

ACTUAL STATE AND CONDITIONS OF CULTIVATION OF GRAIN CROPS MIXTURES IN POLAND

Summary

Cereal mixtures are cultivated on large areas of Poland – 1 340 thousand ha (in 2009). The cultivation of cereal mixtures and cereals-legume mixtures in organic farming and sustainable agriculture is necessary in cereal crop rotation. The sources for regional diversification analysis of the cereal mixtures production were statistical GUS data from 2000 - 2008, accessed according to the voivodeship. In a subjective way, 16 factors that were characteristic for cereal mixtures production were chosen and were statistically analyzed. Applied multivariate analysis method allowed showing the regional diversification of cereal mixtures production in Poland and determining the factors that influence it. The cluster analysis method was used to isolate five groups of voivodeships, which differed in cereal mixtures production. In this paper it was found that regional diversity of cereal mixtures production is mainly affected by edaphic and organizational factors.

STAN I UWARUNKOWANIA UPRAWY MIESZANEK ZBOŻOWYCH W POLSCE

Streszczenie

Mieszanki zbożowe w 2009 roku były uprawiane na powierzchni 1 340 tys. ha. Mieszanki zbożowe i zbożowo-strączkowe są koniecznym ogniwem zmianowań w gospodarstwach ekologicznych i w rolnictwie zrównoważonym. Materiał źródłowy do analizy zróżnicowania regionalnego produkcji mieszanek zbożowych stanowiły dane statystyczne GUS z lat 2000 -2008, zestawione według województw. Spośród wielu cech charakteryzujących produkcję mieszanek zbożowych wybrano w sposób subiektywny 16 zmiennych, które poddano analizie statystycznej. Przy pomocy rachunku korelacji poszukiwano zależności wielkości produkcji mieszanek w regionach od poziomu poszczególnych zmiennych. Metoda analizy skupień była użyta do wyodrębnienia pięciu grup województw, zróżnicowanych pod względem produkcji mieszanek zbożowych. O regionalnym zróżnicowaniu produkcji mieszanek w Polsce decydują przede wszystkim czynniki siedliskowe i organizacyjne gospodarstw.

1. Wprowadzenie

Ekologiczne gospodarowanie wychodząc naprzeciw oczekiwaniom konsumentów powinno przyczyniać się do otrzymywania dobrych jakościowo produktów rolnych i artykułów żywnościowych przy jednoczesnej dbałości o środowisko naturalne. W Polsce niepokojącym zjawiskiem jest duży udział zbóż w strukturze zasiewów (około 75%), powodujący następstwo roślin zbożowych po sobie przez kilka lat, ponadto uproszczenia uprawowe prowadzą do zaburzenia równowagi biologicznej w środowisku rolniczym. Dominacja jednego gatunku zboża, czy też jednej odmiany w obrębie gatunku na danej przestrzeni sprzyja rozwojowi patogenów powodujących obniżkę plonu. Ryzyko to zmniejsza się przy dużej powierzchni uprawy mieszanek [3, 9, 15].

Założeniem uprawy roślin w zasiewach mieszanych jest zwiększenie bioróżnorodności w obrębie łąnu w celu poprawy zdrowotności, wielkości i stabilności plonowania roślin. Taką uprawę można też uznać za pro-ekologiczną metodę ograniczania zachwaszczenia i nasilenia patogenów, co wywołuje znaczące zmniejszenie stosowania środków ochrony roślin. Jest to spójne z propagowanymi założeniami rolnictwa ekologicznego. Mieszanki zbożowe ze względu na częsty udział w nich owsa, łagodzą skutki wysycenia płodozmianów zbożami a także niwelują przyczyny zagrożeń ekologicznych w rolnictwie.

Duża popularność uprawy zbóż w mieszkankach wiąże się z dążeniem rolników do ograniczenia kosztów uprawy i do zmniejszenia wahań plonów wynikających z różnego przebiegu pogody w latach oraz ze zmienności glebowej na

polu [19]. Poszczególne gatunki i odmiany zbóż mają jednakowe wymagania glebowe, wodne i agrotechniczne, różnią się rytmem rozwojowym, odpornością na wyleganie, stopniem porażenia przez choroby i szkodniki. Mieszanki są bowiem bardziej tolerancyjne na gorsze warunki siedliskowe i agrotechniczne w porównaniu z czystymi zasiewami odmian zbóż, co objawia się większą wiernością plonowania mieszanek. Niesprzyjające warunki dla wzrostu jednego z komponentów mieszanki mogą być korzystne dla drugiego, który uzyskuje wówczas pozycję dominującą w łąnie, co rekompensuje niższą plon pierwszego komponenta [1, 8, 10, 11, 12, 13, 14].

