



INSTYTUT UPRAWY NAWOŻENIA I GLEBOZNAWSTWA
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

**STUDIA I RAPORTY
IUNG-PIB**

55(9)

**UWARUNKOWANIA I KIERUNKI ZMIAN
PRODUKCJI ROLNICZEJ W POLSCE**

**PROGRAM WIELOLETNI
2016-2020**

**WSPIERANIE DZIAŁAŃ W ZAKRESIE OCHRONY
I RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA
ROLNICZEJ PRZESTRZENI PRODUKCYJNEJ W POLSCE
ORAZ KSZTAŁTOWANIA JAKOŚCI SUROWCÓW ROŚLINNYCH**

Puławy 2018

INSTYTUT UPRAWY NAWOŻENIA I GLEBOZNAWSTWA
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

Dyrektor: *prof. dr hab. Wiesław Oleszek*

Redakcja naukowa:

*prof. dr hab. Adam Harasim, dr hab. Jerzy Kopiński,
dr hab. Mariusz Matyka, prof. nadzw.*

Autorzy:

*dr Alina Bochniarz, prof. dr hab. Adam Harasim, dr hab. Bogusława Jaśkiewicz,
dr hab. Jerzy Kopiński, prof. dr hab. Stanisław Krasowicz,
dr Andrzej Madej, dr hab. Mariusz Matyka, prof. nadzw.; dr Paweł Radzikowski,
dr hab. Janusz Smagacz, prof. nadzw.; dr hab. Alicja Sulek, dr Mariusz Zarychta*

Recenzenci:

*dr hab. Beata Feledyn-Szewczyk, prof. nadzw.; prof. dr hab. Adam Harasim,
prof. dr hab. Stanisław Krasowicz, prof. dr hab. Jerzy Księżak,
dr hab. Mariusz Matyka, prof. nadzw.; prof. dr hab. Janusz Podleśny*

Opracowanie redakcyjne i techniczne: *mgr Ewa Decka-Cywińska*

Okładka: *krajobraz okolic Rogowa (fot. dr Anna Nieróbca)*

ISBN 978-83-7562-287-4

Egzemplarz bezpłatny

Nakład 300 egz., B5

Dział Upowszechniania i Wydawnictw IUNG-PIB w Puławach

tel. 81 47 86 720; fax 81 47 86 721

e-mail: iung@pulawy.pl; <http://www.iung.pulawy.pl>

STUDIA I RAPORTY IUNG-PIB

**UWARUNKOWANIA I KIERUNKI ZMIAN
PRODUKCJI ROLNICZEJ W POLSCE**

SPIS TREŚCI

Wstęp	7
1. S. Krasowicz, M. Matyka – Badania Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-Państwowego Instytutu Badawczego jako wsparcie innowacyjności i konkurencyjności polskiego rolnictwa.....	9
2. A. Harasim – Konkurencyjność różnych typów gospodarstw rolniczych.....	29
3. J. Kopiński – Stan aktualny oraz prognoza zmian różnych kierunków produkcji rolniczej w Polsce	47
4. M. Matyka – Zmiany poziomu i struktury produkcji w polskim rolnictwie.....	77
5. A. Madej – Koncentracja i polaryzacja produkcji rolniczej w Polsce w aspekcie wdrażania WPR	99
6. A. Harasim – Potrzeby towarowych gospodarstw rolnych w zakresie innowacji i doradztwa rolniczego na przykładzie wybranych subregionów	121
7. A. Sułek, B. Jaśkiewicz – Czynniki decydujące o innowacyjności i konkurencyjności produkcji zbóż w Polsce	129
8. J. Smagacz – Uwarunkowania i tendencje zmian technik uprawy roli.....	143
9. A. Harasim – Czynniki kształtujące potrzeby rolników w zakresie innowacji i doradztwa rolniczego.....	163
10. S. Krasowicz – Efekty produkcyjno-ekonomiczne przedsiębiorstw rolnych o różnych kierunkach specjalizacji produkcji	175
11. A. Bochniarz, M. Matyka, P. Radzikowski, M. Zarychta – Krytoryjek olchowiec <i>Cryptorhynchus lapathi</i> (L.) w uprawach wierzby krzewiastej	185

Wstęp

Produkcja rolnicza jest jednym z działów gospodarki, który ulega licznym przemianom i charakteryzuje się dużą dynamiką rozwoju. Wynika to zarówno z wewnętrznych cech sektora, jak i szeregu uwarunkowań zewnętrznych, do których zaliczyć można Wspólną Politykę Rolną (WPR), wzrost dbałości o środowisko, globalizację oraz zmiany warunków klimatycznych, w jakich prowadzona jest produkcja. Należy jednak zauważyć, że procesy te, zarówno co do kierunku jak i dynamiki, są znacznie zróżnicowane regionalnie. W efekcie rolnictwo polskie ulega dużej polaryzacji i wyraźnie wydzielają się gospodarstwa i regiony o dużym potencjale produkcyjno-ekonomicznym i wysokiej konkurencyjności, które najefektywniej wykorzystują innowację. Po drugiej stronie są natomiast regiony rozdrobnionego rolnictwa, gdzie większość gospodarstw nie jest w stanie zapewnić dochodu parytetowego zatrudnionym w nich osobom. Pożądanym byłoby więc złagodzenie tych pogłębiających się dysproporcji. Wyzwania te są jednym z elementów Programu Wieloletniego pt.: „Wspieranie działań w zakresie ochrony i racjonalnego wykorzystania rolniczej przestrzeni produkcyjnej w Polsce oraz kształtowania jakości surowców roślinnych na lata 2016-2020”, który realizowany jest przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-Państwowy Instytut Badawczy w Puławach.

Niniejszy zeszyt jest materialnym i merytorycznym wyrazem prac prowadzonych w trzech zadaniach Programu Wieloletniego, tj. 1.8 pt.: „Analiza i ocena wpływu działań WPR na środowisko oraz strukturę, poziom, koncentrację i konkurencyjność produkcji rolniczej, z uwzględnieniem zróżnicowania regionalnego rolnictwa i specyfiki różnych grup gospodarstw rolnych”, 2.1 pt.: „Analiza i ocena regionalnego zróżnicowania możliwości rozwoju różnych systemów i kierunków produkcji rolniczej oraz prognozowanie ich wpływu na środowisko z uwzględnieniem zasad WPR”, i 2.7 „Analiza i doskonalenie metod przekazywania wyników badań naukowych do doradztwa i praktyki rolniczej oraz wspieranie działalności różnych typów gospodarstw i przedsiębiorstw rolniczych”.

Przedstawione w opracowaniu zagadnienia mają zarówno znaczenie poznawcze jak i praktyczne. Mogą być one wykorzystane do kreowania Wspólnej Polityki Rolnej uwzględniającej dynamiczne zmiany zachodzące w polskim rolnictwie, jego konkurencyjność oraz zapotrzebowanie na innowację.

Kierownik zadania 1.8
dr hab. Mariusz Matyka, prof. nadzw.

Kierownik zadania 2.1
dr hab. Jerzy Kopiński

Kierownik zadania 2.7
dr Mariusz Zarychta

Stanisław Krasowicz, Mariusz Matyka

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

BADANIA INSTYTUTU UPRAWY NAWOŻENIA I GLEBOZNAWSTWA –
PAŃSTWOWEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO
JAKO WSPARCIE INNOWACYJNOŚCI I KONKURENCYJNOŚCI
POLSKIEGO ROLNICTWA*

Słowa kluczowe: rolnictwo, badania naukowe, konkurencyjność, innowacyjność, doradztwo, transfer wyników badań

Wstęp

Aktualnie w literaturze rolniczej i ekonomiczno-rolniczej oraz w opracowaniach strategicznych (11) wiele uwagi poświęca się problemom innowacyjności i konkurencyjności polskiego rolnictwa. Problemy te są wyznacznikami i płaszczyzną współpracy nauki z doradztwem i praktyką rolniczą. Dotychczas problemowi roli nauki w kształtowaniu innowacyjności i konkurencyjności polskiego rolnictwa poświęcano stosunkowo niewiele uwagi. Zainteresowania różnych zespołów badawczych koncentrowały się głównie na wybranych aspektach konkurencyjności jako kategorii ekonomicznej, często odnoszonej do rynku międzynarodowego (12). Pojęcia innowacyjność i konkurencyjność są ze sobą integralnie powiązane (13).

Badania naukowe, dostarczające wiedzy wyjaśniającej zjawiska i procesy przyczyniają się do tworzenia nowych, innowacyjnych rozwiązań, które zwiększają konkurencyjność gospodarstw (14). Podobny pogląd prezentowali Kowalski i Wigier (3) oraz Woś (19) wskazując, że warunkiem poprawy konkurencyjności gospodarki i podmiotów jest wdrażanie nowych technologii i zmiana struktur gospodarczych. Kulawik (9) stwierdził, że konkurencyjność pojedynczych przedsiębiorstw, w tym towarowych gospodarstw rolnych wynika z faktu przewagi konkurencyjnej, której źródłem mogą być m.in. niższe koszty, wyższa jakość czy też lepsza wydajność w porównaniu z osiąganymi przez konkurentów. Pojęcia innowacyjności i konkurencyjności są często odnoszone do rolnictwa,

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 1.8 w programie wieloletnim IUNG-PIB.

z uwzględnieniem różnych poziomów zarządzania produkcją rolniczą (12). Problemy te rozpatruje się najczęściej w odniesieniu do kraju, regionu lub grup gospodarstw o określonej specjalizacji (21). Są one także rozpatrywane na poziomie pojedynczego gospodarstwa czy przedsiębiorstwa rolniczego, a nawet pola uprawnego.

Innowacyjność rolnictwa jest również wyznacznikiem możliwości wyżywieniowych i środowiskowych tego sektora (15).

W badaniach rolniczych dotyczących agrotechniki roślin uprawnych zwraca się, między innymi, uwagę na różne aspekty konkurencji roślin w łanie o składniki pokarmowe, wodę, światło, jako czynniki decydujące o poziomie i jakości plonów. Kształtowanie innowacyjności i konkurencyjności różnych gałęzi produkcji na poziomie gospodarstwa czy pola (plantacji) jest jednym z wyznaczników kierunków badań rolniczych i działalności doradczej. Obie te sfery wspierając praktykę rolniczą i wywierają znaczący wpływ na konkurencyjność produkcji rolniczej w ujęciu makroekonomicznym oraz regionalnym (13).

Konkurencyjność rolnictwa jest rozpatrywana głównie w aspekcie efektywności ekonomicznej, przy równoczesnym dostrzeganiu roli innowacyjności jako czynnika sprzyjającego optymalizacji wyniku ekonomicznego i poprawie jakości produktów, a poprzez to kreowanie swojej przewagi konkurencyjnej.

W naukach rolniczych i ekonomiczno-rolniczych konkurencyjność jest traktowana jako dążenie do obniżania kosztów produkcji i poprawy efektywności wykorzystania potencjału produkcyjnego. Jako główne sposoby poprawy efektywności i konkurencyjności produkcji wskazuje się rejonizację (lokalizację) produkcji, wybór odpowiednich technologii produkcji dostosowanych do intensywności i uwarunkowań siedliskowych, efektywną organizację, wyposażenie gospodarstw oraz optymalizację skali produkcji.

Wymienione sposoby wyznaczają problemy, które wymagają harmonijnej współpracy nauki i doradztwa oraz poprawy efektywności transferu wyników badań naukowych do praktyki.

Obok badań i analiz ekonomicznych istotny wpływ na kształtowanie konkurencyjności mają wyniki badań rolniczych, zarówno środowiskowych jak i technologicznych (agrotechnicznych). Transfer wyników badań do praktyki rolniczej jest realizowany przy udziale doradztwa, działającego obecnie pod nadzorem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Celem opracowania było wykazanie, że badania naukowe oraz działalność wdrożeniowo-upowszechnieniowa Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach są nakierowane na wspieranie innowacyjności i konkurencyjności polskiego rolnictwa.

Material i metoda badań

Opracowanie ma charakter przeglądowo-informacyjny. Analizę przeprowadzono na przykładzie działalności Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach. Objęto nią wszystkie sfery

działalności IUNG-PIB, to jest program działalności statutowej, programy wieloletnie oraz różnego rodzaju projekty badawcze realizowane w ostatnich 3 latach. Podstawowe źródła informacji stanowiły plany badań, sprawozdania oraz publikacje, których autorami byli pracownicy IUNG-PIB.

Charakterystyka działalności IUNG-PIB

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa został utworzony w 1950 roku. Placówka ta nawiązuje do bogatych tradycji nauk rolniczych w Puławach, sięgających roku 1862 i do osiągnięć Państwowego Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego, funkcjonującego w latach 1918-1950. IUNG-PIB jest instytutem badawczo-rozwojowym podległym Ministrowi Rolnictwa i Rozwoju Wsi. W roku 2005 IUNG uzyskał status państwowego instytutu badawczego. W instytucie pracuje obecnie 320 osób, w tym: 28 profesorów i 75 doktorów (22).

Główne kierunki badań to: gleboznawstwo, nawożenie, uprawa roli, uprawa zbóż i roślin pastewnych, organizacja i ekonomika produkcji rolniczej oraz jej zróżnicowanie w regionach, produkcja biomasy na cele energetyczne, hodowla i uprawa chmielu oraz tytoniu, wybrane zagadnienia z fitochemii i mikrobiologii rolniczej, ocena różnych systemów gospodarowania, regulacja zachwaszczenia w uprawach rolniczych, ograniczanie emisji gazów cieplarnianych, biogospodarka. Prace badawcze są realizowane w 11 zakładach naukowych oraz 10 Rolniczych Zakładach Doświadczalnych (RZD), położonych w różnych regionach Polski. RZD prowadzą produkcję rolniczą w zróżnicowanych warunkach klimatyczno-glebowych i organizacyjno-ekonomicznych. Są one jednocześnie centrami wdrażającymi w praktyce wiedzę poprzez oferowane rolnikom nowoczesne rozwiązania organizacyjne i technologiczne.

Baza doświadczalna IUNG-PIB nawiązuje do bogatych tradycji doświadczalnictwa polowego. Umożliwia podejmowanie prób rozwiązywania nowych problemów badawczych, stosownie do obowiązujących współcześnie standardów badań oraz dyrektyw UE w zakresie zrównoważonego rozwoju i jakości produkcji (8).

Działalność Instytutu jest wyraźnie ukierunkowana na problemy zrównoważonego rozwoju produkcji rolniczej i kształtowania środowiska rolniczego oraz wspieranie decyzji władz administracyjnych i samorządowych oraz praktyki rolniczej. Poprzez swoją działalność przyczynia się do racjonalnego wykorzystania rolniczej przestrzeni produkcyjnej, zasobów podstawowych czynników produkcji rolniczej, a także do zwiększenia innowacyjności i konkurencyjności polskiego rolnictwa. Współpracuje z ośrodkami doradztwa rolniczego, uczelniami i szkołami rolniczymi. Większość wyników badań IUNG-PIB jest nakierowana na wspieranie doradztwa i praktyki rolniczej (20). Duża część badań IUNG-PIB ma charakter użytkowy i jest wyrazem dostrzegania potrzeb praktyki rolniczej oraz regionalnego zróżnicowania rolnictwa.

Istniejący w IUNG-PIB i systematycznie wzbogacany zintegrowany system informacji o rolniczej przestrzeni produkcyjnej charakteryzuje się dużą

reprezentatywnością i umożliwia wykonywanie szeregu map numerycznych o różnej skali i zasięgu terytorialnym, przydatnych do zarządzania przestrzenią rolniczą. W latach 2011-2015 Instytut realizował program wieloletni pt. „Wspieranie działań w zakresie kształtowania środowiska rolniczego i zrównoważonego rozwoju produkcji rolniczej w Polsce”, ustanowiony przez Radę Ministrów. Natomiast obecnie IUNG-PIB realizuje program wieloletni pod nazwą „Wspieranie działań w zakresie ochrony i racjonalnego wykorzystania rolniczej przestrzeni produkcyjnej w Polsce oraz kształtowania jakości surowców roślinnych” na lata 2016-2020 na mocy Uchwały Rady Ministrów z dnia 15 grudnia 2015 r. (18).

