

Alicja Sulek¹, Anna Nieróbca¹, Alicja Baranowska², Danuta Leszczyńska¹

¹*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy
w Puławach*

²*Wydział Nauk Technicznych, Zakład Rolnictwa, Akademia Bialska im. Jana Pawła II*

KIERUNKI ZMIAN W PRODUKCJI ZBÓŻ PO AKCESJI POLSKI DO UNII EUROPEJSKIEJ*

Słowa kluczowe: gatunki zbóż, plon, powierzchnia zasiewów, zbiory

Wstęp

Gospodarka zbożowa zajmuje szczególne miejsce w polityce rolnej państw Unii Europejskiej (UE), która jest jednym z największych producentów zbóż na świecie. Rośliny zbożowe mają szerokie zastosowanie zarówno w żywieniu człowieka, jak również w produkcji pasz (Baer-Nawrocka i Kiryluk-Dryjska 2016). Uprawie zbóż sprzyja relatywnie łatwa technologia produkcji, niska pracochłonność oraz łatwość przechowywania i transportu plonów. Polska należy do krajów, w których zboża są najważniejszą grupą roślin uprawnych, a gospodarka zbożowa stanowi jedno z głównych źródeł dochodu dla wielu gospodarstw rolnych (Kopiński i Matyka 2016).

Polska jest jednym z największych producentów zbóż w Unii Europejskiej, zajmując drugie miejsce po Francji pod względem areału uprawy oraz trzecie miejsce, po Francji i Niemczech, pod względem uzyskiwanych zbiorów (Skarżyńska i Pietrych 2018). Jednak w naszym kraju plony zbóż z 1 ha są stosunkowo niskie w porównaniu z innymi państwami UE. Wynika to z gorszych warunków przyrodniczo-siedliskowych, niższego zaawansowania technologicznego oraz dużego rozdrobnienia gospodarstw (Jaczevska-Kalicka 2017, Krasowicz i Madej 2020). Areał uprawy i uzyskiwane plony zbóż w Polsce ulegały znacznym zmianom w ciągu ostatnich kilkunastu lat.

Celem niniejszego opracowania jest analiza zmian w produkcji zbóż w Polsce po akcesji do Unii Europejskiej.

*Opracowanie wykonano w ramach zadania 5.0 pt. „Ewaluacja PROW 2014-2020, PS WPR i wsparcie analityczne z zakresu Wspólnej Polityki Rolnej” z dotacji budżetowej przeznaczonej na realizację zadań MRiRW w 2024 r.

Metodyka

Materiał do analizy stanowiły dane statystyczne Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) za lata 2004–2023. Jako jedno z podstawowych kryteriów oceny produkcji zbóż przyjęto zmiany ich udziału w strukturze zasiewów. Opracowano charakterystykę statystyczną zmiennych dotyczących podstawowych parametrów produkcji: powierzchni zasiewów, plonów i zbiorów zbóż ogółem z uwzględnieniem gatunków uprawianych w Polsce.

Oszacowano wartości ekstremalne i współczynniki zmienności oraz trendy zmian powierzchni upraw, plonów i zbiorów zbóż ogółem. Wartości te wyrażono za pomocą równań regresji przy wykorzystaniu programu Statistica ver. 13.1 (StatSoft, Inc., Tulsa, OK, USA).

Dynamikę zmian wybranych wskaźników przedstawiono w procentach (%), przyjmując dane z pierwszego roku badań (tj. 2004) jako podstawę porównania.

Wyniki i dyskusja

Po wejściu Polski do Unii Europejskiej nastąpiły zmiany w produkcji zbóż. Dynamikę tych zmian przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

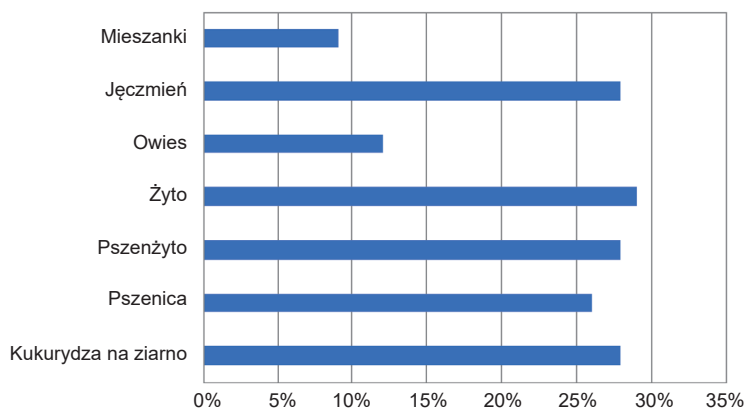
Produkcja zbóż w Polsce oraz dynamika zmian w latach 2004–2023