Charakterystyczną cechą polskiego rolnictwa jest bardzo duży areal uprawy mieszanek zbożowych z przeznaczeniem na cele paszowe. Aktualnie w Polsce mieszanki zbożowe zajmują czwarte miejsce w strukturze zasiewów zbóż, po pszenicy (27,3%-udział powierzchni uprawy pszenicy w ogólnej powierzchni zbóż), pszenżycie (17,1%), życie (16,3%). Udział mieszanek zbożowych w 2009 roku wynosił 15,6%.

Powierzchnia zasiewów mieszanek zbożowych w 2009 roku (według GUS) wyniosła 1 339,6 tys. ha i była mniejsza od zasiewów z 2008 roku o 104,4 tys. ha (o 7,2%). W 2009 roku zwiększyła się w porównaniu do zasiewów z 2008 roku powierzchnia uprawy mieszanek zbożowych ozimych o 9,2 tys. ha (o 13,2%), zmniejszyła się natomiast powierzchnia zasiewów mieszanek zbożowych jarych o 113,6 tys. ha (o 8,3%).

Wyniki wielu badań wykazują, iż zasiewy mieszane są w mniejszym stopniu porażane przez choroby i szkodniki, czyli ograniczone są nakłady na środki ochrony roślin i wy-

stępuje mniejsze skażenie środowiska [3, 9, 15]. Ponadto w zasiewach mieszanych zbóż obserwuje się zwiększoną odporność na wyleganie w stosunku do komponentu bardziej podatnego na ten czynnik (owies lub pszenica mogą być roślinami podporowymi dla jęczmienia, który jest bardziej podatny na wyleganie). Gatunki w mieszance różnią się pokrojem roślin, dzięki temu lepsze zwarcie łanu pozwala roślinom uprawnym skuteczniej konkurować z chwastami. Stwierdza się, że siewy mieszane zbóż łagodzą niekorzystne skutki uprawy zbóż po sobie.

Badania Krasowicza [5] wykazały, że plony zbóż przyjmowane jako miara wykorzystania rolniczej przestrzeni produkcyjnej zależą głównie od warunków siedliskowych i ulegają modyfikacji poprzez intensywność produkcji.

Zakłada się, że produkcja mieszanek zbożowych w regionach Polski jest zróżnicowana, a decydują o tym czynniki siedliskowe, agrotechniczne i organizacyjno-ekonomiczne.

Celem badań jest ukazanie stanu aktualnego zasiewów mieszanych, uwarunkowań uprawy oraz określenie czynników, które mają decydujący wpływ na regionalne zróżnicowanie produkcji mieszanek w Polsce.

2. Materiał i metoda

Opracowanie zawiera wybrane aspekty produkcji mieszanek zbożowych w ujęciu regionalnym. Materiałem źródłowym do analizy zróżnicowania regionalnego produkcji mieszanek zbożowych były dane statystyczne GUS z lat 2000-2008, zestawione według aktualnie obowiązującego podziału administracyjnego na województwa. Analizie porównawczej poddano następujące dane statystyczne: powierzchnię uprawy, plony ziarna, zbiory oraz udział mieszanek zbożowych w strukturze zasiewów.

Stan produkcji mieszanek zbożowych przeanalizowano na tle kompleksu czynników, uwzględniając uwarunkowania przyrodnicze, organizacyjne i ekonomiczne naszego rolnictwa. Do badań wybrano w sposób subiektywny 16 zmiennych (spośród wielu cech charakteryzujących produkcję mieszanek i jej uwarunkowania), które poddano analizie statystycznej. Udział w strukturze zasiewów i plo-

ny ziarna mieszanek zbożowych przyjęto jako wyróżniki zróżnicowania regionalnego ich produkcji.