Celem głównym programu wieloletniego jest wspieranie działań w zakresie ochrony i racjonalnego wykorzystania rolniczej przestrzeni produkcyjnej, ograniczanie niekorzystnego wpływu rolnictwa na środowisko oraz kształtowanie jakości surowców roślinnych z uwzględnieniem zasad Wspólnej Polityki Rolnej (WPR) i zmian klimatu.

Program ten składa się z 16 zadań. Obszar I pt. „Wykorzystanie i ochrona przestrzeni produkcyjnej Polski z uwzględnieniem zasad WPR” obejmuje 9 zadań. Natomiast obszar II pt. „Wspieranie postępu technologicznego i innowacyjności produkcji roślinnej w Polsce” składa się z 7 zadań. W obszarze tym mieści się między innymi zadanie pt. „Analiza i doskonalenie metod przekazywania wyników badań naukowych do doradztwa i praktyki rolniczej oraz wspieranie działalności różnych typów gospodarstw i przedsiębiorstw rolniczych”. Stwarza ono możliwości szerokiej, wielopłaszczyznowej współpracy z doradztwem i praktyką poprzez doskonalenie transferu wiedzy.

Aktualnie podejmowane działania nawiązują do dorobku nauki z przeszłości, ale w sposób twórczy także z niego korzystają. Efektami tych prac obok nowych rozwiązań technologicznych, efektywnych i bezpiecznych dla środowiska oraz zdrowia ludzi i zwierząt są, m.in., rozpoznanie i ocena przyrodniczych warunków produkcji rolniczej, oraz charakterystyka rolnictwa w ujęciu regionalnym, a także wskazanie obszarów specyficznych i problemowych, wymagających specjalnych form wsparcia np. obszary górskie.

Istotne znaczenie dla poprawy innowacyjności i konkurencyjności polskiego rolnictwa mają projekty badawcze, posiadające znaczenie praktyczne. Najważniejsze z nich to:

- Niskonakładowy i bezpieczny dla środowiska system nawożenia i siewu kukurydzy (AZOMAS) – kierownik projektu dr Tamara Jadczyzyn (2012-2016);
- Wsparcie dla rolnictwa niskoemisyjnego – zdolnego do adaptacji do zmian klimatu obecnie oraz w perspektywie lat 2030 i 2050 (LCAgri) – kierownik projektu prof. dr hab. Wiesław Oleszek (2015-2018);
- Metody poprawy żyzności gleb w ekologicznych systemach produkcji rolniczej (FertilCrop) – kierownik projektu dr Jarosław Stalenga (2015-2017);
- Interdyscyplinarne badania nad poprawą efektywności energetycznej oraz zwiększeniem udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym polskiego rolnictwa (BIOGAS&EE) – kierownik projektu dr hab. Mariusz Matyka (2015-2018);

- Zapobieganie i remediacja gleb zdegradowanych w Europie poprzez zrównoważone użytkowanie gruntów (RE CARE) – kierownik projektu dr Grzegorz Siebielec (2013-2018);
- Nowe strategie dotyczące biogospodarki w Polsce (BioEcon) – kierownik projektu prof. dr hab. Wiesław Oleszek (2015-2018);
- Ochrona różnorodności gatunkowej cennych przyrodniczo siedlisk na użytkach rolnych na obszarach Natura 2000 w woj. lubelskim (KIK/25) – kierownik projektu dr Jarosław Stalenga (2011-2017).

Przegląd głównych kierunków działalności badawczej i wdrożeniowej IUNG-PIB w Puławach, w aspekcie współczesnych wyzwań rozwoju, wskazuje że nauka dostrzega problemy praktyki rolniczej i wspiera doradztwo w ich rozwiązywaniu, a jednocześnie posiada duży potencjał, który może być jedną z podstaw wspierania rozwoju rolnictwa w różnych regionach. Dysponuje bogatymi, reprezentatywnymi zasobami informacji, które pozwalają na wieloaspektową, obiektywną ocenę i dostosowanie oferowanych praktyce rozwiązań organizacyjnych i technologicznych do specyfiki rolnictwa w różnych regionach kraju oraz do potrzeb różnych grup specjalistycznych gospodarstw.

Jak już akcentowano, zróżnicowanie regionalne produkcji rolniczej w Polsce jest efektem uwarunkowań siedliskowych i organizacyjno-ekonomicznych, których siła oddziaływania wzrasta. Zachodnia część kraju charakteryzuje się większą przeciętną powierzchnią gospodarstw, mniejszym rozdrobnieniem gruntów, większymi możliwościami stosowania nowych technologii, a także wyższymi plonami roślin uprawnych, większym udziałem w zasiewach tzw. gatunków towarowych, tj. pszenicy i rzepaku oraz większą skalą produkcji. Równocześnie w zachodniej i północnej Polsce zaznacza się wyraźna specjalizacja rolnictwa w produkcji roślinnej, głównie w uprawie zbóż i rzepaku. Zróżnicowanie dotyczy także produkcji zwierzęcej. W Polsce jest ona dominującym działem w strukturze towarowej produkcji rolniczej. W ostatnich latach jej udział zmniejszał się jednak, ale nadal przekracza 55% (2). W Polsce widoczne jest zróżnicowanie regionalne także pod względem ukierunkowania i koncentracji produkcji zwierzęcej. W województwach wielkopolskim i kujawsko-pomorskim występuje największa koncentracja trzody chlewnej. Natomiast województwa podlaskie, mazowieckie i wielkopolskie charakteryzują się największym udziałem pogłowia bydła, szczególnie krów mlecznych (7, 16).

Uwarunkowania ekonomiczno-organizacyjne, decydujące o stopniu wykorzystania potencjału rolnictwa będą wymuszały postępującą specjalizację gospodarstw, która umożliwi wzrost wydajności pracy i poziomu dochodów. Proces ten będzie jednak zwiększał presję rolnictwa na środowisko. W okresie ostatnich lat (po integracji z UE) pogłębia się regionalne zróżnicowanie rolnictwa w Polsce. W rejonach o korzystniejszej strukturze agrarnej następuje szybka intensyfikacja produkcji rolnej, co może generować zagrożenia dla środowiska przyrodniczego, a szczególnie dla jakości gleb i wód glebowo-gruntowych oraz powietrza (17). W regionach

o rozdrobnionej strukturze agrarnej, pomimo stosunkowo korzystnych warunków siedliskowych, następuje: drastyczna ekstensyfikacja rolnictwa (wzrost udziału zbóż w strukturze zasiewów, obniżenie poziomu nawożenia), zmniejszenie wydajności produkcji roślinnej, spadek obsady zwierząt, a więc i zmniejszenie zużycia nawozów naturalnych oraz drastyczne zmniejszenie areалу gruntów będących w użytkowaniu rolniczym (2). Regionalne zróżnicowanie uwarunkowań produkcji rolniczej w Polsce determinuje priorytety, formy i kierunki działalności doradczej (5, 7). Jest też jednym z istotnych wyznaczników kierunków badań naukowych wspierających biogospodarkę (1).

Mimo dużego, przekraczającego 30%, udziału gleb bardzo słabych i słabych potencjał produkcyjny polskiego rolnictwa jest znaczny. Jednak stopień jego wykorzystania jest niski i w dodatku zróżnicowany regionalnie (6, 10). Siła oddziaływania uwarunkowań organizacyjno-ekonomicznych w ostatnim okresie wyraźnie wzrosła, co wiąże się z przeobrażeniami, jakie dokonały się w polskim rolnictwie (4). Ta grupa uwarunkowań wywiera wpływ zarówno na produkcję roślinną, jak i zwierzęcą. Problemy te są przedmiotem wielu publikacji. Są one także jednym z wyznaczników działalności Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach.

W działalności IUNG-PIB znaczące miejsce zajmują badania w dziedzinie: kształtowania środowiska, oddziaływania rolnictwa na środowisko przyrodnicze, doskonalenia technologii produkcji roślinnej oraz regionalnego zróżnicowania produkcji rolniczej. Badania Instytutu są nakierowane na wspieranie racjonalnego wykorzystania przestrzeni rolniczej i zwiększanie konkurencyjności i innowacyjności rolnictwa z uwzględnieniem specyfiki w regionach.

Współcześnie jednym z wyznaczników roli wiedzy jako czynnika rozwoju produkcji rolniczej są zasady Wspólnej Polityki Rolnej (WPR) UE. Wpływają one na kierunki badań naukowych i tworzenie zasobów wiedzy, a także w sposób istotny determinują perspektywy rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich w regionach (10).

Z badań IUNG-PIB wynika, że w regionach intensywnego rolnictwa (województwa wielkopolskie, kujawsko-pomorskie) konieczne jest ograniczanie zagrożeń dla środowiska przyrodniczego, związanych z koncentracją produkcji i stosowaniem intensywnych technologii. Natomiast w regionach charakteryzujących się intensywną produkcją roślinną, a jednocześnie niską obsadą zwierząt i małym zużyciem nawozów naturalnych (woj. dolnośląskie, opolskie) wskazane są działania ograniczające degradację żyzności gleb. Priorytetami dla województw łódzkiego, mazowieckiego i podlaskiego powinny być: zwiększanie konkurencyjności, wspieranie uwarunkowanej przyrodniczo i uzasadnionej ekonomicznie intensyfikacji rolnictwa oraz ochrona bioróżnorodności. W regionach o dużym rozdrobnieniu agrarnym celowe jest poszukiwanie alternatywnych kierunków rozwoju rolnictwa (agroturystyka, przetwórstwo, usługi).

Za główne czynniki kształtujące współpracę nauki z doradztwem i praktyką rolniczą w regionach według IUNG-PIB uznać należy:

- zasady WPR i zmiany w rolnictwie,

- zrównoważony rozwój,
- biogospodarkę,
- ograniczanie niekorzystnego wpływu działalności człowieka na środowisko,
- poprawę konkurencyjności,
- wzrost innowacyjności,
- wdrażanie postępu technologicznego,
- poprawę efektywności transferu wyników badań naukowych do praktyki rolniczej,
- regionalizację polityki wsparcia i działalności doradczej,
- rozwój alternatywnych kierunków działalności na obszarach wiejskich.

Cechą polskiego rolnictwa jest regionalne zróżnicowanie wykorzystania potencjału.

Wyznaczniki możliwości produkcyjnych rolnictwa w regionach to:

- jakość warunków przyrodniczych;
- uwarunkowania organizacyjne, tj.: struktura obszarowa, zasoby siły roboczej i pociągowej, poziom agrotechniki, infrastruktura techniczna gospodarstw, a także tradycje i poziom kultury rolnej;
- uwarunkowania ekonomiczne, w tym: ceny i ich relacje, zasoby środków trwałych, poziom nakładów inwestycyjnych, dostępność i poziom wsparcia środkami publicznymi.

Analiza działalności IUNG-PIB wskazuje, że za działania sprzyjające racjonalnemu wykorzystaniu zasobów naturalnych w produkcji rolniczej w regionach należy uznać:

- dostosowanie gałęzi i kierunków produkcji rolniczej do warunków przyrodniczych i organizacyjno-ekonomicznych, tj. rejonizację produkcji;
- uwzględnianie specyfiki siły ekonomicznej różnych grup gospodarstw przy wyborze systemów gospodarowania i poziomu intensywności technologii;
- zrównoważoną gospodarkę nawozową;
- integrowaną ochronę roślin;
- prawidłową gospodarkę glebową materia organiczną;
- wdrażanie technik i technologii produkcji efektywnych ekonomicznie i przyjaznych dla środowiska (chroniących gleby, wody i powietrze);
- propozycje alternatywnych kierunków działalności na obszarach problemowych rolnictwa (OPR);
- kształtowanie świadomości ekologicznej społeczeństwa;
- wspieranie różnych form ochrony zasobów naturalnych;
- ocenę skutków środowiskowych WPR.

Ważną rolę w całokształcie działalności instytutu spełniają RZD IUNG-PIB jako regionalne centra innowacji i postępu w rolnictwie, z uwagi na realizowane funkcje, tj.:

- prowadzenie prac z zakresu doświadczalnictwa polowego i adaptacyjno-wdrożeniowych sprawdzających nowe technologie produkcji i inne innowacje w praktyce;
- prowadzenie działalności gospodarczej w określonych, zróżnicowanych warunkach organizacyjno-ekonomicznych i siedliskowych, zgodnie z postępowaniem nauk rolniczych w zakresie technologii i ekonomiki produkcji rolniczej;

- propagowanie zasad dobrej praktyki rolniczej i upowszechnianie osiągnięć nauki rolniczej w najbliższej okolicy i rejonie swojego działania.

Regionalne zróżnicowanie uwarunkowań produkcji rolniczej w Polsce determinuje priorytety, formy i kierunki działalności doradczej. Jest też jednym z istotnych wyznaczników kierunków badań naukowych w sferze rolnictwa i agrobiznesu.

Nie ulega wątpliwości, że jednym z zadań IUNG-PIB jest oferowanie doradztwu i praktyce innowacji. Pojęcie to jest różnie definiowane. Autorzy akcentują różne aspekty innowacji. Cechą wspólną wszystkich definicji jest wskazywanie znaczenia praktycznego innowacji. Innowacja w rolnictwie to najogólniej działalność, która wiąże się z wprowadzeniem zmian organizacyjno-technologicznych i upowszechnianiem nowości w celu zwiększenia wydajności i obniżenia kosztów produkcji oraz osiągnięcia wyższych dochodów z produkcji rolniczej.

IUNG-PIB w Puławach ma znaczący wkład w zakresie tworzenia i wdrażania innowacji. Główne rodzaje innowacji proponowanych przez Instytut to:

- nowe techniki i systemy agrotechniki (uprawy roli);
- nowe, przyjazne dla środowiska i efektywne ekonomicznie technologie;
- systemy organizacji produkcji roślinnej oraz różne systemy gospodarowania;
- nowe odmiany chmielu i tytoniu;
- elektroniczne systemy doradztwa (nawozowego i technologicznego);
- uprawa różnych roślin na cele energetyczne;
- stosowanie nowych nawozów i substancji użyźniających glebę;
- produkcja szczepionek bakteryjnych;
- wykorzystanie substancji specyficznych roślin w rolnictwie i przemyśle.

Uwarunkowania wdrażania innowacyjnych rozwiązań w rolnictwie są zróżnicowane. Można je pogrupować w sposób następujący:

1. Przyrodnicze (glebowe, klimatyczne).
2. Organizacyjno-ekonomiczne:
 - struktura agrarna (obszarowa) gospodarstw;
 - zróżnicowanie regionalne rolnictwa i obszarów wiejskich.
3. Technologiczno-ekonomiczne:
 - technologie produkcji roślinnej i zwierzęcej o zróżnicowanej intensywności;
 - relacje cenowe;
 - zmiany relacji czynników produkcji (ziemiochłonność, pracochłonność, kapitałochłonność).
4. Makroekonomiczne:
 - ewolucja WPR;
 - sytuacja i ceny na światowych rynkach rolnych.

Innowacyjność to promocja nowych technik i technologii, a jednocześnie propozycje zmian. Modyfikacje w technologiach produkcji roślinnej, zwierzęcej i przetwórstwa uwzględniają:

- postęp w hodowli głównych roślin uprawnych;
- tendencje w ochronie roślin;
- intensyfikację nawożenia mineralnego;
- odczyn i zasobność gleb;
- kierunki zmian w mechanizacji produkcji (np. wzrost średniej mocy ciągników i wydajności maszyn roboczych);
- nowe tendencje w żywieniu zwierząt;
- postęp techniczny w zakresie produkcji, konserwacji i skarmiania pasz;
- wykorzystanie programów informatycznych w zarządzaniu;
- kierunki rozwoju przedsiębiorczości na obszarach wiejskich;
- ograniczenie strat i innowacje w przechowywalnictwie;
- wykorzystanie wzorów i doświadczeń innych;
- znajomość obowiązujących przepisów prawnych;
- wymagania konsumentów i przemysłu przetwórczego;
- poszanowanie środowiska naturalnego.