Rok	Powierzchnia zasiewów		Plon		Zbiór	
	mln ha	dynamika (%)	dt·ha ⁻¹	dynamika (%)	mln t	dynamika (%)
2004	8,4	100	35,4	100	29,6	100
2005	8,3	99	32,3	91	26,9	91
2006	8,4	100	26,0	73	21,8	73
2007	8,4	100	32,5	92	27,1	92
2008	8,6	103	32,2	91	27,7	93
2009	8,6	102	34,8	98	29,8	101
2010	7,6	91	35,6	101	27,2	92
2011	7,8	93	34,3	97	26,8	90
2012	7,7	92	37,0	105	28,5	96
2013	7,5	89	38,0	107	28,5	96
2014	7,5	89	42,7	121	31,9	108
2015	7,5	90	37,3	105	28,0	94
2016	7,4	88	40,0	113	29,8	101
2017	7,6	81	40,2	114	31,9	108
2018	7,8	93	34,3	97	26,8	90
2019	7,9	94	36,7	104	29,0	98
2020	7,5	89	47,8	135	35,7	120
2021	7,5	89	46,5	131	34,6	117
2022	7,2	86	49,5	140	35,7	120
2023	7,2	86	49,9	141	35,8	121

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Zaobserwowano, że powierzchnia zasiewów zbóż charakteryzowała się mniejszą dynamiką zmian w porównaniu z dynamiką zmian plonów i zbiorów zbóż (tab. 1). W Polsce w 2023 r. powierzchnia zasiewów zbóż wynosiła 7,2 mln ha i była mniejsza o 14% w porównaniu z 2004 r. Natomiast plony ziarna zbóż w roku 2023 wzrosły o 41%, w porównaniu z rokiem 2004 (tab.1).

W analizowanych latach stwierdzono największy wzrost plonów żyta – o 29% i pszenżyta – o 28%. Natomiast zaobserwowano najmniejszy wzrost plonów owsa – o 12% i mieszanek zbożowych – o 9%. (rys. 1).



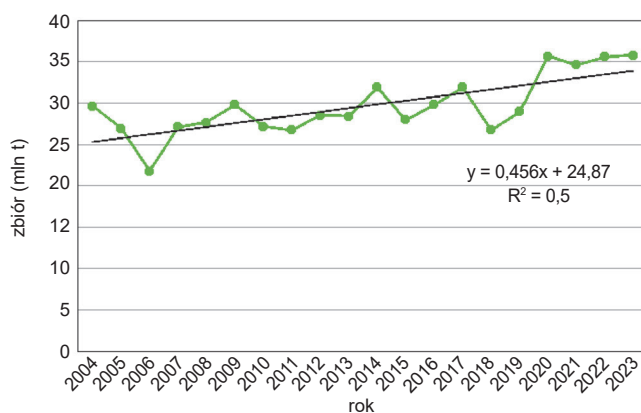
Rys. 1. Wzrost plonów ziarna poszczególnych gatunków zbóż w odniesieniu do roku 2004

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Należy zaznaczyć, że duży wpływ na wzrost plonów zbóż miał postęp biologiczny, jak również nowoczesne technologie produkcji (Święcicki i in. 2011, Sułek i Jaśkiewicz 2016).

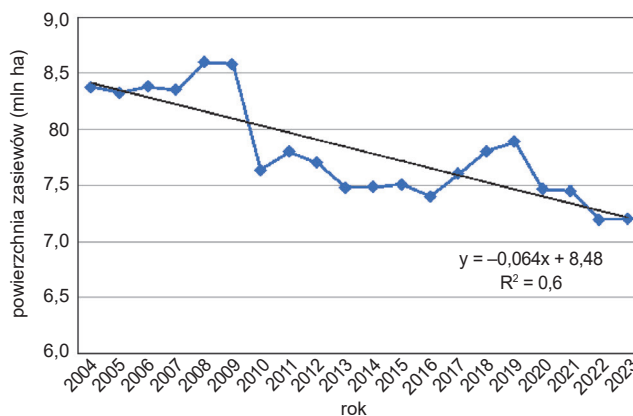
Zbiory zbóż związane były przede wszystkim z ich powierzchnią zasiewów i wielkością plonów. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono wyraźny wzrost zbiorów zbóż od 2020 r., a w 2023 r. zbiory ziarna wynosiły aż 35,8 mln t i w porównaniu z 2004 r. wzrosły o 21% (rys. 2).