W pracy przedstawiono charakterystykę statystyczną zmiennych analizowanych w ujęciu regionalnym, oceniając wartości ekstremalne i współczynniki zmienności. Przy pomocy korelacji poszukiwano zależności plonu ziarna i udziału mieszanek zbożowych w strukturze zasiewów od poziomu badanych zmiennych w poszczególnych regionach. Stosując metodę analizy czynnikowej [2] wyodrębniono grupy cech o podobnym charakterze, a następnie dla każdej z grup wyznaczono czynniki najbardziej charakterystyczne. Uwzględniając tę grupę uwarunkowań, za pomocą analizy skupień wyznaczono 5 grup województw, zróżnicowanych pod względem produkcji mieszanek zbożowych. Każdą wyodrębnioną grupę scharakteryzowano za pomocą wybranych wskaźników analizowanych na tle ich średnich wartości w kraju, jako układu odniesienia.

Syntetyczne wyniki badań IUNG-PIB w Puławach wskazują przydatność określonych odmian zbóż do uprawy w mieszkankach.

3. Wyniki

Z danych statystycznych GUS z lat 2000-2008 wynika, że powierzchnia uprawy mieszanek zbożowych w roku 2008 zmniejszyła się o 2%, plony wzrosły o 21%, a zbiory zwiększyły się także o 21%, w porównaniu ze stanem z 2000 r. [16, 20]; (tab. 1). Zbiory ziarna są pochodną powierzchni zasiewów i wielkości plonów. Należy zaznaczyć, że plony ziarna mieszanek zbożowych otrzymywane w naszym kraju są nieco mniejsze od plonów osiąganych średnio w krajach Unii Europejskiej [4].

Udział mieszanek zbożowych w strukturze zasiewów zbóż w Polsce, w latach 2000-2008 był dość stabilny – osiągał granice 16,4-17,8%. Najwyższy udział mieszanki osiągnęły w 2003 roku - 17,8%, a w roku 2008 mieszanki zbożowe zajmowały 16,8% powierzchni zasiewów zbóż.

Mieszanki zbożowe, podobnie jak i inne rośliny zbożowe, wykazują regionalne zróżnicowanie produkcji w zakresie udziału w strukturze zasiewów oraz poziomu plonowania [6]. Najwięcej mieszanek zbożowych uprawia się w północno-wschodnim regionie kraju, zwłaszcza w woj. podlaskim - 40,9% (rys. 1).

Tab. 1. Powierzchnia uprawy, plony i zbiory mieszanek zbożowych w Polsce oraz dynamika zmian w latach 2000-2008
Table 1. Tillage area, grain yields and production of cereals mixtures in Poland and dynamics of changes in 2000-2008 years

Rok Year	Powierzchnia uprawy (tys. ha) Area (thous. ha)	Dynamika zmian powierzchni (%) Dynamics of area changes (%)	Plony ziarna (dt · ha ⁻¹) Grain field (dt/ha)	Dynamika zmian plonów (%) Dynamics of yield changes (%)	Zbiory (tys. ton) Production (thous. t.)	Dynamika zmian zbiorów (%) Dynamics of production changes (%)	Udział w strukturze zasiewów zbóż (%) Share in sowing pattern (%)	Dynamika zmian udziału (%) Dynamics of share changes (%)
2000	1 478	100	20,9	100	30 234	100	16,8	100
2001	1 471	99	27,6	132	40 595	134	16,7	99
2002	1 365	92	26,1	125	38 361	127	16,4	98
2003	1 454	98	24,8	119	36 076	119	17,8	106
2004	1 461	99	29,6	142	43 219	143	17,4	104
2005	1 436	97	27,3	131	39 164	129	17,2	102
2006	1 544	104	21,9	105	33 790	112	17,5	104
2007	1 505	101	28,3	135	42 574	141	17,1	102
2008	1 444	98	25,4	121	36 729	121	16,4	98

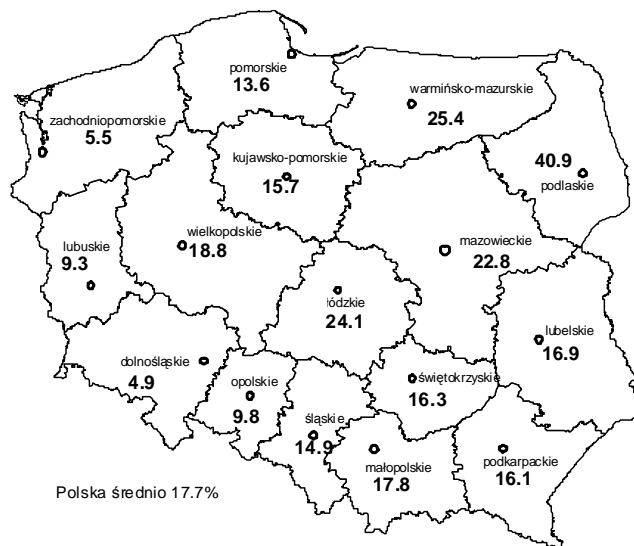
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS [16]

