jak i otwartych. W przypadku wód otwartych rolę łąk szczególnie uwydatnili Falkowski i in. [1988] na przykładzie rzeki Dojca [tab. 13]. Korzystna rola szaty roślinnej kompleksów łąkowych jest niezaprzeczalna, zwłaszcza w odniesieniu do azotu azotowego, fosforu i potasu. Zanieczyszczenie wód azotem azotanowym jest bardzo mocno związane nie tylko z okrywą roślinną ale także z intensyfikacją gospodarowania na kompleksach poszczególnych upraw. Jak się okazało, woda gruntowa z terenów o uprawach intensywnych zawierała 250 mg azotu azotanowego w 1 litrze, natomiast z uprawą średniointensywną – 100 mg. Dodać należy, że woda gruntowa z terenów łąkowych zawierała 30mg azotanów w litrze, a leśnych nie więcej niż 14,5 mg. Są to zatem kolejne wyniki badań jednoznaczne w swej wymowie. Lasy i łąki spełniają więc i z tego powodu niezwykle korzystną rolę w kształtowaniu środowiska przyrodniczego.

Nader wyrazistą i wielce pozytywną rolę łąk trwałych w ochronie środowiska przyrodniczego najłatwiej dostrzec przez pryzmat wykorzystywania ścieków do ich nawożenia. Wyniki badań z tego zakresu, w odniesieniu do ścieków z roszarni, przedstawione w tabelach 14 i 15 dobitnie pokazują rolę łąk w pobieraniu biogenów ze ścieków i ich wykorzystanie nawozowe, przekładające się na plon runi.

Tabela 12.
Wpływ okryw roślinnych na wymywanie biogenów [Kopeć 1989].

Rodzaj okrywy roślinnej	Nawożenie	Wymywanie w kg z ha				
		N	P	K	Ca	Mg
Łąka	NPK	5,0	0,03	1,4	106	9,2
Koniczyna łąkowa	PK	9,3	0,02	1,8	105	9,9
Pszenica ozima	NPK	25,6	0,03	1,6	109	10,1
Ziemniaki	PK	39,4	0,06	2,0	151	12,0
Ugór	Brak	69,2	0,06	2,1	183	14,2

Tabela 13.
Zmiany w zawartości biogenów wodach rzeki Dojca przepływającej przez różne kompleksy uprawne [Falkowski i wsp.1996].

Kompleks	Zawartość (mg 1dm ³⁻¹)		
	N-NO ₃	P	K
Rolny	49,9	0,376	15,0
Łąkowy	2,8	0,050	2,2
Rolno-łąkowy	8,7	0,115	2,6
Łąkowo-leśny	6,2	0,071	2,4

Tabela 14.
Zmiany odczynu i składu chemicznego ścieków roszarniczyczych wykorzystanych do nawadniania łąki trwałej [Kurchański 1981].

Cecha	Miano	Ścieki	Odciek spod	
			gleby torfowej	gleby mineralnej
Odczyn	pH	5,6	7,2	7,3
Substancje rozp.	mg · dm ⁻³	1475,0	697,0	528,0
Masa organiczna		1878,0	165,0	604,0
Azot		38,7	15,1	5,5
Fosfor		24,7	1,5	0,5
Potas		184,1	78,5	55,1
Magnez		40,5	22,0	21,8
Wapń		185,2	105,8	124,2
Chlorki		148,2	122,4	148,2

Tabela 15.

Plonowanie łąki nawożonej ściekami roszarnicznymi (liczby względne) [Kurchański 1981].

Kombinacja nawozowa	Łąka zlokalizowana na:	
	glebie torfowej	glebie mineralnej
Bez nawadniania	100	100
Woda czysta	191	344
Ścieki 100%	517	438
Ścieki 50% +woda 50%+	372	419
Ścieki 100%+60kgN	557	589

Analizując rolę łąk trwałych w środowisku przyrodniczym trudno nie dostrzec tej zależności w odniesieniu do klimatu. Kwestia zmian klimatycznych w Europie i na świecie jest tak ważna iż wchodzi w sferę działań politycznych wielu państw świata, czego wyrazem światowe kongresy klimatyczne. Jeden z nich miał miejsce w Poznaniu w 2008 roku. Europa jest kontynentem, w którym szczególnie ostro zaznacza swoją obecność efekt cieplarniany. Równocześnie daje o sobie znać drastyczne zmniejszanie się w jej granicach powierzchni lasów i łąk trwałych. Efekt cieplarniany Europy w perspektywie roku 2030 opisany przez Jonesa i Cartera [1992] blisko dwadzieścia lat temu nie napawa nadzieją. Autorzy przewidywali bowiem:

- wzrost koncentracji CO₂ w atmosferze o 0,5% rocznie,
- wzrost średniej temperatury powietrza o 2-3°C,
- wzrost opadów zimą minimalny,
- spadek opadów latem o 5-15%,
- spadek wilgotności gleby latem o 15-25%.

Tabela 16.

Wpływ okrywy roślinnej na temperaturę gleby (°C) [Falkowski 1983].

Gleba	Poziom profilu	
	5 cm	15 cm
- bez okrywy	19,9	17,7
- pod runią pastwiska	17,2	15,4
- pod runią łąki kośnej	16,1	16,3

Tabela 17.

Zwarłość runi łąkowej a mikroklimat [Goliński 1995]

Czynnik	Ruń rzadka	Ruń gęsta
Natężenie światła (%)	16,9	8,6
Temperatura gleby (oC)	18,0	17,4
Zawartość wody w glebie	20,3	22,6

O aktualności problemu klimatycznego w kontekście łąk trwałych dobrze świadczy tematyka ostatniego, 23, Sympozjum Europejskiej Federacji Łąkarskiej w Kiel, na którym wydzielono sekcję *Grassland and climate changes* z 21 referatami i doniesieniami.

Rolę łąki należy postrzegać przede wszystkim w ich determinowaniu mikroklimatu, co potwierdza wielu autorów [McKeon i in. 1993, Misztal i Zarzycki 1010, Balezentiene i in. 2010]. Jak kształtuje się temperatura gleby w zależności od sposobu użytkowana runi świadczą dane na tabeli 16. Ważną kwestią jest niewątpliwie zwartość runi gdyż wpływa ona nie tylko na temperaturę gleby ale także jej wilgotność i warunki świetlne (tab. 17).

Szata roślinna łąk jest niewątpliwie odzwierciedleniem warunków siedliskowych – nie tylko świetlnych, termicznych i wilgotnościowych, ale także naturalnej żyzności gleby i jej odczynu. Każdy z roślinnych elementów runi posiada, bardziej lub mniej wyraźnie uwydatnione, wymagania wobec siedliska. Zależność ta leży u podstaw porostania łąk określonymi zbiorowiskami. Liczebność gatunków w runi łąk jest niekwestionowanym dowodem ich florystycznej różnorodności. Zmiana warunków siedliskowych wywołuje też zmiany w liczbie taksonów. Jak proces ten przebiega w Wielkopolsce świadczyć mogą wyniki badań Kryszak [2000] przedstawiono w tabeli 19. Najbardziej dramatyczna sytuacja panuje w zespołach *Alopecuretum pratensis*, *Molinietum coeruleae*, *Holcetum lanati*, *Lolio-Cynosuretum cristati*. Zmiana warunków siedliskowych powoduje stan zagrożenia egzystencji u wielu taksonów (tab. 18). Często kończy się on całkowitym zanikaniem gatunków. Łąki trwale coraz wyraźniej przestają pełnić rolę skarbnicy flory. Lista zagrożonych roślin Wielkopolski, o czym świadczy poniższe zestawienie, to 527 gatunków z 81 rodzin botanicznych, a mianowicie:

- różowate (48 gatunków)
- złożone 28 gatunków
- baldaszkowate 22 gatunki
- storczykowate (32 gatunki)
- turzycowate (48 gatunków)
- trawy (33 gatunki)

Tabela 18.
Zmiany liczby gatunków roślin stwierdzanych w zespołach łąkowych Wielkopolski na przestrzeni drugiej połowy XX w. [Kryszak 2000].

Zespół	Gatunków ogółem		Gatunków zagrożonych	
	1950-1989	1990-1999	1950-1989	1990-1999
<i>Alopecuretum pratensis</i>	235	157	7	2
<i>Arrhenatheretum elatioris</i>	184	211	4	6
<i>Poo-Festucetum</i>	79	80	2	1
<i>Festucetum rubrae</i>	49	34	1	-
<i>Lolio-Cynosuretum cristati</i>	215	173	11	3
<i>Holcetum lanati</i>	170	117	6	1
<i>Deschampsietum caespitose</i>	203	181	11	2
<i>Molinietum coeruleae</i>	178	124	10	7

Florystyczna różnorodność próbuje się ratować poprzez reintrodukcję gatunków zagrożonych, a nawet odtwarzaniem powierzchni łąkowych, czego wyrazem może być

realizowany w niektórych krajach europejski program badawczy SALVERE [2009]. Czynnikiem ograniczającym to przedsięwzięcie jest brak materiału siewnego na rynku nasiennym.

Jednym z czynników decydujących o pozyskaniu nasion ziół łąkowych jest ich zapylenie. Zjawisko to łączy się mocno z, przedstawioną już wcześniej, atrakcyjnością oblatywania ziół, a także motylkowatych, przez pszczoły (tab. 5). W przypadku trzmieli atrakcyjność łączy się z ich specyfiką gatunkową. Według Kaczmarek [2009] 29 gatunków runi jest oblatywanych przez trzmiela kamiennika, 21 – rzez trzmiela ziemnego, tylko 9 przez rudego, a zaledwie 5 przez trzmiela łąkowego i 4 przez rudoszarego. Podkreślić należy, że łąki środkowej Wielkopolski są środowiskami życia dla pięciu wyżej wymienionych gatunków trzmieli.

Łąka jest także środowiskiem życia dla motyli. Stwierdzenie to można odnosić zarówno do sfery żerowania gąsienic na blaszkach liściowych jak i dorosłych owadów spijających nektar z kwiatów. Lista gąsienicowych konsumentów jest długa. Długa jest także lista ziół i motylkowatych, których liście są motylim pokarmem (tab.19). Z naszych wcześniejszych badań wynika, że nektar wytwarzany rzez rośliny łąki ziołowej jest pobierany przede wszystkim przez czerwńczyka dukacika, strzępotka ruczajnika, pazia królowej, a także przez modraszki, oczenice, rusalki, kraśniki.

Tabela 19.

Gatunki motyli, których gąsienice żerują na roślinach łąkowych [na podstawie Heintze 1978].

Gatunek motyla	Roślina żywicielska gąsienicy	Gatunek motyla	Roślina żywicielska gąsienicy
Krzyżówka malachitówka	trawy	Obtocznica pasterka	wyki
Ceglica wilżynówka	bodziszek łąkowy	Oblaczek granatek	mniszek lekarski
Złocica kostrzewnica	trawy, kosaciec żółty	Marzymłódka porporzec	starce
Zmrocznik wilczomleczek	wilczomlecz sosnka	Osadnik egeria	trawy
Paź królowej	marchew zwyczajna	Przeplatka atalia	przetaczniki
Lśniak szmaragdek	szczawie	Południca admirał	pokrywa zwyczajna
Kraśnik sześcioplamek	komonica pospolita	Południca osetnik	osty, ostrożeń
Sudamek macierzak	szczawie	Rusalka pokrzywnik	pokrywa zwyczajna
Fruczak gołąbek	przytulia łąkowa	Sadownik pawie oczko	pokrywa zwyczajna
Mokradlica miedzianka	trawy	Rusalka ceik	pokrywa zwyczajna
Kapturница wrotyczówka	krwawnik lekarski	Kratnik siatkowiec	pokrywa zwyczajna
Nocena księżycówka	Lnica pospolita	Modraszek ikar	koniczyny,
Agatówka łobodnica	szczawie, rdesty	Czerwńczyk dukacik	szczawie
Błyszczka spizówka	babki, jasnoty,	Zieleńczyk ostrężyniec	janowiec barwierski

Łąka stanowi oryginalne refugium ptaków. Jaka jest liczebność gatunków ptaków lęgowych łąk i szuwarów w Polsce świadczą dane z tabeli 20. Stwierdzenie o łące jako refugium ptaków należy odnieść nie tylko do ptaków lęgowych ale także i regularnie żerujących. Wyniki badań Kawińskiego i Swędryńskiego [2004] przeprowadzonych na kompleksie Stawów Przygodzickich w Wielkopolsce można uznać za charakterystyczne także dla innych regionów kraju. Jak się okazuje 27% ptasiej populacji to gatunki regularnie żerujące w obrębie zbiorowisk trawiastych tego kompleksu, a 35% - to ptaki lęgowe tych zbiorowisk. natomiast tylko 38% to gatunki nie związane pod względem ekologicznym ze zbiorowiskami trawiastymi. Wyniki wcześniejszych badań z tego zakresu mają bardzo podobną wymowę [Bereszyński i in. 1996, Bereszyński i Swędryński 1999]. Jak przedstawia się sytuacja na kompleksie łąkowym w okolicach Rogalin w Wielkopolsce świadczą wyniki badań i obserwacji Winieckiego i wsp. [1992] przedstawione w tabeli 21.

Tabela 20.
Liczebność wybranych gatunków ptaków lęgowych łąk i szuwarów w Polsce [Tomiałojć 1990, Tomiałojć i Stawarczyk 2003].

Gatunek	Rok 1990	Rok 2000
Rycyk	7000 par	6000 par
Błotniak stawowy	1500 par	1500 par
Krwawodziób	1300 par	1500 par
Dubelt	550 tokujących ♂ ♂	650 tokujących ♂ ♂
Kulik wielki	400 par	700 par
Batalion	150 lęgowych ♀ ♀	150 lęgowych ♀ ♀
Rozeniec	100par	50 par
Biegus zmienny	80 par	do 10 par
Kulon	8-10 par	0 (?) par
Brodzicz leśny	2-3 (?) pary	2-5 par

Tabela 21.
Zmiany liczebności par wybranych gatunków ptaków na kompleksie łąkowym w okolicach Rogalinka [Winiecki i in. 1992].

Gatunek	Lata kontroli		
	1965-1969	1983	1991
Rozeniec	0-1	1	0
Cyranka	5-10	8	6
Płaskonos	2-4	2	2
Kropiatka	4-6	?	0
Derkacz	2-7	?	0
Czajka	30-99	35	17
Kszyk	9-15	4	1
Rycyk	17-36	11	5
Krwawodziób	5-8	9	9

Różnorodność faunistyczna to część bioróżnorodności łąkowej, a zatem obejmującej także faunę glebową. Jaka jest sytuacja w sferze dżdżownic i wazonkowców świadczą dane w tabelach 22-23. Godne podkreślenia są też różnice w liczebności dżdżownic i wazonkowców egzystujących w glebie pola i glebie łąki użytkowane poprzez wypas (tab.23). Według Fincka [1952] w warstwie darniowej 1ha łąki żyje około 3 milionów dżdżownic, których masę określił na 2000kg. Tymczasem w glebie ornej sytuacja przedstawia cię następująco – około 1 milion osobników ważących około 500 kg. Jak mocne jest skąposzczetowe życie pastwiska, skoro na 1m², w warstwie sięgającej niemal 1m głębokości egzystuje ponad 12 000 osobników (tab.22).

Tabela 22.
Ilość skąposzczetów w glebie brunatnej pastwisk [Franz 1950].

Głębokość warstwy (cm)	Liczba osobników na 1m ²	
	Dżdżownice <i>Lumbricidae</i>	Drobne robaki <i>Enchytraeidae</i>
0-49	356	10 049
50-90	128	2 526

Tabela 23.
Roczna produkcja wydaliny dżdżownic i wazonkowców przypadająca na 1 ha gleb ornych i pastwisk trwałych [Graff 1953].

Mikrofauna	Środowisko	Liczba osobników na 1m ²	Produkcja roczna wydaliny (t ha ⁻¹)
Dżdżownice	Gleba orna	41	22
	Gleba pastwiska	97	52
Wazonkowce	Gleba orna	2000	3
	Gleba pastwiska	10500	13

Poprawność analizy ciągu łąka-środowisko-człowiek wymaga też dostrzeżenia roli łąki w krajobrazie i kształtowaniu kultury. Kwestie te są obiektem zainteresowań wielu łąkoznawców i ludzi kultury, a zwieńczonych publikacjami. Wymienić można prace i dzieła Brzózki [2007], Kolbuszewskiego [1990], Kozłowskiego [2002, 2008], Kozłowskiego i wsp. [2006], Poczaj [1994] i Riabinina [2007].

Podsumowanie

Analiza przedstawionych powyższych danych cyfrowych i tekstu wymusza postawienie pytania – czym jest łąka i jak ją właściwie zdefiniować?

Łąka to przestrzeń stworzona przez florystyczne i faunistyczne taksony pozostające w różnorodnym układzie zależności, poddanych oddziaływaniu czynników siedliskowych, pogodowych, zoogenicznych i antropogenicznych. Łąka to fitocenoza, której egzystencja, w decydującej mierze, jest determinowana glebą z jej specyficznymi właściwościami fizycznymi, chemicznymi i biologicznymi. Łąka to biocenoza, gdyż jest środowiskiem wzrostu i rozwoju dla licznych gatunków roślin i zwierząt. Łąka to specyficzny ekosystem. Nie można więc analizować roli łąki w sferze poszczególnych jej elementów, lecz traktować całościowo. Łąka egzystuje poprzez działalność człowieka. Środowisko przyrodnicze jest również determinowane działalnością człowieka. Zakres tego oddziaływania jest zróżnicowany, w sferze ilościowej i jakościowej, w stopniu pozytywnym i negatywnym. Człowiek jest też głównym, bezpośrednim i pośrednim, odbiorcą i konsumentem łąki w sferze materialnej i kulturowej. Łąka, poprzez swój specyficzny krajobraz i piękno, uwrażliwia człowieka duchowo.

Łąka jest przestrzenią wzmocnienia ludzkiego ducha. To wzmocnienie następuje przede wszystkim przez słowo i obraz. Zanim łąka i jej roślinność stała się obrazem musiała wprawdzie oczarować artystę malarza. Temu czarowi z całą pewnością uległ Claud Monet autor „*Łąki w Limetz*” i „*Stogów siana w Giverny*”, Andrzej Okińczyc malujący monumentalny obraz *Łąka*

2000, czy też Bogusław Ziemia utrwalający pędzlem całą gamę roślin łąkowych w postaci niewielkich portretów i większych obrazów z łąkowymi bukietami.

Istotę łąki w słownym wymiarze usiłowało przedstawić wielu poetów i ludzi pióra. Niewątpliwie oryginalnym mistrzem jest Sergiusz Riabinin [2007]. Oto najbardziej charakterystyczne strofy jego wierszy:

*Łąka jest BOŻYM DOMEM
Z samego TWÓRCY
Autografami...
Czy ty je odczytujesz?
Jak ty je odczytujesz?
Czy tak jak ludzkie?
Czy na kolanach,
Tak jak przystało na list od PANA...?!*

***Bo łąka jest bożym listem
Do Ciebie wciąż pisaniem...***

*Każda roślina,
Każdy liść na roślinie:
-Krajobrazem Bożym...
Jeśli tego nie widzisz,
Jeśli tego nie odczuwasz-
O ile jesteś uboższy...*

Podsumowaniem naszej pracy o charakterze przeglądowej może być wiersz, również stworzony przez Riabinina:

*Święty Franciszku,
ściągnij z uczonych
togi ich uczoności...
poradź
by darowali je molom!
Weź ich ze sobą na spacer
pod wielkie niebo,
zakoluj w chmurze szpaków,
skieruj oczy na brzozy,
odurz zapachem ziemi...
- może się uproszczą,
może spokornieją,
może zmądrzeją,
może uklękną czasem
w swoich pracowniach...*

*Święty Franciszku,
powyciągaj uczonych
z szuflad ich uczoności!
Pokaż,
że ich szufladki
są w biurku Boga!*

Literatura

1. Balezentiene L., klimas E., Bleizgys R., 2010. Evaluation of greenhouse gas emissions from fertilized grassland. *Grassland Science in Europe*, 10, 45-47.
2. Bereszyński A., Ogrodowczyk T., Swędryński A., Maciorowski G., 1996. Zbiorowiska łąkowe i szuwarowe jako refugium awifauny wodno-błotnej w świetle literatury i badań własnych. *Roczniki AR w Poznaniu*, 284, Rolnictwo 47, 111-125.
3. Bereszyński A., Swędryński A., 1999. Próba określenia modelu kompleksowej ochrony zespołów łąkowo-szuwarowych i wybranych gatunków ptaków wodno-błotnych na przykładzie „Rezerwatu im. Bolesława Papięgo na Jeziorze Zgierzynieckim” Łąkarstwo w Polsce, 2, 15-23.
4. Brzózka A.W. OFM, 2007. Sny utraconej ziemi. Biblioteka „Wołanie z Wołynia”. Biały Dunajec – Ostróg, ss 288.
5. Falkowski M., 1996. Zmiana poglądów na rolę użytków zielonych w produkcji pasz i ochronie środowiska przyrodniczego w świetle najnowszych badań. *Roczniki AR w Poznaniu*, 284, 5-14.
6. Falkowski M., Kukułka I., 1996. Perspektywy pastwisk zadrzewionych. *Roczniki AR w Poznaniu*, 284, Rolnictwo 47, 128-131.
7. Falkowski M., Kukułka I., Kozłowski S., 1988. Jakościowa ocena wód powierzchniowych i podziemnych Wielkopolski. *Roczniki AR w Poznaniu*, 203, 45-63.
8. Falkowski M., Kukułka I., Kozłowski S., 1996. Łąka jako bariera ekologiczna migracji składników mineralnych do wód. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu*, 284, 97-103.
9. Finck A., 1952. Ökologische und bodenkundliche Studien über die Leistungen der Regenwürmer für die bodenfruchtbarkeit. *Zeitschrift für Pflanzenernährung, Dühnung u. Bodenkunde*, 58, 120-145.
10. Franz H., 1950. Bodenzoologie als Grundlage der Bodenpflege. Berlin, 1950.
11. Goliński P., 1995. Dynamika zmian ilościowych i jakościowych w runi w zależności od ilości wysiewanych nasion. Praca doktorska wykonana w Katedrze Łąkarstwa AR w Poznaniu.
12. Goliński P., 1997. Ekonomiczne i techniczne uwarunkowania produkcji pasz na użytkach zielonych w zależności od poziomu jej intensywności. *Biuletyn Oceny Odmian*, 29, 11-25.
13. Goliński P., 2004. Ekonomiczne aspekty gospodarowania na użytkach zielonych. W: Łąkarstwo (Red.: M.Rogalski). Wydawnictwo Kurpisz, Poznań, 241-263.
14. Goliński P., Jokś W., 2007. Właściwości chemiczne i biologiczne traw a produkcja biogazu. *Łąkarstwo w Polsce*, 10, 37-47.
15. Gotkiewicz J., 1991. Mineralizacja organicznych związków azotowych w glebach torfowo-murszowych wieloletnich doświadczeń. *Bibl. Wiadomości IMUZ*, 68, 85-98.
16. Graff O., 1953. Bodenzoologische Untersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der terrikolen Oligochaeten. *Zeitschrift für Pflanzenernährung, Dühnung u. Bodenkunde*, 61, 72-77.
17. Grzyb S, 1967. Przyrodnicze warunki produktyjności łąk i pastwisk. Rozdział w: *Wiadomości z łąkarstwa, PWRiL*, Warszawa, 21-64.
18. Harkot W., Warda M., Sawicki J., Lipińska H., Wylupek T., Czarnecki Z., Kulik M., 2007. Możliwość wykorzystania runi łąkowej do celów energetycznych. *Łąkarstwo w Polsce*, 10, 59-67.
19. Heintze J., 1978. *Motyle Polski. Część pierwsza*. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, ss 298.
20. Jones M.B., Carter T.R., 1992. European grassland production in a changing climate. *Proceedings of the 14th General meeting of European Grassland Federation, Lahti*, 97-110.