Trendy zmian w produkcji ziarna zbóż ogółem ilustrują równania regresji kwadratowej (rys. 2–4).



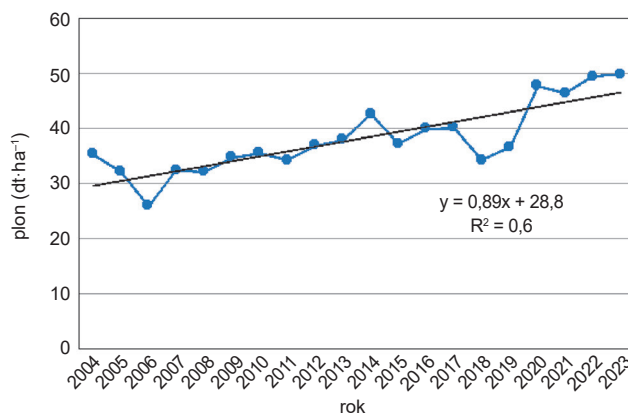
Rys. 2. Zmiany zbioru zbóż w Polsce z wyznaczoną linią trendu (2004–2023)

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS



Rys. 3. Zmiany arealu uprawy zbóż w Polsce z wyznaczoną linią trendu (2004–2023)

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS

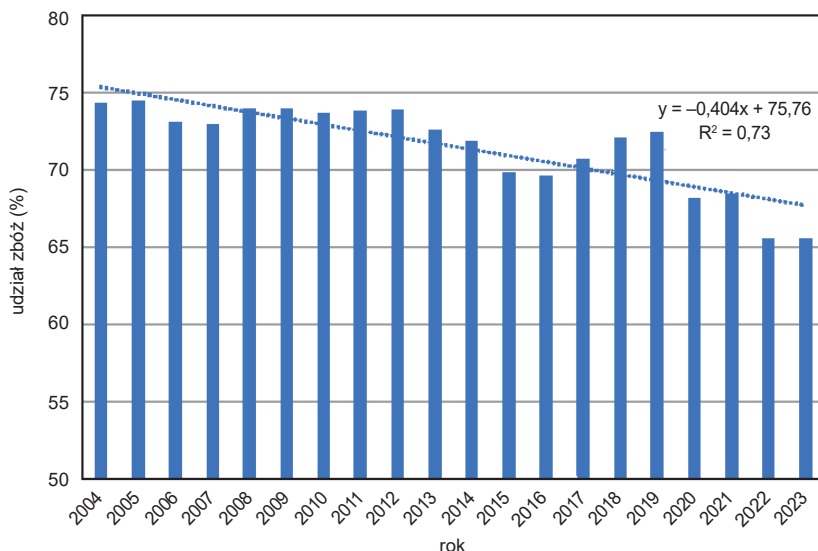


Rys. 4. Zmiany plonowania zbóż w Polsce z wyznaczoną linią trendu (2004–2023)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Trendy plonów i zbiorów zbóż miały charakter wzrostowy. Są one wypadkową zmian, jakie miały miejsce w przypadku poszczególnych gatunków zbóż. Zmiany te następowały w warunkach zmniejszenia się ogólnej powierzchni zasiewów zbóż, co ilustruje rysunek 5.

W latach 2004–2023 wystąpiły zmiany udziału zbóż w strukturze zasiewów (rys. 5).



Rys. 5. Udział zbóż w strukturze zasiewów w latach 2004–2023

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

W 2004 r. udział zbóż w strukturze zasiewów wynosił 74,2% i do 2019 r. przekraczał 70% (za wyjątkiem lat 2015 i 2016) (rys. 5). Jednak od 2020 r. zaznaczył się spadek udziału zbóż w strukturze zasiewów i w 2023 r. wynosił on 65,5% (rys. 5). Należy podkreślić, że jedną z przyczyn utrzymywania się dużego areалу uprawy zbóż, pomimo często niskiej opłacalności tej produkcji, był brak alternatywy dla zbóż, zwłaszcza w małych gospodarstwach (Jaczevska-Kalicka 2007).