Nie ulega wątpliwości, że nauka wspiera zwiększanie innowacyjności i konkurencyjności rolnictwa. Rola nauki we wspieraniu innowacyjności i konkurencyjności rolnictwa sprowadza się do: umiejętności obiektywnej diagnozy aktualnego stanu rolnictwa; krytycznej oceny przydatności wyników badań naukowych dla praktyki rolniczej, oferowania nowych technologii produkcji, uwzględniających wymagania jakościowe konsumentów i przetwórców oraz wpływ na środowisko przyrodnicze; dostrzegania barier i czynników ograniczających wdrażanie postępu technologicznego; kompleksowej oceny skutków zastosowania nowych rozwiązań w praktyce; propozycji instrumentów organizacyjno-systemowych, prawnych i finansowych wspierających procesy innowacyjności i zwiększania konkurencyjności. Skala i zakres innowacji oferowanych przez naukę praktyce są zróżnicowane, co sprzyja lepszemu dostosowaniu do specyfiki rolnictwa w regionach i grupach gospodarstw.

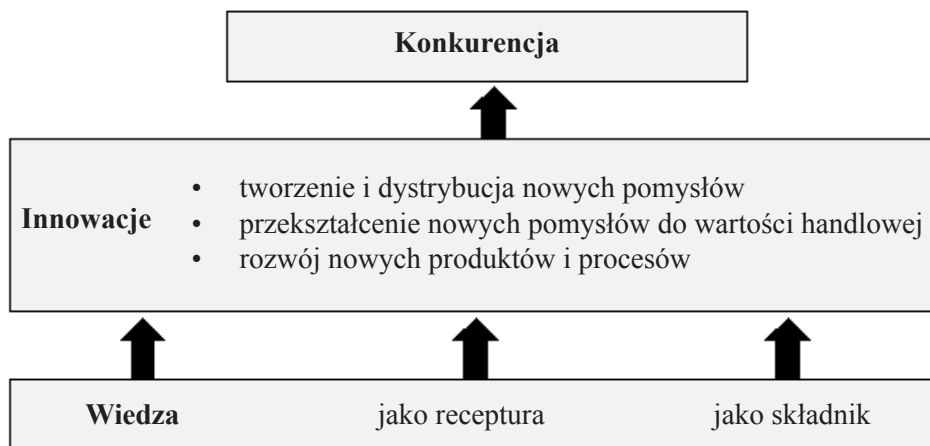
Kierunki a zarazem przykłady innowacyjnych rozwiązań proponowanych przez IUNG-PIB praktyce rolniczej w latach 2013-2017 to:

- wsparcie rozwoju odnawialnych źródeł energii na obszarach wiejskich;
- konserwujące systemy uprawy roli;
- opracowania dotyczące znaczenia i ochrony bioróżnorodności na obszarach wiejskich;
- wdrożenie do praktyki nowych szczepionek zawierających bakterie symbiotyczne roślin bobowatych;
- opracowanie wieloczynnościowego agregatu do pasowej uprawy gleby i niskonakładowego oraz bezpiecznego dla środowiska systemu nawożenia i siewu nasion na uprawach szeroko rzędowych;
- technologia produkcji nowej odmiany pszenicy orkisz odmiana Rokosz;
- technologie produkcji odmian mieszańcowych pszenżyta ozimego i jęczmienia ozimego;

- określenie skutków stosowania integrowanej technologii produkcji w płodozmianach z dużym udziałem zbóż w strukturze zasiewów;
- opracowanie molekularnej metody określania tożsamości odmianowej roślin i surowca chmielowego;
- opracowanie systemu uwalniania roślin chmielu od wirusów i wiroida utajonego oraz jego wykorzystanie do masowej produkcji materiału sadzonkowego wysokiej jakości;
- wyhodowanie i wdrożenie do uprawy odmian chmielu Puławski i Magnat;
- wyhodowanie i wdrożenie do uprawy odmian tytoniu Wigola i VRG10TL.

Istotną rolę w kształtowaniu innowacyjności i konkurencyjności polskiego rolnictwa odgrywają RZD IUNG-PIB jako regionalne centra innowacji i postępu w rolnictwie. Ich rolę we wspieraniu innowacyjności i konkurencyjności rolnictwa determinują stała, systematyczna współpraca z zakładami naukowymi oraz lokalizacja w różnych regionach Polski.

RZD współpracują z ODR w regionach, wspierając procesy zwiększania innowacyjności i konkurencyjności gospodarstw i przedsiębiorstw rolnych. Zależność pomiędzy konkurencyjnością, innowacjami i wiedzą przedstawiono na Rys. 1.



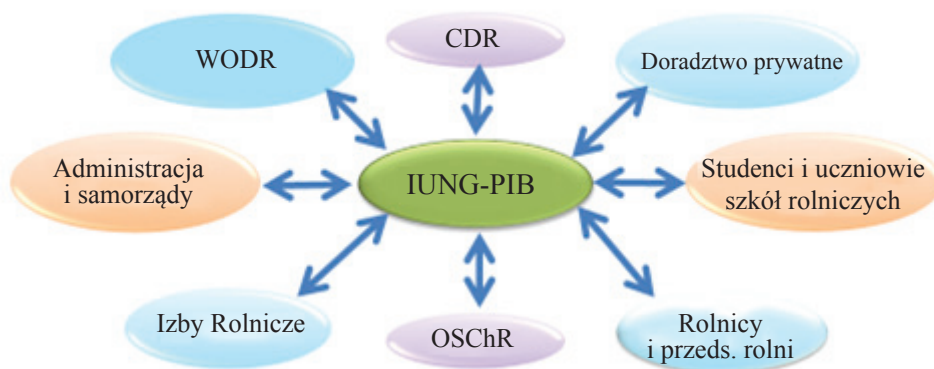
Rys. 1. Zależność pomiędzy konkurencyjnością, innowacjami i wiedzą

Źródło: Nowak A., 2017 (13).

Efektem działalności IUNG-PIB nakierowanej na wspieranie innowacyjności i konkurencyjności rolnictwa jest tworzenie zasobów wiedzy. Znaczenie tworzonych i stale wzbogacanych przez pracowników Instytutu zasobów wiedzy sprowadza się do:

- identyfikacji nowych wyzwań stojących przed nauką, doradztwem i praktyką rolniczą;
- obiektywnych i wieloaspektowych ocen stanu aktualnego i regionalnego zróżnicowania rolnictwa;

- dostosowania zaleceń technologicznych do regionalnego zróżnicowania i specyfiki różnych grup gospodarstw;
 - wskazywania sposobów optymalnego wykorzystania zasobów i poprawy jakości produkcji;
 - zmniejszania zagrożeń dla środowiska przyrodniczego oraz zdrowia ludzi i zwierząt; zwiększania innowacyjności i konkurencyjności polskiego rolnictwa.
- Schemat transferu wyników badań naukowych do doradztwa i praktyki przedstawiono na Rys. 2.



Rys. 2 Schemat transferu wyników badań naukowych

Źródło: opracowanie własne

Za główne bariery transferu wiedzy i innowacji w świetle badań IUNG-PIB uznać należy: dużą liczbę i rozproszenie odbiorców (rolników); zróżnicowanie chłonności grup gospodarstw na postęp; zakresy merytoryczne działalności innych instytutów, uczelni oraz firm komercyjnych; sytuację ekonomiczną polskiego rolnictwa; złożoność i wieloaspektowość problemów rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich; zróżnicowanie poziomu wiedzy rolników.

Warunkiem skutecznego wpływu działalności IUNG-PIB na wzrost innowacyjności i konkurencyjności rolnictwa jest różnorodność form i kierunków transferu wiedzy. Najważniejsze formy i kierunki transferu wyników badań naukowych to (20):

- publikacje;
- ekspertyzy (opinie);
- działalność wydawnicza (czasopismo „Polish Journal of Agronomy”, opracowania monograficzne - „Monografie i Rozprawy Naukowe IUNG-PIB” oraz „Studia i Raporty IUNG-PIB”, instrukcje wdrożeniowe, ulotki i materiały informacyjne;
- promocja, upowszechnianie i popularyzacja osiągnięć naukowych (organizacja konferencji międzynarodowych i krajowych, warsztatów naukowo-szkoleniowych, seminariów);

- udostępnianie publikacji naukowych, materiałów informacyjnych i wyników prac badawczo-rozwojowych na stronie internetowej Instytutu (www.iung.pulawy.pl) i serwisach informacyjnych Instytutu;
- działalność ekspercko-edukacyjna (prowadzenie studiów doktoranckich oraz studiów podyplomowych „Integrowana produkcja roślinna” i „Gleboznawstwo, gleboznawcza klasyfikacja gruntów i kartografia gleb”, szkolenia w Instytucie i prowadzone przez pracowników Instytutu na zaproszenie ODR i innych ośrodków, udzielanie porad indywidualnych w czasie różnych spotkań branżowych, a także podczas pobytu rolników w IUNG-PIB Puławy i telefonicznie).

Z punktu widzenia kształtowania innowacyjności i konkurencyjności rolnictwa ważne znaczenie mają prowadzone w Instytucie systemy i opracowania informacyjne, tj.:

- Krajowy System Monitoringu Suszy,
- Monitoring Stanu Agrochemicznego Gleb,
- Analizy przestrzenne wykonywane z wykorzystaniem zasobów Zintegrowanego Systemu Informacji o Rolniczej Przestrzeni Produkcyjnej,
- Wyodrębnianie obszarów problemowych rolnictwa (ONW, OSN, OPR),

Niektóre z tych działań wiążą się z możliwościami uzyskiwania przez rolników środków finansowych (rekompesat) z tytułu utraconych korzyści (susza) i trudnych warunków gospodarowania (ONW). Przyczyniają się do wzrostu innowacyjności i konkurencyjności rolnictwa.

Ukierunkowanie działalności IUNG-PIB na wspieranie procesów wzrostu innowacyjności i konkurencyjności produkcji rolniczej za pośrednictwem doradztwa znajduje odzwierciedlenie w strukturze dorobku publikacyjnego pracowników Instytutu (tab.1).

Tabela 1

Zestawienie liczbowe publikacji

Lp.	Wyszczególnienie	2013	2014	2015	2016	2017	Razem
	Publikacje recenzowane	158	171	137	167	180	813
	Publikacje w czasopiśmie wymienionych w Journal Citation Reports (wg MNiSW lista A)	63	57	54	65	82	321
	Publikacje w czasopiśmie posiadających IF spoza listy A	1	1	1	0	0	3
	Publikacje w innych recenzowanych czasopiśmie zagranicznych i polskich z listy MNiSW (B)	86	97	68	89	92	432
	Inne publikacje recenzowane	8	16	14	13	6	57
	Monografie i podręczniki akademickie	87	110	121	93	94	505
	Autorstwo monografii lub podręcznika w języku polskim i angielskim	11	5	9	16	11	52
	Autorstwo rozdziału w monografii lub podręczniku w języku polskim i angielskim	69	98	101	68	74	410
	Redakcja monografii lub podręcznika w języku polskim i angielskim	7	7	11	9	9	43
	Publikacje nierecenzowane	404	320	468	536	530	2258
	Publikacje w materiałach konferencyjnych i inne o zasięgu międzynarodowym	61	51	50	85	60	307
	Publikacje w materiałach konferencyjnych i inne o zasięgu krajowym	109	111	192	189	255	856
	Instrukcje wdrożeniowe i upowszechnieniowe oraz materiały szkoleniowe	58	21	43	56	30	208
	Publikacje popularnonaukowe i popularne	174	136	163	204	178	855
	Ulotki	2	1	20	2	7	32
	Publikacje ogółem	649	601	726	796	804	3576

Źródło: Sprawozdanie z działalności badawczo-rozwojowej IUNG-PIB w roku 2017 (22).

Zakres oddziaływania IUNG-PIB na doradztwo i praktykę rolniczą w ramach programów wieloletnich przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2

Skala oddziaływania IUNG-PIB na doradztwo i praktykę w okresie 2006-2017

Rok	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Ogółem
Liczba warsztatów i konferencji	9	15	11	14	7	8	18	19	19	16	20	20	176
Liczba uczestników	908	1037	903	1061	451	746	1610	1886	2306	2464	2009	2655	18036

Źródło: Sprawozdanie z działalności badawczo-rozwojowej IUNG-PIB w roku 2017 (22).

Współpraca IUNG-PIB z doradztwem i praktyką rolniczą obok problematyki technologicznej dotyczyła także kształtowania świadomości ekologicznej społeczeństwa i ochrony bioróżnorodności. Przykładem może być współpraca w ramach realizacji projektu badawczego pn.: „Ochrona różnorodności gatunkowej cennych przyrodniczo siedlisk na użytkach rolnych na obszarach Natura 2000 w woj. lubelskim” (KIK/25). Wymierne rezultaty działań w ramach tego projektu to:

- 40 szkoleń dla rolników z woj. lubelskiego (800 osób),
- 40 szkoleń dla przedstawicieli organizacji pozarządowych, pracowników administracji lokalnej, doradców oraz nauczycieli w woj. lubelskim, małopolskim, świętokrzyskim i podkarpackim (1000 osób),
- produkcja przez TVP Lublin 6 dwudziestominutowych filmów edukacyjnych pod wspólnym tytułem „Rolnictwo dla bioróżnorodności - bioróżnorodność dla człowieka”,
- opracowanie „Kodeksu dobrych praktyk rolniczych sprzyjających bioróżnorodności” oraz broszur informacyjnych.

O konkurencyjności i innowacyjności polskiego rolnictwa, m.in., decyduje jego zróżnicowanie regionalne, które jest pochodną warunków przyrodniczych i organizacyjno-ekonomicznych.

Działania na rzecz poprawy konkurencyjności polskiego rolnictwa według IUNG-PIB dotyczą:

- optymalizacji wykorzystania gleb użytkowanych rolniczo;
- podniesienia poziomu produkcyjnego gleb przez racjonalne stosowanie nawożenia mineralnego, a zwłaszcza wapnowania;
- systematycznego wzbogacania gleb w substancję organiczną, w tym również poprawnej gospodarki nawozami naturalnymi (obornik, gnojowica);
- właściwego doboru uprawianych gatunków i odmian roślin dostosowanych do miejscowych warunków (rejonizacja);
- wykorzystania potencjału produkcyjnego trwałych użytków zielonych przez koncentrację produkcji zwierzęcej (przeżuwacze) na tych obszarach;
- wdrażania efektywnych ekonomicznie i przyjaznych dla środowiska technologii produkcji rolniczej.

Rola RZD IUNG-PIB w kształtowaniu innowacyjności i konkurencyjności polskiego rolnictwa polega na:

- współpracy RZD z zakładami naukowymi w zakresie badań;
- sprawdzaniu w warunkach produkcyjnych nowych innowacyjnych technik i technologii produkcji oferowanych przez zespoły naukowe;
- wdrażaniu i promocji innowacji oraz działań zwiększających konkurencyjność i innowacyjność produkcji w różnych regionach Polski;
- ocenie efektów i przydatności innowacyjnych rozwiązań dla praktyki rolniczej;
- ocenie wpływu różnych uwarunkowań na konkurencyjność i innowacyjność produkcji rolniczej w regionach oraz na wyniki ekonomiczne gospodarstw rolnych o różnych kierunkach specjalizacji;

- poszukiwaniu możliwości poprawy konkurencyjności produkcji poprzez obniżanie (optymalizację) kosztów w RZD jako gospodarstwach (przedsiębiorstwach) modelowych.

