

WACŁAW JARECKI

 HTTPS://ORCID.ORG/0000-0003-0628-4190

WJARECKI@UR.EDU.PL

Uniwersytet Rzeszowski
Instytut Nauk Rolniczych, Ochrony i Kształtowania Środowiska
Zakład Produkcji Roślinnej

Zmiany w powierzchni zasiewów, plonach i zbiorach ważniejszych roślin uprawnych oraz zużycie wybranych środków produkcji w polskim rolnictwie na przestrzeni lat 2011–2021

Changes in the sown area, yields and harvests
of main crops and the use of selected means of production
in Polish agriculture over the years 2011–2021

Streszczenie: W Polsce dynamicznie rozwija się produkcja roślinna, na co mają wpływ uwarunkowania przyrodnicze, ekonomiczne oraz społeczne. Wymiernym tego efektem są zmiany w powierzchni zasiewów, plonach i zbiorach głównych roślin uprawnych. Na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) wykazano, że w latach 2011–2021 zwiększył się krajowy areal zasiewów pszenicy, pszenżyta, rzepaku i buraka cukrowego. Największe zmniejszenie powierzchni upraw dotyczyło mieszanek zbożowych, żyta, jęczmienia i ziemniaka. W analizowanym okresie wzrosły plony wszystkich analizowanych roślin uprawnych. W efekcie tego zbiory ważniejszych ziemiopłodów odznaczały się dużą dynamiką zmian. Zwiększenie zbiorów odnotowano dla pszenicy i buraka cukrowego oraz w mniejszym zakresie dla pszenżyta, rzepaku i owsa. Zbiory ziemniaka i mieszanek zbożowych wyraźnie zmniejszyły się, co dotyczyło również jęczmienia i żyta. W latach 2011–2020 zwiększyło się zużycie nawozów wapniowych i potasowych, a nieznacznie zmniejszyły azotowych i fosforowych. W analizowanym okresie wzrosła sprzedaż środków ochrony roślin, w tym głównie preparatów grzybobójczych i zapraw nasiennych oraz istotnie zwiększyła się sprzedaż kwalifikowanego materiału siewnego pszenżyta, pszenicy i żyta, a w ostatnich latach sadzeniaków ziemniaka.



Słowa klucze: produkcja roślinna, powierzchnia uprawy, plony, zbiory, nawozy, środki ochrony roślin, kwalifikowany materiał siewny

Summary: In Poland, crop production is developing dynamically, which is influenced by natural, economic and social conditions. The measurable effect of this is the change in the sown area, yields and harvests of the main crops. Based on data from the Central Statistical Office, it was shown that in the years 2011–2021 the national sown area of wheat, triticale, rapeseed and sugar beet increased. The largest reduction in the area of cultivation concerned cereal mixtures, rye, barley and potatoes. In the analyzed period, the yields of all analyzed crops increased. As a result, the harvests of the most important crops were characterized by high dynamics of changes. An increase in harvests was recorded for wheat and sugar beet and, to a lesser extent, for triticale, rapeseed and oats. The harvest of potatoes and cereal mixtures decreased significantly, which also concerned barley and rye. In the years 2011–2020, the use of calcium and potassium fertilizers increased, and nitrogen and phosphorus fertilizers decreased slightly. In the analyzed period, the sales of plant protection products increased, mainly fungicides and seed dressings, and the sales of triticale, wheat and rye certified seed material increased significantly, and in recent years, seed potatoes.

Keywords: plant production, cultivation area, yield, harvest, fertilizers, plant protection products, certified seed

Wprowadzenie

W latach 1946–1950 wzrost krajowej produkcji roślinnej wynikał przede wszystkim ze zwiększenia powierzchni zasiewów. Od lat 60. XX w. przyczynił się do tego postęp techniczny oraz upowszechnienie chemicznych środków produkcji, w tym nawozów mineralnych i pestycydów¹. Nie mniej ważne znaczenie miał również postęp w hodowli nowych odmian, który dynamicznie rozwijał się w kolejnych latach². W okresie transformacji ustrojowej, zwłaszcza w pierwszych latach przemian (1989–1995), nastąpiło pogorszenie warunków makroekonomicznych w rolnictwie w wyniku zmniejszenia opłacalności produkcji rolnej³.

1 R. Kulikowski, *Produkcja i towarowość rolnictwa w Polsce. Przemiany i zróżnicowania przestrzenne po II wojnie światowej*, IGiPZ PAN „Prace Geograficzne”, Warszawa 2013, nr 241, s. 1–131.

2 E. Arseniuk, T. Oleksiak, *Postęp w hodowli głównych roślin uprawnych w Polsce i możliwości jego wykorzystania do 2020 roku*, „Studia i Raporty IUNG-PIB” 2009, z. 14, s. 293–305.

3 R. Kulikowski, op. cit., s. 124.

Z kolei po roku 2004 główny wpływ na kształtowanie krajowego sektora rolnego wywierała Wspólna Polityka Rolna Unii Europejskiej⁴. Oddziaływanie instrumentów tej polityki z jednej strony wsparło dochody producentów rolnych, z drugiej natomiast narzuciło standardy, których spełnienie było konieczne we współczesnym europejskim rolnictwie.

Maciej Miniszewski⁵ wykazał, że polskie rolnictwo podlegało w latach 2004–2020 dynamicznym zmianom, choć nie zawsze były to zmiany korzystne dla rolników (tzw. kierat technologiczny). Według zespołu badawczego Stanisława Krasowicza, Tomasza Stuczyńskiego i Andrzeja Doroszewskiego⁶, główny wpływ na krajowe rolnictwo, na przełomie XX i XXI w. wywarły uwarunkowania przyrodnicze oraz organizacyjno-ekonomiczne. W efekcie tego rozpoczął się wielofunkcyjny rozwój terenów wiejskich oraz w wielu gospodarstwach rolnych proces koncentracji i specjalizacji produkcji. Alicja Sułek i Bogusława Jaśkiewicz⁷ konkludują, że w Polsce największe znaczenie ma produkcja roślinna, w tym uprawa zbóż. Ich udział w krajowej strukturze zasiewów przekraczał 70% i miał decydujący wpływ na koniunkturę w rolnictwie. Zaś Irena Augustyńska i Magdalena Czułowska⁸ podają, że ponad 60% zebranego ziarna zbóż przeznaczają się na paszę, a pozostałą część na cele spożywcze czy przemysłowe, w tym energetyczne. Z kolei Jerzy Grabiński i Grażyna Podolska⁹ wykazali, że ziarno zbóż jest ważnym produktem w handlu światowym, ale jego ceny ulegają dużym wahanom, co wpływa na dochodowość uprawy. I. Augustyńska i M. Czułowska¹⁰ udowodniły, że w latach 2018–2020 najwyższy dochód można było uzyskać z uprawy kukurydzy, następnie pszenicy ozimej, a najniższy z uprawy jęczmienia.