21. Kawiński W., Swędrzyński A., 2004. Rola łąk w kształtowaniu ornitofauny kompleksu Stawów Przygodzickich. *Łąkarstwo w Polsce*, 7, 141-154.
22. Kaczmarek Z., 2009. Zróżnicowanie florystyczne runi łąk trwałych w aspekcie pożytku pszczelego i bytowania pszczołowych. Rozprawa doktorska wykonana w Katedrze Łąkarstwa UP w Poznaniu.
23. Kluk K., 1805. Dykcyonarz roślinny. Wydawnictwo Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1985 (przedruk).
24. Kolbuszewski J., 1990. Ochrona przyrody a kultura. PWN, Warszawa.
25. Kołtowski Z., 2006. Wielki atlas roślin miododajnych. Przedsiębiorstwo Wydawnicze Rzeczpospolita SA, Warszawa.
26. Kopeć S., 1989. Le role des plantes herbageres dans la limitation des pertes des principaux elements nutritifs par le drainage. Proceedings of the XVI International Grassland Congress, Nice, 2, 1645-1646.
27. Kozłowski S., 2002. Trawy w polskim krajobrazie. W: Polska księga traw (red.: L.Frey). Instytut Botaniki im. W.Szafera PAN, Kraków, 301-322.
28. Kozłowski S., 2008. Bo piękno łąk na to jest... W: Przyroda-Nauka-Kultura II (red.: A.Zemanek, B. Zemanek). Ogród Botaniczny – Instytut Botaniki UJ, Kraków, 263-279.
29. Kozłowski S., Golińska B., Goliński P., 2010. Perspektywy łąkarstwa i gospodarki łąkowej w świetle współczesnych badań. *Roczniki UP w Poznaniu* (w druku).
30. Kozłowski S., Goliński P., Golińska B., 2000. Pozapaszowa funkcja traw. *Łąkarstwo w Polsce*, 3, 79-94.
31. Kozłowski S., Swędrzyński A., 2001. Węglowodany strukturalne i ligniny a wartość użytkowa roślin łąkowych. *Pamiętnik Puławski*, 5, 139-146.
32. Kozłowski S., Swędrzyński A., Kochanowska R., 2006. Biuletyn Towarzystwa Ekologiczno-Kulturalnego w Bobolicach, 5, 49-62.
33. Kozłowski S., Zielewicz W., Lutyński A., 2007. Określenie wartości energetycznej *Sorghum saccharatum* (L.) Moench, *Zea mays* L. i *Malva verticillata* L. *Łąkarstwo w Polsce*, 10, 131-140.
34. Kryszał A., 2000. Różnorodność florystyczna zespołów łąk i pastwisk klasy *Molinio-Arrhenatheretea* R.Tx. 1937 w Wielkopolsce w aspekcie ich wartości gospodarczej. *Roczniki AR w Poznaniu, Rozprawy Naukowe*, 314, 1-182.
35. Książak J., Faber A., 2007. Ocena możliwości pozyskania biomasy z mozgi trzcinowatej na cele energetyczne. *Łąkarstwo w Polsce*, 10, 141-148.
36. Kurhański M., 1981. Możliwość i efektywność nawodnień ściekami roszarniczymi gleb torfowych. Biuletyn informacyjny TORF, Komisja Ogólnobranżowa Przemysłu Torfowego, Warszawa, 30-43.
37. McKeon G.M., Howden S.M., Abel N.O.J., King J.M., 1993. Climate change: adapting tropical and subtropical grasslands. Proc. of the 18th International Grassland Congress, New Zealand, 1993, 1231-1237.
38. Misztal A., Zarzycki J., 2010. Evapotranspiration from grassland with contact to groundwater. *Grassland Science in Europe*, 10, 69-71.
39. Odum E.P., 1971. Fundamentals ecology. W.B. Saunders Co., Philadelphia.
40. Okruszko H., Gotkiewicz J., Szuniewicz J. Zmiany zawartości mineralnych składników gleby torfowej pod wpływem wieloletniego użytkowania łąkowego. *Wiadomości IMUZ*, 17, 3, 139-152
41. Pietraszewski A., 1977. Efektywność intensyfikacji produkcji pasz naturalnych w PGR. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 194, 63-87.
42. Poczaj M.M., 1994. Pieśni traw. Związek Literatów Polskich, Poznań, ss 40.
43. Prończuk J., 1970. Poprawa mikroklimatu i fitoklimatu. W: *Łąkarstwo*, II, (red.: M.Falkowski). PWRiL, Warszawa, 56-58.
44. Prończuk J., 1984. Gospodarcza i pozaprodukcyjna rola łąk. W: *Łąkarstwo i gospodarska łąkowa*. PWRiL, Warszawa, 109-112.

45. Riabinin S., 2007. Duchowość świata. Wydawnictwo Larus Studio Witold Ziaja, Kraków-Lublin, ss.136.
46. Rostański A., 2000. Trawy spontanicznie zasiedlające nieużytki przemysłowe w aglomeracji katowickiej. *Łąkarstwo w Polsce*, 3, 141-150.
47. Rychnovska M., Blazkova D., Hrabe F., 1994. Conservation and development of floristically diverse grasslands In Central Europe. Proc. of the 15th General Meeting of the European Grassland Federation, Wageningen, 266-277.
48. Stypiński P., 2004. Europejska Federacja Łąkarska – 40lat działalności. *Łąkarstwo w Polsce*, 7, 193-206.
49. Tomiałojć L., 1990. Ptaki Polski. Rozmieszczenie i liczebność. PWN Warszawa.
50. Tomiałojć L., Stawarczyk T., 2003. Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany. PTTP „Pro Natura”, Wrocław.
51. Voisin A., 1964. Produktynność pastwisk. Przekład z francuskiego. Warszawa.
52. Winiecki A., 1992. Zmiany awifauny łąkowej Bagien Kramskich w wyniku ich osuszania. W: Ptaki łąkowe doliny Warty (red.A. Winiecki). *Prace Zakładu Biologii i Ekologii Ptaków UAM*, 1, 83-92.
53. Wilkaniec Z., Szymaś B., Wyrwa F., 1996. Łąki trwale jako baza pokarmowa i siedliskowa dla pszczół. *Roczniki AR w Poznaniu*, 284, *Rolnictwo* 47, 105-110.
54. Zielewicz W., 2011. Poszukiwanie i ocena energetycznych biosurowców. *Zeszyty Naukowe WSA w Łomży (w druku)*.
55. --- 2009. SALVERE. Seminatural grasslands as a source of biodiversity improvement. Regional Workshop in Poland. Poznań University of Life Sciences, Poznań-Wąsowo, .
56. --- 2010. Grassland and climatic change. Rozdz. w: *Proceedings of the 23th general Meeting of the European grassland Federation* (red.: H. Schnyder), Kiel, 30-92.

Meadow-Environment-Human

Abstract

Today, the view that agriculture, including the production of food articles as well as feeds, especially natural ones, must be environmentally-friendly is rapidly gaining in significance. The aim of our study was to present, on the basis of literature and our own observations as well as reflexions and, first and foremost, as a result of direct contacts with nature, the relationships between the meadow as the main place where fodder for ruminant animals is obtained and the environment and to refer them to man in his existential dimensions. In the light of the obtained materials, it can be said that the meadow constitutes a biocenosis created by floristic and faunistic taxons which remain in various interrelationships subjected to the impact of site, weather, zoogenic and anthropogenic factors. The meadow constitutes a pratorocenosis whose existence, to a large extent, is determined by soil with its specific physical, chemical and biological properties. The meadow provides an environment for growth and development of numerous plant and animal species and forms a specific ecosystem. Therefore, the role of meadow cannot be analysed within separate spheres of individual elements but rather it should be treated holistically as a biocenosis. A meadow is a unique living organism, but at the same time, it exerts influence on the entire complex of biotic and abiotic nature constituents. Its impact on climate and water relationships deserves special attention. The meadow exists thanks to human activity since the man is the main, direct and indirect receiver and consumer of meadows in terms of material and cultural areas. Thanks to its specific landscape, the meadow also sensitizes man spiritually.

Prof. dr hab. Stanisław Kozłowski
Katedra Łąkarstwa i Krajobrazu Przyrodniczego
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
E-mail: sknardus@up.poznan.pl

Dr Arkadiusz Swędrzyński
Katedra Łąkarstwa i Krajobrazu Przyrodniczego
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
E-mail: aswedrzy@up.poznan.pl

Wpływ zróżnicowanego nawożenia na skład mineralny runi łąkowej

Magdalena Szatyłowicz

Streszczenie

Celem badań była ocena wpływu zróżnicowanego nawożenia łąki trwałej na skład mineralny runi łąkowej. Badania prowadzono w latach 2006–2008 na łące trwałej położonej w siedlisku grądu właściwego. W doświadczeniu łąkowym porównywano nawożenie nawozami mineralnymi oraz nawozami naturalnymi (obornikiem i gnojówką). Nawozy mineralne fosforowo – potasowe (PK) stosowano w formie mączki fosforytowej oraz siarczanu potasu. W nawożeniu NPK źródłem azotu była saletra amonowa. Nawożenie mineralne NPK oraz obornikiem i gnojówką stosowano w dwóch dawkach: w niższej odpowiadającej 60 kg N na ha oraz wyższej odpowiadającej 90 kg N na ha. Dawki stosowanego obornika oraz gnojówki określono na podstawie zawartości w nich azotu stosując odpowiednie równoważniki jego wykorzystania. Na łąkach o powierzchni około 0,25 ha wyznaczono poletka o pow. 25 m², na których oznaczono plony oraz pobierano próbki roślinności do badań laboratoryjnych. Łąkę koszono trzykrotnie w ciągu każdego sezonu. W próbkach oceniano zawartość składników mineralnych (N, P, K, Ca, Mg, Na, Mn, Zn). Oceniono również stosunki wagowe: K: (Ca +Mg), K: Na oraz Ca: P. Zawartości składników mineralnych w runi łąkowej zależały od rodzaju zastosowanego nawozu oraz pokosu. Zawartości azotu w runi ze wszystkich obiektów mieściły się w granicach wartości uznawanych za optymalne i nie różniły się istotnie między sobą. Zawartości fosforu i potasu w runi z obiektów nawożonych mineralnie i gnojówką kształtowały się w granicach wartości optymalnych. Ruń łąkowa nawożona obornikiem charakteryzowała się większą zawartością fosforu i potasu niż ruń z obiektu nawożonego nawozami mineralnymi PK i NPK. Zawartości wapnia w runi z wszystkich obiektów kształtowały się poniżej wartości optymalnej. W runi z obiektów nawożonych obornikiem stwierdzono niedobory sodu, czego nie obserwowano na obiektach nawożonych gnojówką oraz mineralnie PK i NPK. Stosunki wagowe K:(Ca+Mg) oraz K:Na na wszystkich obiektach, niezależnie od nawożenia, przekraczały dopuszczalne wartości dla dobrej paszy. Przyczyną tego była duża zawartość potasu oraz mała zawartość Ca. Proporcje Ca:P kształtowały się poniżej wartości optymalnych.

Słowa kluczowe: ruń łąkowa, obornik, gnojówka, jakość paszy

Wprowadzenie

W ocenie wartości runi łąkowej jako paszy oprócz zawartości białka, węglowodanów i innych składników organicznych, dużą rolę odgrywają składniki mineralne: makro- i mikroelementy. Ich zawartość zależy od właściwości poszczególnych gatunków występujących w runi, warunków siedliskowych i nawożenia. Liczni autorzy [Jankowska-Huflejt, 1998, Falkowski i in., 2000, Maćkowiak, 1999, Krzywy, Krupa, 1988] wskazują na wiele zalet nawozów naturalnych w zakresie poprawy składu gatunkowego runi, wielkości plonów oraz wzbogacanie jej w niektóre makro- i mikroelementy.

Celem badań była ocena wpływu zróżnicowanego nawożenia na zawartość składników mineralnych w runi łąki trwałej.

Material i metody

Badania prowadzono w latach 2006–2008 na łące trwałej położonej w siedlisku grądu właściwego na czarnej ziemi zdegradowanej o składzie granulometrycznym gliny lekkiej pylastej. W doświadczeniu łąkowym porównywano nawożenie nawozami mineralnymi oraz nawozami naturalnymi (obornikiem i gnojówką). Nawozy mineralne fosforowo – potasowe (PK)

stosowano w formie mączki fosforytowej oraz siarczanu potasu. W nawożeniu NPK źródłem azotu była saletra amonowa. Nawożenie mineralne NPK oraz obornikiem i gnojówką stosowano w dwóch dawkach: w niższej odpowiadającej 60 kg N oraz wyższej odpowiadającej 90 kg N. Dawki stosowanego obornika oraz gnojówki określono na podstawie zawartości w nich azotu stosując odpowiednie równoważniki jego wykorzystania. Na każdym łanie o powierzchni około 0,25 ha wyznaczono poletka o powierzchni 25 m², na których oznaczono plony oraz pobierano próbki roślinności do badań laboratoryjnych. Łąkę koszono trzykrotnie w ciągu każdego sezonu i pobierano próbki runi łąkowej.

W pobranych próbkach zielonki, po wysuszeniu i zmieleniu oznaczano zawartość makro i mikroskładników (N, P, K, Ca, Mg, Na, Mn, Zn) poprzez mineralizację za pomocą mieszaniny stężonych kwasów: azotowego, nadchlorowego i siarkowego. Zawartości wapnia i magnezu oznaczano metodą spektrometrii atomowej absorpcji (ASA), zawartość potasu metodą emisyjną, fosforu metodą kolorymetrii przepływowej, a mangan i cynk metodą spektrometrii atomowej absorpcji (ASA).

Określono również stosunki wagowe: K: (Ca +Mg), K: Na oraz Ca: P.

Uzyskane dane poddano ocenie statystycznej, wykorzystując dwuczynnikową analizę wariancji. Obliczenia wykonano programem Statistica, modulem Anova/Manova. porównania średnich i podziału na grupy jednorodne dokonano testem T-Tuckeya (HSD) na poziomie istotności $p \leq 0,05$.

Wyniki badań i dyskusja

Zawartości składników mineralnych w runi łąkowej w trzech kolejnych latach były zróżnicowane w zależności od rodzaju zastosowanego nawozu, dawki oraz pokosu (tab. 1). Według Falkowskiego i in. [2000] odpowiednia run łąkowa w przeliczeniu na suchą masę powinna zawierać co najmniej 2% N, 0,3% P, 1,7% K, 0,6% Ca, 0,2% Mg oraz 0,15% Na.

Zawartości azotu w runi z wszystkich obiektów były optymalne i nie różniły się istotnie. Kształtowały się od 2,18 na obiekcie nawożonym gnojówką do 2,96 na obiekcie nawożonym obornikiem. Na większości obiektów obserwowano wzrost zawartości N w kolejnych latach. Zawartości tego pierwiastka zależały od pokosu, wykazując wyraźne zwiększenie w kolejnym pokosie.

Zawartości fosforu w runi łąkowej z wszystkich obiektów w pierwszym roku badań były optymalne i nie stwierdzono istotnego wpływu rodzaju zastosowanego nawozu. W następnych latach zawartości tego pierwiastka były większe, zwłaszcza w runi z obiektu nawożonego obornikiem, znacznie przekraczając poziom górnej normy zawartości fosforu w sianie łąkowym. Uzyskane wyniki są zgodne z wynikami badań Niczyporka i Jankowskiej-Huflejt [2001], którzy uzyskali większe zawartości P w runi nawożonej obornikiem w porównaniu z nawożeniem PK i NPK. Zawartości fosforu w runi zależały również od pokosu i zwiększały się w kolejnych pokosach.

Zawartości potasu w runi z obiektów nawożonych mineralnie (PK lub NPK) kształtowały się w granicach wartości optymalnych. Nawożenie nawozami naturalnymi, zarówno obornikiem, jak i gnojówką sprzyjało istotnemu zwiększeniu się zawartości tego składnika w runi, podobnie jak w badaniach Wesołowskiego [2008]. W większości przypadków stwierdzono również istotne zwiększenie zawartości potasu w runi drugiego oraz trzeciego pokosu.

Zawartości magnezu w runi łąkowej w dwóch pierwszych latach badań mieściły się w przedziale wartości optymalnych, natomiast w trzecim roku zmniejszyły się i kształtowały się poniżej dolnej granicy optymalnego poziomu. Stwierdzono, że niezależnie od stosowanego nawożenia zawartość magnezu w runi łąkowej zależała od pokosu. Również w badaniach Barszczewskiego [2002] i Choromańskiej [1991] najmniej magnezu zawierała runi I pokosu. W porównywanych latach badań w kolejnych pokosach notowano istotny wzrost zawartości tego składnika. Nawożenie obornikiem w większości przypadków powodowało wzrost zawartości magnezu w runi łąkowej.

Tabela 1. Średnie zawartości badanych makro- i mikrośladników (%) w runi łąkowej.

Składnik	Rok	Nawożenie (A)										Pokos (B)				A	B	AB
		PK	NPK/I	NPK/II	Ob./I	Ob./II	Gnoj/I	Gnoj/II	I	II	III							
		2,36	2,33	2,39	2,41	2,28	2,58	2,18	2,35b	2,01a	2,73c							
Azot	2006	2,62	2,44	2,33	2,66	2,50	2,35	2,51	2,25a	2,42a	2,79b	**	**	**	**	**		
	2007	2,69bc	2,38ab	2,30ab	2,96c	2,52ab	2,31ab	2,23a	2,21a	2,34a	2,90b	**	**	**	**	*		
	2008	0,30	0,30	0,33	0,31	0,32	0,29	0,31	0,30	0,24	0,39	**	**	**	**	**		
Fosfor	2006	0,40bcd	0,39abc	0,35ab	0,44cd	0,45d	0,37ab	0,33a	0,34a	0,42b	0,41b	**	**	**	**	**		
	2007	0,36ab	0,39bc	0,35ab	0,46d	0,42cd	0,38bc	0,31a	0,33a	0,37b	0,46c	**	**	**	**	**		
	2008	2,52c	1,37a	2,43c	2,27bc	1,77ab	2,74c	2,53c	2,34b	1,51a	2,83c	**	**	**	**	**		
Potas	2006	1,64b	2,01ab	2,17ab	3,10c	3,03c	2,33a	2,37a	2,29a	2,73b	2,12a	**	**	**	**	ni		
	2007	1,85a	2,07ab	2,04ab	3,21d	2,77cd	2,34abc	2,56bc	2,30a	2,33ab	2,58b	**	*	**	*	*		
	2008	0,23a	0,34b	0,26a	0,25a	0,27ab	0,26a	0,29ab	0,21a	0,34b	0,25a	**	**	**	**	**		
Magnez	2006	0,35c	0,26b	0,20a	0,27b	0,27b	0,21a	0,20a	0,20a	0,25b	0,30c	**	**	**	**	**		
	2007	0,24e	0,19cd	0,13a	0,23de	0,18bc	0,13ab	0,12a	0,13a	0,19b	0,21b	**	**	**	**	**		
	2008	0,23ab	0,33c	0,25ab	0,24ab	0,31bc	0,21a	0,24ab	0,19a	0,36b	0,22a	**	**	**	**	**		
Wapń	2006	0,34b	0,24a	0,24a	0,23a	0,23a	0,21a	0,22a	0,21a	0,23a	0,29b	**	**	**	**	*		
	2007	0,28	0,23	0,22	0,31	0,21	0,23	0,23	0,19a	0,28b	0,26b	**	**	**	**	ni		
	2008	0,08bc	0,10c	0,06abc	0,08bc	0,05abc	0,02a	0,03ab	0,04a	0,09b	0,05a	**	**	**	**	ni		
Sód	2006	0,24d	0,16cd	0,21cd	0,02a	0,04ab	0,17cd	0,12bc	0,11a	0,12a	0,18b	**	**	**	**	**		
	2007	0,24c	0,18bc	0,29c	0,06a	0,12ab	0,20bc	0,11ab	0,14a	0,21b	0,16ab	**	*	**	*	*		
	2008	37,37a	52,40ab	94,99c	47,88a	77,97bc	78,88c	93,28c	58,93a	62,07a	85,90b	**	**	**	**	*		
Mangan (ppm)	2006	67,71bcd	79,16cd	50,58ab	91,07d	92,76d	62,74abc	38,03a	62,07a	76,90b	67,62ab	**	ni	**	ni	ni		
	2007	94,55bc	143,20d	67,90ab	120,44cd	124,07d	77,63b	44,27a	78,08a	99,84b	110,11b	**	**	**	**	**		
	2008	25,43a	79,08b	35,54b	29,17ab	30,66ab	30,44ab	35,68b	25,90a	52,80b	35,30b	ni	ni	ni	ni	ni		
Cynk (ppm)	2006	29,54bc	31,11bc	22,22a	39,07d	37,08cd	23,83ab	20,08a	24,54a	32,87b	29,13b	**	**	**	**	ni		
	2007	36,08bc	39,09c	29,99ab	51,99d	42,13c	29,11ab	25,16a	28,44a	40,06b	40,17b	**	**	**	**	**		
	2008																	

a, b, c – istotność różnic przy $p \leq 0,05$

Zawartości wapnia w runi łąkowej ze wszystkich porównywanych obiektów były znacznie mniejsze od jego zawartości optymalnych dla paszy łąkowej. W pierwszym roku badań zarówno forma, jak i dawka nawożenia miały istotny wpływ na zawartości tego pierwiastka, czego nie stwierdzono w następnych latach. Istotne różnice w jego zawartości stwierdzono również w poszczególnych pokosach. Znacznie więcej zawierała go run drugiego oraz trzeciego pokosu.

W pierwszym roku badań run ze wszystkich porównywanych obiektów charakteryzowała się bardzo małymi zawartościami sodu. W następnych latach zawartości te były większe i tylko na obiektach nawożonych obornikiem stwierdzono znaczne jego niedobory. Zróżnicowane zawartości sodu wykazywała run z poszczególnych pokosów. Najwięcej sodu stwierdzono w runi z drugiego i trzeciego pokosu.

Zawartości manganu w runi ze wszystkich obiektów znacznie przewyższały optymalny jego poziom. Istotny wpływ na jego zawartości miały rodzaj stosowanych nawozów i ich dawka oraz pokos. Najmniejsze ilości stwierdzono w runi z I pokosu a największe z III pokosu.