Dobrym przykładem innowacji możliwych dzięki współpracy Instytutu i RZD jest realizowany projekt badawczy LCAgri („Wsparcie dla rolnictwa niskoemisyjnego zdolnego do adaptacji do zmian klimatu obecnie oraz w perspektywie lat 2030 i 2050”), finansowany w ramach Programu BIOSTRATEG przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Jego celem jest opracowanie zaleceń dla rolnictwa w Polsce mających poprawić wydajność wykorzystywania zasobów poprzez wdrożenie innowacyjnych niskoemisyjnych praktyk rolniczych. W ramach projektu, przy udziale RZD, prowadzona jest ocena stosowania efektywnych technicznie i ekonomicznie praktyk rolniczych (zmodyfikowanych technologii), obecnie oraz z uwzględnieniem prognozowanych zmian klimatycznych w perspektywie lat 2030 i 2050 [<http://www.lcagri.iung.pl/pl/>].

Kolejnym przykładem projektu realizowanego przy współudziale RZD, ważnym z punktu widzenia rolnictwa, jest BIOGAS&EE: „Interdyscyplinarne badania nad poprawą efektywności energetycznej oraz zwiększeniem udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym polskiego rolnictwa”, finansowy przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu BIOSTRATEG. Zakres merytoryczny projektu dotyczy bezpośrednio zagadnień energooszczędności oraz odnawialnych źródeł energii i ich zastosowania w gospodarstwach rolnych oraz zakładach przetwórstwa żywności. Wiąże się on również ze zmianami klimatycznymi mającymi wpływ na prowadzenie produkcji rolniczej i związane z nią ryzyko [<http://www.iung.pulawy.pl/images/pdf/projekty/BIOGAS&EE.pdf>]

Innowacyjny charakter mają także prowadzone w IUNG-PIB badania nad zastosowaniem uproszczonej agrotechniki kukurydzy w monokulturze i zmianowaniu. Wykazano przydatność uproszczonej uprawy roli (spłyconej) i siewu bezpośredniego do uprawy kukurydzy w monokulturze. W zależności od regionu oraz warunków glebowo-klimatycznych plon ziarna kukurydzy uprawianej w wieloletniej monokulturze z siewu bezpośredniego był od 8 do 22% mniejszy niż w zmianowaniu, natomiast zastosowanie uprawy uproszczonej przyczyniło się do wzrostu jej plonu od 3 do 15% w porównaniu do uzyskanego w warunkach siewu bezpośredniego. Oszczędności związane ze zużyciem paliwa w uproszczonych systemach uprawy roli w pełni rekompensowały straty plonu. Zastosowanie siewu bezpośredniego i uproszczonej uprawy roli przyczyniło się do wzrostu gęstości i wilgotności gleby w górnej warstwie, co korzystnie wpływało na plonowanie kukurydzy, zwłaszcza w latach o ograniczonej ilości opadów. W warunkach poprawnej agrotechniki i dobrej kultury gleby stosowanie uproszczeń w uprawie roli pod kukurydzę jest w pełni zasadne. Promocja i popularyzacja uproszczeń w uprawie kukurydzy prowadzona jest przez IUNG-PIB od kilku lat.

Inny przykład innowacji to badania nad opracowaniem zasad agrotechniki soi z uwzględnieniem zróżnicowania możliwości jej uprawy w poszczególnych regionach. Prowadzone badania dotyczą reakcji soi na stropy abiotyczne (susza, chłód) oraz

na różne zabiegi agrotechniczne. Uzyskane wyniki pozwolą na określenie szans i perspektyw uprawy soi w różnych regionach Polski oraz możliwości wykorzystania nasion do produkcji pasz dla różnych grup zwierząt. Na podstawie wyników zostaną udoskonalone ważniejsze elementy agrotechniki soi, takie jak: termin siewu, rozstawa, sposób siewu (rzędowy, punktowy), skuteczność stosowania szczepionek zawierających bakterie *Bradyrhizobium japonicum*, efektywność stosowania hydrożeli w uprawie oraz dobór odmian. Uprawa soi w Polsce jest zagadnieniem nowym w warunkach zmieniającego się klimatu, związanym z niechęcią konsumentów do produktów GMO oraz dążeniem do zwiększenia bezpieczeństwa żywnościowego kraju (zmniejszenie importu poekstrakcyjnej śrutki sojowej). Zatem wszelkie rozwiązania agrotechniczne w jej uprawie mają charakter innowacyjny i powinny zostać wdrożone do praktyki rolniczej.

Przykładem innowacji zmieniających tradycyjne poglądy na temat uprawy roli są badania nad porównaniem i oceną różnych systemów uprawy roli. Prace badawczo-rozwojowe dotyczyły zastąpienia dominującego w naszym kraju systemu uprawy płuźnej bezorkowymi technikami uprawy (uprawa konserwująca). Dotyczyły one oceny produkcyjno-ekonomicznej bezorkowych technik uprawy roli dla pszenicy, rzepaku, kukurydzy oraz roślin bobowatych. Ponadto określono oddziaływania środowiskowe w zakresie fizycznych, chemicznych, mikrobiologicznych i biochemicznych właściwości gleby oraz oceny przyrodniczej, dotyczącej zachwaszczenia i chorób odglebowych.

Do głównych zalet wprowadzenia konserwujących systemów uprawy roli w gospodarstwie należą:

1. Ochrona gleby przed erozją wodną i wietrzną, poprawa jej struktury oraz ograniczenia zlewności i podatności gleby na zaskorupianie dzięki przykryciu gleby resztkami poźniowymi lub międzyplonami w formie mulczu, nawet na okres zimy. Dodatkowo zwiększa to biologiczną aktywność gleby i zasiedlenie jej przez różnorodną faunę glebową, głównie dżdżownice.
2. Poprawa przesiąkania wody w głąb profilu glebowego i minimalizacja jej spływu oraz parowania z powierzchni pola – ograniczenia bezproduktywnych strat wody.
3. Ograniczenie intensywności i głębokości uprawy roli w celu zmniejszenia tempa mineralizacji próchnicy.
4. Zmniejszenie strat azotu mineralnego z gleby powstających w wyniku wymywania azotanów, gdyż uprawiane międzyplony pobierają je z gleby do późnej jesieni, a mniej intensywna uprawa roli spowalnia tempo uwalniania się tych składników ze związków organicznych.
5. Utrzymanie równomiernego zagęszczenia całego poziomu orno-próchnicznego gleby, co stwarza lepsze warunki do ukorzeniania się roślin, a gleba jest mniej podatna na zagęszczenie podczas przejazdów ciągnikami i maszynami.
6. Zmniejszenie nakładów na uprawę roli o 20-30% (zużycia paliwa i czasu pracy, których udział w kosztach bezpośrednich systematycznie rośnie z uwagi na postępujący wzrost ich cen).

Kolejnym przykładem działań innowacyjnych jest opracowanie technologii produkcji różnych odmian zbóż w systemie rolnictwa ekologicznego. W IUNG-PIB prowadzono badania w zakresie doboru odmian zbóż ozimych i jarych do produkcji w warunkach gospodarstw ekologicznych oraz ich przydatności dla przemysłu piekarskiego i makaronowego. Zakres badań obejmował ocenę przydatności 12 odmian pszenicy ozimej, 14 odmian pszenicy jarej, 10 odmian pszenicy ozimego, 7 odmian owsa oraz 4 odmiany jęczmienia jarego. Zakres zaplanowanych badań miał charakter kompleksowy i interdyscyplinarny, uwzględniał ocenę produktywności w powiązaniu z reakcją odmian na patogeny grzybowe i konkurencyjność w stosunku do chwastów. Istotnym elementem prac z zakresu fitopatologii była ocena podatności zbóż na porażenie przez grzyby z rodzaju *Fusarium spp.* uwzględniająca po raz pierwszy różnorodność mikroorganizmów zasiedlających kłosa i selekcję gatunków mających antagonistyczne oddziaływanie względem *Fusarium spp.* Ze względu na główny cel uprawy jakościowych odmian pszenicy ozimej i jarej, jakim są ekologiczne produkty zbożowe, w omawianych badaniach uwzględniono szeroki zakres oceny parametrów technologicznych ziarna i mąki łącznie z wypiekami laboratoryjnymi i przydatnością do produkcji makaronu. Na podkreślenie zasługuje fakt wykorzystania w proponowanych badaniach innowacyjnych metod z zakresu mikrobiologii oraz kompleksowość badań oraz ich interdyscyplinarność. Badania te mogą stanowić cenną informację do wykorzystania w pracach hodowlanych ukierunkowanych na selekcję genotypów przystosowanych do uprawy w warunkach ekstensywnej i ekologicznej produkcji. Mają one więc znaczenie praktyczne.

Generalnie można stwierdzić, że efektem badań IUNG-PIB są innowacje nakierowane na poprawę jakości produktów, ograniczanie niekorzystnego wpływu produkcji rolniczej na środowisko, a także na racjonalizację kosztów, a więc i poprawę efektywności produkcji.

Podsumowanie

Na przykładzie IUNG-PIB można stwierdzić, że rola nauki we wspieraniu innowacyjności i konkurencyjności rolnictwa sprowadza się do:

- umiejętności obiektywnej diagnozy stanu aktualnego rolnictwa;
- krytycznej oceny przydatności wyników badań naukowych w praktyce;
- oferowania nowych modeli gospodarstw i technologii produkcji, uwzględniających wymagania jakościowe konsumentów i przetwórców oraz wpływ na środowisko przyrodnicze;
- dostrzegania barier i czynników ograniczających wdrażanie postępu technologicznego;
- kompleksowej oceny skutków zastosowania nowych rozwiązań w praktyce;
- propozycji instrumentów organizacyjno-systemowych, prawnych i finansowych wspierających procesy innowacyjności i zwiększania konkurencyjności rolnictwa.

Badania naukowe Instytutu przyczyniają się do zwiększania konkurencyjności polskiego rolnictwa poprzez kształtowanie jakości produkcji i racjonalizację kosztów, co w efekcie prowadzi do poprawy efektów ekonomicznych. RZD IUNG-PIB odgrywają ważną rolę we wspieraniu innowacyjności i konkurencyjności rolnictwa oferując innowacyjne systemy gospodarowania i technologie produkcji oraz promując postęp technologiczny, ekonomiczny i organizacyjny w różnych regionach Polski. W warunkach gospodarki rynkowej wspieranie innowacyjności i konkurencyjności polskiego rolnictwa oraz wdrażanie koncepcji biogospodarki wymagają stałego doskonalenia współpracy różnych jednostek i środowisk naukowych, w tym ekonomistów, ekologów oraz specjalistów z zakresu technologii produkcji roślinnej i zwierzęcej. Skuteczne podejmowanie i rozwiązywanie problemów, wynikających z nowych wyzwań wymaga stałego doskonalenia i poprawy efektywności transferu wyników badań do doradztwa i praktyki rolniczej. Wskazane byłoby uzyskiwanie od praktyki rolniczej informacji zwrotnych dotyczących efektów wdrożonych innowacji i udoskonalonych rozwiązań.

Literatura

1. Chyłek E. K., Kopiński J., Madej A., Matyka M., Ostrowski J., Piórkowski H.: Uwarunkowania i kierunki rozwoju Biogospodarki w Polsce. MRiRW-ITP, Warszawa-Falenty, 2017, ss. 190
2. GUS: Rocznik statystyczny rolnictwa. Warszawa, 2010-2017.
3. Kowalski A., Wigier M.: Konkurencyjność polskiej gospodarki żywnościowej w warunkach globalizacji i integracji europejskiej. IERiGŻ-PIB, Warszawa, 2014, ss. 150.
4. Kopiński J., Matyka M.: Ocena regionalnego zróżnicowania współzależności czynników przyrodniczych i organizacyjno-produkcyjnych w polskim rolnictwie. Zag. Ekon. Rol., 2016, **1**:57-79.
5. Krasowicz S., Kuś J.: Kierunki zmian w produkcji rolniczej w Polsce do roku 2020 – próba prognozy. Zag. Ekon. Rol., 2010, **3**: 5-18.
6. Krasowicz S.: Przesłanki racjonalnego wykorzystania gleb w Polsce. Roczn. Nauk. SERiA, 2012, **14(5)**: 113-117.
7. Krasowicz S., Kuś J.: Regionalne uwarunkowania produkcji rolniczej w Polsce. (W:) Badania naukowe w procesie kształtowania polskiej wizji Wspólnej Polityki Rolnej i Wspólnej Polityki Rybackiej. III Kongres Nauk Rolniczych Nauka – Praktyce. Warszawa, 2015, 15-30.
8. Krasowicz S., Stachyra M.: Rola RZD IUNG-PIB w kreowaniu postępu technologicznego i innowacji w rolnictwie. Wieś Jutra, 2017, **3**: 40-42.
9. Kulawik J.: Analiza efektywności ekonomicznej i finansowej przedsiębiorstw rolnych powstałych na bazie majątku byłych WRSP. IERiGŻ-PIB, Warszawa, 2008, ss. 239.
10. Matyka M., Krasowicz S., Kopiński J.: Zmiany w produkcji rolniczej w Polsce w latach 2000-2014. Studia Biura Analiz Sejmowych, 2016, **4(48)**: 7-36.
11. MRiRW: Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa na lata 2012-2020. Warszawa, 2012, ss. 155.
12. Nosecka B., Pawlak K., Poczta W.: Wybrane aspekty konkurencyjności rolnictwa. IERiGŻ-PIB Warszawa, 2011, ss. 77.
13. Nowak A.: Konkurencyjność rolnictwa Polski Wschodniej. Rozprawy Naukowe, UP Lublin, 2017, **389**, ss. 200.
14. Poczta W.: Potencjał i pozycja konkurencyjna polskiego sektora rolno-żywnościowego na rynku europejskim. Post. Nauk Rol., 2010, **2(62)**: 35-56.

-
15. Sadowski A.: Wyżywieniowe i środowiskowe funkcje światowego rolnictwa – analiza ostatniego półwiecza. UP Poznań, 2017, ss.194.
 16. Sass R.: Konkurencyjność gospodarstw rolnych w województwie kujawsko-pomorskim w zależności od kierunku i skali produkcji. Zag. Ekon. Rol., 2017, **1** :32-50.
 17. Siebielec G.: Stały monitoring gleb użytków rolnych Polski. Studia i Raporty IUNG-PIB, 2017, **51(5)**: 57-72.
 18. Uchwała Rady Ministrów nr 223/2015 z dnia 15 grudnia 2015 r. w sprawie ustanowienia programu wieloletniego pod nazwą „Wspieranie działań w zakresie ochrony i racjonalnego wykorzystania rolniczej przestrzeni produkcyjnej w Polsce oraz kształtowanie jakości surowców rolniczych na lata 2016-2020”
 19. Woś A.: Konkurencyjność polskiego sektora żywnościowego. IERiGŻ, Warszawa, 2003.
 20. Zarychta M.: Działania Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - PIB na rzecz doradztwa i praktyki rolniczej. Studia i Raporty IUNG-PIB, 2013, **33(7)**: 9-43.
 21. Ziętara W., Sobierajewska J.: Konkurencyjność polskich gospodarstw sadowniczych. Zag. Ekon. Rol., 2017, **1**: 101-116.
 22. Zbiorowa: Sprawozdanie z działalności badawczo rozwojowej w roku 2016 IUNG-PIB Puławy, 2017, ss. 261.
-

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Stanisław Krasowicz
Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej
IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy
tel. 81 47 86 800
e-mail: sk@iung.pulawy.pl

Adam Harasim

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

KONKURENCYJNOŚĆ RÓŻNYCH TYPÓW GOSPODARSTW ROLNICZYCH*

Słowa kluczowe: konkurencyjność, czynniki konkurencyjności, wskaźniki oceny, typy rolnicze gospodarstw

Wstęp

Powszechnie przyjmuje się, że konkurencyjność jest zdolnością przedsiębiorstw, regionów, krajów do osiągnięcia sukcesu, uzyskiwania przewagi nad innymi, zwiększania poziomu dobrobytu oraz umiejętności trwałego rozwoju (20). W gospodarce rynkowej **konkurencja**, oznaczająca rywalizację i współzawodnictwo, jest traktowana jako **proces**, który poprzez działalność różnych podmiotów walczących o zdobycie swojego miejsca na rynku prowadzi do eliminowania słabszych i budowania przewagi silniejszych, aż do zdobywania przez najsilniejszych bezwzględnej przewagi rynkowej (35). **Konkurencyjność** natomiast jest pewnym **stanem** pozwalającym na scharakteryzowanie określonej właściwości konkurencji (20). Bada się ją porównując co najmniej dwa podmioty (obiekty gospodarcze), wtedy bowiem możliwe jest przeanalizowanie i ocena konkurencyjności jednego z nich względem drugiego (1).