Source: The author's study basing on the CSD data

Jednak najwyższe plony ziarna (o 34%) w porównaniu do średniej krajowej wydajności uzyskiwano w woj. opolskim (rys. 2). Można to wiązać z przestrzeganiem prawidłowej agrotechniki oraz z poziomem kultury rolnej. Najniższe plony mieszanek osiągano w województwach lubuskim i zachodniopomorskim.

Z charakterystyki statystycznej analizowanych zmiennych wynika, że najmniejszym współczynnikiem zmienności cechowały się udział zbóż w strukturze zasiewów i wskaźnik jakości gleb. Podobnie jak we wcześniejszej pracy [7] udział powierzchni uprawy mieszanek w strukturze zasiewów zbóż wykazywał większą zmienność niż plon ziarna mieszanek (tab. 2).

Analiza korelacji prostej wykazała, że plony ziarna mieszanek zbożowych były dodatnio skorelowane ze wskaźnikiem waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej, plonem zbóż oraz średnią powierzchnią gospodarstwa indywidualnego. Ujemną zaś ze wskaźnikiem waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej, plonami zbóż, zużyciem wapna, udziałem gospodarstw o powierzchni powyżej 50 ha.



Rys. 1. Udział powierzchni uprawy mieszanek zbożowych w strukturze zasiewów według województw (średnio w 2006-2008). Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS
Fig. 1. Share of cereal mixtures in sowing pattern of voivodeships (mean in 2006-2008 years). Source: own calculation, basing on the CSD data

Tab. 2. Charakterystyka statystyczna analizowanych zmiennych dla mieszanek zbożowych (średnie z lat 2006-2008)
Table 2. Statistical characteristics of selected parameters determined for 16 voivodeships (average for years 2006-2008)

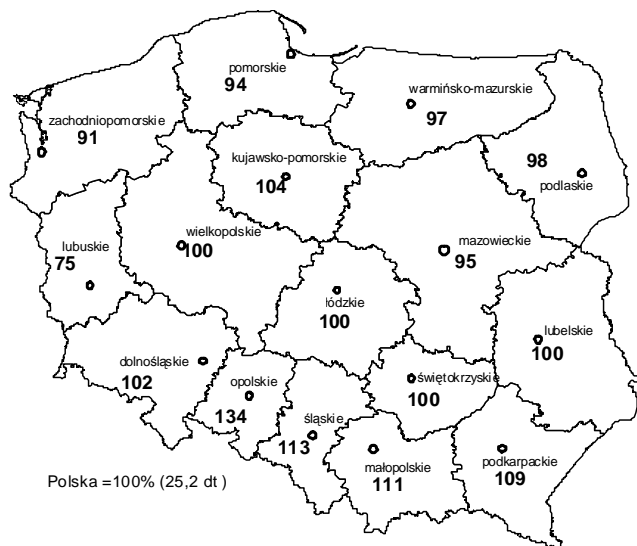
Zmienne Variables	Średnio Mean	Zakres Zmienności Range of variability	Współczynnik zmienności (%) Variation coefficient (%)	Współczynniki korelacji dla Correlation coefficients	
				plonu ziarna Grain yield	udziału w strukturze zasiewów Of share in CP [^]
Plony ziarna mieszanek zbożowych (dt ha ⁻¹) Cereal mixtures yield (t·ha ⁻¹)	25,2	18,8-33,6	12,3	-	-0,080
Udział ziarna mieszanek zbożowych w strukturze zasiewów (%) Share of cereal mixtures in the sowing pattern (%)	17,7	4,9-40,9	52,3	-0,080	-
Plony zbóż (dt ha ⁻¹) Cereal grain yield (t· ha ⁻¹)	30,2	25,5-45,4	17,6	0,717*	-0,537*
Udział zbóż w strukturze zasiewów (%) Share of cereals in the sowing pattern (%)	73,4	63,9-77,1	4,9	-0,307	0,054
Wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej (pkt) Valorization index of agricultural productive area	66,6	55,0-81,4	9,6	0,611*	-0,659*
Zużycie nawozów mineralnych (kg NPK· ha ⁻¹ UR [^]) Mineral fertilizers consumption (kg NPK· ha of AL [^])	125,9	63,9-180,1	25,4	0,138	-0,226
Zużycie nawozów azotowych (kg N ha ⁻¹) Nitrogen fertilizers consumption (kg N· ha ⁻¹ of AL)	66,2	32,9-99,1	27,5	0,063	-0,238
Udział gleb kwaśnych i bardzo kwaśnych (% GO) Share of acid and very acid soil (%)	48	29-68	25,3	-0,271	0,596*
Udział gleb o bardzo niskiej i niskiej zawartości fosforu (% GO) Share of soil with very low and low P content (%)	37,2	19,4-57,1	37,6	-0,208	0,397
Udział gleb o bardzo niskiej i niskiej zawartości potasu (% GO) Share of soil with very low and low K content (%)	47,0	27,0-68,0	25,8	-0,461	0,436
Zużycie wapna (kg Ca ha ⁻¹ UR) Agricultural limestone consumption (Ca· ha ⁻¹ AL)	43,6	9,9-106,1	61,7	0,328	-0,554*
Średnia powierzchnia gospodarstwa indywidualnego (ha UR) Average area of private farms (ha ⁻¹ of AL)	7,9	3,6-19,4	60,86	0,389*	-0,100
Udział gospodarstw o powierzchni powyżej 50 ha (%) Share of private farms by area 50 ha and more of agricultural land	1,2	0,1-7,3	176,7	-0,283	-0,394*
Obsada koni (SD/100 ha UR) Horses (heads per 100 ha of agricultural land)	2	0,7-4,2	49,5	0,074	0,314
Obsada trzody chlewnej (szt. fiz./100ha UR) Stock of swine(heads·100 ha ⁻¹ of AL [^])	108,6	41,2-282,1	58,4	0,185	0,127
Obsada zwierząt (SD/100ha UR) Livestock (large heads per 100 ha of AL)	46,7	17,1-78,0	38,3	0,101	0,717*