Na zawartość cynku istotny wpływ również miały trzy badane czynniki: forma nawozu, poziom oraz pokos. Zawartości cynku w runi z obiektu nawożonego gnojówką były nieco mniejsze od optymalnego poziomu, zaś z obiektów nawożonych mineralnie lub obornikiem były większe. Wyższy poziom nawożenia, niezależnie od formy nawozu, wpływał na zmniejszenie się zawartości cynku w runi łąkowej. Najmniejsze jego ilości stwierdzono w runi z I pokosu, a istotnie większe w dwóch następnych.

Stosunki wagowe K:(Ca+Mg) w runi ze wszystkich obiektów z trzech kolejnych lat badań, niezależnie od sposobu i poziomu nawożenia przekraczały dopuszczalne wartości dla dobrej paszy [Wasilewski 1997] (tab. 2).

Tabela 2.

Porównanie stosunków wagowych poszczególnych makroskładników w runi.

Stosunek wagowy w runi	Optymalny przedział [Wasilewski, 1997]	Rok	Nawożenie						
			PK	NPK		Obornik		Gnojówka	
				N-60	N-90	N-60	N-90	N-60	N-90
K:(Ca+Mg)	1,9-2,2	2006	5,75	2,10	5,79	5,15	3,74	6,78	5,68
		2007	2,60	4,51	5,17	6,12	6,22	5,64	6,01
		2008	3,53	5,16	5,95	6,82	7,73	6,64	7,79
K:Na	5,0-10,0	2006	65,51	19,63	55,62	70,76	39,28	195,48	101,07
		2007	8,69	38,35	16,06	180,64	88,60	15,21	25,35
		2008	12,34	13,02	7,55	87,12	61,71	13,46	23,13
Ca:P	1,8-2,1	2006	0,81	1,15	0,79	0,96	0,98	0,78	0,88
		2007	0,84	0,63	0,68	0,55	0,51	0,58	0,66
		2008	0,80	0,59	0,63	0,66	0,49	0,63	0,76

Proporcje K:Na również przekraczały dopuszczalne wartości, jednak w trzecim roku zauważono poprawę w stosunku do początkowego okresu badań. Najbardziej zbliżone do wartości z optymalnego przedziału zanotowano na obiektach nawożonych mineralnie (PK i NPK). Znacznie gorzej kształtowały się proporcje w runi z obiektu nawożonego obornikiem.

Stosunki wagowe Ca:P w runi z wszystkich obiektów kształtowały się poniżej wartości optymalnych, wynosząc od 0,5 do 1. Nawożenie mineralne NPK oraz nawożenie nawozami naturalnymi pogarszało stosunki wagowe tych składników w kolejnych latach, jedynie na obiekcie PK stwierdzono stabilność Ca:P w kolejnych latach.

Współczynniki korelacji między zawartością w runi potasu a magnezu, wapnia i fosforu na większości obiektów wykazały ujemne zależności na trzech poziomach istotności (tab. 3).

Stwierdzono istotnie ujemne korelacje między potasem a magnezem na obiekcie nawożonym mineralnie fosforem i potasem (PK) oraz większą dawką gnojówki.

Tabela 3.
Korelacje między zawartością makroskładników w runi łąkowej.

Współczynnik korelacji Pearsona (r)	Liczba próbek (n)	Nawożenie						
		PK	NPK		Obornik		Gnojówka	
			N-60	N-90	N-60	N-90	N-60	N-90
K x Mg	36	-0,541***	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	-0,432***
K x Ca	36	-0,648***	-0,497***	-0,368***	n.i.	-0,592***	-0,463***	-0,553***
K x Na	36	-0,803***	n.i.	-0,372***	n.i.	n.i.	-0,397***	n.i.

n.i. - nie istotne, * - $p \leq 0,05$, ** - $p \leq 0,01$, *** - $p \leq 0,001$

Na sześciu z siedmiu obiektów zanotowano istotnie ujemne korelacje między potasem a wapniem. Istotnie ujemne korelacje między potasem a sodem stwierdzono na obiektach nawożonych PK, NPK-90 oraz mniejszą dawką gnojówki.

Wnioski

1. Niedobory sodu w runi łąkowej a wysokie zawartości fosforu na obiektach nawożonych obornikiem oraz nadmiary potasu na obu obiektach nawożonych nawozami naturalnymi mogą świadczyć o niewłaściwej gospodarce tymi składnikami w przyjętych sposobach nawożenia.
2. Mimo wnoszenia znacznych ilości wapnia z obornikiem i gnojówką nie udało się zmniejszyć jego niedoborów w runi łąkowej.
3. Stosowane sposoby nawożenia nie wpłynęły na poprawę stosunków wagowych K:(Ca+Mg), Ca:P oraz K:Na przekraczających optymalne wartości dla dobrej paszy łąkowej.
4. Wysokie ujemne korelacje między potasem a wapniem również na obiektach nawożonych nawozami naturalnymi wnoszącymi znaczny ładunek wapnia świadczą o ograniczonym jego pobieraniu, wynikającym z konkurencyjności tych składników.

Literatura

1. BARSZCZEWSKI J., 2002. Wpływ zróżnicowanego nawożenia na plon i jakość runi łąkowej trwałej deszczowanej. Woda Środ. Obsz. Wieg. t. 2 z. 1 (4) s. 29-55.
2. CHOROMAŃSKA D., 1991. Zmiany zawartości magnezu i wapnia w roślinnej w następstwie 9-cio letniego stosowania nawożenia magnezem. Zesz. Nauk. AR Krak. Nr 263 Ses. Nauk. Z. 34 cz.2 s. 269-275
3. FALKOWSKI M., KUKULKA I., KOZŁOWSKI S., 2000. Właściwości chemiczne roślin łąkowych. Poznań: AR, ss. 132.
4. JANKOWSKA-HUFLEJT H., 1998. Ocena wpływu wieloletniego nawożenia obornikiem na stan i produktywność łąki. Falenty: IMUZ rozp.dokt. maszyn. ss.115
5. KRZYWY E., KRUPA J., 1988. Wpływ wzrastających dawek gnojowicy bydłowej i nawożenia mineralnego na plony i skład chemiczny runi łąki murszowo – mineralnej. Roczn. Gleb. t. 39 z. 1 s. 79-86.
6. MACKOWIAK C., 1999. Przechowywanie i stosowanie nawozów organicznych zgodnie z wymogami UE i ochrony środowiska. Mat. Szkol. Szepietowo: WPODR. ss. 14.
7. NICZYPORUK A., JANKOWSKA – HUFLEJT H. 2001. Zawartość fosforu w runi łąkowej w warunkach zróżnicowanego nawożenia. Zesz. Prob. Post. Nauk Roln. Z. 479 s. 217-222

8. WASILEWSKI Z., 1997. Bilans pasz oraz podstawy letniego i zimowego żywienia bydła. W: Produkcja pasz objętościowych w gospodarstwach specjalizujących się w integrowanym chowie bydła. Falenty: Wydaw. IMUZ. s. 83-88.
9. WESOŁOWSKI P., 2008. Nawożenie łąk nawozami naturalnymi w świetle doświadczeń Zachodniopomorskiego Ośrodka Badawczego IMUZ w Szczecinie. Oprac. Mon. Falenty - Szczecin: Wydaw. IMUZ. ss. 56.

The effect of different fertilisation on mineral composition of meadow sward

Abstract

The aim of the study was to assess the impact of different fertilisation on mineral composition of meadow sward. The study was conducted in 2006-2008 on permanent meadow located in a proper dry meadow habitat. In the field experiment fertilisation with mineral fertilisers and manure (farmyard manure and liquid manure) were compared. Mineral phosphorus - potassium (PK) fertilisers were used in a form of phosphate flour and potassium sulphate. In NPK fertilisation a source of nitrogen was ammonium nitrate. NPK mineral fertilisers, farmyard manure and liquid manure were applied in two doses: in lower dose, equivalent to 60 kg N per ha and higher corresponding to 90 kg N per ha. The doses of manure and liquid manure were determined on the basis of nitrogen content, using the appropriate equivalents for its use. On every field of an area of about 0.25 ha the plots of an area 25 m² were fixed. The plots were used for yields determination and green forage samples collection for laboratory analyses. Meadow was mowed three times a season. In green forage samples mineral nutrients contents (N, P, K, Ca, Mg, Na, Mn, Zn) were evaluated. The weight ratios: K : (Ca Mg), K : Na and Ca : P were also calculated. The content of mineral components in the meadow sward depended on the type of fertiliser and cut number. Nitrogen content in the sward from all the objects was within the values considered as optimal and was not significantly differentiated. Phosphorus and potassium content in the sward of the objects fertilized with mineral fertilisers and liquid manure developed within the range of optimal values. Meadow sward fertilized with manure was characterized by a higher content of phosphorus and potassium than the sward with the object fertilized with mineral fertilizers PK and NPK fertilisation. Calcium content in the sward from all objects was below the optimal value. In sward from the objects fertilized with manure sodium deficiency was stated. It was not observed on the objects fertilized with liquid manure and mineral-PK and NPK. The weight ratios of K : (Ca + Mg) and K : Na in sward from all objects, independently on fertilisation, exceeded the limits for a good feed. The reason for this was a high content of potassium and low Ca content. The Ca: P ratio values were less than optimal.

Mgr inż. Magdalena Szatyłowicz
Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach
Zakład Użytków Zielonych
E-mail: m.szatyłowicz@itep.edu.pl

Wpływ wypasu bydła na użytki zielone położone w różnych siedliskach

Zbigniew Wasilewski, Magdalena Szatyłowicz

Streszczenie

Drugim po gruntach ornych składnikiem użytków rolnych są trwałe użytki zielone, które stanowiły i nadal stanowią jedno z najlepszych paszowisk dla przeżuwaczy i miejsc bytowania wielu gatunków dzikich zwierząt, pełniąc jednocześnie niezwykle ważną funkcję przyrodniczą, środowiskową, ochronną, krajobrazową i in. Niestety, znaczna część ich powierzchni została wyłączona z produkcji. Nieużytkowane szybko podlegają degradacji (zachwaszczenie, zakrzaczenie i porastanie drzewami). Nie spełniają również w/w funkcji pozaprodukcyjnych. Aby ten proces zahamować, należy przywrócić ich użytkowanie nawet najbardziej ekstensywnie. Najprostszym sposobem ich użytkowania jest wypas zwierząt, a zwłaszcza bydła.

Badania prowadzono na użytkach zielonych położonych w siedliskach łąkowych (właściwych i podmokłych), pobagiennych (właściwych) i łąkowych (właściwych i rozlewiskowych). Stwierdzono, że spaszanie użytków zielonych może być skutecznym narzędziem utrzymania bogactwa bioróżnorodności, zwłaszcza na terenach trudno dostępnych do produkcyjnego ich wykorzystania.

W runi siedlisk łąkowych i pobagiennych dominowały trawy stanowiąc ok. $\frac{3}{4}$ plonu a siedlisk łąkowych ok. $\frac{1}{2}$ plonu. W przypadku pierwszych siedlisk były to zbiorowiska roślinne trawiasto-ziolowe a w przypadku drugich trawiasto-szuwarowe.

Wykorzystując metodę fitoindykacji, wyliczone liczby wilgotnościowe zbiorowisk roślinnych określono jako: siedlisko łąkowe właściwe - suche okresowo nawilżane, łąkowe podmokłe i pobagiennie - świeże i wilgotne oraz łąkowe - silnie wilgotne i mokre.

Wyliczone liczby wartości użytkowej runi (Lwu) wskazują, że najwartościowsze, pod względem paszowym, zbiorowiska roślinne stwierdzono w siedlisku łąki właściwej i pobagiennym - runi określono jako dobrą, w łąkowych jako mierną i łąkowym podmokłym jako średnią.

Stwierdzono, że granicznym uwilgotnieniem gleb użytków zielonych położonych w badanych siedliskach, kiedy bydło może się po nich dość pewnie poruszać (grząski teren), można określić na poziomie do 50% obj.

Ocena wartości żywieniowej spasanej runi na podstawie wielkości wskaźnika Lwu wykazała, że posługiwanie się liczbami wartości użytkowej jest trafne, ponieważ liczby wskaźnikowe Lwu poszczególnych gatunków oparto na zróżnicowanym spektrum różnych cech wpływających na omawianą wartość.

Wprowadzenie

Jednym ze strategicznych priorytetów działań Unii Europejskiej dotyczących programu rozwoju obszarów wiejskich po roku 2013, oprócz zmian klimatu, gospodarki wodnej i odnawialnych źródeł energii, jest ochrona bioróżnorodności wyrażająca się ochroną bogactwa zasobów flory i fauny. W tym priorytecie działań, wiodącą rolę pełnią trwałe użytki zielone.

Polska postrzegana jest jako kraj posiadający bardzo duże zasoby różnorodności biologicznej obszarów wiejskich, w tym zwłaszcza użytków zielonych, dzięki:

- wyjątkowemu w historii Europy uniknięciu w XX w. zarówno kolektywizacji jak i farmeryzacji rolnictwa,

- wyjątkowemu zróżnicowaniu warunków siedliskowych, w tym zwłaszcza gleb (od żyznych aż do bardzo ubogich) i stopnia ich uwilgotnienia (od wyjątkowo suchych aż do bagiennych),
- wyjątkowemu zróżnicowaniu ich położenia w terenie (od polderów, dolin rzecznych, lokalnych wypiętrzeń aż do hal wysokogórskich).

Przez tysiąclecia stanowiły i stanowią nadal jedne z najlepszych paszowisk dla zwierząt przeżuwających oraz miejsc bytowania wielu gatunków dzikich zwierząt. Pod względem przyrodniczym, stanowią jeden z najcenniejszych składników użytków rolnych i obszarów wiejskich. Ich szczególna cenność wynika nie tylko z dużej wartości gospodarczej ale również przyrodniczej, środowiskowej, ochronnej i krajobrazowej.

Najprostszym sposobem ich paszowego wykorzystania jest wypas zwierząt [WASILEWSKI, 2002]. Stanowi on naturalną formę rolniczego użytkowania ziemi gdzie zachodzi ścisły związek między warunkami siedliskowymi, szatą roślinną a zwierzętami.

Wypasane zwierzęta bardzo intensywnie oddziałują na glebę, darń i ruń. Wpływ ten wyraża się m.in. nierównomiernym zgryzaniem runi na spasanej powierzchni, różną intensywnością poruszania się zwierząt, ugniataniem wierzchniej warstwy gleby, pozostawianiem odchodów itp.

Pastwiskowe użytkowanie terenów zadarnionych jest efektywną formą ich oszczędzania oraz utrzymania, a nawet zwiększania ich bogatej bioróżnorodności.

W ostatnim dziesięcioleciu (2000-2009 r), pow. trwałych użytków zielonych zmniejszyła się o 664 tys. ha (z 3.844 do 3.180 tys. ha), w tym łąk o 51 tys ha a pastwisk aż o 613 tys ha [Produkcja]. Przyczyn takiego zjawiska można doszukiwać się w:

- rezygnowaniu z wypasu zwierząt i przeznaczaniu pastwisk pod paszowe uprawy polowe, co wynikało z potrzeby a nawet konieczności pozyskania większej ilości pasz węglowodanowych (bogatych w energię - kukurydza), w celu zbilansowania dawki pokarmowej dla coraz wydajniejszych krów mlecznych,
- zaniechaniu wypasu i włączeniu pastwisk do użytkowania kośnego,
- porzuceniu (zaniechaniu użytkowania).

Porzucone użytki zielone, w tym pastwiska szybko poddają się procesowi degradacji, który na znacznych powierzchniach jest już mocno zaawansowany. Aby ten proces zahamować, należy przywrócić ich użytkowanie nawet najbardziej ekstensywne. Przykłady takiego wypasu można podziwiać w dolinie Biebrzy i Narwi. Zwierzętami najbardziej przystosowanymi do spasanania użytków zielonych położonych w różnych, nawet trudnych siedliskach jest bydło.

Celem prowadzonych badań była ocena wpływu wypasu krów na użytki zielone położone w różnych, skrajnie różniących się siedliskach, jako sposobu ich ochrony przed degradacją.

Warunki siedliskowe i metody badań

Badania prowadzono na użytkach zielonych położonych w następujących siedliskach (wg typologicznego podziału łąk) [GRZYB I PRONCZUK, 1994, GRZYB, 1966, 1996]:

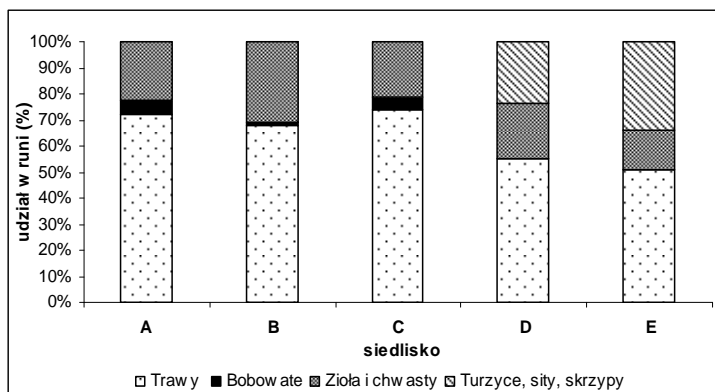
- A - łąka właściwy (dolina rz. Raszynki),
- B - łąka podmokła (dolina rz. Raszynki),
- C - łąka pobagienna właściwa (zmeliorowane torfowisko Wizna),
- D - łąka właściwy (dolina rz. Biebrzy),
- E - łąka rozlewiskowa (dolina rz. Narwi).

Skład botaniczny runi określano metodą botaniczno-wagową na świeżym materiale roślinnym, wilgotność chwilową gleby metodą suszarkową, wartość użytkową runi (Lwu) wyliczono wg FILIPKA [1973], warunki wilgotnościowe siedlisk (liczby wilgotnościowe – Lw) określono na podstawie wskaźników opracowanych przez OŚWITA [1992].

Użytki zielone położone w siedliskach A, B i C są pochodzenia antropogenicznego (zagospodarowane przed co najmniej dwudziestu laty). W okresie badań, w siedliskach A i B stosowano nawożenie azotem dawką ok. $90 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$ natomiast w siedlisku pobagiennym ok. $30 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$. Nie stosowano nawożenia potasem i fosforem. Obsada na użytkach w siedliskach A, B i C wynosiła od 1,5 do $3 \text{ DJP} \cdot \text{ha}^{-1}$. Natomiast użytki położone w siedliskach D i E (łąkowe) są naturalne. Nigdy nie były zagospodarowane ani nawożone, a ich spasanie odbywało się i odbywa bezplanowo. Ich obsada była trudna do ustalenia ponieważ zwierzęta korzystały z nieograniczonej i zmiennej w sezonie pastwiskowym powierzchni.

Szata roślinna

W zależności od rodzaju siedlisk wykształciły się na nich różne zbiorowiska roślinne. (rys. 1). Znaczna dominacja traw wystąpiła w runi siedliska A, C i B. W runi siedlisk D i E w każdym przypadku plon tworzyły trawy ze zróżnicowanym udziałem innych grup roślin trawy stanowiły tylko nieco ponad połowę plonu. Rośliny bobowate stwierdzono tylko w runi siedlisk łąkowych oraz w siedlisku pobagiennym. Zachwaszczenie było umiarkowane za wyjątkiem siedliska B, gdzie ta grupa roślin stanowiła blisko 1/3 plonu (rys. 1). W siedliskach mokrych (D i E) stwierdzono duży udział roślinności szuwarowej stanowiącej odpowiednio ok. 1/4 i 1/3 plonu.



Rys. 1. Udział poszczególnych grup roślin w plonach (%).

Zróżnicowanie gatunkowe runi tych użytków było umiarkowane ponieważ w siedlisku A stwierdzono występowanie 22 gatunków roślin, w B 23, w C 22, w D 15 i E 23. Z traw najczęściej występowały (w kolejności malejącej), następujące gatunki roślin (udział powyżej 5%):

- w siedlisku A - wiechlina łąkowa (*Poa pratensis* L.), życica trwała (*Lolium perenne* L.), kępówka pospolita (*Dactylis glomerata* L.), perz właściwy (*Agropyron repens* L.),
- w siedlisku B - mietlica rozłogowa (*Agrostis stolonifera* L.), wiechlina łąkowa, kostrzewa trzcinowa (*Festuca arundinacea* Schreb.), wyczyniec kolankowy (*Alopecurus geniculatus* L.),
- w siedlisku C - wiechlina łąkowa, kostrzewa czerwona (*Festuca rubra* L.), wyczyniec łąkowy (*Alopecurus pratensis* L.), kłosówka wełnista (*Holcus lanatus* L.), mozga trzcinowata (*Phalaris arundinacea* L.),
- w siedlisku D - mietlica rozłogowa, wyczyniec łąkowy, mozga trzcinowata, wiechlina łąkowa,

- w siedlisku E: manna mielec (*Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb.) i jadalna (*Glyceria fluitans* (L.) R. BR.), mozga trzcinowata, mietlica rozłogowa, wiechlina łąkowa, wyczyniec łąkowy, trzcina pospolita (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.).

Z roślin bobowatych występowała koniczyna biała (*Trifolium repens* L.).

Z grupy ziół i chwastów:

- w siedlisku A - ostrożeń polny (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), pięciornik gęsi (*Potentilla anserina* L.), mniszek pospolity (*Taraxacum officinale* F. H. Wigg.), krwawnik pospolity (*Achillea millefolium* L.), jaskier ostry (*Ranunculus acris* L. s. s.),
- w siedlisku B - pięciornik gęsi (*Potentilla anserina* L.), pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica* L.), jaskier rozłogowy (*Ranunculus repens* L. s. s.),
- w siedlisku C – jaskier ostry i rozłogowy, mniszek pospolity, brodawnik jesienny (*Leontodon autumnalis* L.),
- w siedlisku D - pięciornik gęsi, rdest ziemnowodny (*Polygonum amphibium* L.),
- w siedlisku E – rdest ziemnowodny, pięciornik gęsi, mięta nadwodna (*Mentha aquatica* L.).
- W siedliskach D i E, w grupie roślinności turzycowej, najliczniej występowały turzycy (*Carex* sp.), tatarak zwyczajny (*Acorus calamus* L.), pałka szerokolistna (*Typha latifolia* L.), sit skupiony (*Juncus conglomeratus* L. em. Leser).

Oddziaływanie zwierząt na ruń i darń

Zwartość i wynikająca z niej nośność darni warunkuje możliwość wypasu zwierząt na danym użytku. Nośność darni maleje w miarę zwiększającego się uwilgotnienia gleby i większej zawartości w niej substancji organicznej. I dlatego, użytki zielone położone na glebach organicznych, zwłaszcza silnie uwilgotnionych, nie mogą być spասane z uwagi na brak możliwości poruszania się zwierząt po tak grząskim terenie. Pasące się krowy wywierają dość znaczny nacisk na darń, wynoszący od 2 do 4 N na 1 cm². Graniczną zawartością wody w glebach pod użytkami zielonymi, kiedy nie dochodzi do uszkodzeń darni przez pasące się krowy jest poniżej 50% objętości. (rys. 2). Świadczą o tym głębokości śladów zwierząt.