4 A. Nowak, *Produktywność rolnictwa polskiego w kontekście jego konkurencyjności*, „Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis. Oeconomica” 2013, t. 299, z. 70, s. 159–168.

5 M. Miniszewski, *Dwie dekady rozwoju polskiego rolnictwa. Innowacyjność sektora rolnego w XXI wieku*, współpr. K. Kutwa, Warszawa 2021, s. 29.

6 S. Krasowicz, T. Stuczyński, A. Doroszewski, *Produkcja roślinna w Polsce na tle warunków przyrodniczych i ekonomiczno-organizacyjnych*, „Studia i Raporty IUNG-PIB” 2009, z. 14, s. 27–54.

7 A. Sułek, B. Jaśkiewicz, *Tendencje w produkcji i wykorzystaniu zbóż w Polsce*, „Studia i Raporty IUNG-PIB” 2016, z. 47, s. 155–166.

8 I. Augustyńska, M. Czułowska, *Efektywność produkcji wybranych zbóż w Polsce w latach 2018–2020*, „Zagadnienia Doradztwa Rolniczego” 2021, t. 1, z. 103, s. 5–22.

9 J. Grabiński, G. Podolska, *Stan aktualny i perspektywy zmian w produkcji zbóż w Polsce*, „Studia i Raporty IUNG-PIB” 2009, z. 14, s. 55–70.

10 I. Augustyńska, M. Czułowska, op. cit., s. 15.

Franciszek Kapusta¹¹ podaje, że zboża zajmują ważną pozycję w gospodarce naszego kraju. Wynika to z dużej skali produkcji, małej wrażliwości na transport i przechowywanie oraz możliwości wszechstronnego zagospodarowania ziarna czy słomy. W krajowej produkcji roślinnej obok zbóż ważne znaczenie ma również rzepak z uwagi na duże zapotrzebowanie na olej roślinny, zarówno w przemyśle spożywczym, jak i biopaliwowym¹². Autorzy Waław Jarecki i Justyna Kipa¹³ wykazali, że areał zasiewów, plony i zbiory rzepaku w Polsce są stabilne, a notowane wahania uprawy w niektórych latach wynikają ze zmiennych warunków pogodowych oraz koniunktury na rynku rolnym.

Dariusz Czakowski¹⁴ podaje, że duża dynamika zmian wystąpiła w uprawie roślin okopowych, a zwłaszcza ziemniaków i buraków cukrowych. Należy jednak pamiętać, że do roku 2017 produkcja buraka cukrowego była w UE limitowana, co modyfikowało jej skalę. W. Jarecki¹⁵ udowodnił, że po zniesieniu limitów krajowe zbiory buraków cukrowych wykazały tendencję wzrostową. Z kolei Wojciech Nowacki¹⁶ konkluduje, że Polska należała do czołowych producentów ziemniaka jadalnego oraz pastewnego, jednak ich uprawa zmniejszyła się, zwłaszcza ziemniaka pastewnego. Co ciekawe, na rynku krajowym coraz częściej pojawia się, np. ziemniak jadalny „wczesny” z importu. W omawianym aspekcie Edward Arseniuk i Tadeusz Oleksiak¹⁷ uważają, że możliwości rozwoju produkcji roślinnej w Polsce są dobre, ale mają różne ograniczenia, które nasilają się.

Stanisław Krasowicz z zespołem¹⁸ podają, że średnia wartość WWRPP (wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej) w Polsce wynosi 66,6 punktów, co jest wartością dobrą. Jednak znaczna część kraju (58,7% użytków rolnych) należy

11 F. Kapusta, *Zboża jako składnik rolnictwa i gospodarki Polski*, „Ekonomia XXI Wieku” 2016, t. 2, z. 10, s. 121–137.

12 Idem, *Rzepak w rolnictwie i gospodarce Polski*, „Zagadnienia Doradztwa Rolniczego” 2022, t. 1, z. 107, s. 65–83.

13 W. Jarecki, J. Kipa, *Produkcja rzepaku w UE, Polsce i województwie podkarpackim w aspekcie rozwoju odnawialnych źródeł energii*, „Polish Journal for Sustainable Development” 2019, t. 23, z. 2, s. 9–16.

14 D. Czakowski, *Rynek roślin okopowych w Polsce. Poziom, dynamika i uwarunkowania rozwoju*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania” 2015, t. 2, z. 41, s. 147–157.

15 W. Jarecki, *Production of selected crop plants in Poland over the period of 2010–2019*, „Acta Agrophysica” 2020, z. 27, s. 39–45.

16 W. Nowacki, *Stan aktualny i perspektywy produkcji ziemniaka w Polsce do roku 2020*, „Studia i Raporty IUNG-PIB” 2009, z. 14, s. 71–94.

17 E. Arseniuk, T. Oleksiak, op. cit., s. 293–296.

18 S. Krasowicz, T. Stuczyński, A. Doroszewski, op. cit., s. 32.

do ONW (obszary o niekorzystnych warunkach gospodarowania). Poza tym zmiany klimatu mogą ograniczyć produkcję niektórych uprawnych gatunków. Według Tianyi Zhang i zespołu¹⁹ ocieplenie klimatu może zmniejszyć plony ziarna pszenicy jarej pomimo dużego postępu hodowlanego w plonowaniu tego gatunku. E. Arseniuk i T. Oleksiak²⁰, uważają, że obok uwarunkowań siedliskowych duże znacznie dla rozwoju produkcji roślinnej mają czynniki ekonomiczno-organizacyjne i polityka rolna. Jako przykład podają krajową dynamikę sprzedaży chemicznych środków produkcji czy kwalifikowanego materiału siewnego. W intensywnej produkcji rolniczej ich zużycie skutkowało najczęściej wzrostem plonów oraz jakości uzyskiwanego surowca, choć nie zawsze było to korzystne. Jednak w obecnej Wspólnej Polityce Rolnej UE wskazuje się na konieczność ich ograniczenia z uwagi na ochronę środowiska naturalnego. Arkadiusz Zalewski i Arkadiusz Piwowar²¹ zauważają, że poziom zużycia nawozów czy pestycydów zależy od systemu gospodarowania. Dlatego w UE wskazuje się na konieczność upowszechnienia rolnictwa integrowanego i ekologicznego. Jerzy Kopiński²² uważa, że presja wywierana na środowisko naturalne ze strony prowadzonej obecnie produkcji rolniczej uległa zmniejszeniu. Jako przykład podaje poprawę efektywności gospodarowania azotem w Polsce. Z kolei Dariusz Kwaśniewski i Maciej Kuboń²³ uważają, że na efekty produkcji roślinnej decydujący wpływ wywierają praca ludzka oraz maszyny i urządzenia rolnicze. Z przeprowadzonej przez nich analizy wynika, że jest to bardzo zróżnicowane w poszczególnych krajowych gospodarstwach rolnych.