Podstawowymi podmiotami rywalizującymi w procesie konkurencji są przedsiębiorstwa. W rolnictwie rozróżnia się pojęcia gospodarstwa i przedsiębiorstwa rolniczego. Według Z i ę t a r y (44, 46) gospodarstwo rolne jest jednostką techniczno-produkcyjną nastawioną na wytwarzanie produktów rolniczych, natomiast przedsiębiorstwo to jednostka gospodarcza nastawiona na produkcję w celu jej sprzedaży, a zatem ma charakter towarowy. Rozróżnienie tych pojęć jest bardzo istotne z punktu widzenia polityki rolnej, która powinna być ukierunkowana na jednostki prowadzące produkcję towarową i decydujące o zaopatrzeniu rynku. W Polsce grupa gospodarstw towarowych, które należy uznać za przedsiębiorstwa rolnicze, stanowi około 40% ogólnej liczby gospodarstw i dostarcza na rynek około 90% produktów

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 1.8 w programie wieloletnim IUNG-PIB.

rolniczych (46). Natomiast tylko około 10% ogółu gospodarstw w Polsce wykazuje się zdolnością do konkurowania z gospodarstwami w innych krajach Unii Europejskiej (13).

W dobie globalizacji i warunkach gospodarki rynkowej ważne jest określenie pozycji konkurencyjnej polskich gospodarstw rolnych zarówno w kraju, jak i w porównaniu z gospodarstwami sąsiednich krajów europejskich.

Celem pracy było przedstawienie zagadnienia konkurencyjności z uwzględnieniem różnych typów gospodarstw rolniczych w Polsce oraz analogicznych gospodarstw wybranych krajów europejskich.

Istota konkurencyjności

Zagadnienie konkurencyjności jest przedstawiane i definiowane w wielu publikacjach. Jednak można zauważyć, że nie ma jednoznacznej definicji pojęcia konkurencyjności. Ocenia się, że w literaturze istnieje ponad 400 definicji (39). Trudność w jednoznacznym definiowaniu tego zagadnienia wynika głównie z faktu, że konkurencyjność można rozpatrywać na wielu poziomach. Na podstawie kryterium zasięgu rozróżnia się następujące poziomy rywalizacji ekonomicznej (29):

- megakonkurencyjność – na poziomie ugrupowań krajów,
- makrokonkurencyjność – na poziomie gospodarki narodowej,
- mezokonkurencyjność – na poziomie gałęzi gospodarki, sektorów i branż,
- konkurencyjność klastrów,
- mikrokonkurencyjność – na poziomie przedsiębiorstwa,
- konkurencyjność na poziomie towarów i usług.

Ponadto wyróżnia się konkurencyjność na poziomie regionu (1, 8, 20, 27, 31), a także na poziomie globalnym oraz na najniższym szczeblu organizacji (np. między pracownikami), (9).

Wielopłaszczyznowość zjawiska konkurencji sprawia, że występuje problem dotyczący wypracowania jednej uniwersalnej definicji oraz metody pomiaru (oceny) konkurencyjności (27). Ze względu na to, że przedmiotem niniejszego opracowania jest zagadnienie konkurencyjności gospodarstw rolnych, w tabeli 1 przedstawiono wybrane definicje odnoszące się do tego zjawiska na poziomie przedsiębiorstwa. Konkurencyjność jest to cecha określająca wyróżniające zdolności przedsiębiorstw do podejmowania takich działań, które zapewniają stabilny i długotrwały rozwój oraz przyczyniają się do budowania wartości rynkowej (40). Konkurencyjność danego przedsiębiorstwa jest analizowana na tle innych, porównywalnych podmiotów funkcjonujących w tym samym sektorze.

W ujęciu systemowym konkurencyjność przedsiębiorstw składa się z czterech elementów, tj. potencjału konkurencyjności, przewagi konkurencyjnej, instrumentów konkurowania i pozycji konkurencyjnej (tab. 2). W tym modelu konkurencyjność jest rozpatrywana jako system złożony z wymienionych elementów, które są ze sobą ściśle powiązane, podlegają oddziaływaniu otoczenia ogólnego i wchodzą w interaktywne relacje z bezpośrednim otoczeniem konkurencyjnym (40).

Tabela 1

Wybrane definicje konkurencyjności przedsiębiorstw

Autor i rok publikacji	Definicje konkurencyjności
Grupa Lizbońska 1996 (11)	Wynik procesów konkurencyjności zachodzących na rynku, które prowadzą do uzyskania przez przedsiębiorstwo przewagi w stosunku do innych podmiotów rynkowych.
Sobczyk, 2003 (34)	Zdolność przedsiębiorstwa do osiągania i utrzymywania przewagi konkurencyjnej na rynku.
Stankiewicz, 2003 (36)	Zdolność do sprawnego realizowania celów przedsiębiorstwa na rynkowej arenie konkurencji.
Sipa, 2007 (33)	Zdolność do uzyskiwania przez przedsiębiorstwo określonych rezultatów w zestawieniu z innymi podmiotami gospodarczymi, działającymi na lokalnym rynku.
Wiatrak, 2008 (41)	Zdolność i umiejętność utrzymywania się na rynku, a następnie rozwijania i przeciwstawiania się innym.
Dobiegała-Korona i Kasiewicz, 2010 (7)	Efekt synergicznego oddziaływania wielu czynników wewnętrznych, tkwiących w przedsiębiorstwie oraz mechanizmów i uwarunkowań zewnętrznych istniejących w otoczeniu.
Walczak, 2010 (40)	Wielowymiarowa cecha przedsiębiorstwa, wynikająca z jego wewnętrznej charakterystyki i związana z umiejętnością adaptacji do zmian zachodzących w otoczeniu.
Kagan, 2013 (15)	Zespół cech gospodarstw rolnych, w tym wielkotowarowych przedsiębiorstw rolnych, wynikających zarówno z ich wewnętrznych atrybutów, jak i związanych umiejętnością adaptacji do zmian zachodzących w otoczeniu, który pozwala im na skuteczniejsze osiągnięcie celów głównej grupy interesariuszy (właścicieli), w tym w perspektywie długoterminowej, w stosunku do innych producentów rolnych lub uczestników procesu gospodarczego.
Szymonik, 2016 (37)	Zdolność do skutecznej rywalizacji między niezależnymi podmiotami o korzyści związane z działalnością gospodarczą, obejmującą zarówno sprzedaż gotowych produktów, jak i zaopatrzenie w czynniki produkcji na rynku poprzez zaoferowanie korzystniejszych warunków mających wpływ na decyzje partnerów o nawiązanie szeroko rozumianej współpracy.

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeglądu literatury.

Tabela 2

Elementy konkurencyjności przedsiębiorstw

Elementy konkurencyjności	Zakres pojęcia
Potencjał konkurencyjności	Ogół zasobów materialnych i niematerialnych przedsiębiorstwa, niezbędnych do tego, aby mogło ono funkcjonować na rynkowej arenie konkurencji.
Przewaga konkurencyjna	Efekt takiego wykorzystania potencjału konkurencyjności przedsiębiorstwa (uwzględniającego uwarunkowania otoczenia), jakie umożliwia efektywne generowanie atrakcyjnej oferty rynkowej i skutecznych instrumentów konkurowania.
Instrumenty konkurowania	Środki świadomie kreowane przez przedsiębiorstwo w celu pozyskania kontrahentów dla przedstawionej lub projektowanej (przyszłej) oferty.
Pozycja konkurencyjna	Osiągnięty przez przedsiębiorstwo wynik konkurowania w danym sektorze, rozpatrywany na tle wyników osiągniętych przez konkurentów.

Źródło: Stankiewicz, 2003 (36).

Czynniki determinujące konkurencyjność gospodarstw rolnych

Kluczowe determinanty konkurencyjności współczesnych przedsiębiorstw mają charakter interaktywny, są bowiem splotem wzajemnie powiązanych ze sobą czynników, które tworzą wielowymiarową przestrzeń (2, 27, 40). W literaturze występuje wiele klasyfikacji czynników wpływających na konkurencyjność przedsiębiorstw, zaproponowanych w zakresie różnych kryteriów (tab. 3). Nowak (27) w odniesieniu do gospodarstw rolnych wyodrębnia dwie grupy czynników konkurencyjności – kontrolowane przez gospodarstwo i pozostające poza jego kontrolą (tab. 4). Większość z wymienionych czynników nie wymaga przybliżenia i szerszego omówienia. Obecnie za jeden z kluczowych czynników konkurencyjności przedsiębiorstw (gospodarstw) uznaje się innowacyjność (6, 10, 24, 35, 37, 54). Dzięki innowacjom następuje poprawa i unowocześnienie procesów wytwórczych, podniesienie produktywności, wydajności i jakości pracy, wzrost jakości wyrobów i ich konkurencyjności, zwiększenie ogólnej sprawności i efektywności działania, udoskonalenie organizacji i metod pracy, zlikwidowanie barier i aktywizacja zasobów, poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy, zastępowanie pracy żywej w efekcie lepszej organizacji i wyższej wydajności opartej na bogatszym i bardziej nowoczesnym wyposażeniu technicznym, zwiększenie zdolności eksportowych itp. (10). Należy jednak pamiętać, że w miarę upływu czasu zmienia się hierarchia ważności czynników, gdyż pojawiają się nowe. Ważnym czynnikiem konkurencyjności staje się informacja i szybkość dostępu do niej, co umożliwiają nowoczesne technologie, np. internet (12, 16, 37).

Tabela 3

Klasyfikacje czynników kształtujących konkurencyjność przedsiębiorstw

Kryterium	Rodzaj czynników	Źródło
Rodzaj podejmowanych decyzji	zewnętrzne (w otoczeniu przedsiębiorstwa) i wewnętrzne (w przedsiębiorstwie)	Adamkiewicz-Drwiłło, 2002 (1) Walczak, 2010 (40) Nowak, 2017 (27)
Zasięg otoczenia (w grupie czynników zewnętrznych)	<p>mikrootoczenie (otoczenie najbliższe): konsumenci, konkurenci, dostawcy, pośrednicy</p> <p>-----</p> <p>makrootoczenie (otoczenie dalsze): ekonomiczne, polityczno-prawne, demograficzne, społeczno-kulturowe, technologiczne, naturalne</p>	<p>Assylbekova, 2017 (2)</p> <p>-----</p> <p>Kozioł, 2008 (18) Assylbekova, 2017 (2)</p>
Charakter rynkowy	rynkowe i pozarynkowe	Adamkiewicz-Drwiłło, 2002 (1)
Źródła zasobów (nośniki przewag)	materialne, niematerialne i ich kombinacje	Śliwiński, 2011 (38)

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeglądu literatury.

Tabela 4

Główne czynniki kształtujące konkurencyjność gospodarstw rolnych

Determinanty konkurencyjności
<p>I. Determinanty kontrolowane przez gospodarstwo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • potencjał gospodarstwa (wielkość, zasoby i ich jakość), • inne cechy strukturalne (typ gospodarstwa, intensywność produkcji), • technologia produkcji i jakość produktów, • kapitał społeczny (wiek, płeć, wykształcenie, doświadczenie rolników), • innowacyjność.
<p>II. Determinanty poza kontrolą gospodarstwa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zasoby czynników produkcji w kraju (ziemi, pracy, kapitału) oraz uwarunkowania popytu, • interwencja rządu w sektorze rolnym, • infrastruktura, • wydatki publiczne na prace badawczo-rozwojowe (B+R), • lokalizacja działalności (czynniki przyrodnicze, rynki zbytu, konkurencyjność regionu), • koniunktura gospodarcza, • sytuacja na rynkach światowych, • globalizacja.

Źródło: Nowak, 2017 (27).

Znajomość pozytywnych i negatywnych uwarunkowań konkurencyjności pozwala na uzyskanie określonej przewagi konkurencyjnej, cechującej się lepszym wykorzystaniem czynników wpływających na pozycję rynkową przedsiębiorstwa. W tabeli 5 przedstawiono czynniki sprzyjające konkurencyjności celów gospodarstwa rolnego w zakresie środowiskowym i ekonomicznym z uwzględnieniem zasięgu ich oddziaływania. Badania Chrobocińskiej (5) przeprowadzone w grupie gospodarstw rolnych użytkujących grunty z Zasobu Własności Rolnej Skarbu Państwa (ZWRSP) wykazały, że do najważniejszych barier w funkcjonowaniu gospodarstw rolnych respondenci zaliczyli m.in. niestabilne ceny skupu, wysokie koszty produkcji i brak kapitału na rozwój. Natomiast jako czynniki stymulujące wzrost konkurencyjności wskazywali: wdrażanie zaawansowanych technik zarządzania, redukcję zatrudnienia, doskonalenie jakości produktów i świadczonych usług. Wszyscy rolnicy przyznali, że dzierzawa gruntów z ZWRSP przyczyniła się do zwiększenia ich potencjału konkurencyjnego umożliwiającemu skuteczniejsze konkurowanie.

Tabela 5

Czynniki sprzyjające konkurencyjności gospodarstwa rolnego
w zakresie środowiskowym i ekonomicznym

Obszar (zasięg) oddziaływania	Czynniki	Cele gospodarstwa*	
		środowiskowe	ekonomiczne
Gospodarstwo rolne	<ul style="list-style-type: none"> wielokierunkowość produkcji rolnej system produkcji ekologicznej 	↑	↓
Otoczenie gospodarstwa	<ul style="list-style-type: none"> uwarunkowania rynkowe ----- niedostatek kapitału materialnego stan infrastruktury technicznej na obszarach wiejskich warunki przyrodniczo-glebowe zmiany klimatyczne 	↓ ----- ↓	↑ ----- ↑

*Wpływ: ↑ dodatni, ↓ ujemny (niekorzystny)

Źródło: Wrzaszcz, 2016 (43).

Należy również zauważyć, że narzędziem wspierającym konkurencyjność gospodarstw i sektora rolnego są fundusze Unii Europejskiej. W tym zakresie istotne były działania prowadzone w ramach PROW 2004-2006 i 2007-2013 (szczególnie szkolenia dla rolników, restrukturyzacja gospodarstw rolnych, działania marketingowe, tworzenie grup producentów rolnych), które przyczyniły się do wzrostu konkurencyjności w obszarze rolnictwa (42). Podobnie PROW 2014-2020 jest ukierunkowany głównie na wzrost konkurencyjności rolnictwa z uwzględnieniem celów rolnośrodowiskowych (30). Jednak wsparcie polskiego rolnictwa w ramach

nowych programów Wspólnej Polityki Rolnej UE w zakresie oddziaływania płatności bezpośrednich na konkurencyjność gospodarstw wolnych jest różnie oceniane. Niektórzy ekonomiści wyrażają pogląd, że płatności bezpośrednie w dużym stopniu są przeznaczane na konsumpcję, a w niewielkim na rozwój gospodarstw rolnych. Z badań wynika, że wraz ze wzrostem skali produkcji malał udział dopłat w dochodzie (31), a także był zależny od kierunku produkcji gospodarstw (32).

Niekorzystnym rozwiązaniem dla poprawy konkurencyjności polskiego rolnictwa jest również płatność za zazielenienie, ponieważ ogranicza specjalizację gospodarstw i zmusza do przeznaczania 5% powierzchni gruntów ornych na obszary ekologiczne (4). Dotyczy to głównie gospodarstw dużych (powyżej 30 ha GO), co może powodować wzrost kosztów funkcjonowania i spadek ich konkurencyjności. Zatem aktualne wymogi w ramach I filaru Wspólnej Polityki Rolnej nie sprzyja rozwojowi największych, najbardziej efektywnych i konkurencyjnych gospodarstw rolnych oraz ich specjalizacji.