Na glebach mineralnych i w siedliskach grądowych takiego zjawiska się nie stwierdza, bowiem charakteryzują się one małą zawartością substancji organicznej a dużą frakcji mineralnej dość ściśle ułożonej w warstwy oraz znacznie mniejszą pojemnością wodną.

Wykorzystując metodę fitoindykacji, wyliczono liczby wilgotnościowe zbiorowisk roślinnych (tab. 1), które wskazują, że analizowanym siedliskom należy przypisać następujące wartości:

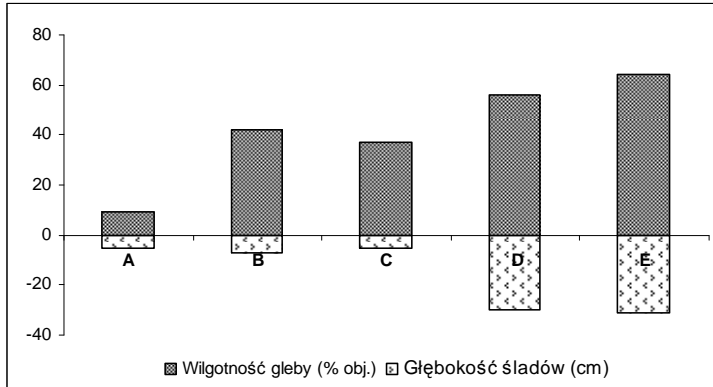
- siedlisko A – suche okresowo nawilżane (śr. Lw w przedziale 4,0 – 5,3),
- siedliska B i C – świeże i wilgotne (5,3 – 6,6),
- siedliska D i E – silnie wilgotne i mokre (6,7 – 7,9).

Tabela 1.
Liczby wilgotnościowe i wartość użytkowa runi badanych siedlisk.

Wyszczególnienie	Siedlisko				
	A	B	C	D	E
Liczba wilgotnościowa (Lw)	5,2	6,5	5,5	7,8	7,7
Liczba wartości użytkowej (Lwu)	7,7	5,4	7,1	3,9	4,1

Należy w tym miejscu zaznaczyć, że pasące się zwierzęta na dwóch ostatnich siedliskach poruszały się labiryntem wydeptanych ścieżek na których zniszczeniu uległa darń i ruń.

Zwierzęta instynktownie wyczuwają możliwość powstania zagrożeń wynikających z wchodzenia i poruszania się po nadmiernie wilgotnym terenie.



Rys. 2. Uwilgotnienie gleby oraz głębokość śladów krow.

Zestawione w tab. 2 wyniki pomiarów wysokości głównej masy runi wykonanych w sierpniu wskazują, że w obu siedliskach łąkowych i pobagiennym nie przekraczała 20 cm. Zdecydowanie odmiennie kształtowała się ona w siedlisku łągi właściwego i rozlewiskowego. Tutaj roślinność nie była zjadana poniżej 5 cm, a nawet 10 cm, bowiem w przedziale do 10 cm była to głównie ruń stratowana. Wysokość głównej masy runi w siedlisku D mieściła się w przedziale 10-100 cm, a w siedlisku E 20-100 cm pokrywając prawie 94% powierzchni. Jest to oczywisty skutek ukształtowania się na tych siedliskach szuwarowych zbiorowisk roślinnych.

Tabela 2.
Wysokość runi w różnych piętrach wyrażona w % pokrycia.

Piętro runi (cm)	Siedlisko				
	A	B	C	D	E
> 100				3	4
51 – 100				18	39
21 – 50		12	8	24	30
11 – 20	5	13	24	28	24
6 – 10	95	68	62	27	3
< 5	0	7	6	0	0

Wartość użytkowa runi

Wyliczone liczby wartości użytkowej runi (Lwu) wskazują, że najwartościowsze, pod względem paszowym, zbiorowiska roślinne stwierdzono w siedlisku A i C (tab. 1). Ich jakość można określić jako dobrą, a nawet zbliżoną do bardzo dobrej. Natomiast w siedliskach D i E jako mierną. Pośrodku znalazło się zbiorowisko w siedlisku B. Na większą wartość wskaźnika Lwu decydujący wpływ miał udział w runi wartościowych traw, koniczyny białej oraz niektórych gatunków ziół a na mniejszą turzyc i roślin trujących.

Podsumowanie i wnioski

Transformacja sektora rolnego w ostatnim dwudziestoleciu sprawiła, że znaczne powierzchnie użytków zielonych wyłączono z procesu produkcyjnego. Dotyczy to szczególnie tych użytków, które położone są w trudnych z punktu widzenia gospodarczego a wyjątkowo cennych pod względem przyrodniczym siedliskach. Porzucone i nie użytkowane ulegają coraz intensywniejszej degradacji. Porastają je chwasty, krzaki i drzewa. Głównym sposobem ich ochrony jest użytkowanie, a jednym ze sposobów jest ekstensywny wypas bydła. Ze zwierząt gospodarskich, bydło najłatwiej porusza się po mokrym i trudnym terenie. Ze względu na swoje rozmiary i masę również energicznie i zdecydowanie wpływa na ruń (duża konsumpcja paszy, zgryzanie roślin, tratowanie), dań (ugniatanie, przerywanie) i ogólnie siedlisko (pozostawianie odchodów, inne bytujące tam zwierzęta). Intensywność oddziaływania bydła wzrasta wraz ze zwiększoną wrażliwością poszczególnych siedlisk na spasanie. Z badanych siedlisk, do prowadzenia intensywnej gospodarki pastwiskowej predestynowane są: użytki łąkowe właściwe i łąki pobagienne [WASILEWSKI, 1996]. Natomiast ekstensywnie i okresowo można spasać użytki zielone położone na łąkach podmokłych i łęgach właściwych. Wypas na łęgach rozlewiskowych można zalecać tylko w celu zachowania ich wysokich walorów przyrodniczych. Ich wartość gospodarcza jest bardzo niska.

Uzyskane wyniki badań upoważniają do wyciągnięcia następujących wniosków:

1. Spasanie użytków zielonych, nawet bardzo ekstensywne, może być skutecznym narzędziem utrzymania bogactwa bioróżnorodności, zwłaszcza na terenach trudno dostępnych do produkcyjnego ich wykorzystania; dotyczy to nawet tak skrajnie wilgotnych siedlisk jak łągi właściwe i rozlewiskowe.
2. Granicznym uwilgotnieniem gleb użytków zielonych położonych w w/w siedliskach, kiedy bydło może się po nich dość pewnie poruszać, można określić na poziomie do 50% obj.
3. Określenie wartości użytkowej runi z omawianych siedlisk, na podstawie wskaźnika Lwu wykazało, że posługiwanie się nim jest trafne, ponieważ liczby wskaźnikowe Lwu poszczególnych gatunków oparto na zróżnicowanym spektrum różnych cech wpływających na omawianą wartość.

Literatura

1. FILIPEK J., 1973. Projekt klasyfikacji roślin łąkowych i pastwiskowych na podstawie liczb wartości użytkowej. Post. Nauk Rol. Nr 4, s. 59-68.
2. GRZYB S., 1966. Typologiczny podział łąk a fitosocjologiczny podział zbiorowisk łąkowych. Z.P.PNR, z 66, s. 123-132.
3. GRZYB S., 1996. Typologiczny podział użytków zielonych w Polsce oraz charakterystyka i zasady identyfikacji ważniejszych jednostek. Wyd. IMUZ. W: Mat. Semin. pt. Podstawy typologicznego użytków zielonych i zasady ich inwentaryzacji. s. 7-21.
4. GRZYB S., PRONCZUK J. 1994. Podział i waloryzacja siedlisk łąkowych oraz ocena ich potencjału produkcyjnego. Wyd. SGGW Warszawa. W: Kierunki rozwoju łąkarstwa na tle aktualnego poziomu wiedzy w najważniejszych jego działach. Mat. z Ogólnopolskiej Konf. Łąkarskiej, Warszawa 27-28 września 1994, s. 51-63.
5. OŚWIT J., 1992. Identyfikacja warunków wilgotnościowych w siedliskach łąkowych za pomocą wskaźników roślinnych (metoda fitoindykacji). W: Hydrogeniczne siedliska wilgotnościowe. Biblioteczka Wiad. IMUZ, 79, IMUZ Falenty.
6. Produkcja upraw rolnych i ogrodnictwa w 2000, 01, 02, 03, 04 r. Wyd. GUS. 2001. Warszawa.
7. Produkcja upraw rolnych i ogrodnictwa w 2005, 06, 07, 08, 09 r. Wyd. GUS. 2006. Warszawa. CD.

8. WASILEWSKI Z. 1996. Cechy charakterystyczne siedlisk wykorzystywanych pastwiskowo." Wyd. IMUZ w Falentach. Mat. na Semin. Metodyczno-szkoleniowe nt. Podstawy typologicznego podziału użytków zielonych i zasady ich inwentaryzacji. s. 42-44.26.
9. WASILEWSKI Z. 2002. Charakterystyka typologiczna użytków zielonych oraz sposoby użytkowania priorytetowych zbiorowisk roślinnych umożliwiające zachowanie ich walorów przyrodniczych. W: Aktualne problemy mokradeł. Walory przyrodnicze mokradeł a ich rolnicze użytkowanie. Wyd. IMUZ. Woda, Środowisko, Obszary Wiejskie. Rozprawy naukowe i monografie nr. 4, s. 62-81.

The effect of cattle grazing on grasslands located in different habitats

Abstract

The study was conducted on grasslands located on dry habitat (proper and waterlogged), post-peatland habitat (proper moorshed meadows) and flooded habitat (proper and with flowing water). It was found that grazing of grasslands can be an effective tool to maintain the biodiversity richness, especially in areas difficult to utilisation. The sward of dry meadow and post-peatland habitats was dominated by grasses. In the case of the first habitat it was grass-herb plant community, in case of two remaining habitats - grass-rush plant communities. Using the phyto-indication method the numbers of moisture plant communities were calculated. They were defined as: dry proper habitat - dry periodically watered, dry waterlogged and post-flooded habitat - fresh and humid and post-peatland habitat - very humid and wet. Calculated values of sward usefulness (Lwu) indicate that the most valuable in terms of feed value were plant communities found in proper dry habitat and post-peatland habitat - sward was defined as good, in flooded habitats as poor and waterlogged as mean. It was found that limiting soil moisture of grasslands located in the examined habitats, where cattle can easily move, can be specified up to 50%. Evaluation of nutritive value of sward on the basis of Lew index showed that the use of numbers is relevant, because the number of Lwu of individual species were based on a diverse spectrum of different features affecting the discussed value.

Doc. dr hab. Zbigniew Wasilewski
Mgr inż. Magdalena Szatylowicz
Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach
Zakład Użytków Zielonych.
E-mail: z.wasilewski@itep.edu.pl

Poszukiwanie i ocena energetycznych biosurowców

Waldemar Zielewicz

Streszczenie

Problematyka odnawialnych surowców energetycznych coraz bardziej zaznacza swoją obecność, tak w sferze politycznej jak i utylitarnej. Obecna jest również w sferze nauki. Problem odnawialnych zasobów energetycznych opracowywany jest na wielu płaszczyznach. Niezwykle istotną kwestią jest wybór technologii pozyskiwania energii – poprzez spalanie biomasy czy też wykorzystywanie jej do produkcji biogazu bądź bioetanolu. Technologia determinuje wybór źródła biomasy, czyli rośliny. Co zatem może tworzyć energetyczną biomasę, jakie gatunki roślin są do tego celu przydatne? Celem niniejszej pracy jest poszukiwanie i ocena energetycznych biosurowców. Praca ma charakter przeglądowy. Analizą objęto piśmiennictwo ostatnich lat i materiały niektórych konferencji podejmujących problem biosurowców energetycznych. W opracowaniu wykorzystano także niektóre wyniki badań własnych oraz osobiste przemyślenia i oceny. Posługiwano się także internetowymi zasobami informacyjnymi. Efektem studiów jest ocena roślin jako energetycznych biosurowców w ramach stworzonego systemu klasyfikacji. Przydatność poszczególnych taksonów roślin jest determinowana ich specyficznymi właściwościami biologicznymi i chemicznymi. Kryterium rozstrzygającym pozostaje rachunek ekonomiczny.

Słowa kluczowe: biosurowce, energia odnawialna, biogaz, spalanie ziarna, słoma, siano, wierzba energetyczna.

Wprowadzenie

Ostoją energetyki polskiej jest węgiel, głównie kamienny. W naszym kraju rocznie zużywa się około 95 mln ton węgla do celów energetycznych. Część węgla można jednak zastąpić masą roślinną. W roku 2005 do celów energetycznych wykorzystano około 5 mln ton biomasy. Również w następnych latach wykorzystanie było podobne. Tymczasem, zgodnie z polityką energetyczną Unii Europejskiej, a realizowaną także w Polsce, do 2020 roku 15 % zużywanej energii ma pochodzić właśnie z odnawialnych źródeł energii. Dodać należy, że aktualnie tylko 5 % pozyskiwane jest z tych surowców [Dzik i Mięso, 2005].

Problematyka odnawialnych surowców energetycznych coraz bardziej zaznacza swoją obecność, nie tylko w sferze politycznej ale także utylitarnej. Obecna jest również w sferze nauki. Problem odnawialnych zasobów energetycznych opracowywany jest na wielu płaszczyznach. Niezwykle istotną kwestią jest wybór technologii pozyskiwania energii – poprzez spalanie biomasy czy też wykorzystywanie jej do produkcji biogazu bądź bioetanolu. Technologia determinuje wybór źródła biomasy, czyli rośliny. Co zatem może tworzyć energetyczną biomasę, jakie gatunki roślin są do tego celu przydatne? Niewątpliwie najbardziej popularne postacie biomasy to drewno, słoma, osady ściekowe i ziarno. Pozyskiwane są jako odpady rolnicze w procesie produkcji zboża, bądź jako odpady przemysłowe w procesie produkcji – drzewna i papieru. Celem niniejszej pracy jest więc poszukiwanie i ocena wartości opałowej biosurowców do celów energetycznych.

Koncepcja pracy

Praca ma charakter przeglądowy. Analizą objęto piśmiennictwo ostatnich lat, głównie 2005-2009, zwłaszcza takie tytuły jak *Acta Agronomica*, Łąkarstwo w Polsce, *Grassland Sciences in Europe*. Przystudiowano materiały niektórych konferencji podejmujących ten problem, przede wszystkim *Trawy energetyczne* – Ogólnopolska Konferencja Naukowa

Polskiego Towarzystwa Łąkarskiego (Dolsk, 24-25 września 2007r.), Ogólnopolska Konferencja Ekologiczna *Odnawialne źródła energii, czysta energia, oszczędność zasobów naturalnych, jako najważniejszy element zrównoważonego rozwoju* [Poznań, 15 marca 2008r.]. W opracowaniu wykorzystano także niektóre wyniki własnych badań i rezultaty przemysłów. Posługiwano się także internetowymi zasobami informacyjnymi.

W bogatym zestawie danych dokonano selekcji istotnych informacji dla tytułu pracy. Kierowano się zasadą, że odnawialnym źródłem może być wszystko, co przy odpowiednich technologiach można przetworzyć na biogaz, bioetanol czy też można spalić w przystosowanych do tego celu piecach. W Unii Europejskiej formuła biomasy to: *wszelka substancja organiczna pochodzenia zwierzęcego lub roślinnego, jak też wszystkie inne substancje uzyskane w wyniku transformacji tych surowców* [COM (97)599, 1997].

Prezentacja wyników i poglądów

Wyniki prac badawczych oraz spostrzeżenia i uwagi z poszczególnych technologii pozyskiwania energii dają podstawy do klasyfikacji surowców energetycznych. Niżej zaprezentowany podział jest rezultatem studiów literaturowych, a przede wszystkim własnych przemysłów. Surowce energetyczne moim zdaniem można sklasyfikować w czterech grupach.

Do pierwszej grupy zaszeregowano rośliny dostarczające drewna. Należą do niej różne gatunki drzew i krzewów, zarówno wolnorosnące (np.: brzoza, buk, dąb, grab, sosna, świerk) jak i szybkiej rotacji (np: topola, osika, wierzba). Do tej grupy należy również zaliczyć masę odpadową powstająca na drodze różnych technologii obróbki drewna (np.: kora, wióry, zrębki, trociny).

Do drugiej grupy sklasyfikowano jednoroczne rośliny uprawne dostarczające ziarna i masy z części nadziemnych pędów, czyli słomy. W grupie tej można umieścić takie rośliny jak: zboża, sorgo cukrowe, sorgo sudańskie i inne trawy wysokopłonujące, a także kukurydzę, rzepak, słonecznik, konopie, rutwicę wschodnią i malwę pastewną.

Trzecią grupę stanowią wieloletnie rośliny, uprawne i nieuprawne, corocznie dostarczające biomasy (np.: trzcina pospolita, mozga trzcinowata, gatunki tworzące ruń łąkową oraz zadarniające trudne powierzchnie. Biomasa może pochodzić zarówno ze zbiorowisk powstałych w efekcie świadomej działalności człowieka czy też wykształcających się spontanicznie, niezależnie od jego woli.

Grupa czwarta to materiały uboczne powstające w efekcie realizowanej produkcji rolniczej i funkcjonowania przemysłu rolno-spożywczego (np.: obornik, gnojówka, pomiot kurzy, odpady organiczne przetwórstwa spożywczego i inne). Szczegółową charakterystykę tych grup przedstawiono poniżej.

Grupa I – drzewa i krzewy. Surowcem energetycznym pozyskiwanym z roślin należących do tej grupy jest drewno. Od bardzo dawnych czasów było ono głównym źródłem do ogrzewania domów. Rolę surowca energetycznego odgrywało jeszcze w początkach XX wieku. Również obecnie pełni rolę opałow, jednak w ograniczonym zakresie. Nawet wówczas kiedy miejsce drewna zajmowały paliwa kopalne, drewno nie przestało odgrywać istotnej roli w budownictwie, meblarstwie oraz przemyśle chemicznym i górnictwie [Sørensen, 2000]. Obecność drewna w światowej energetyce szacowana jest na około 5 %. W Polsce udział tego surowca w produkcji energii wynosi zaledwie 3 %. Istnieje jednak możliwość jego zwiększenia. Roczne zasoby drewna z krajowej gospodarki leśnej szacowane są na około 2,5 mln ton [Karwat, 2003]. Spore zasoby drewna (szacowane na 2 mln ton rocznie) można pozyskać z cięcia pielęgnacyjnego drzew zieleni miejskiej i sadów. Źródłem drewna mogą być także nasadzenia użytków zielonych, głównie wypasanych, różnymi gatunkami drzew, w tak zwanym systemie silwo-pastoralnym [Falkowski, Kukułka, 1996].

Pod względem składu chemicznego drewno jest substancją niejednorodną zdominowaną przez celulozę, hemicelulozy, przy niewielkim udziale lignin i wody. Wartość opałowa suchego, pozbawionego wody drewna, zdaniem wielu autorów, nie jest najwyższa, a różnice pomiędzy gatunkami drzew są niewielkie (tab. 1.). Warto też zauważyć, że wraz z przyrostem i wiekiem

drzewa nasila się proces lignifikacji: zawartość lignin w drewnie wzrasta a zawartość wody maleje [Wiśniewski i Pisarek, 1999].

Tabela 1.
Wartość opałowa różnych gatunków drewna pozbawionego wody [Dzik i Mięso, 2005].

Nazwa drewna	Wartość opałowa MJ kg ⁻¹
Świerk	19,7
Brzoza	19,1
Sosna	19,1
Jodła	18,7
Olcha	18,7
Buk	18,7
Dąb	18,4

Dodać należy, że w mającym najwyższą ocenę wartości cieplnej drewnie świerkowym stwierdza się wyższe ilości chloru, siarki i azotu niż u innych drzew. Również po spaleniu pozostawia ono wysoką w porównaniu z drewnem bukowym i sosnowym zawartość popiołu (tab.2).

Tabela 2.
Zawartość niektórych pierwiastków i innych składników w drewnie [Dzik i Mięso, 2005].

Parametr	Zawartość (%)		
	Buk	Sosna	Świerk
Wodór	5,80	6,10	5,80
Tlen	43,90	42,30	41,30
Chlor	0,01	0,01	0,03
Azot	0,22	0,10	0,39
Siarka	0,04	0,02	0,06
Węgiel	49,30	51,00	50,90
Popiół	0,70	0,50	1,50
Części lotne	83,80	81,80	80,00

Szeroko reklamowanym, i to od dłuższego już czasu, źródłem energii cieplnej jest wierzba wiciowa (*Salix viminalis*), a dokładniej rzecz ujmując jej szybko rosnące odmiany. Wiązano z nią spore nadzieje z racji plonu wytwarzanej przez nią biomasy. Materiałem sadzeniowym, tej krzewiastej rośliny, do zakładania plantacji energetycznych są zrzesy długości 25 cm i średnicy powyżej 7 mm. Plantację prowadzi się w cyklu jedno, dwu lub trzyletnim. Zbiór dokonuje się w porze jesienno-zimowej - od połowy listopada do końca marca. Wydajność plantacji i wartość energetyczna ma swoje odniesienie w wilgotności materiału przeznaczonego do spalania (tab. 3). Plantacje starsze dostarczają większego plonu, lecz o mniejszej wilgotności i niższej zawartości popiołu. Jednakże parametry te nie odgrywają znaczącej roli w ocenie wartości kalorycznej surowca. Dodać też należy, że wierzba może być uprawiana na różnych typach gleb, ale w jej wroście i rozwoju wiodącą rolę odgrywa woda. Tymczasem duże zużycie wody przez tę roślinę powoduje pogłębianie deficytu wody w środowisku w którym występuje, co w konsekwencji hamuje także jej uprawę [Dubas i wsp., 2004]. Toteż niektórzy badacze nazywają ją rośliną antyekologiczną [Kochanowska, 2007].

Tabela 3.
Porównanie parametrów jakościowych *Salix sp.* [Piechocki, 2000, Szczukowski, 2001].

Wiek plantacji	Zawartość wody (%)	Plon suchej masy (t ha ⁻¹ rok)	Wartość kaloryczna (MJ kg ⁻¹ s.m.)	Zawartość popiołu (%)
1-roczone	52,05	14,7	18,6	2,12
2-letnie	50,14	16,1	19,3	1,87
3-letnie	45,97	21,5	19,3	1,28

Spalaniu można także poddać, jak już wspomniano, masę odpadową z technologii obróbki drewna. Okazuje się, że w procesie obróbki surowca drzewnego, w różnych gałęziach przemysłu, odpady stanowią około 60 %. Podaje się, że po przeróbce 100 m³ drewna pozyskanego z gospodarki leśnej pozostaje: 10 m³ kory, 15 m³ drobnicy gałęziowej, 20 m³ odpadów kawałkowych (ścinki i obrzynki), 19 m³ trocin i zrębków, 36 m³ tarcicy, 20 – 25 m³ produktów finalnych. Wartościowym pod względem energetycznym odpadem przemysłu drzewnego jest kora. Wartość opałowa kory o 10 % wilgotności wynosi od 15,0 do 19,5 MJ kg⁻¹. Zawartość popiołu, który ma tendencję do żużlowania nie przekracza 3 % suchej masy.