E. Arseniuk i T. Oleksiak²⁴ uważają, że obecnie nacisk kładzie się na wielkość uzyskiwanego plonu, a większą uwagę powinno się zwracać na jakość ziemiopłodów. Wraz ze wzrostem świadomości społeczeństwa dotyczącym dobrej jakościowo żywności przewiduje się wzrost znaczenia proekologicznych systemów gospodarowania. Wioletta Wrzaszcz i Konrad Prandecki²⁵ podają, że w grudniu 2019 r. Komisja

19 T. Zhang, Y. He, R. DePauw, Z. Jin, D. Garvin, X. Yue, W. Anderson, T. Li, X. Dong, T. Zhang, X. Yang, *Climate change may outpace current wheat breeding yield improvements in North America*, „Nature Communications” 2022, t. 13, s. 1–9.

20 E. Arseniuk, T. Oleksiak, op. cit., s. 294–295.

21 A. Zalewski, A. Piwowar, *Światowy rynek nawozów mineralnych z uwzględnieniem zmian cen surowców i bezpośrednich nośników energii*, Warszawa 2018, s. 1–112.

22 J. Kopiński, *Zróżnicowanie gospodarki nawozowej azotem w polskim rolnictwie*, „Polish Journal of Agronomy” 2018, nr 32, s. 3–16.

23 D. Kwaśniewski, M. Kuboń, *Produkcja roślinna i wydajność pracy w wybranych gospodarstwach rolnych*, „Inżynieria Rolnicza” 2013, t. 2, z. 3, s. 199–212.

24 E. Arseniuk, T. Oleksiak, op. cit., s. 301–304.

25 W. Wrzaszcz, K. Prandecki, *Agriculture and the European Green Deal*, „Problems Agricultural Economics” 2020, t. 4, z. 365, s. 156–179.

Europejska wydała komunikat poświęcony założeniom Europejskiego Zielonego Ładu, który ma wdrożyć kolejne działania międzynarodowe w celu osiągnięcia ambitnych celów klimatycznych i środowiskowych, w tym kluczowych dla sektora rolnego w UE. Natomiast urzeczywistnienie tzw. strategii „od pola do stołu” ma zagwarantować bezpieczeństwo żywnościowe, zadowalający dochód dla producentów rolnych oraz upowszechnić przyjazne środowisku praktyki rolnicze²⁶. Konieczne będą zatem kolejne zmiany w podejściu do krajowego rolnictwa, w tym produkcji roślinnej.

Celem opracowania jest przedstawienie wieloletniej dynamiki zmian powierzchni zasiewów, plonów i zbiorów ważniejszych roślin uprawnych w Polsce, na tle zużycia wybranych środków produkcji.

Metodologia

Podstawowym źródłem informacji były dane Głównego Urzędu Statystycznego w Warszawie, w tym baza internetowa: <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/dane/podgrup/temat>²⁷. Uzyskane wyniki zestawiono za lata 2011–2021 lub 2011–2020, w zależności od dostępności danych. Obliczenia statystyczne wieloletnich danych wykonano przy użyciu programu Excel. Na ich podstawie wyznaczono równanie trendu oraz obliczono wartości współczynnika determinacji R^2 .

Analiza statystyczna obejmowała zmiany w powierzchni zasiewów, plonach i zbiorach ważniejszych roślin uprawnych o dużej strukturze zasiewów, tj. pszenica, żyto, owies, jęczmień, pszenżyto, mieszanki zbożowe, ziemniak, burak cukrowy, rzepak. Równocześnie dokonano analizy sprzedaży nawozów mineralnych NPK i wapniowych, środków ochrony roślin oraz kwalifikowanego materiału siewnego zbóż i sadzianek ziemniaka.

Wyniki i dyskusja

W okresie 2011–2021 odnotowano zwiększenie powierzchni uprawy pszenicy, pszenżyta i rzepaku, a od roku 2016 także buraków cukrowych (tab. 1). W przypadku owsa powierzchnia zasiewów wykazała tendencję wzrostową. Zmniejszenie areалу uprawy dotyczyło mieszanek zbożowych i ziemniaka, a także żyta i jęczmienia, ale przy niższym współczynniku determinacji R^2 (tab. 1).

Z analiz przeprowadzonych w latach 1950–2015 wynika, że w Polsce wzrosła powierzchnia uprawy pszenicy i pszenżyta, a zmniejszyła się żyta i owsa, natomiast areal zasiewów mieszanek zbożowych i jęczmienia utrzymywały się na podobnym

²⁶ *Polska wieś 2020. Raport o stanie wsi*, pod red. J. Wilkina, A. Hałasiewicza, Warszawa 2020, s. 1–217.

²⁷ Bank Danych Lokalnych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/dane/podgrup/temat> [dostęp: 29 lipca 2024].

poziomie²⁸. Leszek Rachoń i Monika Kawczyńska²⁹ wykazali, że w kraju sukcesywnie wzrasta udział zbóż o wyższej produktywności, tj.: pszenicy, pszenżyta, jęczmienia, kukurydzy, natomiast zmniejsza nisko produktywnych gatunków, tj. żyta i owsa. Patryk Hara i Małgorzata Stanek³⁰ donoszą, że zmniejszył się krajowy areal uprawy ziemniaków, a co za tym idzie ich udział w strukturze zasiewów. Wojciech Nowacki³¹ konkluduje, że od wielu dziesięcioleci powierzchnia uprawy ziemniaków zmniejsza się, jednak przy równocześnie postępującej koncentracji, specjalizacji i profesjonalizacji produkcji, co zabezpiecza potrzeby rynku krajowego.

Na przestrzeni analizowanego okresu wzrosły plony ważniejszych gatunków roślin uprawnych (tab. 2). W przypadku zbóż dotyczyło to głównie pszenicy, żyta, jęczmienia i pszenżyta. Wzrost plonowania owsa i mieszanek zbożowych był mniejszy, co potwierdza obliczony współczynnik determinacji R₂. Ponadto odnotowano wzrost plonowania ziemniaka, a także buraka cukrowego i rzepaku (tab. 2).

E. Arseniuk i T. Oleksiak³² uważają, że wymiernym efektem postępu hodowlanego jest stały wzrost plonów roślin uprawnych. Potwierdzeniem tego są udokumentowane wyniki doświadczeń odmianowych prowadzonych przez COBORU (Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych). Alicja Jaśkiewicz i Bogusława Sułek³³ stwierdziły, że krajowe plony zbóż są coraz wyższe, co przypisały głównie postępowi odmianowemu. Naukownicy³⁴ podkreśliły, że w Polsce mamy duże zróżnicowanie regionalne plonowania zbóż, a w związku z tym i zbiorów. Produkcja towarowa zbóż koncentruje się głównie w północnej i zachodniej części kraju i w tych rejonach uzyskuje się najwyższe plony ziarna. Należy również zwrócić uwagę na duże rozbieżności pomiędzy plonami uzyskiwanymi w doświadczeniach ściśłych a plonami podawanymi przez GUS z gospodarstw rolnych³⁵.