W wyniku przeprowadzonych badań zaobserwowano wyraźne zmiany udziału poszczególnych gatunków zbóż w strukturze zasiewów. W 2023 r. na największym areale uprawiano pszenicę, której powierzchnia uprawy wynosiła 2,43 mln ha (tab. 2). Aktualnie również zajmuje ona największy udział w strukturze zasiewów w naszym kraju. Obserwowany wzrost udziału pszenicy w strukturze zasiewów wynika między innymi z postępu hodowlanego (np. wprowadzenie do uprawy odmian o wyższym potencjale plonowania oraz lepszej jakości ziarna), co przekłada się na opłacalność produkcji tego gatunku (Sułek 2017).

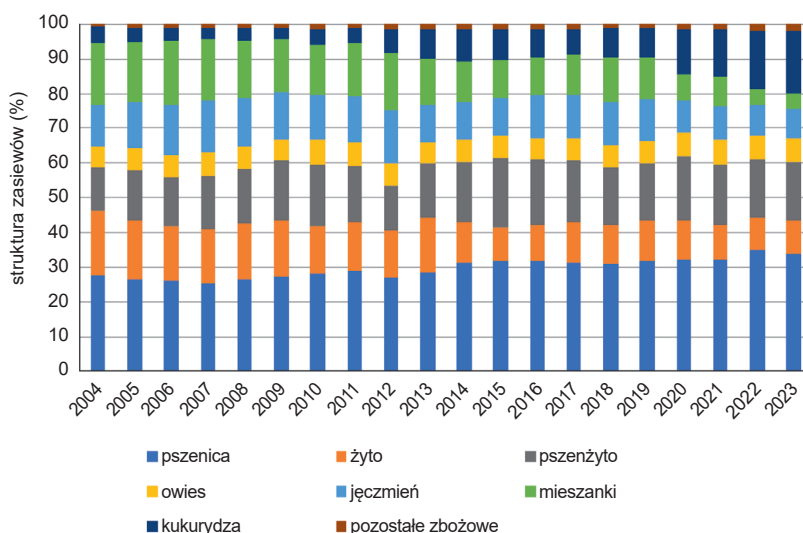
Tabela 2

Powierzchnia zasiewów zbóż w latach 2004–2023

Rok	Powierzchnia zasiewów (mln ha)						
	pszenica	żyto	pszenżyto	owies	jęczmień	mieszanki	kukurydza na ziarno
2004	2,33	1,55	1,06	0,52	1,01	1,46	0,41
2005	2,22	1,41	1,19	0,54	1,11	1,44	0,33
2006	2,18	1,32	1,19	0,54	1,22	1,54	0,30
2007	2,11	1,32	1,26	0,58	1,23	1,50	0,26
2008	2,11	1,40	1,33	0,55	1,20	1,44	0,31
2009	2,28	1,40	1,46	0,52	1,16	1,34	0,27
2010	2,35	1,06	1,33	0,58	0,97	1,10	0,33
2011	2,14	1,08	1,27	0,55	1,02	1,19	0,33
2012	2,26	1,04	0,99	0,51	1,16	1,28	0,54
2013	2,08	1,17	1,18	0,43	0,82	1,01	0,61
2014	2,14	0,89	1,31	0,48	0,81	0,88	0,68
2015	2,34	0,72	1,52	0,46	0,84	0,81	0,67
2016	2,39	0,77	1,37	0,47	0,91	0,71	0,59
2017	2,39	0,87	1,35	0,49	0,95	0,89	0,56
2018	2,41	0,89	1,29	0,41	0,98	0,99	0,64
2019	2,54	0,90	1,32	0,40	0,97	0,93	0,66
2020	2,39	0,85	1,40	0,51	0,68	0,59	0,95
2021	2,39	0,76	1,28	0,53	0,72	0,65	0,91
2022	2,52	0,66	1,23	0,47	0,64	0,34	1,10
2023	2,43	0,70	1,20	0,50	0,62	0,32	1,30