Innym cennym produktem ubocznym skrawania, frezowania w zakładach zaawansowanej obróbki drewna są trociny. Oczyszczone z drewna kawałkowego stanowią cenne paliwo i mogą być wykorzystywane w kotłowniach. Poziom wilgotności trocin waha się od 6 do 10 %. Z uwagi na skłonność do zaparzania i podatność na zawilgocenie trociny powinny być spalane w pierwszej kolejności. Do spalania można wykorzystać także zrębki drzewne, czyli rozdrobnione drewno w postaci ścinków o nieregularnych kształtach i o długości 5-50 mm. Wartość opałowa zrębków przy wilgotności 60-20 % waha się w szerokich granicach od 6 do 16 MJ kg⁻¹. Zawartość popiołu, którą często zwiększa zanieczyszczenie glebą i piaskiem, stanowi od 0,6 do 1,5 % suchej masy. Zrębki są doskonałym paliwem do palenia w kotłach. Wykorzystuje się je również do produkcji płyt wiórowych [Kordylewski, 2005].

Grupa II – jednoroczne rośliny uprawne. Materiałem energetycznym drugiej grupy jest przede wszystkim ziarno i słoma. W warunkach Polski do tego celu zaczyna wykorzystywać się gorszej jakości ziarno żyta, a przede wszystkim owsa. Gatunki te, ze względu na ich niewielkie wymagania glebowe, można uprawiać w całym kraju. Pod uprawę można więc wykorzystywać gleby ubogie oraz powierzchnie odlogowane, które w ten sposób zostaną zagospodarowywane. Na krajowym rynku ziarno owsa, w blisko 80 %, wykorzystywane jest jako pasza. Stanowi ono również cenny surowiec dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego i kosmetycznego. Ranga owsa uległa zwiększeniu ze względu na niską jego cenę i wysoką wartość energetyczną. Kilogram jego ziarna o wilgotności 10–13 % dostarcza około 18,5 MJ [Dzik i Mięso, 2005]. Atutem owsa jest też łatwiejszy transport i magazynowanie, w przeciwieństwie do innych rodzajów biomasy, np. drewna czy słomy. Ponadto po spalaniu ziarna owsa pozostają minimalne ilości popiołu, który i tak można wykorzystać w nawożeniu pól. Wykorzystanie owsa do celów grzewczych wymaga jedynie wyposażenia kotła w specjalny palnik do spalania ziarna, który można zainstalować w każdym piecu na paliwa stałe.

Wykorzystywanie ziarna zbóż, nawet owsa, wzbudza w naszym kraju sporo kontrowersji – różnej natury. Natomiast od wielu już lat jest ono wykorzystywane do celów grzewczych w Skandynawii. Spalanie ziarna rozpowszechnione jest także w Kanadzie i USA. Liczne badania wskazują, że w zależności od koniunktury i cen na rynku zbóż ogrzewanie ziarnem staje się ekonomicznie uzasadnione i konkurencyjne w stosunku do ogrzewania olejem, gazem ziemnym lub prądem elektrycznym [Leśniewska, 2009]. Zasadne jest jednak aby na cele energetyczne

przeznaczyć nadwyżki paszowe ziarna o niskiej jakości, bądź niezdatne do spożycia, co zapobiegnie jego marnotrawieniu.

Drugim materiałem energetycznym dostarczanym przez rośliny tej grupy jest słoma. Warto zauważyć, że w strukturze plonu zbóż stosunek udziału ziarna do słomy wynosi 2 : 1. Przy omłocie zbóż kombajnem na 1 hektarze ścierniska pozostaje, w zależności od gatunku i odmiany, około 2-3 ton słomy. W gospodarstwach rolnych słoma zbóż jest wykorzystywana jako pasza i ściółka w chowie zwierząt. W regionach, gdzie rolnicy nastawieni są na uprawę dużych ilości zbóż i rzepaku, a chowanych jest mało zwierząt gospodarskich, znajduje się alternatywne formy energetycznego wykorzystywania słomy – fermentacja z innymi substratami oraz spalanie. Do celów cieplnych wykorzystywana jest słoma zbożowa, rzepakowa i słonecznikowa. Ceniona jest również słoma gryczana oraz osadki kukurydzy. W Polsce w projektach energetycznych również planuje się wykorzystywać ich nadwyżki.

Aktualnie w Polsce proponowanych jest sześć rządowych wariantów pokrycia zapotrzebowania na biomasę. Niestety tylko dwa z nich przewidują wykorzystanie w 50 % zbędnej w produkcji rolniczej słomy. Roczna jej nadwyżka, w porównaniu do możliwości wykorzystania wynosi, według szacunku Instytutu Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa, około 11,5 mln ton. W przypadku słomy pozostawionej na polu po omłocie zbóż ma miejsce tylko jednorazowe wykorzystanie sprzętu w celu belowania lub sprasowania i zwiezenia do gospodarstwa. Nie ma potrzeby jej rozrzucania na ściernisku, wielokrotnego przetrząsania i zgrabiania w wały, jak w przypadku siana.

Wartość opałowa słomy jest uzależniona od gatunku i odmiany rośliny uprawnej oraz od wilgotności. W sferze składu chemicznego istotną rolę odgrywają węglowodany strukturalne, zwłaszcza celuloza i towarzyszące im ligniny (tab. 4). Trawy zbożowe są zasobniejsze w celulozę lecz uboższe w ligniny. Trawy łąkowe – wykazują sytuację odwrotną. Różnice gatunkowe są jednak duże.

Tabela 4.
Zawartość celulozy i lignin w trawach [Gradziuk, 1995].

Gatunek	Zawartość (% s.m.)	
	Celuloza	Ligniny
Żyto zwyczajne	48,10	2,32
Pszenżyto	45,19	1,47
Jęczmień zwyczajny	41,69	2,29
Pszenica zwyczajna	38,55	1,11
Owies zwyczajny	36,27	2,67
Trzcina pospolita	46,40	3,58
Kostrzewa trzcinowa	32,17	3,38
Kupkówka pospolita	31,43	3,82
Kostrzewa czerwona	28,83	3,42

Wilgotność fitomasy wiąże się niewątpliwie z opadami deszczu podczas jej suszenia. Pod wpływem deszczu ze słomy zostają wypłukiwane związki chloru i potasu, które wpływają na żywotność kotłów. Zaletami słomy podczas jej spalania jest ograniczenie emisji CO₂ i niewielka emisja związków siarki. Wadą - jest emisja znacznych ilości związków azotu oraz tlenku węgla i chlorowodoru [Denisiuk i Piechocki, 2005].

Tabela 5.
Wartość opałowa wybranych rodzajów słomy [Dzik i Mięso, 2005].

Rodzaj słomy	Słoma świeża		Wartość opałowa słomy suchej (MJ kg ⁻¹)
	Wilgotność (%)	Wartość opałowa (MJ kg ⁻¹)	
Słoma pszenna	12-22	12,9-14,9	17,3
Słoma jęczmienna	12-22	12,0-14	16,1
Słoma kukurydziana	50-70	3,3-7,2	16,8
Słoma rzepakowa	20-60	5,7-8,3	13,1

Dużo masy opałowej można pozyskać z uprawy roślin energetycznych spoza naszej flory, a więc z innych stref klimatycznych z Azji i Ameryki Północnej, między innymi miskanta olbrzymiego, miskanta cukrowego, palczatki Gerarda, prosa różgowatego oraz spartiny preriowej. Gatunki te charakteryzują się większą, w porównaniu z polskimi trawami wieloletnimi, wydajnością suchej masy, większą zdolnością wiązania dwutlenku węgla oraz niższą zawartością popiołu [Deuter i Jeżewski, 2002]. Trawy te, w naszym kraju nie są jeszcze uprawiane na szerszą skalę. Jednak ze względu na konieczność wyznaczania dodatkowej powierzchni oraz duże nakłady na założenie i utrzymanie plantacji, szerokie zainteresowanie nimi stoi pod znakiem zapytania. Dodatkowo pojawiają się pytania o ich ekspansywność i zagrożenie opanowywania upraw polowych innych roślin.

Niewątpliwie atutem roślin spoza naszej flory jest wielkość wytwarzanej biomasy. Z hektara plantacji spartiny preriowej i palczatki Gerarda można uzyskać przeciętnie 10 ton, natomiast miskantów nawet do 30 ton suchej masy. Dodać też należy, że fitomasę tych traw zbiera się jednorazowo po zakończeniu wegetacji, nawet zimą. Do tej grupy traw należy również dołączyć gatunki i odmiany sorga. Niewątpliwie sorgo jest postrzegane, przede wszystkim, jako trawa pastewna komplementarna wobec kukurydzy [Kozłowski i wsp., 2009]. Uprawa sorga wymaga jednak dużych nakładów i dodatkowych powierzchni uprawnych. Niewątpliwie wielkość pozyskanego plonu biomasy jest zachęcająca – około 60 ton zielonej masy z hektara. Powyższą ocenę można również odnieść do kukurydzy [Kozłowski i wsp., 2007]. Wartość opałowa tych traw nie kształtuje się jednak na najwyższym poziomie, a różnice pomiędzy gatunkami są niewielkie (tab. 6). Bardzo interesujące pod względem wykorzystania energetycznego okazują się dwa inne gatunki tj. malwa pastewna i rutwica wschodnia. Malwa pastewna to gatunek, który był uprawiany w naszym kraju na cele paszowe jeszcze w latach 70-tych ubiegłego wieku, później zaprzestano jej uprawy [Zielewicz i wsp., 2009]. Obecnie brak na rynku nasiennym materiału siewnego malwy uniemożliwia jej wykorzystanie. W przypadku rutwicy wschodniej aktualnie otwierają się szersze perspektywy jej wykorzystania, zarówno w sferze paszowej, rekultywacji gleb oraz opałowej [Ignaczak, 2009]. Plonowanie tego gatunku w granicach 15,4 t s.m. ha⁻¹ oraz wartość opałowa na poziomie 17,8 MJ kg⁻¹ s.m. predysponują go do energetycznego wykorzystania [Kalembasa i wsp. 2003, Ignaczak, 2010]. Duże nadzieje wiązane są również z perzem wydłużonym kępowym (*Agropyron elongatum*). Aktualnie trwają prace badawcze nad jego uprawą, wykorzystaniem oraz rejestracją pierwszej odmiany [Martyniak, 2009].

Tabela 6.
Wartość opałowa roślin (Dradrach i wsp.,* 2007, Kozłowski i wsp.,** 2007, Kalembasa i wsp.,*** 2003).

Gatunek rośliny	Wartość opałowa MJ kg ⁻¹ s.m.
Miskant olbrzymi*	17,00
Miskant cukrowy*	16,70
Spartina preriowa*	17,30
Sorgo cukrowe**	16,90
Kukurydza zwyczajna**	17,79
Malwa pastewna	18,31
Rutwica wschodnia***	17,80

Wprowadzanie do uprawy traw spoza naszej flory, nazywanych też trawami alternatywnymi stwarza pewne problemy, stąd są one obiektem badań i obserwacji (tab. 7). Na pierwszym miejscu należy wymienić podatność na wymarzenie. W przypadku miskanta olbrzymiego konieczne jest ściółkowanie upraw. Do zbioru blisko trzy metrowych pędów potrzebny jest specjalny sprzęt [Kochanowska, 2007].

Tabela 7.
Charakterystyka traw alternatywnych.

Gatunek	Wysokość pędów generatywnych (cm)	Przezimowanie (skala 1-9)	Zwartość ładu (skala 1-9)
Miskant olbrzymi	275	9	7
Miskant cukrowy	230	9	9
Spartina preriowa	240	9	9
Palczatka Gerarda	243	9	7

Grupa III – wieloletnie rośliny uprawne i nieuprawne. W kontekście uprawy traw spoza naszej flory zaczyna się także dostrzegać trawy rodzime. Trzcina pospolita daje wysokie plony, której zbiory w sprzyjających warunkach dochodzą nawet do 30 t ha⁻¹, a przy tym bardzo dobrze reaguje na stosowane, jako nawóz, ścieki komunalne. W porównaniu do innych traw zawiera niewielkie ilości siarki i chloru, co ma istotne znaczenie dla funkcjonowania i trwałości kotłów w których jest spalana [Harkot i wsp., 2007]. Zainteresowanie budzi mozga trzcinowata – najbardziej wydajna trawa łąkowa. Podejmuje się nawet próby upraw tego gatunku na gruntach ornym. Zdaniem Księżaka [2007] można ją uznać jako interesującą roślinę energetyczną w warunkach naszego kraju. W dobrych warunkach wilgotnościowych z powierzchni porastanych przez mozgę trzcinowatą można uzyskać plon suchej masy na poziomie 10-15 ton z ha, jednak posiada najwyższe spośród wymienionych gatunków zawartości chloru i siarki w masie roślinnej.

Użyteczna jako surowiec energetyczny może być także ruń łąki. Źródłem pozyskiwania biomasy mogą być bowiem łąki trwałe. Niewątpliwie warunkiem egzystencji każdej łąki mozgowej jest jej ciągłe użytkowanie, co sprowadza się do koszenia lub wypasania runi. Rezygnacja z użytkowania, a co za tym idzie pozbawienie łąki defoliacji - bez względu na jej powody, jest świadomym, bądź nieświadomym przyzwoleniem na wnikanie w jej darń roślin niepożądanych z grupy drzew i krzewów. W ten sposób zbiorowiska łąkowe mogą przekształcać się w zbiorowiska leśne. Skoszoną ruń powszechnie wykorzystuje się w celach paszowych

do bezpośredniego skarmienia lub pozyskania siana. Nie zawsze jednak ruń łąkowa wyróżnia się wysokimi walorami pokarmowymi. Jej konsumpcja nie przynosi spodziewanych efektów w produkcji zwierzęcej. Alternatywą wobec wykorzystania paszowego jest spalanie runi. Zbieranie i takie zagospodarowanie runi jest zgodne z zaleceniami programu rolnośrodowiskowego w pakiecie dotyczącym ekstensywnej gospodarki na użytkach zielonych.

Jaka jest wartość opałowa runi poszczególnych gatunków traw, a zwłaszcza wielogatunkowej runi łąkowej? Odpowiadając na to pytanie należy zaznaczyć, że proces spalania uzależniony jest od składu chemicznego roślin. Energia gromadzona w biomase roślinnej traw odkładana jest przede wszystkim w postaci wielocukrów – celulozy i hemiceluloz. Od ich procentowego udziału w roślinie zależy wartość opałowa biomasy. Istotną rolę odgrywają także składniki mineralne. Według Harkot i wsp. [2007], różnice w składzie chemicznym traw naszej flory są niewielkie. Toteż wartość opałowa runi poszczególnych gatunków nie wykazuje dużego zróżnicowania, gdyż kształtuje się w przedziale 16,4-18,0 MJ kg⁻¹ (tab. 8.). Jak się okazuje niewiele też odbiega od wartości charakterystycznej dla wielogatunkowej runi łąkowej, którą określa się na 16,0 – 17,6 MJ kg⁻¹ s.m. Oceniając wartość opałową tych surowców energetycznych należy zauważyć, że z 1,6 tony biomasy traw można uzyskać taką wartość energii co z 1 tony węgla kamiennego.

Tabela 8.
Wartość opałowa oraz zawartość chloru i siarki w gatunkach traw łąkowych i turzycach [Harkot i wsp., 2007].

Gatunek	Wartość opałowa MJ kg ⁻¹ s.m.	Zawartość chloru (%)	Zawartość siarki (%)	Zawartość popiołu (%)
Kostrzewa trzcinowa	16,8	0,42	0,22	5,4
Kupkówka pospolita	17,6	0,28	0,19	5,5
Mozga trzcinowata	18,0	0,46	0,27	5,5
Rajgras wyniosły	17,6	0,38	0,18	5,3
Stokłosa bezostna	16,4	0,41	0,20	5,3
Trzcina pospolita	16,5	0,25	0,14	8,9
Trzcinnik piaskowy	17,3	0,23	0,16	5,5
Turzyce	16,6	0,48	0,23	9,8

Łąki trwałe, jako źródło biomasy energetycznej, posiadają istotne atuty natury ekonomicznej. Nie potrzebują dodatkowych nakładów na ich coroczne zakładanie, ochronę przed chwastami i chorobami oraz na specjalny sprzęt do zbioru, jak to jest w przypadku roślin energetycznych spoza naszej flory. Ruń pochodząca z użytków zielonych można bowiem kosić, suszyć i zbierać sprzętem normalnie wykorzystywanym w gospodarstwie rolnym. Skoszona ruń łąkowa zawiera 74-76 % wody, której należy się pozbyć przez suszenie roślin na pokosie. Cała wysuszona i zebrana masa pierwszego i drugiego pokosu, w postaci siana musi być jednak składowana przez dłuższy czas, aż do momentu jej spalania. Dla dobrego przechowywania siano powinno być zbierane i sprasowane w kostki i nie może zawierać więcej niż 16-18 % wody. Sprasowane siano po zwiezieniu z łąki do miejsca przeznaczenia wymaga jednak spalania w odpowiednio dostosowanych kotłach.

Grupa IV – materiały uboczne różnych technologii rolniczych. Zakres i możliwości wykorzystania tej grupy surowców energetycznych jest rozległy i specyficzny. Spalanie ich nie jest jedyną drogą zdobywania energii cieplnej. Bardziej właściwe jest zastosowanie wobec nich technologii wiodących do pozyskania biogazu.

Niewątpliwie dobrym i naturalnym surowcem do produkcji biometanu w biogazowniach rolniczych są odchody zwierzęce, obornik i gnojowica. Ze względu na niskie stężenie masy

organicznej w gnojowicy uzasadnione jest uzupełnianie jej wsadu różnymi substratami pochodzącymi z przemysłu spożywczego. Podstawową charakterystykę i wartość energetyczną wybranych substratów odpadowych pochodzących z rolnictwa i gałęzi przemysłu przetwarzającego te surowce zawarto w tabeli 9.

Odpady organiczne z produkcji spozywczey: odpady warzyw i owoców, odpady z mlecarni (tłuszcze, gliceryna, serwatka, odpady z zakładowych oczyszczalni), wysłodziny gorzelniane, browarniane i cukrownicze przedstawiają wysoki potencjał energetyczny. Odpady te są tanim surowcem dla biogazowni. W wielu przypadkach wymagana jest od producentów dość kosztowna utylizacja. W szczególności zakłady przetwórstwa spożywczego zobowiązane są do zagospodarowania odpadów własnej produkcji, które należy utylizować jako niebezpieczne dla środowiska. Do takich odpadów należą resztki po rozbiorach tusz zwierzęcych, zwłaszcza zawartość zwaczy zwierząt i krew. Nie bez znaczenia są odpady rybne.

Produkcją biogazu zaczyna być zainteresowany przemysł cukrowniczy. Można go bowiem pozyskiwać z uciążliwych osadów zgromadzonych w odstojnikach jako pozostałości z oczyszczania i mycia buraków. W niektórych cukrowniach, w których proces produkcji cukru został już zakończony prowadzone są prace nad uruchomieniem w nich produkcji biogazu z korzeni i liści buraków jako surowców podstawowych. Rozważana jest również możliwość poddawania fermentacji takich produktów jak melasa i wysłodki, które aktualnie zagospodarowuje rolnictwo w innych celach.

Tabela 9.
Charakterystyka wybranych surowców odpadowych do produkcji biogazu
[Cebula, Latocha, 2007].

Substrat	Zawartość suchej masy (%)	Zawartość suchej masy organicznej (o.s.m.) (% s.m.)	Teoretyczna wydajności biogazu	
			z 1 kg o. s. m. (dm ³)	z 1 t świeżej masy (m ³)
Gnojowica bydłęca	10,0	68,5	801	55
Gnojowica świńska	7,5	82,0	815	50
Pomiot kurzy	27,0	67,0	773	140
Melasa	77,0	93,0	600	514
Kiszzone liście buraków	15,0	79,0	627	74
Odpady ziemniaczane	88,3	94,2	732	609

Zdaniem Cebuli i Latochy [2007], najwyższą teoretyczną wydajność biogazu z 1 tony świeżej masy można uzyskiwać na drodze fermentacji melasy i odpadów pochodzących z przemysłu ziemniaczanego. Biorąc pod uwagę suchą masę organiczną odpadów, najwyższe wydajności biogazu powstają po fermentacji gnojowicy.

Dyskusja

Wiele czynników determinuje wykorzystanie fitomasy na cele energetyczne. Ważnym parametrem jej oceny jest niewątpliwie wilgotność. Zależy ona od gatunku rośliny oraz od warunków atmosferycznych w jakich przebiegał zbiór i suszenie masy roślinnej na pokosach.

Wysoka wilgotność niewątpliwie niekorzystnie wpływa na proces spalania, przede wszystkim podwyższając emisję zanieczyszczeń. Warto też zauważyć, że przeznaczona do spalania biomasa, zwłaszcza ruń łąkowa, dla dobrego wyschnięcia powinna być pozostawiona na pokosie, podobnie jak ruń zbierana na cele paszowe. Różnica w suszeniu polega na tym, że dla celów energetycznych pożądane jest oddziaływanie rosy i deszczu w celu wymywania związków chloru i metali alkalicznych z roślin. Wyplukanie z siana tych związków wpływa na zmniejszenie korodowania i odkładania żużlu na elementach pieców podczas spalania. Dla jak najbardziej efektywnego wykorzystania fitomasy przydatna jest wiedza na temat ciepła spalania, wartości opalowej poszczególnych gatunków roślin, które dostarczają energetycznego surowca. Niezwykle istotna jest wiedza o zawartości w poszczególnych gatunkach chloru i siarki, decydujących o jakości surowca i procesie spalania. Zwiększone stężenie tych składników w roślinach wpływa na eksploatację pieców i jak już wspomniano wcześniej może być przyczyną przyspieszonego korodowania kotłów. Najniższą zawartość siarki posiadają takie gatunki traw jak trzcina pospolita, trzcinnik piaskowy, kupkówka pospolita i rajgras wyniosły. Pod względem chloru najniższe jego zawartości posiadają: trzcinnik piaskowy, trzcina pospolita i kupkówka pospolita [Harkot i wsp., 2007].