[^]UR- użytki rolne, - AL- agricultural land, - SZ[^] - struktura zasiewów, - SP – sowing pattern

*Korelacja istotna przy $\alpha=0,05$

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS [16, 17, 18, 20]

Source: The autor's study basing on the data of CSD



Rys. 2. Plony relatywne ziarna jarych mieszanek zbożowych w Polsce według województw (średnio w latach 2006-2008). Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS
 Fig. 2. Relative cereal mixtures yields in the voivodeships of Poland (mean in 2006-2008). Source: own calculation, data of CSD

Potwierdza to wcześniejsze badania, że mieszanki powszechniej uprawia się na glebach słabszych w mniejszych gospodarstwach, cechujących się dużym udziałem zbóż, posiadających produkcję zwierzęcą.

Na podstawie analizy skupień za pomocą wybranych wskaźników wydzielono 5 grup województw o zróżnicowanej intensywności produkcji mieszanek zbożowych, podobnie jak we wcześniejszej pracy [7] (rys. 3).

Grupa 1 - województwa opolskie i dolnośląskie. Charakteryzuje się najwyższym wskaźnikiem waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej. W grupie tej dominuje towarowość produkcji, plony ziarna mieszanek są wysokie, wskaźnik zużycia nawozów mineralnych jest także wysoki. Udział powierzchni uprawy mieszanek w strukturze zasiewów jest niższy.

Grupa 2 - województwa kujawsko-pomorskie i wielkopolskie. Grupa ta wyróżnia się większym zużyciem nawozów mineralnych niż grupa 1 oraz posiada najwyższą obsadę trzody chlewnej. Udział województw w krajowej produkcji zbóż jest najwyższy spośród wydzielonych grup. Cechą charakterystyczną dla tego regionu jest najmniejszy spośród porównywanych grup udział gleb kwaśnych i bardzo kwaśnych oraz gleb o niskiej zawartości potasu i fosforu.