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Analizując powyższe dane, zaobserwowano zmniejszenie powierzchni zasiewów w przypadku żyta, mieszanek zbożowych oraz jęczmienia. W 2004 r. żyto było uprawiane na areale 1,55 mln ha (tab. 2), a jego udział w strukturze zasiewów wynosił 13,7%. W analizowanych latach areal uprawy żyta sukcesywnie się zmniejszał i w 2023 r. jego udział w strukturze zasiewów wynosił zaledwie 6,4% (rys. 6). Można wytłumaczyć to faktem, że gleby, na których uprawiane było żyto (lekke i bardzo lekkie) były przeznaczane na uprawę pszenicy i jęczmienia, ze względu na lepszą efektywność ekonomiczną uprawy tych roślin (Krasowicz i Kopiński 2006). Wyniki te są zgodne z badaniami Grabińskiego i Podolskiej (2009), którzy wskazali na zmniejszenie arealu uprawy żyta w naszym kraju. Należy podkreślić, że gatunek ten ma znakomitą perspektywę jako zboże do produkcji pieczywa o cennych walorach dietetycznych i prozdrowotnych. Natomiast w żywieniu zwierząt, głównie trzody chlewnej i drobiu, napotyka na ograniczenia ze względu na zawartość substancji antyodżywczych mających negatywny wpływ na zdrowie i rozwój zwierząt (Grabiński i in. 2021, Sulek i in. 2024).



Rys. 6. Udział gatunków zbóż w strukturze zasiewów w Polsce w latach 2004–2023

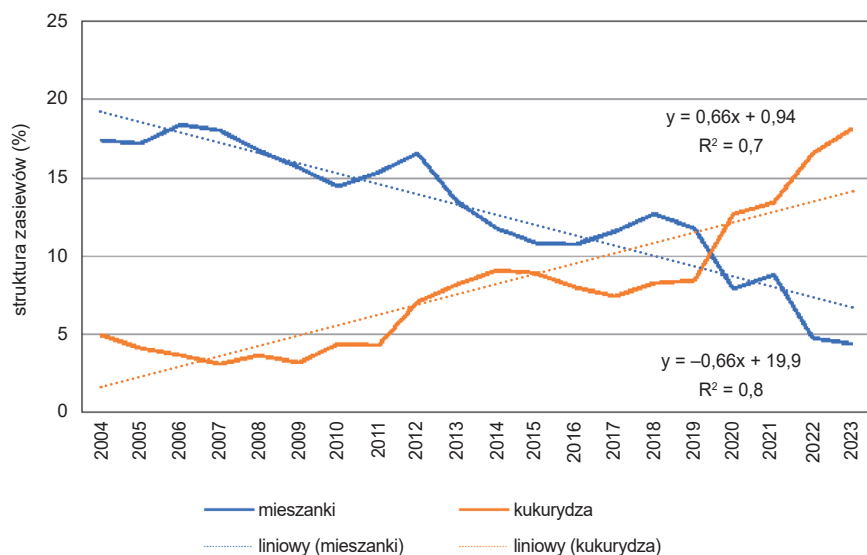
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Po wejściu Polski do Unii Europejskiej obserwujemy bardzo duże zmniejszenie się areалу uprawy mieszanek zbożowych i jęczmienia (tab. 2, rys. 6). W analizowanych latach powierzchnia zasiewów jęczmienia zmniejszyła się o 38,7% i obecnie gatunek ten zajmuje 0,62 mln ha, co stanowi 5,6% w strukturze zasiewów. Bardzo drastycznie zmniejszyła się uprawa mieszanek zbożowych. Ich udział w strukturze zasiewów w porównaniu z 2004 r. zmniejszył się trzykrotnie i w 2023 r. wynosił 2,9%. Zmniejszenie powierzchni uprawy jęczmienia i mieszanek zbożowych wiąże się przede wszystkim z mniejszym zapotrzebowaniem rynku na te gatunki zbóż, co ma związek ze spadkiem pogłowia zwierząt, w tym trzody chlewnej (Krasowicz i Madej 2020). Należy podkreślić, że ziarno zbóż przeznaczane na paszę jest zastępowane paszami o wyższej wartości pokarmowej, wśród których wymienić należy między innymi poekstrakcyjną śrutę sojową, rzepakową czy lnianą oraz ziarno roślin strączkowych (bobik, łubin, groch). Zmiany te w przypadku trzody chlewnej wynikają z intensyfikacji produkcji oraz skrócenia długości tuczu (Figura 2017).