O możliwości energetycznego wykorzystania fitomasy pozyskiwanej z upraw różnych gatunków oraz z łąk trwałych decyduje przede wszystkim rachunek ekonomiczny. Pod tym względem łąka wyraźnie konkuruje z uprawami celowymi różnych roślin. Koszt produkcji 1 tony dobrej jakości siana łąkowego przydatnego w żywieniu zwierząt trawożernych wynosi około 260 zł. Dla porównania tona słomy zbóż obciążona jest kosztem w wysokości 140 zł. Niewątpliwie w przypadku siana na cele cenę wpływają nakłady ponoszone na robociznę i wykorzystanie sprzętu do koszenia i przegrabiania na pokosach. Kalkulacja dotycząca łąki dwukrotnie defoliowanej w okresie wegetacji i dostarczającej 5,5 tony siana z hektara jest nader zachęcająca (tab. 10). Należy też dodać, że wartość opałowa 1 kg węgla kamiennego wynosi 25 MJ, zaś 1 kg biomasy runi łąkowej 16 MJ. W tej sytuacji otrzymuje się ekwiwalent zakupu około 3 t węgla kamiennego. Natomiast zbiór plonu siana na poziomie 15 t ha⁻¹ zapewni ekwiwalent węgla kamiennego w granicach 9 t o wartości 6.600 zł.

Tabela 10.
Nakłady na pozyskanie siana jako surowca energetycznego [Zielewicz, 2010].

Zabiegi agrotechniczne	zł/ha	Ilość zabiegów	Wartość zł
Koszenie	70,00	2	140,00
Rozrzucanie na pokosie i przetrząsanie	39,50	4	158,00
Zgrabianie w wały	39,50	2	79,00
Zbiór	320,50	2	641,00
Praca ręczna	7,0 zł/ h	(5 h)	35,00
Sznurek	26,00	(2 kłębki)	52,00
Transport	61,00 zł/ h	(3 h)	183,00
RAZEM			1.288,00

Jak już podano wcześniej przewidzianą do spalania ruń można także pozyskiwać z innych nie-łąkowych a zadarnionych powierzchni. Ekspansywność różnych gatunków nawłoci i trzcinnika piaskowego sprawia, że spogląda się na nie jako rośliny energetyczne. Jak podają Swędrzyński i Kozłowski [2010], ciepło spalania trzcinnika piaskowego kształtuje się na poziomie 19,73 MJ kg⁻¹.

Poszukiwanie tanich surowców energetycznych było zawsze ważnym i trudnym zadaniem. W przeszłości takim surowcem o charakterze biomasy był torf. Od stuleci wydobywano go z torfowisk na opał. Torf tworzą osady powstałe w wyniku niepełnego rozkładu obumarłych szczątków roślinnych w środowisku bagiennym. Torf zawiera nierozłożone pozostałości roślin i masę humusową. Stosowany jest w rolnictwie jako nawóz, w lecznictwie jako cenne surowiec balneologiczny oraz jako paliwo. Ten ostatni obszar wykorzystania jest powodem rosnącego zainteresowania tą pospolitą i cenną kopaliną. Wykorzystanie torfu jako paliwa wynika z wysokiej zawartości węgla oraz niskiego udziału siarki i szkodliwych zanieczyszczeń. Jego główną wadą jest niższa wartość kaloryczna i trudności w spalaniu wywołane wysoką wilgotnością. Natomiast zaletami tego surowca jest niski koszt wydobycia, mała emisja zanieczyszczeń i znikoma ilość popiołów, które tak samo jak w przypadku słomy służą do wytwarzania nawozów dla rolnictwa. Przy spalaniu torfu praktycznie nie wydzielają się związki rakotwórcze, ani metale ciężkie. Do celów energetycznych torf stosuje się w trzech postaciach: zmielony do spalania w paleniskach pyłowych, rozdrobniony i uformowany w brykiety. Obecnie tylko na niewielką skalę służy jako opał w postaci *torfu opalowego* lub *koks torfowego*. Warto zauważyć, że w Irlandii i Finlandii do tej pory torf wykorzystywany jest dla produkcji energii elektrycznej.

Jak wiadomo pozyskiwanie energii cieplnej z biomasy może odbywać się nie tylko poprzez jej spalanie ale także przez doprowadzenie jej do fermentacji metanowej i pozyskania biogazu. Prognozuje się, że biogaz powstający w wyniku fermentacji biomasy może w przyszłości stanowić cenne źródło energii. Wydajność procesu fermentacji zależy od temperatury i składu mieszanki poddanej fermentacji. W tabeli 11 zamieszczono wydajność procesu fermentacji oraz jej czas dla poszczególnych komponentów biomasy.

Tabela 11.
Czas i wydajność procesu fermentacji dla wybranych komponentów biomasy
[Dzik i Mięso, 2005].

Materiał	Wydajność	Czas fermentacji
	m ³ kg ⁻¹	dni
Słoma	0,367	78
Liście buraków	0,501	14
Łęty ziemniaczane	0,606	53
Łodygi kukurydzy	0,514	52
Koniczyna	0,445	28
Trawa	0,557	25

W tej technologii bioenergetycznej kwestią podstawową jest skład chemiczny roślin. Rośliny bogate w cukry są szczególnie cenione [Goliński i Jokś, 2007]. Toteż takie gatunki jak żylica wielokwiatowa, kukurydza i sorgo zaczyna się coraz częściej traktować jako rośliny energetyczne. Z jednej tony suchej masy runi łąkowej w zależności od jej składu gatunkowego można uzyskać od 370 do 440 m³ biogazu. Dla porównania wydajność kukurydzy w tym względzie jest znacznie wyższa i wynosi przeciętnie 620 m³. Jednakże ten kierunek pozyskiwania energii, dobrze rozwinięty w Europie Zachodniej wymaga dodatkowych i wysokich nakładów na budowę biogazowni. Koszt inwestycji w instalację biogazowni wykonywaną przez polską firmę waha się w granicach od 8 do 10 tys. złotych za 1 KW mocy. Firmy zagraniczne również oferują swoje technologie i wykonują kompletne instalacje w granicach 12,5 do 21 tysięcy złotych za każdy KW mocy.

Podsumowanie

Zapotrzebowanie na energię z odnawialnych źródeł będzie nieustannie wzrastać. Zwiększanie udziału „zielonej energii” w udziale energii elektrycznej oraz paliwach płynnych jest zjawiskiem stałym. Poszukiwanie energetycznych biosurowców i metod ich wykorzystania jest więc koniecznością. Przydatność poszczególnych taksonów roślin jest determinowana ich specyficznymi właściwościami biologicznymi i chemicznymi. Kryterium rozstrzygającym pozostaje rachunek ekonomiczny.

Przewiduje się, że w roku 2011 zapotrzebowanie na biomasę, czyli odnawialne źródła energii, zwiększy się do około 12-15 mln ton. W planach do roku 2030 powierzchnia użytków przeznaczonych na cele energetyczne ma wynieść 25 % w stosunku do całkowitej powierzchni użytkowanej rolniczo. Tymczasem powierzchnia uprawy roślin przeznaczonych na cele energetyczne wynosi zaledwie 10 tys. ha. Dysproporcja jest zatem ogromna.

Literatura

1. Cebula J., Latocha L. 2007. Biogazownia rolnicza jako alternatywa postępu w gospodarstwie wiejskim. Problemy intensyfikacji produkcji zwierzęcej z uwzględnieniem ograniczeń ochrony środowiska i standardów UE. XIII Międzynarodowa konferencja, Warszawa, 25-26.09.2007 r. Materiały konferencyjne. IBMER, 247-250.
2. COM(97)599, 1997. Energy for the Future: Renewable Energy Sources. White Paper for a Community Strategy and Action Plan. Brussels.
3. Denisiuk W. H., Piechocki J. 2005. Techniczne i ekonomiczne aspekty wykorzystania słomy na cele grzewcze. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, 15-35.
4. Deuter M., Jeżewski S. 2002. Stan wiedzy o hodowli traw olbrzymich z rodzaju *Miscanthus*. Postępy Nauk Rolniczych, 2, 59-67.
5. Dradrach A., Gąbka D., Szlachta J., Wolski K., 2007. Wartość energetyczna kilku gatunków traw uprawianych na glebie lekkiej. Łąkarstwo w Polsce, 10, 29-35.
6. Dubas J. W., Grzybek A., Kotowski W., Tomczyk A. 2004. Wierzba energetyczna – uprawa i technologie przetwarzania. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomii i Administracji w Bytomiu.
7. Dzik T., Mięso R. 2005. Wytwarzanie i spalanie paliw z biomasy pochodzenia roślinnego w małej i mikro skali. Akademia Górniczo Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie. Monografie, 1, 15-20.
8. Falkowski M., Kukułka I. 1996. Perspektywy pastwisk zadrzewionych. Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu, Rolnictwo, 47, 127-131.
9. Goliński P., Jokś W. 2007. Właściwości chemiczne i biologiczne traw a produkcja biogazu. Łąkarstwo w Polsce, 10, 37-47.
10. Gradziuk P. 1995. Możliwości energetycznego wykorzystania słomy. Postępy Nauk Rolniczych, 5, 31-39.
11. Harkot W., Warda M., Sawicki J., Lipińska H., Wylupek H., Czarnecki Z., Kulik M. 2007. Możliwości wykorzystania runi łąkowej do celów energetycznych. Łąkarstwo w Polsce, 10, 59-67.
12. Ignaczak S. 2009. Badania nad możliwością wykorzystania słomy z nasiennych plantacji rutwicy wschodniej (*Galega orientalis* Lam.) do nawożenia sąsiednich pól. Południowo-Wschodni Oddział Polskiego Towarzystwa Inżynierii Ekologicznej z siedzibą w Rzeszowie. Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, Oddział w Rzeszowie. Zeszyty Naukowe, 11, 73-78.

13. Ignaczak S. 2010. Przydatność rutwicy wschodniej na cele energetyczne. Materiały konferencyjne – Rośliny motylkowate – znaczenie gospodarcze i przyrodnicze – stan aktualny i przeszłość. Falenty 24-25 listopada 2010r.
14. Jeżowski S. 2001. Rośliny energetyczne - ogólna charakterystyka, uwarunkowania fizjologiczne i znaczenie w produkcji ekopaliwa. Postępy Nauk Rolniczych, 2,19-27.
15. Kalembsa S., Symanowicz B. 2003. Wpływ infekcji nasion rutwicy wschodniej (*Galega orientalis* Lam.) na plon suchej masy i wartość energetyczną. Acta Scientiarum Polonorum. Agricultura 2 (2), 157-162.
16. Karwat R., 2003. Modernizacja systemów grzewczych z wykorzystaniem biomasy. Materiały Fundacji Wspierania Inicjatyw Ekologicznych Towarzystwo na rzecz Ziemi. Korzyści i szanse rozwoju wynikające z wykorzystania odnawialnych źródeł energii Kraków – Oświęcim, 60-73.
17. Kochanowska R. Gamrat R. 2007. Uprawa miskanta cukrowego (*Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Hack.) – zagrożeniem dla polskich pól i lasów ? Łąkarstwo w Polsce, 10, 223-228.
18. Kordylewski W. 2005. Spalanie i paliwa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wyd. 4, Wrocław.
19. Kozłowski S., Zielewicz W., Lutyński A. 2007. Określenie wartości energetycznej *Sorghum sacharatum*, *Zea mays* i *Malva verticillata*. Łąkarstwo w Polsce, 10, 131-140.
20. Kozłowski S., Zielewicz W., Potkański A., Cieślak A., Szumacher-Strabel M. 2009, Plant chemical composition and different cultivation technologies of sugar sorghum from the point of view on its utilisation for silage production. Acta Agronomica Hungarica, 57 (1), 67-78.
21. Książak J., Faber A. 2007. Ocena możliwości pozyskania biomasy z mozgi trzcinowatej na cele energetyczne. Łąkarstwo w Polsce, 10, 141-148.
22. Leśniewska J., 2009. Ziarno do pieca. Farmer, 22, 26-28.
23. Martyniak D., Martyniak J. 2009. Nowa energetyczna trawa. Farmer, 18, 28-29.
24. Piechocki J. 2000. Renewable Sources of Energy – Chance for Agriculture and Environment in Poland. The XIV Memorial CIGR World Congress 2000, Tsukuba (Japonia), 1529-1534.
25. Sørensen L., H., et al. 2000. Optimisation of Gasification Processes for Biomass/Straw By using Additives. OCIF Summary Report Rea. Tech, Roskilde, Denmark.
26. Swędryński A., Kozłowski S. 2010. Możliwości wykorzystania trzcinika piaskowego w kontekście jego biologicznych, chemicznych i fizycznych właściwości. Łąkarstwo w Polsce, 13, (w druku).
27. Szczukowski S., Tworkowski J. 2001. Produktywność oraz wartość energetyczna biomasy wierzb krzewiastych *Salix sp.* na różnych typach gleb w pradolinie Wisły. Postępy Nauk Rolniczych, 2, 29 - 38.
28. Wiśniewski G., Pisarek M. 1999. Energetyczne wykorzystanie drewna i słomy. Możliwości i doświadczenia praktyczne w wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii na szczeblu lokalnym – materiały seminaryjne, Poznań – Kraków – Warszawa.
29. Zielewicz W., Kozłowski S., Leszkiewicz B., 2008. Malwa pastewna (*Malva verticillata* L.) – cenną rośliną pastewną. Zeszyty Naukowe, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Agrobiznesu w Łomży, 37, 306-311.
30. Zielewicz W. 2009. Energia z łąk. Farmer, 22, 25-27.
31. Zielewicz W. 2010. Cel energetyczny. Farmer, 1, 32.

*Search for and assessment of biological raw materials for power industry***Abstract**

Problems associated with renewable raw materials for energy purposes become increasingly present not only in political and utilitarian areas but also in scientific investigations. Issues of renewable resources for power industry have been studied and elaborated from different angles. Among key questions is the choice of technology of obtaining energy – by biomass burning or by its utilisation for the production of biogas or bioethanol. The selected technology predetermines the choice of the biomass source, i.e. the plant. What, then, can be used as a source of energetic biomass and which plant species are suitable for this purpose? The objective of this study was to seek for and evaluate energetic bio-raw materials.

The presented paper is of review character. The performed analysis comprised publications of the last couple of years as well as materials from some conferences concerned with problems of energetic bio-raw materials. Moreover, the presented elaboration utilised some results of our own investigations, personal reflections and evaluations. Last but not least, Internet information resources were also used.

The outcome of the performed analyses is the evaluation of plants as energetic biological raw materials within the framework of the developed system of classification. The usefulness of individual taxons is determined by their specific biological and chemical properties, although the economic calculation remains a decisive criterion.

Dr Waldemar Zielewicz
Katedra Łąkarstwa i Krajobrazu Przyrodniczego
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
E-mail: walziel@up.poznan.pl

Wiedza marketingowa rolników

*Ireneusz Żuchowski, Anna Zięba, Mariola Grzybowska – Brzezińska,
Agnieszka Brelik*

Streszczenie

Znaczenie wiedzy w działalności każdej organizacji we współczesnej gospodarce jest nie do przecenienia. W pracy przedstawiono wyniki badań mających na celu ocenę wiedzy marketingowej rolników. Badania wykazały, że wiedza rynkowa respondentów jest bardzo zróżnicowana.

Słowa kluczowe: wiedza marketingowa, marketing, rynek

Wprowadzenie

Współczesny rynek można nazwać rynkiem klienta. To konsument wybiera na nim produkty z pośród mnogości ofert przedstawianych przez producentów. Głównym zadaniem firm jest wytworzenie takiego dobra, które znajdzie odbiorcę. Tylko przedsiębiorstwa, które odpowiadają na potrzeby odbiorcy mają szansę na zaistnienie i utrzymanie się na rynku. Konkurencja jest obecnie bardzo duża dlatego też dotarcie do klienta jest utrudnione. W tej sytuacji ogromne znaczenie ma marketing, cała niemal polityka firmy podporządkowana jest jego zasadom. Wiedza z dziedziny marketingu pozwala poznać oczekiwania klientów i im sprostać, opracować asortyment produktowy, ustalić odpowiednią cenę, sposoby dystrybucji i dobrać metody promocji. Wiedza marketingowa na rynku konsumenta jest kluczem do sukcesu.

Na rynku znajdują się przedsiębiorcy oferujący produkty różnego rodzaju, są pośród nich rolnicy zajmujący się produkcją rolną. Sprzedaż dóbr z produkcji roślinnej i zwierzęcej rządzi się takimi samymi prawami co sprzedaż każdego innego produktu, dlatego też powinno stosować się do ich sprzedaży te same mechanizmy. W sektorze rolnym także bardzo duże znaczenie odgrywa marketing. Ważna jest wiedza czego klienci oczekują od produktu roślinnego czy zwierzęcego, na co zwracają największą uwagę, na czym im nie zależy. Informacje dotyczące ceny jaką byliby skłonni zapłacić za produkt, jaka forma dystrybucji najbardziej im odpowiada i jakie działania promocyjne wpłyną na zainteresowanie klienta dobrem. Takie wiadomości niezbędne są rolnikom by wytwarzany przez nich produkt znalazł nabywcę. Przedsiębiorcy rolni narażeni są na konkurencję ze strony producentów krajowych, a coraz częściej też i zagranicznych, dlatego też powinni oni znać bardzo dobrze zasady marketingu i posługiwać się nimi w celu uzyskania mocnej pozycji na rynku.

Rola i znaczenia wiedzy w organizacji

Teza, że w obecnych warunkach gospodarowania wiedza urasta do rangi jednego z kluczowych czynników rozwoju nowoczesnych gospodarek światowych, chyba nikogo nie powinna dziwić.¹Wiedza staje się obecnie jednym z podstawowych zasobów przedsiębiorstwa, ważniejszym nawet od innych. Posiadana wiedza napędza mechanizm firmy, przy jej pomocy możliwe jest wykorzystanie i zagospodarowanie innych zasobów.

¹ B. Kaczmarek, *Zarządzanie wiedzą – zagadnienia wybrane*, [w:] Praca zbiorowa pod redakcją K.K. Parszewskiego, I. Żuchowskiego, *Innowacyjność a kultura w gospodarce opartej na wiedzy*, Ostrołęckie Towarzystwo Naukowe im. A. Chętnika, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomiczno-Społecznej w Ostrołęce, Ostrołęka 2010

Współczesne organizacje borykają się z coraz większą konkurencją, aby utrzymać się na rynku muszą ciągle zwiększać swoją pozycję. Aby to osiągnąć przedsiębiorstwo powinno umieć korzystać z osiągnięć nauki i techniki.

Wizje i tendencje w globalnej gospodarce ukierunkowują się na powstanie społeczeństwa wiedzy i informacji. Działania struktur organizacyjnych skierowane są na rozwój przedsiębiorczości i innowacyjności, a przez to rozwój konkurencyjności i zbudowanie struktur społecznych ukształtowanych w kierunku wiedzy i postaw progresu technologii, techniki i informacji.² Podstawą rozwoju gospodarki światowej w dobie globalizacji są przedsiębiorstwa inteligentne, samouczące, samoregulujące się oraz wirtualne i zwinne, jak również przedsiębiorstwa sieciowe oparte na związkach technologicznych, funkcjonalnych, organicznych i geograficznych. Rozwój przedsiębiorstw XXI wieku ukierunkowany jest na wzrost przedsiębiorczości, innowacyjności i konkurencyjności.

Możliwość rozwoju przedsiębiorstw reagujących na zmiany zachodzące w otoczeniu bazuje na postępie nauki rozwijającej się w świecie gospodarce, opartej na wiedzy oraz metodach i technikach umożliwiających zarządzanie wiedzą. Decydujące znaczenie dla współczesnych przedsiębiorstw posiada kapitał intelektualny obejmujący wysoko wykształconych pracowników, posiadających wiedzę i umiejętności jej użytkowania do projektowania współczesnych systemów i technik zarządzania umożliwiających spełnienie oczekiwań klienta.³

Cechy wiedzy

Wyjaśnienie terminu wiedzy jest zadaniem bardzo trudnym, Występuje on w wielu dziedzinach, zupełnie ze sobą nie związanych. Wiesław M. Grudzewski i Irena K. Hejduk przedstawili cechy wiedzy odróżniające ją od innych zasobów:

- ❖ Wiedza jest nieuchwytna, a jej pomiar jest dosyć trudny.
- ❖ Zasoby wiedzy mają charakter niestabilny, czyli w każdej chwili mogą się ulotnić
- ❖ Wiedza jest w dużej mierze zakotwiczona w umysłach pracowników i od ich dobrej woli zależy jej ujawnienie lub udostępnienie.
- ❖ Wiedza nie jest zużywana, wręcz odwrotnie – zwiększa się w trakcie wykorzystywania.
- ❖ Wiedza może się jednak dezaktualizować.
- ❖ Wiedza umożliwia szeroki zasięg wpływów w organizacji. Istnieje nawet popularne stwierdzenie; „Jeśli masz wiedzę, to masz władzę”.
- ❖ Wiedza nie może być kupiona w każdej chwili i bardzo często charakteryzuje się wydłużonym czasem gromadzenia.
- ❖ Wiedza może być wykorzystywana w różnych procesach i przez różnych ludzi w tym samym czasie.⁴

Są też inne cechy wiedzy, które pokazują różnice pomiędzy nią a tradycyjnymi zasobami. Przedstawia je wykres tabela 1.

Zasoby firmy to solidne podstawy na których oparta jest cała działalność, są fundamentem budowy przedsiębiorstwa. W przeciwieństwie do większości zasobów wiedzy nie można dotknąć ani zobaczyć, stąd często zalicza się ją do aktywów niematerialnych albo, inaczej, niewidzialnych. Wiedza może być zawarta w różnego typu dokumentach, ale znaczna jej część jest ukryta w ludzkich umysłach. Jest trudno uchwytne również dla tego, że jej wartość

² E. K. Dłubakowska, J. Andziak, *Nowy model pojmowania wiedzy w organizacji*, [w:] Praca zbiorowa pod redakcją W. M. Grudzewskiego i J. Merskiego, *Zarządzanie wiedzą istotą współczesnych organizacji inteligentnych*, Wydawnictwo Wyższa Szkoła Ekonomiczna w Warszawie, Warszawa 2004, s. 111.

³ W. M. Grudzewski, I. K. Hejduk, *Zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwach*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2004, s. 40-41.

⁴ W. M. Grudzewski, I. K. Hejduk, *Zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwach*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2004, s. 51.

w dużym stopniu zależy od sytuacji, co oznacza, że wiemy, co chcemy wiedzieć, dopiero wtedy, kiedy potrzebujemy to wiedzieć.⁵

Tabela 1.
Cechy wiedzy.

CECHY WIEDZY	Może być tworzona różnymi metodami,
	Jest trudna do uchwycenia i pełnego wykorzystania,
	Może być wykorzystywana przez różne osoby w różnych miejscach,
	Jest względna i wieloznaczna co powoduje, że może być różnie interpretowana przez różne osoby,
	Jest dynamiczna,
	Ma zdolność do szybkiego starzenia się,
	Potrafi obniżyć poziom niepewności w ryzykownych przedsięwzięciach,
	Dzięki procesowi kodyfikacji strukturyzuje się w technologiach, procedurach, dokumentacji organizacyjnej, kompetencjach pracowników i baz danych,
	Potrafi się materializować czyli uzewnętrznia się w produktach i usługach,
	Wiedza sama w sobie może stanowić produkt,

Źródło: Opracowanie własne na podstawie tekstu B. Mikuła, „Generowanie wiedzy w organizacji”, [w:] B. Mikuta, A. Pietruszka- Ortyl, A. Potocki, Zarządzanie przedsiębiorstwem XXI wieku, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2002, s. 72-73.