Material i metodyka badań

Podstawowym źródłem informacji i danych o konkurencyjności różnych typów gospodarstw rolnych były publikacje pracowników IERiGŻ-PIB, głównie Ziety i współpracowników (14, 25, 45, 47 – 53), opracowane na podstawie wyników badań gospodarstw objętych systemem rachunkowości FADN oraz materiały statystyczne GUS. W tabeli 6 przedstawiono wskaźniki analityczne (częstkowe) i zagregowane, stosowane do oceny konkurencyjności gospodarstw rolnych. Z przeglądu tych wskaźników wynika, że brak jest jednolitej metody oceny konkurencyjności gospodarstw.

Konkurencyjność jest podstawowym pojęciem występującym w naukach ekonomicznych, więc zdaniem Niezgody (26) przyjęcie jednego kryterium oceny pozycji konkurencyjnej przedsiębiorstwa w postaci zysku ekonomicznego, najlepiej odzwierciedla skuteczność i sprawność jego funkcjonowania. W badaniach natomiast często posługiwano się metodą porównawczą, stosując różne zestawy wskaźników oceny (tab. 6).

Tabela 6

Wskaźniki stosowane do oceny pozycji konkurencyjnej gospodarstw rolnych

Autor i rok publikacji	Wskaźniki o różnym stopniu agregacji
Ziętara, 2012 (49)	Dochód z gospodarstwa w przeliczeniu na jednostkę pracy własnej (FWU) ¹ . Dochód z zarządzania (zysk przedsiębiorcy) ² .
Ziętara i Zieliński, 2012 (52)	Syntetyczny punktowy wskaźnik względnej dobroci obejmujący 8 wskaźników cząstkowych: - produktywność ziemi, - wydajność pracy, - dochodowość ziemi, - dochodowość aktywów, - dochód z zarządzania, - dochodowość pracy własnej, - stopa inwestycji netto ³ , - udział dopłat w dochodzie z gospodarstwa.
Ziętara, 2014 (45)	Dochód z zarządzania (zysk przedsiębiorcy). Parytet dochodowy (dochód parytetowy ⁴). Stopa inwestycji netto.
Ziętara, 2014 (47)	Wielkość ekonomiczna gospodarstwa (ESU ⁵ lub SO ⁶). Powierzchnia gospodarstwa. Pozycja konkurencyjna określona 3 wskaźnikami: - dodatnim dochodem z zarządzania (zyskiem przedsiębiorcy), - dochodem parytetowym, - udziałem subwencji w dochodzie z gospodarstwa.
Kleinhanss, 2015 (17)	Wskaźnik konkurencyjności ⁷ .
Ziętara i Zieliński, 2016 (53)	Grupy wskaźników (w każdej grupie po 4 wskaźniki cząstkowe): - potencjał produkcyjny, - organizacja produkcji i gospodarstw, - intensywność produkcji, - produktywność i dochodowość czynników produkcji, - potencjał konkurencyjny (w tym wskaźnik konkurencyjności).
Ziętara, 2017 (48) Ziętara i Sobierajewska, 2017 (51)	Powierzchnia gospodarstwa lub liczba krów/loch. Zysk przedsiębiorcy. Parytet dochodowy. Wskaźnik konkurencyjności.

Tabela 6. cd.

Sass, 2017 (31, 32)	Grupy wskaźników (o różnej liczbie wskaźników cząstkowych): - potencjał produkcyjny, - organizacja produkcji, - koszty produkcji, - dochody i efektywność czynników produkcji, - konkurencyjność gospodarstw (w tym wskaźnik konkurencyjności).
---------------------	--

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeglądu literatury.

¹FWU (*Family Work Unit*) – jednostka nakładów pracy własnej rolnika i jego rodziny; ekwiwalent 2120 godzin pracy w roku.

²Zysk przedsiębiorcy (dochód z zarządzania) – różnica pomiędzy dochodem z gospodarstwa rolnego a sumą kosztów użycia własnych czynników produkcji (ziemi, pracy i kapitału). Ta kategoria odpowiada stosowanemu wcześniej pojęciu dochodu z zarządzania (53).

³Stopa inwestycji netto – stosunek wartości inwestycji netto do amortyzacji, wyrażony w %.

⁴Dochód parytetowy – dochód z gospodarstwa rolnego w przeliczeniu na jednostkę pracy własnej (FWU), równy średniemu poziomowi wynagrodzenia netto w gospodarce narodowej.

⁵ESU (*European Size Unit*) – europejska miara wielkości ekonomicznej gospodarstw rolnych, równoważność 1200 EUR standardowej nadwyżki bezpośredniej.

⁶SO (*Standard Output*) - europejska miara wielkości ekonomicznej gospodarstw rolnych wprowadzona zamiast ESU, stanowi średnią z 5 lat standardową wartość produkcji z poszczególnych rodzajów działalności produkcyjnej.

⁷Wskaźnik konkurencyjności gospodarstw – iloraz dochodu z gospodarstwa oraz sumy kosztów użycia własnych czynników produkcji (ziemi, pracy i kapitału).

Konkurencyjność gospodarstw rolnych oceniano m.in. za pomocą syntetycznego punktowego wskaźnika względnej dobroci (52), według metody *M a n t e u f l a* (22). Obecnie ta metoda występuje pod nazwą unitaryzacji zerowanej (21). Polega ona na przypisywaniu każdej zmiennej (wskaźnikowi cząstkowemu) odpowiedniej liczby punktów. Zmiennej o najmniejszej wartości przypisuje się 0 punktów, a zmienna o wartości najwyższej otrzymuje 100 punktów. Natomiast liczbę punktów dla pozostałych wartości zmiennej oblicza się według wzoru:

$$d = a \cdot 100/b$$

gdzie:

d – liczba punktów, jaką uzyskuje dany obiekt (gospodarstwo);

a – różnica między wartością zmiennej w danym gospodarstwie a wartością najniższą w danym zbiorze;

b – rozpiętość (różnica między wartością najwyższą a najniższą zmiennej w danym zbiorze).

Suma punktów wszystkich wskaźników (zmiennych) uwzględnionych w ocenie jest syntetycznym punktowym wskaźnikiem względnej dobroci danego obiektu (gospodarstwa).

Dopiero *K l e i n h a n s s* (17) w 2015 roku przedstawił koncepcję wskaźnika konkurencyjności, który jest obliczany według wzoru (48, 53):

$$W_k = \frac{D_{zgr}}{K_{wz} + K_{wp} + K_{wk}}$$

gdzie:

W_k - wskaźnik konkurencyjności gospodarstwa,

D_{zgr} - dochód z gospodarstwa rolnego,

K_{wz} - koszt alternatywny własnej ziemi (na poziomie czynszu dzierżawnego),

K_{wp} - koszt alternatywny własnej pracy (rolnika i członków jego rodziny, na poziomie średniego wynagrodzenia w gospodarce narodowej),

K_{wk} - koszt alternatywny własnego kapitału (na poziomie oprocentowania obligacji 10-letnich).

Wartość wskaźnika konkurencyjności $W_k \geq 1$ wskazuje na pełne pokrycie kosztów własnych czynników produkcji (ziemi, pracy i kapitału), a $W_k < 1$ oznacza niepełne pokrycie tych kosztów. Przyjęto następującą klasyfikację wartości wskaźnika:

$W_k (-)$ – w przypadku ujemnego dochodu z gospodarstwa ($W_k 1$),

$0 < W_k < 1$ – częściowe pokrycie kosztów własnych czynników produkcji ($W_k 2$),

$1 \leq W_k < 2$ – pełne pokrycie kosztów własnych czynników produkcji ($W_k 3$),

$W_k \geq 2$ – dwukrotne i większe pokrycie kosztów własnych czynników produkcji ($W_k 4$).

Wskaźnik $W_k 3$ wskazuje na zdolność gospodarstwa do konkurencji (rozwoju), a $W_k 4$ wskazuje na pełną konkurencyjność gospodarstwa.

Wyniki badań nad konkurencyjnością gospodarstw rolnych

W Polsce, według danych ze spisu rolnego przeprowadzonego w 2010 roku, prawie 40% gospodarstw indywidualnych specjalizowało się w uprawach polowych (tab. 7). Natomiast około 30% gospodarstw stanowiło grupę o mieszanej produkcji rolniczej (łącznie typy VI – VIII). Najmniejszy odsetek (2,4%) gospodarstw było w typie II – specjalizujących się w uprawach ogrodniczych (warzyw, truskawek, kwiatów i roślin ozdobnych oraz grzybów i w szkółkarstwie). Pod względem wielkości ekonomicznej wyróżniały się dwa typy gospodarstw, tj. specjalizujące się w uprawach ogrodniczych oraz w chowie zwierząt żywionych paszami treściwymi. Najsłabsze ekonomicznie były gospodarstwa wyspecjalizowane w uprawach polowych i trwałych (uprawa drzew i krzewów owocowych) oraz prowadzące produkcję mieszaną z różnymi uprawami (tab. 7). Największą powierzchnią (średnio ok. 13 ha UR) cechowały się gospodarstwa nakierowane na chów zwierząt żywionych paszami objętościowymi, a najmniejszą (ok. 4,5 ha UR) z uprawami ogrodniczymi i trwałymi. Największą pracochłonność wykazywały gospodarstwa z uprawami ogrodniczymi, zaś najmniejsze nakłady pracy na produkcję ponosiły gospodarstwa z uprawami polowymi i chowem zwierząt żywionych paszami objętościowymi. Dane przedstawione w tabeli 7 wskazują, że wyodrębnione typy gospodarstw osiągają znacząco różne wartości wskaźników analitycznych, określające ich pozycję konkurencyjną.

Tabela 7
Cechy indywidualnych gospodarstw rolnych w Polsce prowadzących działalność rolniczą według typów rolniczych (wg PSR 2010)

Typ rolniczy gospodarstwa	Gospodarstwa		Wielkość ekonomiczna (tys. EUR)	Powierzchnia gospodarstwa (ha UR)	Nakłady pracy na 100 ha UR (AWU)
	liczba (tys.)	%			
Specjalizujące się w:					
- uprawach polowych (I)	751,6	39,8	4,2	6,61	11,7
- uprawach ogrodniczych (II)	45,7	2,4	33,5	4,51	34,3
- uprawach trwałych (III)	81,6	4,3	6,9	4,29	24,4
- chowie zwierząt żywionych paszami objętościowymi (IV)	183,7	9,7	18,8	13,26	12,9
- chowie zwierząt żywionych paszami treściwymi (V)	105,9	5,6	28,6	5,62	18,7
-----	-----	-----	-----	-----	-----
Mieszane:					
- różne uprawy (VI)	77,2	4,1	6,8	5,59	21,1
- różne zwierzęta (VII)	131,5	7,0	13,1	8,92	18,8
- różne uprawy i zwierzęta (VIII)	390,5	20,7	8,5	7,84	17,6
-----	-----	-----	-----	-----	-----
Nie sklasyfikowane (IX)	119,1	6,3	-	1,29	25,9
Ogółem	1886,9	100	9,2	7,09	15,3

Źródło: Charakterystyka gospodarstw rolnych. GUS, 2012 (3).

Wyniki badań gospodarstw objętych systemem rachunkowości FADN dają podstawę do pełniejszej oceny konkurencyjności różnych typów gospodarstw rolnych zarówno w skali kraju i regionu, jak i w porównaniu z gospodarstwami innych krajów europejskich (tab. 8 i 9). Jeżeli jako miary efektywności i konkurencyjności przyjęto dochód z gospodarstwa w przeliczeniu na jednostkę pracy własnej (FWU) i dochód z zarządzania to okazało się, że zdolnymi do konkurencji były polskie gospodarstwa o różnej wielkości ekonomicznej, powiązanej z ich specjalizacją (typem rolniczym); (49). Wówczas spośród gospodarstw zbożowych za konkurencyjne uznano gospodarstwa o wielkości ekonomicznej powyżej 16 ESU i powierzchni około 100 UR. Natomiast gospodarstwa wyspecjalizowane w uprawie roślin ogrodniczych zdolność konkurencyjną osiągały przy wielkości ekonomicznej powyżej 40 ESU i powierzchni 7 ha UR. Z grupy gospodarstw mlecznych za rozwojowe i zdolne do konkurencji uznano gospodarstwa o wielkości 8-40 ESU, utrzymujące około 28 krów i o powierzchni 35 ha UR.

Nowsze badania, z uwzględnieniem wskaźnika konkurencyjności, pozwoliły wyróżnić gospodarstwa zdolne do konkurencji oraz w pełni konkurencyjne (tab. 8). Gospodarstwa roślinne wyspecjalizowane w uprawach polowych, zarówno zdolne do konkurencji jak i konkurencyjne, wykazywały znacznie większą minimalną powierzchnię UR niż gospodarstwa ogrodnicze z uprawami warzywniczymi i sadowniczymi. Gospodarstwa konkurencyjne (roślinne i ogrodnicze) w porównaniu ze zdolnymi do konkurencji cechowały się około 3-krotnie większą minimalną powierzchnią UR. Gospodarstwa wyspecjalizowane w produkcji zwierzęcej – produkujące mleko i prowadzące chów trzody chlewnej osiągały zdolność do konkurencji przy minimalnej liczbie zwierząt wynoszącej około 24 krów lub loch. Natomiast były konkurencyjne w warunkach, gdy w gospodarstwie liczba tych zwierząt wynosiła około 60 sztuk. Badania S a s a (31) przeprowadzone w rejonie Wielkopolski i Śląska wykazały, że gospodarstwa nakierowane na produkcję mleka osiągały pełną konkurencyjność w warunkach bardzo dużej skali produkcji mleka i powierzchni 90 ha, utrzymujące około 80 krów (o średniej wydajności 8 tys. kg mleka od krowy na rok). Możliwości rozwoju tego typu gospodarstw zwiększały się w miarę wzrostu liczby utrzymywanych krów.

Tabela 8

Cechy różnych typów rolniczych gospodarstw zdolnych do konkurencji w Polsce
(wg danych FADN z lat 2008 – 2014)

Typy rolnicze gospodarstw	Grupy gospodarstw według zdolności do konkurencji	
	zdolne do konkurencji	konkurencyjne
Gospodarstwa roślinne i ogrodnicze	minimalna powierzchnia gospodarstwa (ha UR)	
Uprawy polowe (różne rośliny)	24-40	>110
Uprawy roślin zbożowych, oleistych i strączkowych	ok. 40	>115
Uprawy warzywnicze	ok. 7	ok. 24
Uprawy sadownicze	14 – 24	ok. 100
Gospodarstwa wyspecjalizowane w produkcji zwierzęcej	minimalna liczba zwierząt w gospodarstwie	
Produkcja mleka	ok. 24 krów	54-60 krów
Chów trzody chlewnej	ok. 24 loch	>60 loch

Źródło: Ziętara, 2017 (48).

Polskie gospodarstwa rolnicze w większości nie konkurują bezpośrednio z gospodarstwami innych krajów w ramach UE i z innymi kontynentów. Na rynkach międzynarodowych konkurują przedsiębiorstwa przemysłu rolno-spożywczego. Konkurują one jakością i cenami oferowanych produktów, które w dużym stopniu

zależą od jakości i kosztów produkcji surowca dostarczanego przez producentów rolnych. W ten sposób gospodarstwa rolne, mimo że nie występują bezpośrednio na rynkach międzynarodowych, w dużym stopniu decydują o konkurencyjności polskich produktów rolno-spożywczych na tych rynkach (49) i pośrednio konkurują z porównywalnymi gospodarstwami z innych krajów (45). Pozycja konkurencyjna polskich gospodarstw rolnych była oceniana na tle analogicznych gospodarstw z sąsiednich krajów o zbliżonej strukturze gospodarstw i podobnych warunkach produkcji (14, 45, 47, 50, 52, 53).