W analizowanym okresie (lata 2004–2023) powierzchnia zasiewów owsa wahała się od 0,52 do 0,50 mln ha, co stanowiło 4,6% w strukturze zasiewów. Owies siewny jest ważną rośliną rolniczą wykorzystywaną do celów spożywczych, farmaceutyczno-kosmetycznych i przemysłowych (Cyrkler-Degulis i Bulińska-Radomska 2007). Jest również bardzo cenną rośliną fitosanitarną.

W Polsce znaczną część gleb stanowią gleby lekkie, które są nieodpowiednie do uprawy pszenicy i jęczmienia. Istotną rolę na tych glebach zaczęło odgrywać pszenżyto. Powierzchnia jego uprawy w analizowanych latach wahała się od 1,06

do 1,20 mln ha, co stanowiło 10,9% w strukturze zasiewów. Aktualnie uprawa pszenżyta cieszy się dużym zainteresowaniem rolników ze względu na jego duży potencjał plonowania i doskonałą wartość paszową. Gatunkiem, którego udział w strukturze zasiewów podlegał dużym zmianom była kukurydza. W początkowym okresie wejścia Polski do Unii Europejskiej areal jej uprawy wynosił zaledwie 0,41 mln ha, co stanowiło 3,6% w strukturze zasiewów, natomiast w 2023 r. stwierdzono wzrost jej udziału do 11,8%. Wpływ na wzrost zainteresowania uprawą kukurydzy miała z pewnością wszechstronność użytkowania tej rośliny. Do wzrostu udziału kukurydzy w strukturze zasiewów przyczynił się duży postęp hodowlany, który dokonał się w ostatnich latach na świecie i w Polsce. Miarą postępu są nowe, ulepszone odmiany, które charakteryzują się wyższą plennością, zdrowotnością i lepszym dostosowaniem się do warunków klimatyczno-glebowych (Rejek i in. 2018). W warunkach Polski kukurydza przewyższa pod względem plonowania pszenicę o ok. 50–60% i aż prawie dwukrotnie pozostałe zboża jare (Michalski 2013). Wzrost powierzchni uprawy kukurydzy na ziarno jest również wynikiem wykorzystywania ziarna na paszę (Rudnicki 2014). Ze względu na duży potencjał plonowania tej rośliny i wykorzystanie na cele paszowe, kukurydza zastąpiła mieszanki zbożowe. Trend zmian udziału mieszanek zbożowych i kukurydzy w strukturze zasiewów przedstawiono na rysunku 7.



Rys. 7. Udział mieszanek zbożowych i kukurydzy w strukturze zasiewów w latach 2004–2023

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Charakterystykę statystyczną zmiennych dotyczących produkcji zbóż w Polsce w latach 2004–2023 przedstawiono w tabeli 3. Niskim współczynnikiem zmienności (5,9%) charakteryzowała się powierzchnia zasiewów zbóż ogółem i powierzchnia

zasiewów pszenicy (5,7%), natomiast wysokim współczynnikiem zmienności charakteryzowała się powierzchnia zasiewów kukurydzy (51,1%) i mieszanek zbożowych (36,5%). Oceniając zbiory ziarna, stwierdzono, że niskim współczynnikiem zmienności (11,7%) charakteryzował się jęczmień, a najwyższym kukurydza (62,6%). Analizując plony ziarna, stwierdzono, że najwyższym współczynnikiem zmienności charakteryzowały się plony zbóż ogółem (16,6%), natomiast niski współczynnik zmienności stwierdzono w przypadku mieszanek zbożowych (11,6%). Na dużą zmienność plonów w latach badań miały wpływ zmienne warunki pogodowe.