28 B. Jaśkiewicz, A. Sułek, *Kierunki zmian produkcji zbóż w Polsce*, „Roczniki Naukowe SERiA” 2017, t. 19, z. 1, s. 66–73.

29 L. Rachoń, M. Kawczyńska, *Changes in the structure of sowing area, yields and harvests of cereal crops in Poland in the years 1965–2015*, „Agronomy Science” 2018, t. 73, z. 4, s. 5–13.

30 P. Hara, M. Stanek, *Zmiany w uprawie ziemniaka w Polsce w ostatnich dziesięciu latach*, „Ziemniak Polski” 2018, t. 4, s. 4–11.

31 W. Nowacki, *Szanse i zagrożenia rynku ziemniaka w Polsce*, „Roczniki Naukowe SERiA” 2015, t. 17, z. 2, s. 169–175.

32 E. Arseniuk, T. Oleksiak, op. cit., s. 293–294.

33 B. Jaśkiewicz, A. Sułek, op. cit., s. 67–72.

34 A. Sułek, B. Jaśkiewicz, op. cit., s. 156–162.

35 D. Bobrecka-Jamro, M. Romaniak, W. Jarecki, J. Buczek, *Postęp biologiczny i jego znaczenie w produkcji rzepaku w Polsce i województwie podkarpackim*, „Rośliny Oleiste – Oilseed Crops” 2013, t. 34, z. 1, s. 37–45.

TAB. 1 Powierzchnia zasiewów w Polsce (tys. ha)

Rok	Pszemica	Żyto	Jęczmień	Owies	Pszennyto	Mieszanki zbożowe	Ziemniak	Burak cukrowy	Rzepak
2011	2258,7	1085,5	1018,0	546,2	1269,3	1199,2	406,4	203,5	830,2
2012	2077,2	1042,1	1160,6	513,8	991,8	1278,3	373,0	212,0	720,3
2013	2137,9	1172,7	820,0	433,8	1176,7	1012,4	346,1	193,7	920,7
2014	2338,8	886,4	808,3	478,6	1306,0	880,8	276,9	197,6	951,1
2015	2395,5	725,3	839,3	460,7	1516,2	812,9	300,4	180,1	947,1
2016	2384,0	761,0	926,2	477,9	1403,5	805,6	311,6	205,6	827,0
2017	2391,9	873,2	953,8	491,2	1352,0	880,4	329,3	231,7	914,3
2018	2417,2	894,0	975,7	497,2	1288,0	992,5	297,5	238,9	845,1
2019	2511,3	903,8	975,3	495,5	1314,8	931,9	308,2	240,8	875,2
2020	2391,0	850,7	676,3	506,3	1390,7	590,4	226,1	245,7	979,4
2021	2390,5	761,6	721,2	527,4	1281,6	653,8	235,8	250,6	993,4
Średnio	2335,8	905,1	897,7	493,5	1299,1	912,6	310,1	218,2	891,3
Równanie trendu	$y = 28,978x + 2161,9$	$y = -27,534x + 1070,3$	$y = -22,782x + 1034,4$	$y = 1,1709x + 486,48$	$y = 17,011x + 1197,1$	$y = -49,356x + 1208,7$	$y = -13,493x + 391,07$	$y = 5,8709x + 182,97$	$y = 13,374x + 811,01$
R ²	0,56	0,42	0,29	0,02	0,18	0,63	0,69	0,65	0,30

Źródło: GUS i obliczenia własne

Wiesław Dzwonkowski³⁶ zauważył, że konsekwencją dużego rozdrobnienia powierzchni uprawy ziemniaków w Polsce w latach 2000–2016 był niższy poziom uzyskiwanych plonów w porównaniu do plonów w krajach Europy Zachodniej. Autor ten jednak przewiduje, że dysproporcje te ulegną zmniejszeniu w kolejnych

³⁶ W. Dzwonkowski, *Ewolucja produkcji ziemniaków w Polsce i UE*, „Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego” 2017, t. 17, z. 3, s. 71–80.

TAB. 2 Plony roślin uprawnych w Polsce (t/ha⁻¹)

Rok	Pszrenica	Żyto	Jęczmień	Owies	Pszennyżyto	Mieszanki zbożowe	Ziemniak	Burak cukrowy	Rzepak
2011	4,13	2,40	3,27	2,53	3,34	2,81	23,00	57,40	2,24
2012	4,14	2,77	3,60	2,86	3,38	3,07	24,20	58,20	2,59
2013	4,44	2,86	3,58	2,74	3,63	2,98	21,00	58,00	2,91
2014	4,97	3,15	4,05	3,05	4,02	3,32	27,80	68,30	3,44
2015	4,57	2,78	3,53	2,65	3,52	2,77	21,00	52,00	2,85
2016	4,54	2,89	3,72	2,84	3,64	3,00	28,50	65,80	2,68
2017	4,88	3,06	3,98	2,98	3,93	3,23	27,85	67,90	2,95
2018	4,06	2,42	3,12	2,35	3,17	2,52	25,14	59,86	2,61
2019	4,39	2,72	3,46	2,49	3,49	2,65	21,41	57,47	2,71
2020	5,33	3,51	4,44	3,31	4,46	3,52	34,77	60,83	3,19
2021	5,07	3,31	4,18	3,14	4,25	3,41	30,03	60,96	3,21
Średnio	4,59	2,90	3,72	2,81	3,71	3,03	25,88	60,61	2,85
Równanie trendu	$y = 0,0709x + 4,1673$	$y = 0,0537x + 2,5749$	$y = 0,0558x + 3,386$	$y = 0,0275x + 2,6475$	$y = 0,0651x + 3,3213$	$y = 0,0243x + 2,8798$	$y = 0,729x + 21,508$	$y = 0,2341x + 59,206$	$y = 0,0463x + 2,5751$
R ²	0,31	0,27	0,21	0,10	0,29	0,06	0,31	0,02	0,20

Źródło: GUS i obliczenia własne

latach. Znajduje to potwierdzenie w rezultatach badań Patryka Hary i Małgorzaty Stanek³⁷, z których wynika, że w Polsce wzrastają plony ziemniaka, jak również w analizach własnych przedstawionych w tabeli 2, zwłaszcza z dwóch ostatnich lat (2020 i 2021).

37 P. Hara, M. Stanek, op. cit., s. 5–10.

Zbiory analizowanych gatunków roślin uprawnych wykazały dużą dynamikę zmian (tab. 3). W największym stopniu wzrosły zbiory pszenicy i buraka cukrowego. Wynikało to zarówno ze wzrostu areалу uprawy, jaki i plonowania. W mniejszym stopniu zwiększyły się zbiory pszenżyta, rzepaku czy owsa. Najbardziej zmniejszyły się zbiory mieszanek zbożowych i ziemniaka, ale zmniejszeniu uległy również zbiory jęczmienia i żyta. Należy zaznaczyć, że odnotowane spadki tych ostatnich gatunków wynikały głównie ze zmniejszenia powierzchni ich zasiewów.