Badania IERiGŻ – PIB (tab. 9) wykazały, że polskie gospodarstwa roślinne (zbożowe i z pozostałymi uprawami polowymi) o wielkości ekonomicznej powyżej 8 ESU były zdolne do rozwoju i konkurencyjne w stosunku do gospodarstw węgierskich o tej samej wielkości ekonomicznej. Natomiast zbożowe gospodarstwa niemieckie wykazywały zdolności rozwojowe dopiero o wielkości ekonomicznej powyżej 100 ESU, a z pozostałymi uprawami – powyżej 40 ESU. Minimalna powierzchnia polskich i węgierskich gospodarstw była podobna (42,5 i 44,8 ha UR), zaś niemieckich wynosiła aż 552,4 ha UR. Polskie gospodarstwa sadownicze o wielkości ekonomicznej powyżej 40 ESU i powierzchni 12,9 ha UR miały zdolności rozwojowe. W przypadku tego typu gospodarstw z Węgier i Niemiec minimalna wielkość ekonomiczna wynosiła powyżej 40 ESU, w warunkach Holandii powyżej 100 ESU, zaś powierzchnia odpowiednio 60,2, 13,6 i 22,7 ha UR. Natomiast minimalna wielkość ekonomiczna polskich i węgierskich gospodarstw warzywniczych o zdolnościach rozwojowych wynosiła powyżej 16 ESU, a niemieckich i holenderskich powyżej 40 ESU. Największą minimalną powierzchnią UR cechowały się gospodarstwa węgierskie (9,0 ha), najmniejszą niemieckie (2,2 ha), a w przypadku polskich i holenderskich minimalna powierzchnia wynosiła około 6 ha.

Wskaźniki wielkości ekonomicznej różnych typów gospodarstw specjalizujących się w produkcji zwierzęcej przedstawiono według SO (standardowej wartości produkcji), wyrażone w tys. EUR (tab. 9). Minimalna wartość produkcji polskich i węgierskich gospodarstw nastawionych na produkcję zwierzęcą (w porównywanych typach rolniczych, tj. mlecznych, bydłowych, trzodowych i drobiowych) zawierała się w przedziale 50 – 100 tys. EUR. Natomiast w gospodarstwach niemieckich, holenderskich i duńskich wartość produkcji była większa, wynosiła ponad 100 tys. EUR. W przypadku holenderskich gospodarstw mlecznych wynosiła powyżej 500 tys. EUR. Polskie gospodarstwa zdolne do rozwoju w zakresie produkcji zwierzęcej w porównaniu z gospodarstwami innych krajów europejskich cechowały się na ogół mniejszą minimalną powierzchnią UR. Wyjątkiem były holenderskie gospodarstwa trzodowe o zdecydowanie mniejszej powierzchni (6,4 ha UR), natomiast wyraźnie większą powierzchnię miały gospodarstwa niemieckie i duńskie (tab. 9). Minimalna powierzchnia gospodarstw mlecznych z Węgier, Niemiec, Holandii i Danii była około 2-krotnie większa od powierzchni gospodarstw polskich.

Tabela 9
Minimalne wielkości gospodarstw rolniczych zdolnych do rozwoju w różnych krajach europejskich
(wg danych FADN)

Kraj	Typy rolnicze gospodarstw						Wielkość ekonomiczna gospodarstwa							
	uprawy zbożowe	pozostałe uprawy polowe	sadownicze	warzywnicze	mleczne	bydłące	SO*							
	8 – 16	8 – 16	8 – 16	16 – 40	50 – 100	50 – 100	50 – 100	50 – 100	50 – 100	50 – 100	50 – 100	50 – 100	50 – 100	50 – 100
Polska	8 – 16	8 – 16	40 – 100	16 – 40	50 – 100	-	-	-	-	-	-	-	-	50 – 100
Węgry	>100	40 – 100	40 – 100	40 – 100	500	500	100 – 500	100 – 500	100 – 500	100 – 500	100 – 500	100 – 500	100 – 500	100 – 500
Niemcy	-	-	>100	40 – 100	>500	500	100 – 500	100 – 500	100 – 500	100 – 500	100 – 500	100 – 500	100 – 500	**
Holandia	-	-	-	-	100 – 500	-	-	-	-	-	-	-	-	**
Dania	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Powierzchnia gospodarstwa (ha UR)													
Polska	42,5	24,7	12,9	5,9	48,0	73,4	30,0	12,0						
Węgry	44,8	28,0	60,2	9,0	78,0	-	32,4	16,0						
Niemcy	552,4	77,6	13,6	2,2	77,0	91,3	54,4	19,0						
Holandia	-	-	22,7	6,1	99,3	-	6,4	-						
Dania	-	-	-	-	92,8	-	72,6	-						

*Objaśnienia na str.

**brak zdolności rozwojowej niezależnie od wielkości ekonomicznej gospodarstwa

Źródło: Józwiak (red.), 2014 (14) i Ziętara, 2014 (47).

Wyniki badań z lat 2010 – 2012 wskazują, że polskie gospodarstwa nastawione na produkcję roślinną w poszczególnych klasach wielkości ekonomicznej wielokrotnie wykazywały się większą zdolnością konkurencyjną w stosunku do analogicznych gospodarstw z sąsiednich krajów europejskich (Węgry, Czechy, Słowacja, Niemcy); (53). Minimalna powierzchnia polskich i węgierskich gospodarstw specjalizujących

się w uprawach polowych (zbóż, oleistych i strączkowych) zdolnych do rozwoju wynosiła odpowiednio 107 i 128 ha UR, a niemieckich aż 1000 ha UR. Natomiast w typie gospodarstw z różnymi uprawami minimalna powierzchnia UR kształtowała się nieco inaczej: w polskich i węgierskich 68 i 79 ha, czeskich 176 ha, niemieckich 111 ha, a słowackich aż 1318 ha UR. W przypadku konkurencyjnych gospodarstw sadowniczych powierzchnia UR była silnie zróżnicowana między badanymi krajami (Polska, Węgry, Rumunia, Niemcy, Francja, Włochy, Hiszpania) i wykazywała związek z wielkością ekonomiczną gospodarstw (51). Zdolnościami konkurencyjnymi wykazały się polskie gospodarstwa sadownicze o wartości produkcji 25-50 i 50-100 tys. EUR, które użytkowały odpowiednio 17,7 i 38,9 ha UR.

Wśród wskaźników stosowanych do oceny pozycji konkurencyjnej gospodarstw jest uwzględniany udział subwencji w dochodzie z gospodarstw, który informuje o sile oddziaływania Wspólnej Polityki Rolnej UE na dochodowość gospodarstw rolnych. Badania wskazują, że dochód polskich gospodarstw na ogół w mniejszym stopniu niż gospodarstw z innych krajów UE zależał od poziomu subwencji (14, 47). Szczególnie dużym udziałem subwencji w dochodzie cechowały się niemieckie gospodarstwa roślinne (zbożowe, oleiste, strączkowe; 185%), węgierskie gospodarstwa sadownicze (219%) oraz polskie i niemieckie gospodarstwa bydłowe (ok. 160%), a bardzo małym (5-7%) gospodarstwa warzywnicze w Polsce, na Węgrzech, w Niemczech i Holandii. Polskie gospodarstwa roślinne z uprawami polowymi cechowały się większym udziałem dopłat w dochodzie niż gospodarstwa specjalizujące się w produkcji ogrodniczej (sadownicze i warzywnicze); (47). W ocenie efektywności i konkurencyjności gospodarstw rolnych udział dopłat w dochodzie z gospodarstwa potraktowano jako destymulante, co oznacza, że wyższe wartości tego wskaźnika oceniano negatywnie (52). Efektywność wykorzystania dopłat w gospodarstwach najsłabszych ekonomicznie jest problematyczna, gdyż nie przyczynia się do ich modernizacji i rozwoju.

Przedstawione w tabeli 9 dane o wielkości ekonomicznej gospodarstw i ich powierzchni, będące wartościami minimalnymi z punktu widzenia zdolności rozwojowej gospodarstw, a tym samym ich zdolności do pośredniej konkurencji z analogicznymi gospodarstwami z innych krajów, znacząco różnią się od wartości przeciętnych dla gospodarstw w Polsce. W tej sytuacji zdecydowana większość polskich gospodarstw nie ma zdolności rozwojowej i jest niezdolna do konkurencji (14, 47). Ponadto nie zapewnia rolnikom prowadzącym tego typu gospodarstwa dochodu na poziomie parytetowym. Warunkiem funkcjonowania tych gospodarstw jest pozyskiwanie dochodów z działalności pozarolniczej. Zdaniem K r a s o w i c z a (19) warunki przyrodnicze i organizacyjno-ekonomiczne determinują szanse polskiego rolnictwa w walce konkurencyjnej na rynkach zagranicznych. Natomiast duże zasoby siły roboczej i małe skażenie środowiska sprzyjają różnorodności produkcji i możliwości gospodarowania według systemu przyjaznego dla środowiska przyrodniczego. Ocenia się, że w tych warunkach jest zasadne wytwarzanie produktów ekologicznych, które stwarzają szansę na poprawę konkurencyjności w rolnictwie (42). Według

Nowak (28) zasoby ziemi i pracy wskazują na duże możliwości konkurencyjności na rynku europejskim. Jednak uwarunkowania strukturalne, a zwłaszcza rozdrobnienie agrarne i nadmierne zasoby siły roboczej, przyczyniają się do niskiej produktywności polskiego rolnictwa. W zakresie zasobów siły roboczej sytuacja ulega zmianie, bowiem pojawia się tendencja do ich zmniejszania.

Wnioski

1. Do oceny pozycji konkurencyjnej gospodarstw są stosowane wskaźniki o różnym stopniu agregacji (od prostych analitycznych do syntetycznych), dobierane autorsko w zależności od zakresu badań i dostępu danych.
2. Wydzielanie spośród ogółu gospodarstw zdolnych do konkurencji i konkurencyjności jest możliwe na podstawie wskaźnika konkurencyjności, który jest ilorazem dochodu z gospodarstwa oraz sumy kosztów użycia własnych czynników produkcji (ziemi, pracy i kapitału).
3. Pozycja konkurencyjna gospodarstw rolnych zależy głównie od kierunku ich specjalizacji (typu) i skali produkcji, powierzchni użytków rolnych i wielkości ekonomicznej.
4. Przeciętne polskie gospodarstwa rolne w większości są mało konkurencyjne względem gospodarstw z innych krajów europejskich.
5. Do głównych czynników ograniczających konkurencyjność polskich gospodarstw rolnych zalicza się: rozdrobnienie agrarne, małą wydajność pracy, niedoinwestowanie i wysokie koszty produkcji.

Literatura

1. Adamkiewicz-Drwiłło H.: Uwarunkowania konkurencyjności przedsiębiorstwa. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2002.
2. Assylbekova N.: Przegląd czynników wpływających na konkurencyjność przedsiębiorstw. W: *Ekonomia i zarządzanie w teorii i praktyce*. Tom 9. Ekonomia i nauki o zarządzaniu w warunkach integracji gospodarczej. Red. P. Urbanek i E. Walińska. Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego: 153-167, <http://dx.doi.org/10.18778/8088-203-4.09> (dostęp 05.11.2017).
3. Charakterystyka gospodarstw rolnych. Powszechny Spis Rolny 2010. GUS, Warszawa 2012.
4. Chęchelski P.: Ocena potencjału polskiego rolnictwa oraz wpływu nowych programów Wspólnej Polityki Rolnej w latach 2014 – 2020 na zwiększenie jego konkurencyjności w Unii Europejskiej i na świecie. W: *Nowa polityka rolna UE – kontynuacja czy rewolucja?* Red. A. Kowalski, M. Wigier i M. Dudek. IERiGŻ – PIB, Warszawa 2014, **99**: 16-37.
5. Chrobocńska K.: Uwarunkowania konkurencyjności gospodarstw użytkujących grunty z Zasobu Własności Rolnej Skarbu Państwa w województwie warmińsko-mazurskim. *Rocz. Nauk. Ekon. Rol. Rozw. Obsz. Wiejsk.*, 2014, **101(1)**: 137-144.
6. Czarnota A.: Wpływ innowacji na konkurencyjność przedsiębiorstwa. *Zesz. Nauk. Instytutu Ekonomii i Zarządzania Politechniki Koszalińskiej*, 2009, **13**: 81-91.
7. Dobiegała-Korona B., Kasiewicz S.: Metody oceny konkurencyjności przedsiębiorstw. W: *Uwarunkowania konkurencyjności przedsiębiorstw w Polsce*. Red. K. Kuciński. Materiały i Prace IFGN, **79**. Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2010.
8. Gorynia M.: Konkurencyjność przedsiębiorstwa – próba konceptualizacji i operacjonalizacji. W: *Strategia przedsiębiorstw w warunkach konkurencji międzynarodowej*. Red. E. Najlepszy. Wyd. AE, Poznań 1998.

9. Gorynia M.: Zachowanie przedsiębiorstw w okresie transformacji. Wyd. AE, Poznań 1998.
10. Grudzewski W.M., Hejduk I.K.: Projektowanie systemów zarządzania. Difin, Warszawa 2001.
11. Grupa Lidzbarska. Granice konkurencji. Poltext, Warszawa 1996.
12. Harasim A., Matyka M., Kopiński J.: Wiek i wykształcenie rolników oraz ich źródła informacji o innowacjach w rolnictwie. Zag. Doradz. Rol., 2017, 4: 18-26.
13. Józwiak W.: Efektywność i innowacyjność a konkurencyjność polskich gospodarstw rolnych. Wieś i Roln., 2011, 1: 75-86.
14. Józwiak W. (red.): Efektywność, koszty produkcji i konkurencyjność polskich gospodarstw rolnych obecnie i w perspektywie średnio- oraz długoterminowej. IERiGŻ – PIB, Warszawa 2014.
15. Kagan A.: Stan i perspektywy wielkotowarowych przedsiębiorstw rolnych w Polsce. IERiGŻ – PIB, Warszawa 2013.
16. Kalinowski J., Prymon K.: Znaczenie internetu jako źródła informacji rolniczych. Rocz. Nauk. SERiA, 2011, 13(1): 186-190.
17. Kleinhanss W.: Konkurencyjność głównych typów gospodarstw rolniczych w Niemczech. Zag. Ekon. Rol., 2015, 1: 25-41.
18. Kozioł K.: Analiza makrooczenia. W: Zarządzanie strategiczne. Koncepcje, metody, strategie. Red. K. Janasz, W. Janasz, K. Kozioł i K. Szopik. Difin, Warszawa 2008.
19. Krasowicz S.: Główne uwarunkowania konkurencyjności polskiego rolnictwa. Rocz. Nauk. SERiA, 2008, 10(1): 202-207.
20. Kruk H.: Przyrodnicza konkurencyjność regionów. TNOiK, Wyd. Dom Organizatora, Toruń 2010.
21. Kukuła S.: Unitaryzacja zerowana. Wyd. UR, Kraków 2008.
22. Manteuffel R.: Efektywność inwestycji rolniczych. PWRiL, Warszawa 1963.
23. Meyers W.H., Ziółko wska J.R.: WPR z perspektywy rolnictwa światowego. W: Propozycje rozwiązań WPR 2013+ a konkurencyjność gospodarki żywnościowej i obszarów wiejskich. Red. A. Kowalski, M. Wigier i M. Dudek. IERiGŻ – PIB, Warszawa 2013, 61: 30-42.
24. Mirkowska Z.: Innowacje i innowacyjna gospodarka a rolnictwo. Zag. Ekon. Rol., 2010, 4: 122-133.
25. Mirkowska Z., Ziętara W.: Sytuacja ekonomiczna i efektywność polskich gospodarstw trzodowych. Zag. Ekon. Rol., 2015, 1: 42-56.
26. Niezgodą D.: Źródła pozycji konkurencyjnej przedsiębiorstwa. W: Źródła przewag konkurencyjnych przedsiębiorstw w agrobiznesie. Red. D. Niezgodą. Wyd. AR, Lublin 2003: 202-212.
27. Nowak A.: Konkurencyjność rolnictwa Polski Wschodniej. Rozprawy Naukowe 389. Wyd. UP, Lublin 2017.
28. Nowak A.: Produktywność rolnictwa polskiego w kontekście jego konkurencyjności. Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin., Oeconomica, 2013, 299(70): 159-168.
29. Pierścionek Z.: Strategie konkurencji i rozwoju przedsiębiorstwa. PWN, Warszawa 2003.
30. Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014 – 2020. MRiRW, Warszawa 2014.
31. Sassa R.: Efektywność i konkurencyjność gospodarstw mlecznych w regionie Wielkopolski i Śląska w zależności od skali produkcji. Zag. Doradz. Rol., 2017, 3: 5-19.
32. Sassa R.: Konkurencyjność gospodarstw rolnych w województwie kujawsko-pomorskim w zależności od kierunku i skali produkcji. Zag. Ekon. Rol., 2017, 2: 32-50.
33. Sipa M.: Innowacje a konkurencyjność małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce. Prace Nauk. Kated. Ekon. Zarz. Przeds. (Politech. Gdań.), 2007, 6: 298-308.
34. Sobczyk G.: Produkt jako źródło przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstw przetwórczych w agrobiznesie. W: Źródła przewag konkurencyjnych przedsiębiorstw w agrobiznesie. Red. D. Niezgodą. Wyd. AR, Lublin 2003; 284-288.
35. Sosnowska A., Poznańska K., Łobejko S., Brdulak J., Chinowska K.: Systemy wspierania innowacji i transferu technologii w krajach UE i w Polsce. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2003.
36. Stankiewicz M.J.: Sposoby oceny konkurencyjności przedsiębiorstwa. W: Źródła przewag konkurencyjnych przedsiębiorstw w agrobiznesie. Red. D. Niezgodą. Wyd. AR, Lublin 2003; 184-201.