Tabela 3

Charakterystyki statystyczne zmiennych dotyczących produkcji zbóż w Polsce w latach 2004–2023

Wskaźniki	Średnia	Zakres zmienności	Współczynnik zmienności (%)
Zboża ogółem			
Powierzchnia zasiewów (mln ha)	7,8	7,2–8,6	5,9
Zbiory (mln t)	29,6	21,8–35,8	12,3
Plony (dt·ha ⁻¹)	38,2	26,0–49,9	16,6
Pszenica			
Powierzchnia zasiewów (mln ha)	2,3	2,1–2,5	5,7
Zbiory (mln t)	9,9	7,0–13,4	18,3
Plony (dt·ha ⁻¹)	44,4	39,1–53,8	12,5
Żyto			
Powierzchnia zasiewów (mln ha)	1,0	0,7–1,5	26,7
Zbiory (mln t)	2,8	2,0–4,3	21,0
Plony (dt·ha ⁻¹)	28,0	19,9–36,0	15,5
Jęczmień			
Powierzchnia zasiewów (mln ha)	0,9	0,6–1,2	20,6
Zbiory (mln t)	3,3	2,7–4,0	11,7
Plony (dt·ha ⁻¹)	36,0	25,9–44,9	14,0
Owies			
Powierzchnia zasiewów (mln ha)	0,5	0,4–0,6	7,6
Zbiory (mln t)	1,4	1,0–1,7	12,0
Plony (dt·ha ⁻¹)	27,6	19,1–33,1	13,5
Mieszanki zbożowe			
Powierzchnia zasiewów (mln ha)	1,0	0,3–1,5	36,5
Zbiory (mln t)	3,0	0,9–4,3	32,3
Plony (dt·ha ⁻¹)	29,6	21,9–35,2	11,6
Pszenżyto			
Powierzchnia zasiewów (mln ha)	1,3	1,0–1,5	9,7
Zbiory (mln t)	4,6	3,1–6,0	20,2
Plony (dt·ha ⁻¹)	35,7	26,8–45,0	17,7
Kukurydza			
Powierzchnia zasiewów (mln ha)	0,6	0,3–1,3	51,1
Zbiory (mln t)	3,8	1,2–9,2	62,6
Plony (dt·ha ⁻¹)	63,9	41,6–74,7	14,5

Podsumowanie

Zmiany w produkcji zbóż były zróżnicowane regionalnie, ale w pracy analizowano je tylko, zgodnie z celem badań, na poziomie całej Polski w ujęciu dynamicznym w latach 2004–2023. Przeprowadzona analiza wykazała, że wielkość produkcji ziarna zbóż w Polsce była zróżnicowana w zależności od gatunku zboża. W analizowanym okresie nastąpił wzrost zasiewów pszenicy, pszenżyta i kukurydzy na ziarno, kosztem uprawy żyta i mieszanek zbożowych. Natomiast plony poszczególnych gatunków zbóż wykazywały tendencję wzrostową, co związane jest z postępowaniem hodowlanym, jak również wykorzystywaniem nowoczesnych technologii produkcji. W wyniku przeprowadzonych badań największy wzrost plonów stwierdzono w przypadku żyta (o 29%) i pszenżyta (o 28%), nieco mniejszy pszenicy (o 26%). Natomiast zaobserwowano najmniejszy wzrost plonów owsa (o 12%) i mieszanek zbożowych o (9%). Duży wpływ na produkcję zbóż w Polsce miało przejście na system gospodarki rynkowej i związane z tym zmiany warunków ekonomicznych i organizacyjnych gospodarowania, jak również zmiany, które nastąpiły w przypadku produkcji i w żywieniu zwierząt gospodarskich.

Literatura

1. Baer-Nawrocka A., Kiriłuk-Dryjska E.: Produkcja zbóż w wybranych krajach Unii Europejskiej – uwarunkowania strukturalne i polityczne. *Journal Agribusiness and Rural Development* 2016, **4(38)**: 617-625.
2. Cyrkler-Degulis M., Bulińska-Radomska Z.: Przydatność starych i aktualnych odmian owsa do uprawy w gospodarstwach ekologicznych. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 2007, **52(3)**: 27-31.
3. Figura M.: Zmiany użytkowania ziarna zbóż na pasze w Polsce w latach 2008–2012 w porównaniu z sezonem 1999/2000. *Zagadnienia Doradztwa Rolniczego*, 2017, **1**: 56-67.
4. Grabiński J., Podolska G.: Stan aktualny i perspektywy zmian produkcji zbóż w Polsce. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, Puławy 2009, **14**: 55-70.
5. Grabiński J., Sułek A., Wyzińska M., Stuper-Szablewska K., Cacak-Pietrzak G., Nieróbca A., Dziki D.: Impact of Genotype, Wheat Conditions and Production Technology on the Quantitative Profile of Anti Nutritive Compounds in Rye Grains. *Agronomy*, 2021, **11(1)**: 151. <https://doi.org/10.3390/agronomy11010151>
6. GUS: Produkcja rolnych i ogrodnich. Warszawa 2004–2023. ISSN 1509-7099
7. Jacewski A., Kalicka A.: Kierunki zmian produkcji zbóż w Polsce po integracji z Unią Europejską. *IOR. Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie – Problemy Rolnictwa Światowego*, 2007, **2(17)**: 57-62.
8. Kopinski J., Matyka M.: Ocena regionalnego zróżnicowania współzależności czynników przyrodniczych i organizacyjno-produkcyjnych w polskim rolnictwie. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnictwa* 2016, **1(346)**: 57-59.
9. Krasowicz S., Kopinski J.: Wpływ warunków przyrodniczych i organizacyjno-ekonomicznych na regionalne zróżnicowanie rolnictwa w Polsce. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, Puławy 2006, **3**: 81-100. doi: 10.26114/sir.iung.2006.03.07