Metodyka badań

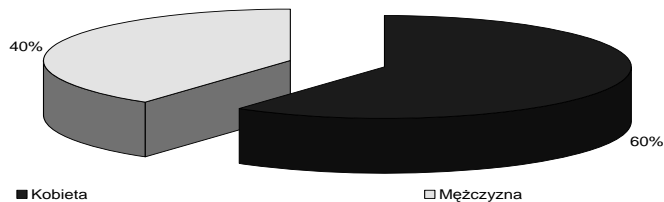
Celem badań było poznanie poziomu wiedzy marketingowej określonej grupy społecznej jaką są rolnicy. Ocenie poddano znajomość podstawowych zagadnień z dziedziny marketingu.

Badaniu poddano 50 osób, prowadzących własne gospodarstwa rolne, na terenie powiatu ostrołęckiego. Badani przeprowadzono w terminie od 1 do 15 maja 2010 roku. Nie wprowadzono ograniczeń wielkości powierzchni gospodarstwa czy kierunku produkcji, jedyną granicą był górny poziom wieku – 65 lat, moment, w którym rolnicy przechodzą na emeryturę.

Badanie przeprowadzono metodą wywiadu narzędziem badawczym był kwestionariusz ankiety. Kwestionariusz ankiety zawierał 22 pytania, które dotyczyły zasadniczych zagadnień dziedziny marketingu, oraz metryczkę składającą się z 7 pytań. Pytania merytoryczne były zamknięte z różną liczbą odpowiedzi. W 4 z nich można było zaznaczyć więcej niż jedną odpowiedź, w pozostałych poproszono o wskazanie jednej z zaproponowanych opcji. Metryczka zbudowana została z 6 pytań zamkniętych oraz jednego typu kafeteria półotwarta. Odpowiedzi do nich w 3 przypadkach przedstawiono w formie przedziałów. Na jedno pytanie z metryczki była możliwość zakreślenia więcej niż jednej odpowiedzi.

⁵ Ch. Evans, *Zarządzanie wiedzą*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2005, s.30.

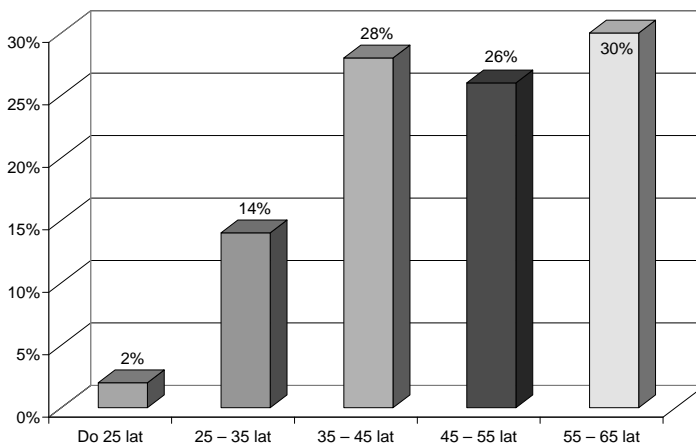
Charakterystyka respondentów



Wykres 1. Płeć respondentów.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

W badaniu wzięło udział 30 kobiet, co stanowi 60% respondentów oraz 20 mężczyzn, co stanowi 40% respondentów.

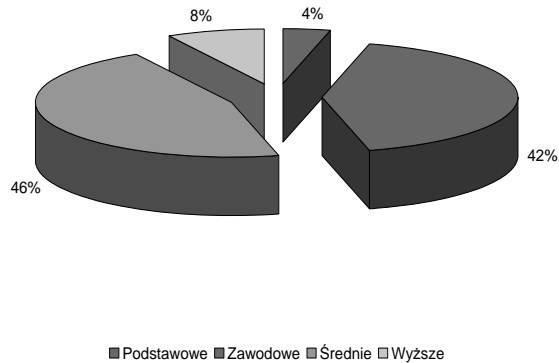


Wykres 2. Wiek respondentów.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

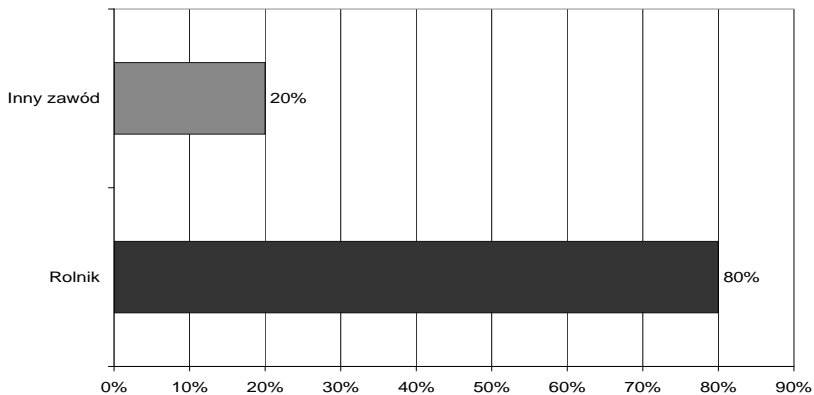
Badanie zostało przeprowadzone na osobach do 65 roku życia. Granica ta to wiek, w którym rolnicy – mężczyźni mają prawo przejść na emeryturę.

Osoby ankietowane to w większości ludzie po pomiędzy 35 – 65 lat. 15 osób (tj. 30 %) to rolnicy w wieku przed emerytalnym 55 – 65 lat, następnie to grupa wiekowa 35 – 45 lat – 14 osób badanych, (tj. 28%) oraz przedział 45 – 55 lat, który zaznaczyło 13 respondentów (tj. 26%). 7 ankietowanych (tj. 14%) było w wieku 25 – 35 lat i tylko jeden rolnik (tj. 2%) poniżej 25 lat.



Wykres 3. Poziom wykształcenia badanych rolników.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Analizując ankiety zauważyć można, iż najczęściej wskazywanym wykształceniem było średnie (23 osoby, co stanowi 46% respondentów) i zawodowe (21 osób, co stanowi 42% respondentów). Wyższe wykształcenie zaznaczyło 8% ankietowanych (tj. 4 osoby), a podstawowe 4% (tj. 2 osoby).



Wykres 4. Zawód wyuczony ankietowanych osób.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

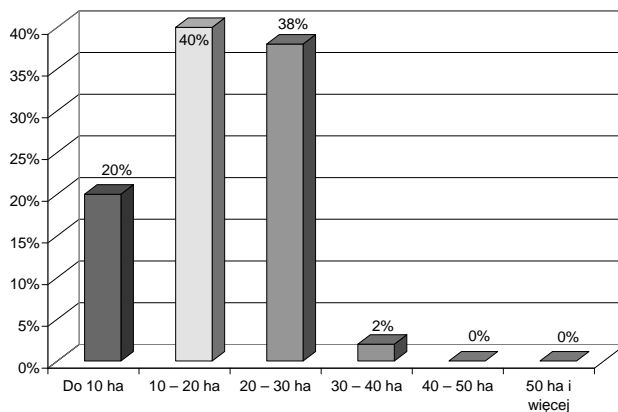
Analizując odpowiedzi na pytania ankietowe można wywnioskować iż większość respondentów wykonuje swój wyuczony zawód. 80% (tj. 40 osób) ankietowanych zaznaczyło jako zawód wyuczony – zawód rolnika. Pozostałe 20% (10 osób) posiada inny zawód wyuczony.

Tabela 2.
Struktura wyuczonych zawodów badanych rolników.

WYUCZONY ZAWÓD / PLEĆ		KOBIETY	MĘŻCZYŹNI
ROLNIK		24	16
INNY	GASTRONOM	2	0
	MECHANIK SAMOCHODOWY	0	1
	TECHNIK EKONOMISTA	1	0
	STOLARZ	1	0
	MECHANIK MASZYN ROLNICZYCH	0	1
	KRAWIEC	2	0
	TOKARZ	0	1
SPAWACZ	0	1	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

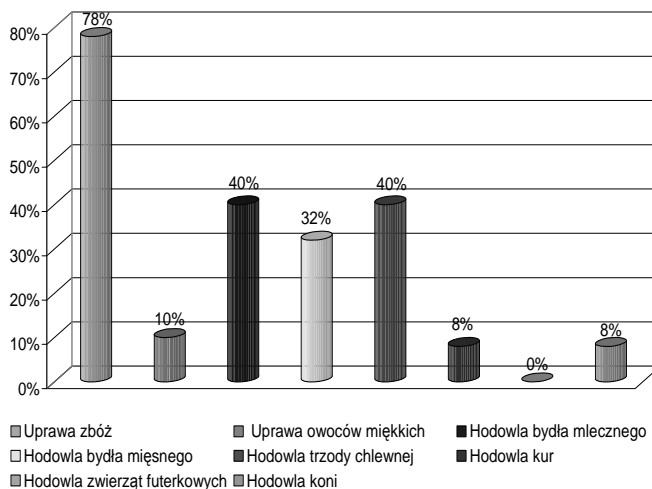
Osoby prowadzące gospodarstwa rolne, obok wykształcenia o kierunku rolniczym, posiadają różne zawody nabyte w szkołach średnich i wyższych. W badanej próbie znalazło się 2 gastronomów, 2 krawców, technik ekonomista, stolarz, tokarz, spawacz oraz mechanicy: 1 samochodowy i 1 maszyn rolniczych.



Wykres 5. Rozmiar gospodarstw ankietowanych rolników.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Gospodarstwa rolne, na badanym terenie mają różną wielkość powierzchni. Najliczniejszą grupą są rolnicy gospodarujący na 10 – 20 ha, jest to 40% (20 osób), następnie 19 osób (38%) posiadający gospodarstwo o powierzchni 20 – 30 ha. Posiadanie 10 lub mniej hektarów zadeklarowało 10 osób (20%), jedna osoba ankietowana (2%) zaznaczyło wielkość swojego gospodarstwa w przedziale 30 – 40 ha. Przedziały wielkości 40 – 50 ha oraz 50 ha i więcej nie zostały przez nikogo zaznaczone.

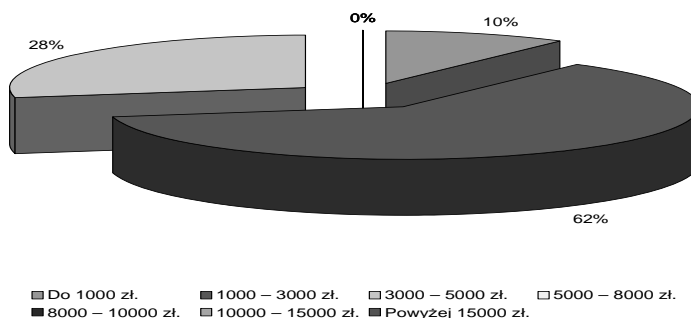


Wykres 6. Kierunki produkcji, prowadzonych przez respondentów gospodarstw rolnych.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

W rejonie objętym badaniem wyróżnić można kilka podstawowych kierunków produkcji. Często są one ze sobą łączone w jednym gospodarstwie, bywa jednak i tak, że rolnik prowadzi produkcję tylko w jednym obranym kierunku.

Kierunkiem najczęściej zaznaczanym przez rolników w ankiecie była uprawa zbóż (39 respondentów, co stanowi 78% respondentów). Hodowlę bydła mlecznego oraz hodowlę trzody chlewnej wskazało po 20 osób (po 40%) jako swój kierunek produkcji. 5 rolników (10%) uprawia owoce miękkie, 4 hoduje kury, zaś 16 było mięsne. Gospodarstwa 4 respondentów ukierunkowane są na hodowlę koni. Żadna z ankietowanych osób nie zaznaczyła kierunku produkcji jakim jest hodowla zwierząt futerkowych.

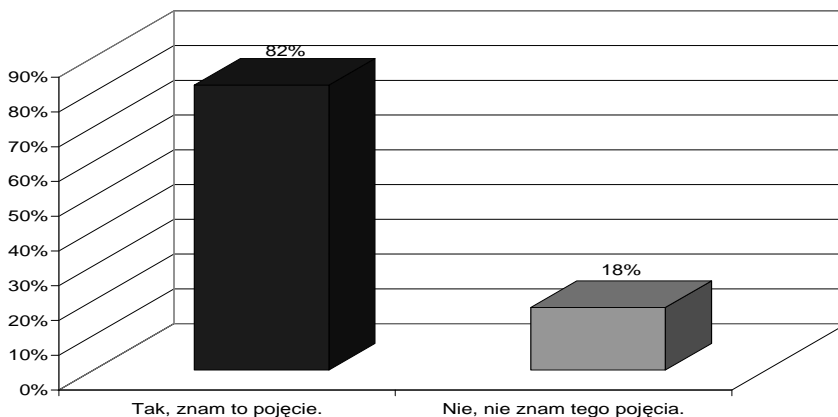


Wykres 7. Dochody ankietowanych.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Najczęściej zaznaczaną odpowiedzią był przedział dochodu 1000 – 3000 zł, zaznaczyło ją 31 osób (62%). Przychody 28% rolników (14 ankietowanych osób) plasują się pomiędzy 3000 a 5000 zł, 5 respondentów, co stanowi 10% ankietowanych rolników, z prowadzenia gospodarstwa rolnego uzyskuje przychód rzędu do 1000 zł. Żaden z ankietowanych nie wskazał przedziału powyżej 8000 zł.

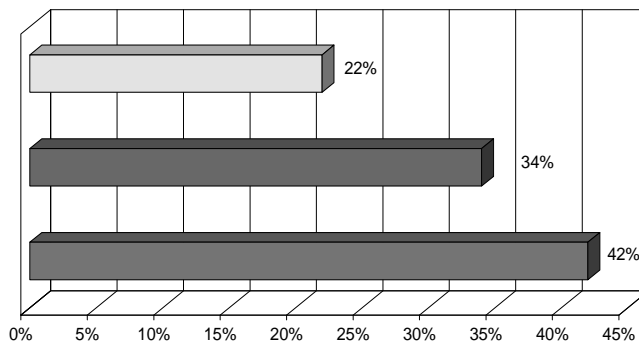
Ocena wiedzy marketingowej respondentów



Wykres 8. Deklaracje respondentów dotyczące znajomości definicji rynku.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Na pytanie dotyczące znajomości pojęcia rynek twierdząco odpowiedziało 82% pytanych, a tylko 18% zaznaczyło odpowiedź „nie”, przyznając iż pojęcie to jest im obce.



□ Przekazanie produktów przez sprzedającego kupującemu zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami.

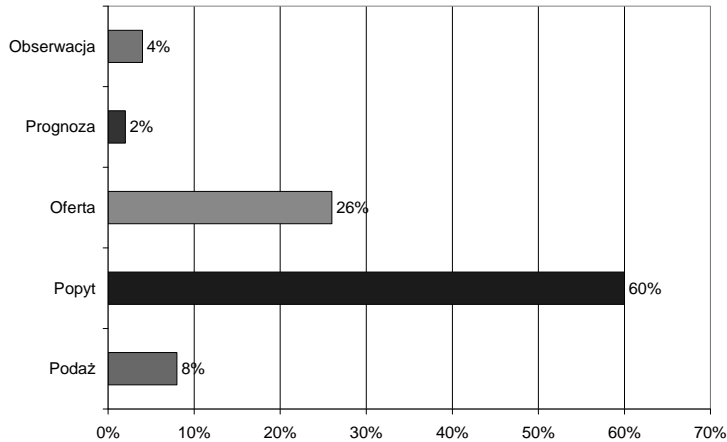
■ Miejsce, w którym producenci oferują swoje towary, przedstawiają ich ceny, właściwości i asortyment.

■ Miejsce gdzie spotykają się kupujący i sprzedający i dokonują wymiany dóbr na środki pieniężne lub odwrotnie.

Wykres 9. Wskazane przez respondentów definicje rynku.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

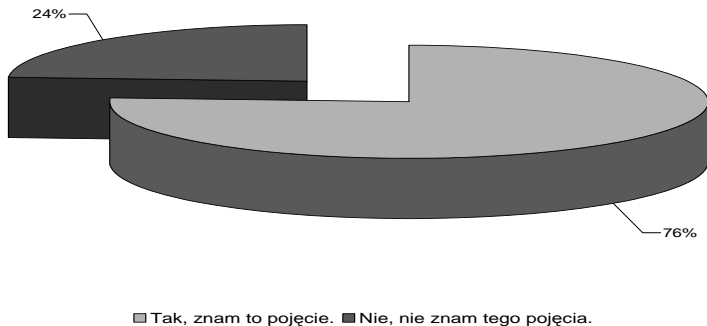
Pomimo, zaznaczenia odpowiedzi twierdzącej na pytanie o znajomość pojęcia rynku nie wszyscy respondenci wskazali poprawną jego definicję. Prawidłowy opis pojęcia rynek wskazało 42% badanych rolników. Dla 34% ankietowanych osób rynek to miejsce, w którym producenci oferują swoje towary, przedstawiają ich ceny, właściwości i asortyment. Odpowiedź - Przekazanie produktów przez sprzedającego kupującemu zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami – zaznaczyło 11 osób, co stanowi 22% badanych rolników. 2% respondentów zaznaczyło wszystkie podane odpowiedzi, co było niezgodne z instrukcją wypełnienia kwestionariusza.



Wykres 10. Wskazania respondentów na pojęcie po zapoznaniu się z definicją popytu.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

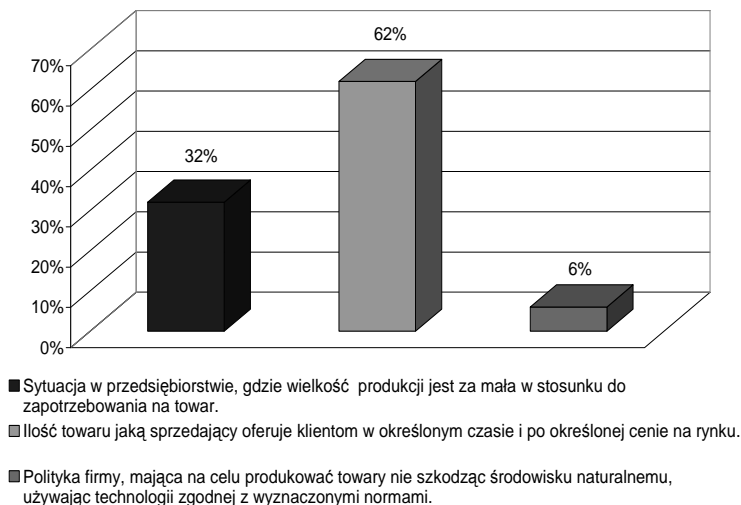
Respondenci w większości rozpoznają zjawisko popytu na rynku, poprawną odpowiedź wskazało 60% ankietowanych. Sytuację opisaną w pytaniu 26% rolników określiło jako ofertę, a 8% jako podaż. Zdarzały się też wskazania na obserwację (4%) i prognozę (2%).



Wykres 11. Deklaracje respondentów dotyczące znajomości definicji podaży.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

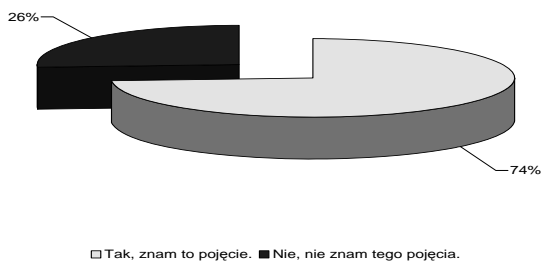
Większość z pośród ankietowanych osób wskazało prawidłową odpowiedź. Znajomość pojęcia podaży zadeklarowało 76% rolników, 24% (tj. 12 osób) nie wie co ono oznacza.



Wykres 12. Wskazane przez respondentów definicje podaży.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Nie wszyscy, którzy zaznaczyli odpowiedź twierdzącą w znajomości pojęcia podaży wskazali prawidłowo opis tego zjawiska. 38% respondentów mylnie zinterpretowała nakreślony obraz sytuacji występującej na rynku. 16 rolników, co stanowi 32% respondentów zaznaczyło, iż jest to sytuacja w przedsiębiorstwie, gdzie wielkość produkcji jest za mała w stosunku do zapotrzebowania na towar. 3 osoby za popyt uznało politykę firmy, mającą na celu produkować towary nie szkodząc środowisku naturalnemu, używając technologii zgodnej z wyznaczonymi normami.



Wykres 13. Deklaracje respondentów dotyczące znajomości definicji marketingu.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

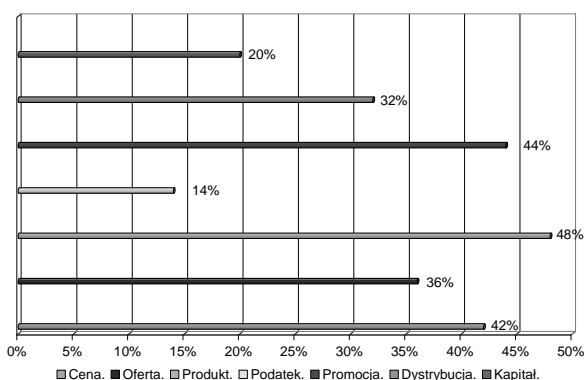
Na pytanie o znajomość terminu marketingu ponad połowa respondentów udzieliła odpowiedzi twierdzącej. 74% respondentów zaznaczyło odpowiedź „tak” deklarując, iż znają oni pojęcie marketingu. Do niezajomości tematu przyznało się 26% ankietyowanych rolników.



Wykres 14. Wskazane przez respondentów definicje marketingu.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

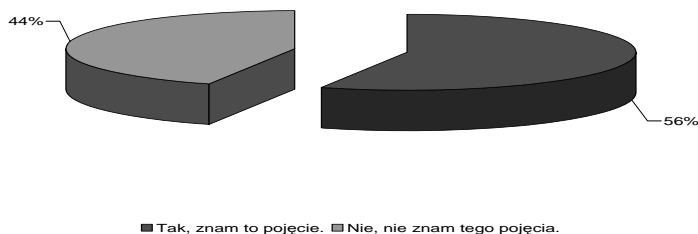
Na temat charakterystyki zjawiska marketingu respondenci mieli różne zdania, a znajomość deklarowana nie potwierdziła się. Tylko 40% respondentów wskazało marketing jako działania, prowadzone przez firmę dla osiągnięcia zysku, polegające na poznawaniu potrzeb klientów, oferowaniu produktu zgodnie z ich oczekiwaniami i sprzedaż towaru, który usatysfakcjonuje nabywcę. Pozostałe 34%, które zadeklarowały, że znają pojęcie marketingu zaznaczyło błędne odpowiedzi. Pośród wszystkich osób biorących udział w badaniu 34% respondentów wybrało odpowiedź, iż marketingiem jest to dział w firmie odpowiedzialny za zatrudnianie personelu, przeprowadzanie naborów pracowników, sprawdzenie ich kwalifikacji i przeprowadzanie rozmów wstępnych. Marketing dla 26% ankietyowanych to szereg czynności mających za zadanie zwiększyć wiedzę klienta o produkcie, jego asortymencie i cenie, oraz firmie go wytwarzającej.