Grupa 3 - obejmuje 4 województwa: podlaskie, mazo-



Rys. 3. Podział województw na grupy zróżnicowane pod względem produkcji mieszanek zbożowych na podstawie analizy skupień. Źródło: Opracowanie własne
 Fig. 3. Partition of voivodeships in differentiated groups of cereals mixtures production on the basis of cluster analysis. Source: own calculation

wieckie, łódzkie i lubelskie. Największy udział powierzchni uprawy mieszanek w strukturze zasiewów występuje w województwie podlaskim. Rejon ten jest specyficzny, bowiem posiada największy w skali kraju udział gleb zakwaszonych. Niższe zużycie nawozów mineralnych oraz słabsze warunki siedliskowe rzutują na efekt końcowy produkcji roślinnej, czyli plonowanie.

Grupa 4 - obejmuje 4 województwa: warmińsko-mazurskie, pomorskie, zachodniopomorskie i lubuskie. Region ten wyróżnia się dużym udziałem gospodarstw o powierzchni powyżej 50 ha oraz wysoką średnią powierzchnią gospodarstwa indywidualnego. Plony roślin uzyskiwane w tej grupie województw są niższe od średnich w kraju.

Grupa 5 - utworzona również z 4 województw: świętokrzyskiego, śląskiego, małopolskiego i podkarpackiego. Cechą charakterystyczną tej grupy jest małoobszarowość gospodarstw. Występuje tutaj duży odsetek gleb zakwaszonych. Wykorzystanie nawozów mineralnych jest najniższe spośród wyodrębnionych grup województw. W grupie tej udział mieszanek zbożowych jest mniejszy niż w grupie 3, a głównym komponentem mieszanek jest owies.

Wieloletnie badania IUNG-PIB w Puławach nad mieszkami zbożowymi wskazują korzystne cechy odmian do uprawy w mieszance dwuskładnikowej (tab. 3).

Tab. 3. Dobór odmian zalecanych do uprawy w mieszankach
 Table 3. Cultivar choice for cereal mixtures

Kompleks glebowo-rolniczy <i>Complex of agricultural suitability of a soil</i>	Jęczmień <i>Barley</i>	Owies <i>Oat</i>
Pszenny b. dobry / <i>Very good wheat complex</i> Pszenny dobry / <i>Good wheat complex</i> Pszenny górski / <i>Mountain wheat</i>	Rataj, Justina, Bryl, Orthega	Szakał, Chwat, Rajtar
Żytni b. dobry / <i>Very good rye complex</i> Zbożowo-pastewny mocny / <i>Cereal-fodder strong complex</i> Zbożowy górski / <i>Mountain cereal</i>	Rabel, Antek, Stratus, Rataj, Refren, Nagradowicki, Rubinek, Skarb	Kasztań, Szakał, Chwat, Breton
Żytni dobry / <i>Good rye complex</i> Pszenny wadliwy / <i>Defectiva wheat complex</i>	Antek, Refren, Rodos, Stratus	Kasztań, Szakał, Polar, Cwał
Żytni słaby / <i>Weak rye complex</i> Zbożowo-pastewny słaby / <i>Cereal-fodder weak complex</i> Owsiano-ziemniaczany górski / <i>Mountain oat-potato complex</i>	Rodos, Rastik, Boss,	Cwał, Polar, Kasztań, Furman, Deresz, Szakał

Dobór odmian zbóż do mieszanek ma mniejsze znaczenie niż dobór gatunków. Jednak należy podkreślić, że im bardziej plenniejszą odmianę (w danych warunkach) wybierzymy do mieszanki, tym większy osiągniemy plon.

4. Podsumowanie

Cechą charakterystyczną produkcji roślinnej w Polsce jest duży areal uprawy zasiewów mieszanych. Na regionalne zróżnicowanie uprawy mieszanek zbożowych w naszym kraju oddziałują przede wszystkim warunki siedliskowe (gorsze gleby) oraz czynniki organizacyjne (wielkość i struktura obszarowa gospodarstw). Największe znaczenie mieszanki zbożowe mają w północno-wschodnim rejonie kraju.

Lansowane proekologiczne technologie produkcji roślin uprawnych z ograniczaniem pestycydów i nawozów mineralnych obejmują zasiewy mieszane o różnym składzie komponentów. Dla rolnictwa ekologicznego cenne są mieszanki zbożowo-strączkowe, zbożowe międzygatunkowe (z udziałem owsa) oraz międzyodmianowe.

Uprawa najnowszych odmian nagoziarnistych owsa (Maczo, Siwek) w zasiewach mieszanych, charakteryzujących się lepszą jakością, daje możliwości wykorzystania ziarna przez szersze grupy zwierząt.