B. Jaśkiewicz i A. Sułek³⁸ wykazały, że zmiany w krajowej produkcji ziarna zbóż wynikają głównie ze zróżnicowania areálu zasiewów poszczególnych gatunków, ponieważ plony zbóż od dłuższego czasu utrzymują tendencję wzrostową³⁹. W innym miejscu B. Jaśkiewicz⁴⁰ podaje, że wśród zbóż największy popyt jest na ziarno pszenicy i pszenżyta, o czym świadczy duży ich udział w powierzchni zasiewów. W. Jarecki i J. Kipa⁴¹ udowodnili, że z pozostałych gatunków roślin uprawnych duże znaczenie gospodarcze ma rzepak. Jego produkcja jest stabilna, a wahania areálu uprawy, plonów czy zbiorów wynikają głównie ze zmiennych warunków pogodowych oraz koniunktury na rynku rolnym. Waldemar Izdebski wraz z zespołem⁴² podają, że podstawową rośliną oleistą uprawianą w Polsce jest rzepak, którego wykorzystanie na biopaliwo spowodowało blisko dwukrotny wzrost produkcji, znacznie przekraczający potrzeby konsumpcyjne. Rezygnacja lub ograniczenie produkcji biopaliw pierwszej generacji może jednak tę sytuację zmienić. W. Dzwonkowski⁴³ podaje, że w Polsce zmniejsza się popyt na ziemniaki, głównie paszowe. W efekcie tego zmniejsza się areal uprawy tego gatunku, ale przy wzrostowej tendencji ich plonowania. Adam Wąs, Edward Majewski i Monika Komińczyk⁴⁴ uważają, że zmiany, jakie zaszły na rynku cukru w Europie, miały decydujący wpływ na skalę produkcji buraka cukrowego. Zmiany te zapoczątkowane były w 2006 r., a zakończone w 2017 r. zniesieniem systemu kwot produkcyjnych. Wówczas wpłynęło to na skalę zbiorów buraka cukrowego w UE, a zatem i w Polsce.

38 B. Jaśkiewicz, A. Sułek, op. cit., s. 67–72.

39 A. Sułek, B. Jaśkiewicz, op. cit., s. 156–162.

40 B. Jaśkiewicz, *Regionalne zróżnicowanie produkcji pszenżyta w Polsce*, „Roczniki Naukowe SERIA” 2016, t. 18, z. 1, s. 98–104.

41 W. Jarecki, J. Kipa, op. cit., s. 10–14.

42 W. Izdebski, Z. Jakubowski, J. Skudlarski, S. Zając, G.E. Maznev, S.A. Zaika, *Stan i perspektywy produkcji rzepaku w Polsce i na Ukrainie w aspekcie produkcji biopaliw transportowych*, „Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego” 2014, t. 14, z. 2, s. 80–89.

43 W. Dzwonkowski, op. cit., s. 73–79.

44 A. Wąs, E. Majewski, M. Komińczyk, *Wpływ deregulacji rynku cukru na organizację i wyniki ekonomiczne polskich gospodarstw rolniczych*, „Roczniki Naukowe SERIA” 2016, t. 18, z. 4, s. 239–246.

TAB. 3 Zbiory roślin uprawnych w Polsce (w tys. t)

Rok	Pszrenica	Żyto	Jęczmień	Owies	Pszrenżyto	Mieszanki zbożowe	Ziemniak	Burak cukrowy	Rzepak
2011	9339,2	2600,7	3325,9	1381,6	4235,3	3372,7	9361,9	11674,2	1861,8
2012	8607,6	2888,1	4180,2	1467,9	3349,2	3919,6	9041,3	12349,6	1865,6
2013	9485,2	3359,3	2933,6	1190,0	4273,0	3021,1	7290,4	11234,2	2677,7
2014	11628,7	2792,6	3274,8	1458,6	5246,7	2922,4	7689,2	13488,9	3275,8
2015	10957,8	2013,2	2960,7	1219,6	5339,4	2250,0	6313,7	9364,5	2700,8
2016	10827,9	2199,6	3441,1	1358,1	5102,5	2415,2	8872,5	13523,8	2219,3
2017	11665,7	2673,6	3793,0	1464,6	5312,1	2847,4	9171,7	15733,0	2697,3
2018	9820,3	2166,9	3048,3	1166,1	4085,7	2505,5	7478,2	14302,9	2202,4
2019	11012,4	2461,4	3374,4	1232,5	4583,5	2472,4	6599,2	13836,6	2373,2
2020	12752,3	2985,5	3004,2	1677,9	6202,8	2078,5	7859,5	14947,2	3120,0
2021	12119,0	2519,7	3017,8	1655,9	5450,8	2231,6	7081,5	15273,8	3191,2
Średnio	10746,9	2605,5	3304,9	1388,4	4834,6	2730,6	7887,2	13248,1	2562,3
Równanie trendu	$y = 292,28x + 8993,3$	$y = -30,001x + 2785,5$	$y = -41,298x + 3552,7$	$y = 18,173x + 1279,4$	$y = 146,13x + 3957,9$	$y = -135,93x + 3546,2$	$y = -143,33x + 8747,2$	$y = 401,75x + 10838$	$y = 78,189x + 2093,1$
R ²	0,56	0,06	0,12	0,11	0,36	0,66	0,20	0,48	0,27

Źródło: GUS i obliczenia własne

W latach 2011–2021 zużycie nawozów mineralnych NPK wyniosło średnio 131,6 kg/ha UR (tab. 4). Największy wzrost zużycia odnotowano dla nawozów wapniowych i potasowych. Sprzedaż nawozów azotowych i fosforowych wykazała tendencję malejącą. Proporcja zużycia nawozów mineralnych NPK w 2011 r. wyniosła 1 : 0,37 : 0,42, a w roku 2020 było to 1 : 0,35 : 0,54. Poprawie uległa zatem proporcja azotu do potasu.