10. K r a s o w i c z S., M a d e j A.: Organizacyjno-ekonomiczne uwarunkowania produkcji zbóż w różnych rejonach Polski. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, Puławy 2020, **62(16)**: 35-70. doi: 10.26114/sir.iung.2020.62.02
11. M i c h a ł s k i T.: Rosnące znaczenie kukurydzy. W: *Kukurydza, roślina przyszłości spełnia oczekiwania*. Biznes Press Sp. z o.o., 7: 3-7.
12. S u ł e k A.: Ocena ekonomiczna produkcji pszenicy ozimej z różnych grup użytkowych w zależności od intensywności technologii. *Roczniki Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 2017, **19(2)**: 226-231. doi: 10.5604/01.3001.0010.1195
13. S u ł e k A., J a ś k i e w i c z B.: Tendencje w produkcji i wykorzystaniu zbóż w Polsce. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2016, **47(1)**: 156-166.
14. S k a r ż y ń s k a A., P i e t r y c h Ł.: Projekcja opłacalności uprawy zbóż w Polsce w 2022 roku na tle prognozy produkcji zbóż w Unii Europejskiej do 2030 roku. *Zeszyty Naukowe SGGW, Warszawa* 2018, **18(1)**: 224-234.
15. R e j e k D., A d a m c z y k J., C y g r e t H., R o g a c k i J., R o g a c k a A.: Analiza postępu hodowlanego w kukurydzy na podstawie wyników z doświadczeń wstępnych wykonanych w latach 2006–2016 z mieszańcowymi odmianami HR Smolice. *Biuletyn IHAR*, 2018, **284**: 65-73.
16. R u d n i c k i R.: Przemiany struktury zasiewów w rolnictwie polskim w warunkach oddziaływania instrumentów Wspólnej Polityki Rolnej (lata 2002–2010). *Studia Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN*, 2014, **156**: 98-128.
17. S u ł e k A., C a c a k - P i e t r z a k G., S t u d n i c k i M., G r a b i ń s k i J., N i e r ó b c a A., W y z i ń s k a M., R ó ż e w i c z M.: Influence of nitrogen fertilization level and weather conditions on yield quantitative profile of anti-nutritional compounds in grain of selected rye cultivars. *Agriculture*, 2024, **14(3)**: 418; <https://doi.org/10.3390/agriculture14030418>.
18. Ś w i ě c i c k i W., S u r m a M., K o z i a r a W., S k r z y p c z a k G., S z u k a ł a J., B a r t k o w i a k - B r o d a I., Z i m n y J., B a n a s z a k Z., M a r c i n i a k K.: Nowoczesne technologie w produkcji roślinnej – przyjazne dla człowieka i środowiska. *Polish Journal of Agronomy*, 2011, **7**: 102-112.

Adres do korespondencji:

dr hab. Alicja Sulek
Zakład Uprawy Roślin i Jakości Plonu
IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8,
24-100 Puławy
tel. 81 47 86 819
e-mail: Alicja.Sulek@iung.pulawy.pl

AUTOR	ORCID
Alicja Sulek	0000-0002-7175-5713
Anna Nieróbca	0000-0002-8627-0583
Alicja Baranowska	0000-0003-0998-1944
Danuta Leszczyńska	0000-0002-9417-6108