Potwierdzono jednak, że udział zasiewów mieszanych w gospodarstwie powinien być ściśle dostosowany do potrzeb paszowych danego gospodarstwa.

5. Literatura

- [1] Budzyński W., Dubis B.: Porównanie plonowania zbóż jarych w siewach czystych, międzygatunkowych i międzyodmianowych w świetle wieloletnich badań. *Mat. Konf. „Stan i perspektywy uprawy mieszanek zbożowych”*, Poznań, 1994, s. 75-82.
- [2] Filipiak K., Wilkos S.: Wybrane metody analizy wielozmiennej i ich zastosowanie w badaniach przestrzennych. IUNG Puławy, 1998, R(349).
- [3] Gacek E., Czembor H.J., Nadziak J.: Wpływ zróżnicowania w mieszaninach i mieszankach zbożowych na rozwój chorób i plonowanie. *Biul. IHAR*, 1996, 200, s. 203-209.
- [4] Klepacki B. (red.). *Procesy dostosowawcze produkcji roślinnej w Polsce w kontekście integracji z Unią Europejską*. SGGW Warszawa, 2002.
- [5] Krasowicz S.: Produkcja zbóż w Polsce jako kryterium wykorzystania potencjału rolniczej przestrzeni produkcyjnej. *Zag. Ek. Roln.*, 2007, 2, s. 106-117.
- [6] Kuś J., Filipiak K.: Regionalne zróżnicowanie jarych mieszanek zbożowych. *Rocz. AR Poznań, Rol.*, 2000, 325(58), s. 59-66.
- [7] Leszczyńska D.: State and conditions of cultivation of grain crops mixtures in Poland. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 2007, 52(3), s. 105-108.
- [8] Leszczyńska D., Cacak-Pietrzak G.: Wpływ obecności owsa (formy oplewionej i nieoplewionej) na cechy plonotwórcze jęczmienia w zasiewie mieszanym. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Rośl.*, 2006, 46(2), s. 19-23.
- [9] Michalski T.: Agrotechniczne aspekty uprawy mieszanek w świetle literatury. *Mat. ogólnop. konf. nt. „Stan i perspektywy uprawy mieszanek zbożowych”*. AR, Poznań, 1994, s. 65-74.
- [10] Noworolnik K.: Plonowanie mieszanek oraz czystych siewów jęczmienia jarego i owsa w zależności od terminu siewu. *Fragm. Agron.*, 1994, 4(44), s. 65-70.
- [11] Noworolnik K., Leszczyńska D., Brzóska F.: Uprawa jarych mieszanek zbożowych. *Instr. upowsz. 96/03. IUNG Puławy*, 2003.
- [12] Noworolnik K., Leszczyńska D.: Proekologiczna technologia produkcji mieszanki trójskładnikowej (jęczmień, owies, pszenica). *Mat. szkoleniowe „Wdrażanie nowych proekologicznych technologii w zakresie produkcji roślin uprawnych”*, IUNG Puławy, 2002, s. 219-231.
- [13] Noworolnik K., Leszczyńska D.: Przydatność nagoziarnistego jęczmienia (Rastik) i nagoziarnistego owsa (Akt) do uprawy w zasiewach mieszanych. *Pam. Puł.*, 2004, 138, s. 109-116.
- [14] Noworolnik K.: Wpływ terminu siewu i udziału komponentów w mieszance jęczmienia z pszenicą na strukturę plonu i zawartość białka w ziarnie. *Fragm. Agron.*, 2008, 1(97), s. 270-277.
- [15] Płaskowska E.: Zdrowotność pszenicy jarej uprawianej w siewach czystych i mieszaninach odmian. *Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rozprawy*, 2005, 528, 142 ss.
- [16] *Produkcja upraw rolnych i ogrodnich. Roczniki statystyczne GUS z lat 2000-2009*.
- [17] *Rocznik statystyczny województw. GUS, Warszawa*, 2006-2009.
- [18] *Rocznik statystyczny rolnictwa i obszarów wiejskich. GUS, Warszawa*, 2006-2009.
- [19] Rudnicki F.: Mieszanki zbożowe i zbożowo-strączkowe. W: *Rynki i technologie produkcji roślin uprawnych. Praca zbiorowa pod red. J. Chotkowskiego*. Wyd. Wieś Jutra, Warszawa, 2005, 197-214.
- [20] *Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich. GUS, Warszawa*, 2003-2009.