TAB. 4 Zużycie nawozów mineralnych i wapniowych w Polsce (kg/ha UR)

Rok	NPK	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
2011	129,1	72,1	27,0	30,1	37,6
2012	125,8	73,1	24,8	27,9	33,9
2013	133,0	80,7	25,6	26,7	43,4
2014	132,9	75,5	23,4	34,1	47,9
2015	123,2	69,0	20,9	33,3	39,0
2016	130,3	71,7	22,4	36,2	68,4
2017	140,2	78,7	23,5	38,0	53,0
2018	141,6	80,4	23,1	38,1	55,1
2019	129,7	67,7	23,4	38,7	55,9
2020	130,5	69,1	24,0	37,4	89,6
Średnio	131,6	73,8	23,8	34,1	52,4
Równanie trendu	$y = 0,6782x + 127,9$	$y = -0,3273x + 75,6$	$y = -0,2879x + 25,393$	$y = 1,2903x + 26,953$	$y = 4,3952x + 28,207$
R ²	0,13	0,04	0,27	0,77	0,64

Źródło: GUS i obliczenia własne

Jest to zgodne z wcześniejszym stwierdzeniem Autora⁴⁵, że w Polsce w latach 2010–2019 wystąpiła wzrostowa tendencja zużycia nawozów NPK na 1 ha użytków rolnych ogółem. Dotyczyło to głównie nawozów potasowych, przy stabilnej sprzedaży nawozów azotowych oraz spadkowej nawozów fosforowych. W przypadku sprzedaży nawozów wapniowych W. Jarecki wykazał, że w stosunku do zaleceń agrotechnicznych ich średni poziom zużycia jest niski. Jerzy Kopiński⁴⁶ konkluduje,

45 W. Jarecki, *Consumption of major inputs in Polish agriculture in 2010–2019 period*, „Acta Scientiarum Polonorum. Agricultura” 2021, t. 20, z. 1, s. 39–46.

46 J. Kopiński, op. cit., s. 4–8.

TAB. 5 Sprzedaż środków ochrony roślin w Polsce (w tonach masy towarowej)

Rok	Razem	W tym:			
		Owadobójcze	Grzybobójcze i zaprawy nasienne	Chwastobójcze	Regulatory wzrostu
2011	58736	3320	13557	35948	3227
2012	61805	4247	14474	38748	2842
2013	61197	4381	15698	36676	3045
2014	64772	4541	17786	36333	4211
2015	67298	4687	18268	38799	4293
2016	68106	4569	18253	39544	4251
2017	71446	5440	17429	43030	4261
2018	65335	5451	19744	35864	3406
2019	68907	8267	17858	36185	4737
2020	69849	3413	22710	38910	2954
2021	78875	3418	25421	44875	3861
Średnio	66938,7	4703,1	18290,7	38628,4	3735,3
Równanie trendu	$y = 1466,1x + 58142$	$y = 103,5x + 4082,1$	$y = 925,65x + 12737$	$y = 428,21x + 36059$	$y = 64,109x + 3350,6$
R ²	0,76	0,06	0,80	0,23	0,10

Źródło: GUS i obliczenia własne

że szczególnie niekorzystne jest w Polsce duże zużycie azotu w proporcji do pozostałych makroskładników, natomiast zbyt niskie nawozów wapniowych. Arkadiusz Zalewski⁴⁷ uważa, że nawożenie jest ważnym zabiegiem agrotechnicznym, ponieważ wzbogaca glebę w niezbędne składniki mineralne, co w efekcie powoduje wzrost

47 A. Zalewski, *Sytuacja na rynku nawozów mineralnych w 2008*, „Journal of Agribusiness and Rural Development” 2009, t. 2, z. 12, s. 279–286.

uzyskiwanych plonów. Poza tym poziom nawożenia wskazuje na intensywność i efektywność produkcji w rolnictwie danego kraju.

W omawianym aspekcie warto dodać, że poziom nawożenia mineralnego w Polsce jest obok krajów Beneluksu, Niemiec i Chorwacji jednym z większych w UE-28⁴⁸.

W Polsce na przestrzeni lat 2011–2021 wzrosła sprzedaż środków ochrony roślin (tab. 5). W tym największy wzrost dotyczył preparatów grzybobójczych i zapraw nasiennych. W przypadku herbicydów była to wyraźna wzrostowa tendencja. Sprzedaż regulatorów wzrostu i insektycydów była na ogół stabilna, choć w dwóch ostatnich latach (2020, 2021), odnotowano zmniejszenie ich sprzedaży.

W. Jarecki⁴⁹ wykazał, że w latach 2010–2019 krajowa sprzedaż środków ochrony roślin, zarówno w tonach masy towarowej, jak i substancji czynnej istotnie wzrosła. Największą dynamikę zmian odnotowano w sprzedaży insektycydów, fungicydów i zapraw nasiennych, a w mniejszym zakresie regulatorów wzrostu. Z kolei sprzedaż herbicydów miała niedużą tendencję wzrostową.

Agnieszka Tarnowska⁵⁰ podaje, że dane dotyczące zużycia pestycydów w Polsce są trudne do wieloletniej analizy ze względu na ich wieloaspektowość i zmiany zasad stosowania. Jednak wskazuje na istotny wzrost ich zużycia w krajowych gospodarstwach rolnych.

Katarzyna Grygiel z zespołem⁵¹ konkludują, że herbicydy są powszechnie stosowane w produkcji roślinnej z uwagi na ich skuteczność w zwalczaniu chwastów. Z drugiej jednak strony zawarte w nich substancje aktywne zalegają w glebie lub są wymywane do wód gruntowych, co jest zjawiskiem niekorzystnym dla środowiska przyrodniczego. Poza tym substancje aktywne są wykrywane w ziemiopłodach i produktach spożywczych, przy czym w zdecydowanej większości przypadków dopuszczalne normy nie są przekroczone.

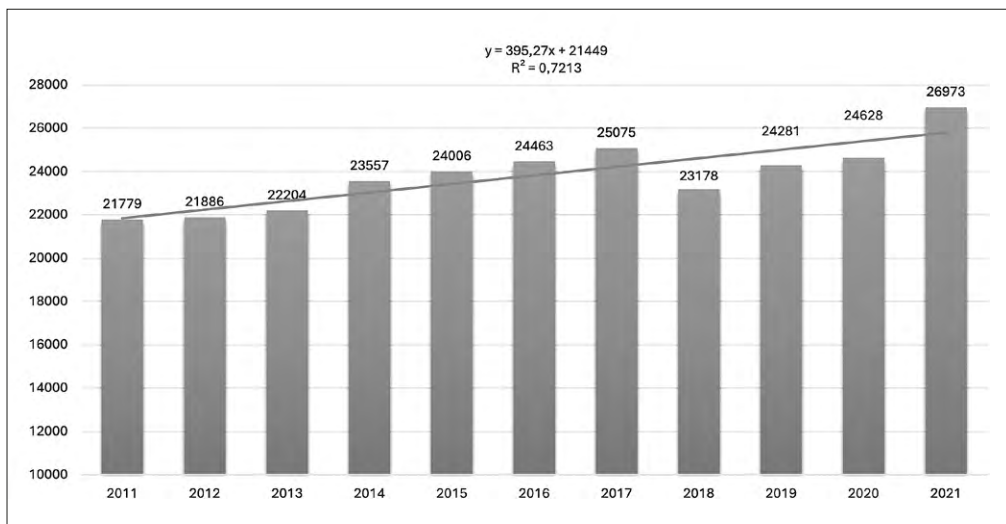
W analizowanych latach istotnie wzrosła sprzedaż środków ochrony roślin w tonach substancji aktywnej (rys. 1). Potwierdzeniem tego jest wartość współczynnika determinacji R_2 wynosząca 0,72. W 2021 r. sprzedaż środków ochrony roślin była wyższa o 5 194 ton substancji czynnej w porównaniu do 2011 r.