Wykres 15. Wskazane przez respondentów narzędzia marketingu.

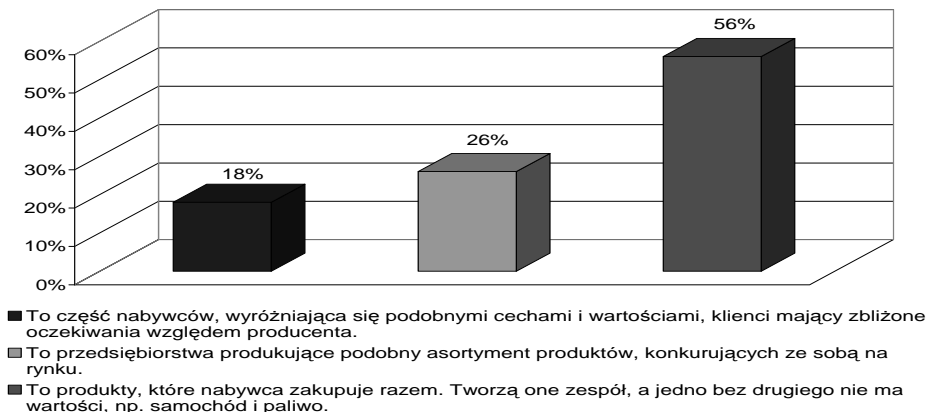
Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Można wyróżnić 4 podstawowe składniki marketingu, nie wszyscy ankietowani potrafili je wskazać. Duża część odpowiadających wskazała poprawne odpowiedzi, najczęściej jednak nie pełne zaznaczając nie wszystkie składniki marketingu. Produkt, zakreśliło 48% ogółu badanych rolników. Podobne wyniki uzyskała promocja (44%) i cena (42%). 36% ankietowanych wskazało na dystrybucję, uznając ją za element marketingu. Zdarzały się także odpowiedzi błędne, występujące znacznie rzadziej, oferta – 36%, kapitał – 20% i podatek – 14%.



Wykres 16. Deklaracje respondentów dotyczące znajomości definicji segmentu rynku.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

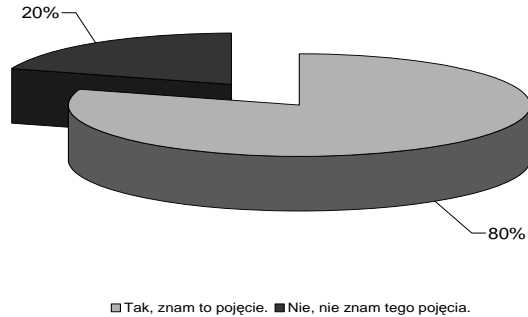
Po analizie odpowiedzi zauważyć można, iż osób posiadających wiedzę na temat pojęcia segmentu rynku i nie znających tego terminu były porównywalne wielkości. 28 badane osoby, co stanowi 56% respondentów, zadeklarowało znajomość pojęcia segmentu. Dla 22 rolników, co stanowi 44% respondentów, te pojęcie było zupełnie obce.



Wykres 17. Wskazane przez respondentów definicje segmentu.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

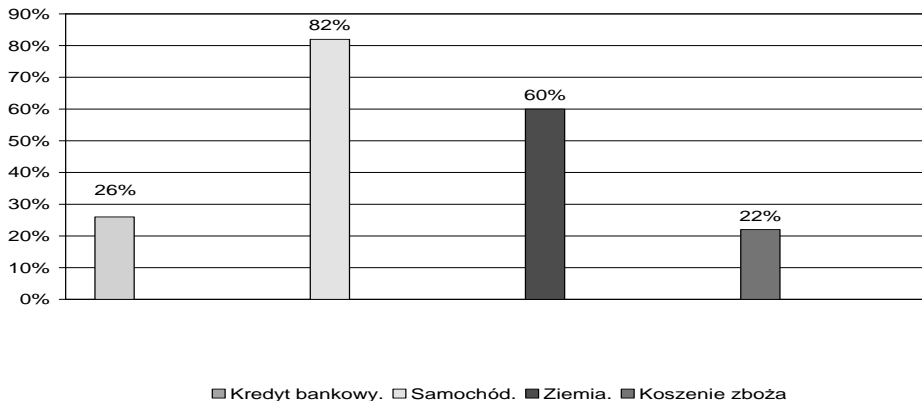
Przypatrując się odpowiedziom wskazującym czym jest segment, okazuje się, iż tylko 18% odpowiedziało poprawnie. Wynika z tego, że nawet część z osób, które zadeklarowały znajomość pojęcia mają o nim mylną wiedzę. 56% ankietowanych za segment uważa produkty, które nabywca zakupuje razem. Tworzą one zespół, a jedno bez drugiego nie ma wartości, np. samochód i paliwo. Zdaniem 13 rolników, co stanowi 26% respondentów, segment

to przedsiębiorstwa produkujące podobny asortyment produktów, konkurujących ze sobą na rynku.



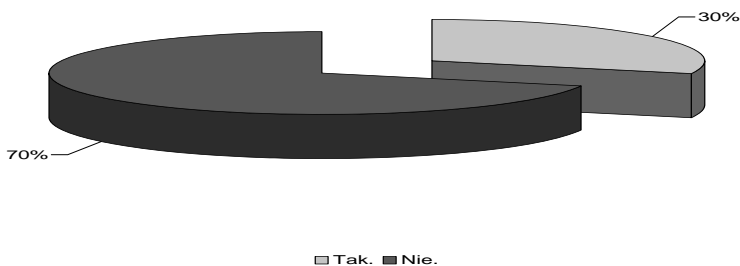
Wykres 18. Deklaracje respondentów dotyczące znajomości definicji produktu.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Badanie pokazuje, iż pojęcie produktu jest ogólnie znane. 40 rolników, co stanowi 80% respondentów zadeklarowało znajomość terminu produktu, do nie wiedzy przyznało się 10 osób, co stanowi 20% rolników. Wyobrażenia respondentów o produkcie były bardzo zróżnicowane.



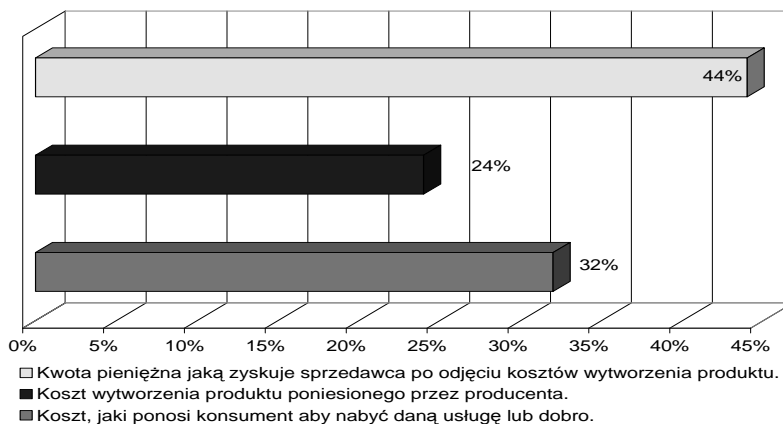
Wykres 19. Wskazanie produktu przez respondentów.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Wszystkie przedstawione opcje były odpowiedziami poprawnymi, nie wszyscy jednak ankietowani z tym się zgodzili. Za produkt 82% rolników uznało samochód. Ziemia dla 60% respondentów jest produktem. 74% wypełniających ankietę nie zalicza kredytu bankowego do zbioru produktów, a aż 78% nie wiąże tego pojęcia z koszeniem zboża.



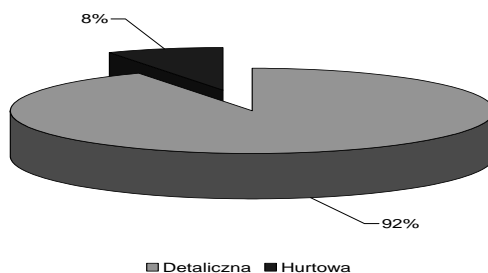
Wykres 20. Stosunek respondentów do tezy, iż usługą jest produktem.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Po analizie odpowiedzi respondentów można było zaobserwować, iż większość rolników nie uważa usługi za produkt. 35 ankietowanych, co stanowi 70%, osób nie łączy tych pojęć ze sobą. Tylko 30% badanych rolników (15 osób) uważa, iż usługą jest produktem.



Wykres 21. Wskazane przez respondentów definicji pojęcia ceny.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

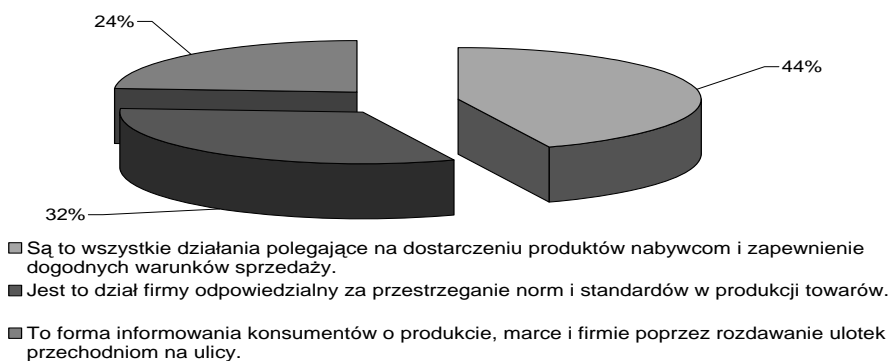
Najczęściej udzielaną odpowiedzią był mylny opis: 44% respondentów, jako definicję ceny, zaznaczyła bowiem kwotę pieniężną jaką zyskuje sprzedawca po odjęciu kosztów wytworzenia produktu oraz 24% rolników uważa koszt wytworzenia produktu poniesionego przez producenta za cenę. Poprawną odpowiedź wskazało 32% ankietowanych osób.



Wykres 22. Wskazanie przez respondentów jako ceny wyższej spośród cen detalicznej i hurtowej.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

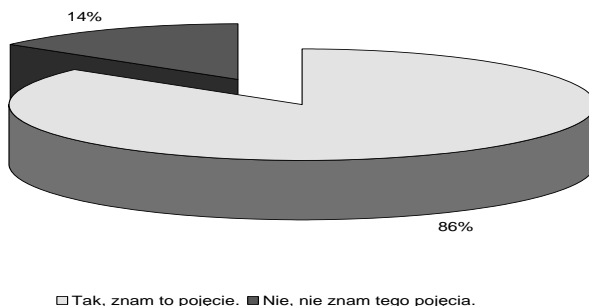
Różnice pomiędzy ceną detaliczną a hurtową były znane ankietowanym osobom. Prawie wszystkie odpowiedzi (92%) wskazywały na cenę detaliczną jako wyższą od hurtowej. Tylko 8% zaznaczyło jako niższą.



Wykres 23. Wskazane przez respondentów definicje pojęcia dystrybucji.

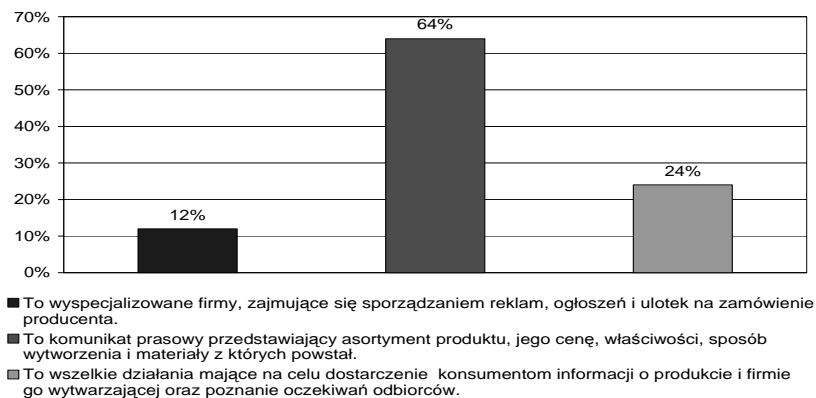
Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Pojęcie dystrybucji nie jest szeroko znane i łatwe do określenia. Prawidłową odpowiedź, tj. wszystkie działania polegające na dostarczeniu produktów nabywcom i zapewnienie dogodnych warunków sprzedaży wskazało 44% ankietowanych rolników. Błędna odpowiedź wskazało 32% - Jest to dział firmy odpowiedzialny za przestrzeganie norm i standardów w produkcji towarów oraz 24% - To forma informowania konsumentów o produkcie, marce i firmie poprzez rozdawanie ulotek przechodniom na ulicy.



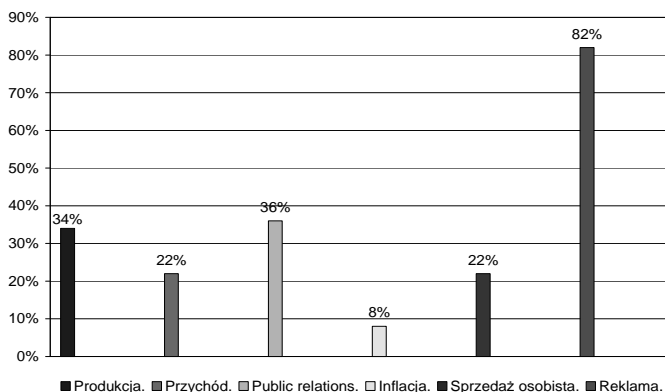
Wykres 24. Deklaracje respondentów dotyczące znajomości definicji promocji.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Znajomość promocji jest powszechna. Pośród badanych rolników 43 osoby, co stanowi 86% respondentów zadeklarowało, iż znają pojęcie promocji, 7 rolników, co stanowi 14% nie znało tego terminu.



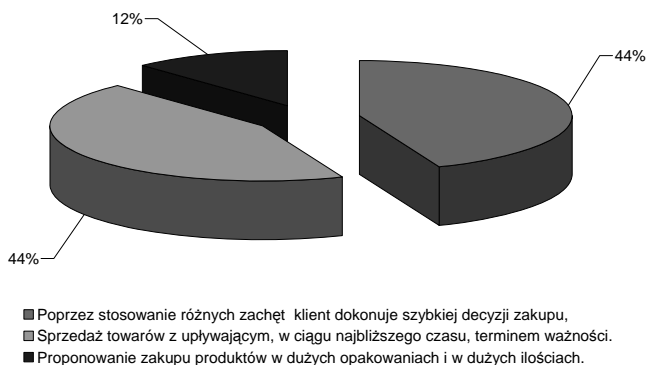
Wykres 25. Wskazane przez respondentów definicje pojęcia promocji.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

76% ankietowanych osób zaznaczyła błędną odpowiedź: 64% stwierdziło, iż promocja to komunikat prasowy przedstawiający asortyment produktu, jego cenę, właściwości, sposób wytworzenia i materiały z których powstał natomiast 12% wskazała na wyspecjalizowane firmy, zajmujące się sporządzaniem reklam, ogłoszeń i ulotek na zamówienie producenta. Poprawną odpowiedź, że to wszelkie działania mające na celu dostarczenie konsumentom informacji o produkcie i firmie go wytwarzającej oraz poznanie oczekiwań odbiorców wskazało 12 osób (tj. 24%).



Wykres 26. Instrumenty promocji w opinii respondentów.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

Na działania promocyjne może się składać kilka instrumentów. Najbardziej rozpoznawanym instrumentem promocji okazała się reklama – wskazało ją 82% respondentów. Inne zostały wskazane w dużo mniejszym procencie – public relations zaznaczyło 18 osób (tj. 36% ankietowanych) a sprzedaż osobistą 8% rolników. Wskazane zostały także błędne odpowiedzi: produkcja – 34%, przychód – 22% i inflacja 8% ankietowanych.



Wykres 27. Wskazania respondentów dotyczące celów promocji kupieckiej.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

W promocji można wyróżnić narzędzia promocji sprzedaży między innymi różnego rodzaju promocje w poszczególnych celach. Analizując odpowiedzi tego pytania wg 44% respondentów celem promocji kupieckiej stosowanie różnych zachęt dzięki czemu klient dokonuje szybkiej decyzji zakupu, oraz tyleż samo uważa pomoże to sprzedać towary z upływającym, w ciągu najbliższego czasu, terminem ważności. Zdaniem 6 rolników (12%) promocje te zaproponowanie zakupu produktów w dużych opakowaniach i w dużych ilościach.

Podsumowanie i wnioski

Wiedza marketingowa powinna być znana każdemu przedsiębiorcy, niezależnie od tego jakie wytwarza produkty. Aby znaleźć odbiorcę swojego dobra, produktu czy usługi, osoba je oferująca musi go poznać, wiedzieć co jest dla niego ważne, czym się kieruje w swoim postępowaniu i czego potrzebuje. Działania marketingowe, prawidłowo przeprowadzone, dostarczają takich informacji. Na współczesnym rynku na tej wiedzy powinno budować się politykę firmy, dostosowanej do oczekiwań klienta. Produkt powinien być taki na jaki jest zapotrzebowanie wyrażone przez konsumenta, cena najwyższa, którą klient jest skłonny zapłacić za dany produkt, dystrybucja najdogodniejsza dla odbiorcy oraz promocja dobrana w taki sposób by jak najefektywniej trafiała do potencjalnych nabywców.

W obecnych czasach produkcja rolna stała się równoznaczna z innymi, producenci rolni zmuszeni są szukać kupca na swoje produkty. W tym momencie znajomość zasad marketingu jest nieodzowna, pozwala dobrze sprzedać wytworzone dobra. Marketing w rolnictwie umożliwia produkcję zgodną z wymogami odbiorców, uplasować cenę produktu na poziomie dogodnym dla sprzedawcy i kupującego, dopasować formy dostarczenia produktów według oczekiwań konsumentów oraz opracować kampanię promocyjną by przybliżyć i zainteresować konsumentów własną ofertą. Pomiedzy producentami rolnymi istnieje obecnie bardzo duża konkurencja, aby zdobyć i utrzymać mocną pozycję na rynku rolnicy muszą znać zasady marketingu i stosować go we własnej działalności.

Po przeanalizowaniu wyników badań, można wyciągnąć kilka ogólnych wniosków. Zauważyć można, przy większości pytań o pojęcia, iż deklarują oni większą wiedzę niż w istocie ją posiadają. Nie wszyscy, którzy zadeklarowali znajomość pojęcia właściwie wskazała odpowiedź zawierający jego definicję. Duży jest także odsetek rolników, którzy zadeklarowali nieznajomość wskazanych tematów. Definicję dystrybucji rozpoznaje mniej niż połowa badanych osób a niemal co czwarty ankietowany nie wie czym jest promocja. Dla większości rolników biorących udział w badaniu jest ona tym samym co reklama. Najmniej rozpoznawalnym, przez osoby prowadzące własne gospodarstwa rolne, terminem okazał się segment, nawet przeczytanie jego definicji nie poprawiło tego wyniku. Mocną stroną badanej grupy społecznej okazał się temat ceny, wskazanie wyższej ceny z pośród ceny hurtowej i detalicznej nie sprawiło większości rolnikom problemu.

Z przeprowadzonych badań można wysnuć następujące wnioski dotyczące wiedzy rolników z dziedziny marketingu:

- rolnicy doskonale wiedzą, że cena detaliczna jest wyższa od ceny hurtowej, może to oznaczać, że dokonują zakupów i sprzedaży w tych cenach,
- pojęcie promocji najczęściej jest określane jako reklama, inne jej instrumenty są dużo mniej rozpoznawalne.
- najmniej znanym pojęciem marketingowym jest segment rynku. Niewiele osób prowadzących własne gospodarstwa rolne posiada jakąkolwiek wiedzę go dotyczącą, pojęcie to sprawiło najwięcej kłopotu.

Rolnicy posiadają podstawowe informacje dotyczące rynku, bardziej szczegółowa wiedza marketingowa jest mniej znana. Wiadomości z tego zakresu wymagają uzupełnienia i rozszerzenia.

Literatura

1. Dłubakowska E. K., Andziak J., Nowy model pojmowania wiedzy w organizacji, [w:] Praca zbiorowa pod redakcją W. M. Grudzewskiego i J. Merskiego, Zarządzanie wiedzą istotą współczesnych organizacji inteligentnych, Wydawnictwo Wyższa Szkoła Ekonomiczna w Warszawie, Warszawa 2004
2. Evans Ch., *Zarządzanie wiedzą*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2005
3. Grudzewski W. M., Hejduk I. K., *Zrządzanie wiedzą w przedsiębiorstwach*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2004

4. Kaczmarek B., Zarządzanie wiedzą – zagadnienia wybrane, [w:] Praca zbiorowa pod redakcją K.K. Parszewskiego, I. Żuchowskiego, *Innowacyjność a kultura w gospodarce opartej na wiedzy*, Ostrołęckie Towarzystwo Naukowe im. A. Chętnika, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomiczno-Społecznej w Ostrołęce, Ostrołęka 2010
5. Miłucha B. Generowanie wiedzy w organizacji, [w:] B. Mikuta, A. Pietruszka- Ortyl, A. Potocki, *Zarządzanie przedsiębiorstwem XXI wieku*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2002.

Farmers' marketing knowledge

Abstract

The importance of knowledge in the activities of each organization in the modern economy can not be overestimated. The paper presents results of studies aimed at assessing the farmers' marketing knowledge . Studies have shown that respondents' knowledge of market is highly variable.

Key words: marketing knowledge, marketing, market.

Dr inż. Ireneusz Żuchowski
Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży
E-mail: izuchowski@wses.edu.pl

Anna Zięba
Absolwentka, Wyższa Szkoła Ekonomiczno-Społeczna w Ostrołęce

Dr inż. Mariola Grzybowska – Brzezińska
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Dr Agnieszka Brelik
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie



Z WARMII I MAZUR
Sowul & Sowul
Spółka z o.o.

POLSKIE NASIONA TRAW

KRASUŁA

Mieszanka kośno-pastwiskowa na gleby optymalnie wilgotne i okresowo posuszne

Mieszanka wieloletnia o wysokiej trwałości i mrozoodporności. Przeznaczona na stanowiska zmienne pod względem wilgotnościowym. Charakteryzuje się wysokim plonem zielonej masy zarówno w użytkowaniu kośnym, jak i pastwiskowym. Przeznaczona na zielonkę, siano i kiszonkę.

KRASUŁA PREMIUM – kupkówka pospolita została zastąpiona festulolium. Mieszanka ta wysoko plonuje na glebach o uregulowanych stosunkach wodnych. Norma wysiewu 35-45 kg/ha

10 gatunków traw i motylkowych drobnonasiennych do 15 odmian

żylica trwała	20%
żylica wielokwiatowa	10%
tymotka łąkowa	15%
kupkówka pospolita /festulolium	10%
kostrzewa łąkowa	10%
kostrzewa czerwona	10%
kostrzewa trzcinowa	10%
kostrzewa owcza	5%
koniczyna łąkowa	5%
lucerna siewna	5%



Mieszanka dostępna
w opakowaniach
5kg, 10kg, 20kg

Twoja krowa woli
KRASUŁĘ
już od maleńkiego!

DUŻA ODPORNOŚĆ NA PLEŚŃ ŚNIEGOWĄ I PRZYMROZKI