48 A. Piwowar, *The consumption of mineral fertilizers and herbicides in Poland against the background of the European Union*, „Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego” 2018, t. 18, z. 1, s. 194–202.

49 W. Jarecki, *Consumption...*, s. 40–43.

50 A. Tarnowska, *Środki obrotowe a wielkość produkcji wybranych ziemiopłodów w dolnośląskich gospodarstwach rolnych na tle kraju w latach 1999–2014*, „Optimum. Studia Ekonomiczne” 2016, t. 4, z. 82, s. 167–184.

51 K. Grygiel, J. Sadowski., T. Snopczyński, A. Wysocki, *Pozostałości herbicydów w płodach rolnych i glebie*, „Journal of Ecology and Health” 2012, t. 16, z. 4, s. 159–163.



RYŚ. 1 Sprzedaż środków ochrony roślin w Polsce (w tonach substancji czynnej)

Źródło: GUS i obliczenia własne

Warto podkreślić, że polscy rolnicy stosują łącznie mniej pestycydów niż ich zachodnioeuropejscy odpowiednicy. Poziom sprzedaży herbicydów na hektar użytków rolnych jest w Polsce niższy niż w Holandii, Niemczech i Francji, ale wyższy niż w Hiszpanii i Wielkiej Brytanii⁵².

W analizowanym okresie odnotowano wzrost sprzedaży kwalifikowanego materiału siewnego pszenżyta, pszenicy i żyta, a od sezonu 2018/2019 sadzeniaków ziemniaka (tab. 6). Słabszą tendencję wzrostową odnotowano w sprzedaży nasion siewnych jęczmienia i owsa (tab. 6).

E. Arseniuk i T. Oleksiak⁵³ oraz A. Tarnowska⁵⁴ zwracają uwagę, że krajowe zużycie kwalifikowanego materiału siewnego czy sadzeniakowego jest niskie. W ostatnich latach sytuacja ta uległa jednak poprawie.

Stanisław Urban⁵⁵ konkluduje, że wymiana materiału siewnego roślin uprawnych jest najbardziej skutecznym elementem postępu rolniczego, natomiast wiedza z tego zakresu powinna być szerzej upowszechniana. Autor uważa, że pomimo pewnej poprawy stan wymiany materiału siewnego (sadzeniakowego) na kwalifikowany jest

52 A. Piwowar, op. cit., s. 201.

53 E. Arseniuk, T. Oleksiak, op. cit., s. 295–296.

54 A. Tarnowska, op. cit., s. 174–178.

55 S. Urban, *Wymiana materiału siewnego jako ważny element postępu rolniczego*, „Roczniki Naukowe SERiA” 2013, t. 15, z. 3, s. 367–372.

TAB. 6 Sprzedaż kwalifikowanego materiału siewnego i sadzeniaków w Polsce (tony)

Sezon	Pszemica	Żyto	Jęczmień	Owies	Pszemżyto	Ziemniak
2010/2011	75329	12459	31125	10290	30401	55882
2011/2012	84021	12354	36655	10554	30824	57601
2012/2013	78210	12850	33003	10032	35951	55897
2013/2014	82824	12770	31685	9602	34063	56414
2014/2015	85084	12386	30989	9975	35718	50296
2015/2016	86032	12533	31095	10145	34871	55476
2016/2017	82401	12353	34027	11367	39756	53481
2017/2018	86591	13578	36293	10012	35407	53826
2018/2019	89645	13208	35280	11345	43382	79067
2019/2020	77907	13721	30392	9677	38089	75268
2020/2021	84225	13994	31289	10436	39465	72741
Średnio	82933,5	12927,8	32893,9	10312,3	36175,2	60540,8
Równanie trendu	$y = 538x + 79706$	$y = 143,64x + 12066$	$y = -46,791x + 33175$	$y = 30,664x + 10128$	$y = 939,99x + 30535$	$y = 2022,6x + 48405$
R ²	0,18	0,63	0,005	0,03	0,66	0,45

Źródło: GUS i obliczenia własne

wciąż niewystarczający. W przypadku zbóż wymiana następowała średnio co dwie-ć lat, a w przypadku sadzeniaków ziemniaków była jeszcze rzadsza, natomiast zaleca się dla upraw towarowych wymianę co trzy, cztery lata. Autor⁵⁶ we wcześniejszych analizach udowodnił, że sprzedaż kwalifikowanego materiału siewnego (w latach 2010–2019) wzrosła tylko w przypadku pszemżyta, natomiast wciąż jest zbyt mała dla takich gatunków, jak pszemica, żyto, owies, jęczmień czy sadzeniaki ziemniaka.

⁵⁶ W Jarecki, *Consumption...*, s. 40–45.

Podsumowanie

W Polsce na przestrzeni lat 2011–2021 odnotowano zwiększenie powierzchni uprawy pszenicy, pszenżyta i rzepaku, a od roku 2016 także buraka cukrowego. Zasiewy owsa utrzymywały się na zbliżonym poziomie z tendencją wzrostową. Zmniejszenie powierzchni zasiewów wykazano w uprawie mieszanek zbożowych, żyta, jęczmienia i ziemniaka. Plony wszystkich analizowanych gatunków roślin uprawnych w rozpatrywanym okresie wzrosły, zwłaszcza w ostatnich dwóch latach (2020 i 2021). Dotyczyło to przede wszystkim pszenicy, żyta, jęczmienia, pszenżyta, ziemniaka i buraka cukrowego. Największy wzrost zbiorów odnotowano dla pszenicy i buraka cukrowego, a największy spadek w odniesieniu do ziemniaka i mieszanek zbożowych. Zmniejszeniu uległy również zbiory jęczmienia i żyta. W analizowanym okresie zużycie nawozów mineralnych wyniosło średnio 131,6 kg/ha UR. Największy wzrost sprzedaży odnotowano dla nawozów wapniowych i potasowych. Nawozy azotowe i fosforowe wykazały malejącą tendencję zużycia. Proporcja nawozów mineralnych NPK w roku 2020 wyniosła 1 : 0,35 : 0,54. W latach 2011–2021 wzrosło krajowe zużycie środków ochrony roślin. Dotyczyło to przede wszystkim sprzedaży preparatów grzybobójczych i zapraw nasiennych. Duży wzrost sprzedaży odnotowano dla kwalifikowanego materiału siewnego pszenżyta, pszenicy i żyta, a od sezonu 2018/2019 także sadzeniaków ziemniaka.

Bibliografia

Źródła statystyczne

Bank Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego. Dostępny w Internecie: <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/dane/podgrup/temat>

Literatura

- Arseniuk E., Oleksiak T., *Postęp w hodowli głównych roślin uprawnych w Polsce i możliwości jego wykorzystania do 2020 roku*, „Studia i Raporty IUNG-PIB” 2009, z. 14.
- Augustyńska I., Czułowska M., *Efektywność produkcji wybranych zbóż w Polsce w latach 2018–2020*, „Zagadnienia Doradztwa Rolniczego” 2021, t. 1, z. 103.
- Bobrecka-Jamro D., Romaniak M., Jarecki W., Buczek J., *Postęp biologiczny i jego znaczenie w produkcji rzepaku w Polsce i województwie podkarpackim*, „Rośliny Oleiste – Oilseed Crops” 2013, t. 34, z. 1.
- Czakowski D., *Rynek roślin okopowych w Polsce. Poziom, dynamika i uwarunkowania rozwoju*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania” 2015, t. 2, z. 41.

- Dzwonkowski W., *Ewolucja produkcji ziemniaków w Polsce i UE*, „Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego” 2017, t. 17, z. 3.
- Grabiński J., Podolska G., *Stan aktualny i perspektywy zmian w produkcji zbóż w Polsce*, „Studia i Raporty IUNG-PIB” 2009, z. 14.
- Grygiel K., Sadowski J., Snopczyński T., Wysocki A., *Pozostałości herbicydów w płodach rolnych i glebie*, „Journal of Ecology and Health” 2012, t. 16, z. 4.
- Hara P., Stanek M., *Zmiany w uprawie ziemniaka w Polsce w ostatnich dziesięciu latach*, „Ziemniak Polski” 2018, t. 4.
- Izdebski W., Jakubowski Z., Skudlarski J., Zając S., Maznev G.E., Zaika S.A., *Stan i perspektywy produkcji rzepaku w Polsce i na Ukrainie w aspekcie produkcji biopaliw transportowych*, „Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego” 2014, t. 14, z. 2.
- Jarecki W., *Consumption of major inputs in Polish agriculture in 2010–2019 period*, „Acta Scientiarum Polonorum. Agricultura” 2021, t. 20, z. 1.
- Jarecki W., *Production of selected crop plants in Poland over the period of 2010–2019*, „Acta Agrophysica” 2020, z. 27.
- Jarecki W., Kipa J., *Produkcja rzepaku w UE, Polsce i województwie podkarpackim w aspekcie rozwoju odnawialnych źródeł energii*, „Polish Journal for Sustainable Development” 2019, t. 23, z. 2.
- Jaśkiewicz B., *Regionalne zróżnicowanie produkcji pszenżyta w Polsce*, „Roczniki Naukowe SERIA” 2016, t. 18, z. 1.
- Jaśkiewicz B., Sułek A., *Kierunki zmian produkcji zbóż w Polsce*, „Roczniki Naukowe SERIA” 2017, t. 19, z. 1.
- Kapusta F., *Rzepak w rolnictwie i gospodarce Polski*, „Zagadnienia Doradztwa Rolniczego” 2022, t. 1, z. 107.
- Kapusta F., *Zboża jako składnik rolnictwa i gospodarki Polski*, „Ekonomia XXI Wieku” 2016, t. 2, z. 10.
- Kopiński J., *Zróżnicowanie gospodarki nawozowej azotem w polskim rolnictwie*, „Polish Journal of Agronomy” 2018, nr 32.
- Krasowicz S., Stuczyński T., Doroszewski A., *Produkcja roślinna w Polsce na tle warunków przyrodniczych i ekonomiczno-organizacyjnych*, „Studia i Raporty IUNG-PIB” 2009, z. 14.
- Kulikowski R., *Produkcja i towarowość rolnictwa w Polsce. Przemiany i zróżnicowania przestrzenne po II wojnie światowej*, IGiPZ PAN „Prace Geograficzne”, Warszawa 2013, nr 241.
- Kwaśniewski D., Kuboń M., *Produkcja roślinna i wydajność pracy w wybranych gospodarstwach rolnych*, „Inżynieria Rolnicza” 2013, t. 2, z. 3.
- Miniszewski M., *Dwie dekady rozwoju polskiego rolnictwa. Innowacyjność sektora rolnego w XXI wieku*, współpr. K. Kutwa, Warszawa 2021.
- Nowacki W., *Stan aktualny i perspektywy produkcji ziemniaka w Polsce do roku 2020*, „Studia i Raporty IUNG-PIB” 2009, z. 14.
- Nowacki W., *Szanse i zagrożenia rynku ziemniaka w Polsce*, „Roczniki Naukowe SERIA” 2015, t. 17, z. 2.

- Nowak A., *Produktywność rolnictwa polskiego w kontekście jego konkurencyjności*, „Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis. Oeconomica” 2013, t. 299, z. 70.
- Piwowar A., *The consumption of mineral fertilizers and herbicides in Poland against the background of the European Union*, „Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego” 2018, t. 18, z. 1.
- Polska wieś 2020. Raport o stanie wsi*, pod red. J. Wilkina, A. Hałasiewiczza, Warszawa 2020.
- Rachoń L., Kawczyńska M., *Changes in the structure of sowing area, yields and harvests of cereal crops in Poland in the years 1965–2015*, „Agronomy Science” 2018, t. 73, z. 4.
- Sułek A., Jaśkiewicz B., *Tendencje w produkcji i wykorzystaniu zbóż w Polsce*, „Studia i Raporty IUNG-PIB” 2016, z. 47.
- Tarnowska A., *Środki obrotowe a wielkość produkcji wybranych ziemiopłodów w dolnośląskich gospodarstwach rolnych na tle kraju w latach 1999–2014*, „Optimum. Studia Ekonomiczne” 2016, t. 4, z. 82.
- Urban S., *Wymiana materiału siewnego jako ważny element postępu rolniczego*, „Roczniki Naukowe SERiA” 2013, t. 15, z. 3.
- Wąs A., Majewski E., Komińczuk M., *Wpływ deregulacji rynku cukru na organizację i wyniki ekonomiczne polskich gospodarstw rolniczych*, „Roczniki Naukowe SERiA” 2016, t. 18, z. 4.
- Wrzaszcz W., Prandecki K., *Agriculture and the European Green Deal*, „Problems Agricultural Economics” 2020, t. 4, z. 365.
- Zalewski A., *Sytuacja na rynku nawozów mineralnych w 2008*, „Journal of Agribusiness and Rural Development” 2009, t. 2, z. 12.
- Zalewski A., Piwowar A., *Światowy rynek nawozów mineralnych z uwzględnieniem zmian cen surowców i bezpośrednich nośników energii*, Warszawa 2018.
- Zhang T., He Y., DePauw R., Jin Z., Garvin D., Yue X., Anderson W., Li T., Dong X., Zhang T., Yang X., *Climate change may outpace current wheat breeding yield improvements in North America*, „Nature Communications” 2022, t. 13.