37. Szymaniak E.: Konkurencyjność przedsiębiorstwa – główne aspekty. Zesz. Nauk. UEK, 2016, **5(953)**: 107-124.
38. Śliwiński R.: Kluczowe czynniki międzynarodowej konkurencyjności przedsiębiorstw. Wyd. UE, Poznań 2011.
39. Unia wobec procesów integracyjnych. Materiały z konferencji międzynarodowej z 29 listopada 1999 r. Dom Wydawniczy Elipsa, Warszawa 2000.
40. Walczak W.: Analiza czynników wpływających na konkurencyjność przedsiębiorstw. E-mentor, 2010, **5(37)**, http://www.e-mentor.edn.pl/arttykul/index/numer_37/id/784 (dostęp 05.11.2017).
41. Wiątrak A.P.: Zewnętrzne uwarunkowania konkurencyjności przedsiębiorstw sektora agrobiznesu. W: Wybrane aspekty konkurencyjności polskich producentów żywności. Red. I. Szczepaniak. IERiGŻ – PIB, Warszawa 2008, **110**: 9-22.
42. Wójcik G.: Kreowanie konkurencyjności produktów rolnych na rynku krajowym i międzynarodowym. Wiad. Zoot., 2012, **2**: 29-36.
43. Wrzaszcz W.: Ekonomika gospodarstwa rolnego a środowisko przyrodnicze. W: Ekonomia versus środowisko – konkurencyjność czy komplementarność. Red. A. Kowalski, M. Wigier i B. Wieliczko. IERiGŻ – PIB, Warszawa 2016, **23**: 56-73.
44. Ziętara W.: Ekonomika i organizacja przedsiębiorstwa rolniczego. Wyd. Centrum Informacji Menedżera, Warszawa 1998.
45. Ziętara W.: Konkurencyjność polskich gospodarstw rolniczych. Roczn. Nauk. SERiA, 2014, **16(1)**: 257-262.
46. Ziętara W.: Od gospodarstwa do przedsiębiorstwa. Roczn. Nauk. SERiA, 2008, **10(3)**: 597-604.
47. Ziętara W.: Pozycja konkurencyjna polskich gospodarstw rolnych na tle gospodarstw wybranych krajów europejskich. Probl. Drob. Gosp. Rol., 2014, **4**: 63-78.
48. Ziętara W.: Pozycja konkurencyjna polskich gospodarstw rolnych z uwzględnieniem typów rolniczych. Roczn. Nauk. SERiA, 2017, **19(3)**: 319-324.
49. Ziętara W.: Pozycja konkurencyjna polskich gospodarstw rolnych w procesie integracji i globalizacji. J. Agribus. Rural Dev., 2012, **2(24)**: 297-308.
50. Ziętara W., Adamski M.: Skala produkcji, efektywność i konkurencyjność polskich gospodarstw wyspecjalizowanych w produkcji mleka. Zag. Ekon. Rol., 2014, **1**: 97-115.
51. Ziętara W., Sobierajewska J.: Konkurencyjność polskich gospodarstw sadowniczych. Zag. Ekon. Rol., 2017, **1**: 101-116.
52. Ziętara W., Zieliński M.: Efektywność i konkurencyjność polskich gospodarstw rolniczych nastawionych na produkcję roślinną. Zag. Ekon. Rol., 2012, **1**: 40-61.
53. Ziętara W., Zieliński M.: Polskie gospodarstwa roślinne na tle gospodarstw wybranych krajów. Zag. Ekon. Rol., 2016, **2**: 73-95.
54. Żelichowska M.: Innowacyjność jako determinanta konkurencyjności przedsiębiorstw. Zesz. Nauk. WSH, Zarządzanie, 2009, **1**: 46-55.

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Adam Harasim
Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej
IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy
tel. 81 47 86 805
e-mail: ahara@iung.pulawy.pl

Jerzy Kopiński

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

STAN AKTUALNY ORAZ PROGNOZA ZMIAN
RÓŻNYCH KIERUNKÓW PRODUKCJI ROLNICZEJ W POLSCE*

Słowa kluczowe: prognoza zmian, scenariusze zmian, produkcja roślinna, produkcja zwierzęca, intensywność, organizacja produkcji, Wspólna Polityka Rolna (WPR)

Wstęp

Rolnictwo, podobnie jak wiele innych gałęzi gospodarki, ulega ciągłym przemianom ekonomicznym i strukturalnym, które inicjują procesy dostosowawcze do zmieniających się warunków gospodarowania. Taka sytuacja miała miejsce po uzyskaniu przez Polskę członkostwa w Unii Europejskiej (UE); (4, 6). Wspólna Polityka Rolna (WPR) ma duży wpływ na rolnictwo i jego otoczenie, a w efekcie warunkuje wyniki produkcyjno-ekonomiczne, ale również rzutuje na siłę oddziaływań produkcji rolniczej na środowisko przyrodnicze. W jej ramach, min. poprzez Program Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW), wdrażane i realizowane są różne priorytety rozwoju, takie jak: zrównoważony rozwój, konkurencyjność, ograniczenie emisji i zmniejszenie pochodzących z rolnictwa zagrożeń dla środowiska. W tzw. europejskim modelu rolnictwa WPR (obowiązującym także w kolejnym okresie planowania, tj. w latach 2014-2020) ma wspierać „umiarkowanie” intensywnej, konkurencyjnej produkcji rolnej, ale prowadzoną w zgodzie z zasadami ochrony, zachowania i poprawiania stanu środowiska naturalnego, czyli uwzględniać tzw. dobra publiczne (39). Powinna także przeciwdziałać powiększaniu dysparytetu dochodowego ludności wiejskiej (zajmującej się rolnictwem); (13) w warunkach równej konkurencji na unijnym rynku. Te cele dochodowe, przy jednoczesnym wzroście spójności w wymiarze społecznym, ekonomicznym, środowiskowym i terytorialnym uwzględnia także nowy model rozwojowy polskiej gospodarki w przyjętej *Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)*; (Uchwała nr 8 Rady Ministrów z dnia 14 lutego 2017 r. (Monitor Polski, 2017, poz. 260; 42).

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.1 w programie wieloletnim IUNG-PIB.

Prognozowanie zmian w produkcji rolniczej, szczególnie złożonych w dynamicznie zmieniającej sytuacji, jest trudne. Zmiany te są bowiem zróżnicowane pod względem dynamiki i kierunków oraz zakresu (czasowego i przestrzennego) i dlatego należy rozpatrywać je w sposób wieloaspektowy. Niewątpliwie, jak twierdzi Krasowicz (24), już od lat 90. oddziaływanie uwarunkowań ekonomiczno-organizacyjnych (kreowanych w znacznym stopniu przez WPR) – na warunki prowadzenia produkcji rolniczej oraz tempo i kierunki zachodzących zmian – jest większe niż warunków przyrodniczych. Jednak poza uwarunkowaniami wewnętrznymi (przyrodniczymi i organizacyjno-ekonomicznymi), dość istotny wpływ mają także uwarunkowania zewnętrzne, w tym: poza WPR, także, rynki – surowcowe, produktowe i kapitałowe, czy umowy międzynarodowe – WTO (ang. *World Trade Organization*, Światowa Organizacja Handlu), CETA (ang. *Comprehensive Economic and Trade Agreement*, Kompleksowa Umowa Gospodarczo-Handlowa pomiędzy UE a Kanadą), niedoszła (zawieszona) umowa TTIP (ang. *Transatlantic Trade and Investment Partnership*, Transatlantyckie Partnerstwo w Dziedzinie Handlu i Inwestycji). Wyznaczają one i kształtują relacje podażowo-popytowe, konkurencyjność, opłacalność i dochodowość w rolnictwie. Dodatkowo należy wymienić tu embargo handlowe z Rosją, tzw. Brexit, a także zmiany struktury demograficznej, kulturowej (w tym m.in. zmiany preferencji konsumenckich); (12). Niewątpliwie nawet w perspektywie średniookresowej znaczny wpływ wywierają będą także zmiany pogodowo-klimatyczne oraz zagrożenia natury biologicznej i epidemiologicznej (53).

Uwzględniając zmienność sytuacji w polskim, zróżnicowanym pod wieloma względami rolnictwie (15), wybór i rozwój określonego kierunku (systemu) produkcji na określonym poziomie intensywność organizacji produkcji zapewniającym jej opłacalność i dochodowość jest zadaniem dość trudnym.

Pomimo złożoności tego zagadnienia, w pracy podjęto próbę wskazania przewidywanych zmian rozwoju różnych kierunków produkcji rolniczej, mających duże znaczenie praktyczne w zarządzaniu rozwojem rolnictwa, w tym także w kontekście określenia ich wpływu na środowisko przyrodnicze.

Material i założenia metodyczne

Jako podstawowe źródło informacji wykorzystano dane statystyczne GUS, umożliwiające dokonanie charakterystyki różnych aspektów uwarunkowań funkcjonowania rolnictwa w Polsce. Uwzględniono również wyniki, opracowania i ekspertyzy przygotowywane w IUNG-PIB w Puławach (21, 22, 31, 32) i raportach dla Fertilizers Europe (2, 3). Prognoza zmian rozwoju kierunków produkcji rolniczej w Polsce obejmowała na ogół perspektywę średnioterminową.

W opracowaniu przyjęto założenie, że prognozowanie możliwych zmian w produkcji rolniczej wymaga uwzględnienia m.in. stanu aktualnego zróżnicowania warunków przyrodniczych i organizacyjno-ekonomicznych, kierunków ewolucji WPR po roku 2020 oraz sytuacji na międzynarodowych rynkach rolnych. Metodami

wykorzystanymi w realizacji opracowania były analiza struktury cech, w tym statystyczna, dynamika zmian, w tym analiza trendów (średnio- i długookresowych). Materiał prezentowano w formie tabelarycznej i graficznej.

Do wskazania przewidywanych zmian kierunków produkcji rolniczej wykorzystano metodę scenariusza w oparciu o wiedzę ekspercką, zaliczaną do grupy niematematycznych metod prognozowania (41).

Przewidywane kierunki zmian produkcji roślinnej (głównych roślin uprawnych)

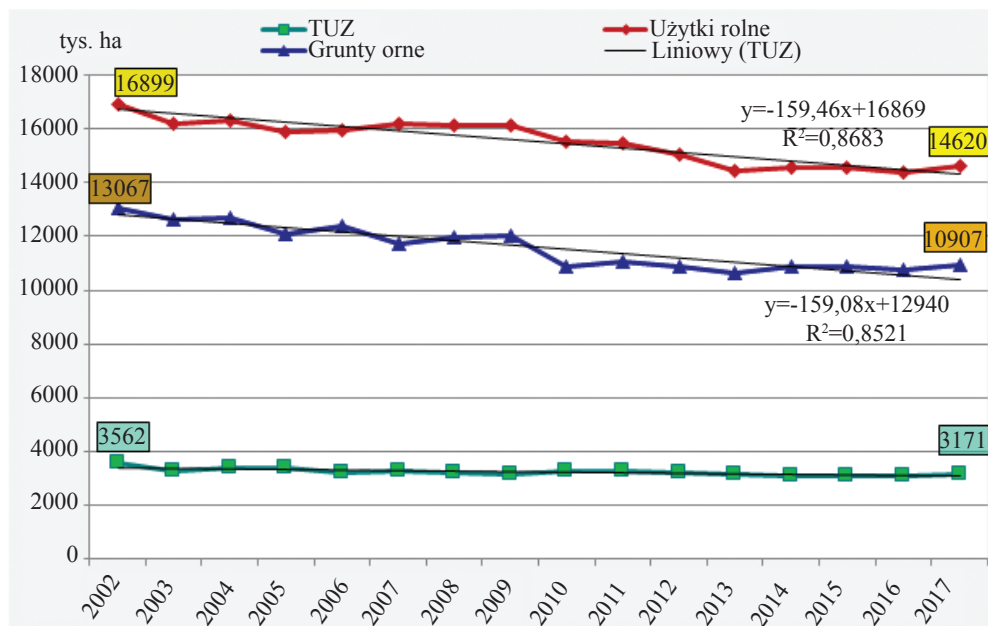
Jak wynika z aktualizacji diagnozy sytuacji produkcji rolniczej w Strategii Zrównoważonego Rozwoju Wsi, Rolnictwa i Rybactwa na lata 2012-2020 (ZRWRiR) (1) niższe tempo wzrostu produktywności pracy w rolnictwie w stosunku do sektorów pozarolniczych, wynika z powolnego odpływu zatrudnionych w rolnictwie do sektorów pozarolniczych. Istotne znaczenie mają również niekorzystna struktura agrarna rolnictwa, generalnie niższe tempo postępu technologicznego w rolnictwie oraz słabnąca pozycja przetargowa rolników w łańcuchach rynkowych. Ten niekorzystny stan pogłębia także pozioma koncentracja kapitału na danym etapie łańcucha dostaw żywności (głównie w skali przedsiębiorstw), co osłabia pozycję producenta rolnego i może utrudnić realizację modelu zrównoważonego rolnictwa, w którym istotne role pełnią zróżnicowane obszarowo i kierunkowo gospodarstwa rolne. Mimo to obecnie jak i w przyszłości rolnictwo będzie się dostosowywać do wielofunkcyjnego modelu rozwoju, w którym, obok produkcji na cele żywnościowe i pasze, rozwijać będzie inne funkcje społecznie użyteczne, np. produkcja na cele nieżywnościowe (43).

Areal użytków rolnych, liczba gospodarstw rolniczych

Według przygotowywanych przez IUNG-PIB danych prognostycznych w zakresie podstawowych aktywności rolniczych m.in. na potrzeby *Siódmego Raportu Rządowego dla Konferencji Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu oraz Trzeciego Raportu Dwuletniego* areal użytków rolnych (UR) w Polsce będzie cechować tendencja spadkowa i w latach 2020, 2030, 2040 ich powierzchnia zmniejszy się i prawdopodobnie wynosić będzie odpowiednio 14,5 mln ha UR, 13,8 mln ha UR i 13,5 mln ha UR. Obecne tempo ubytku UR (160 tys. ha rocznie) powinno ulec wyhamowaniu. Do 2030 roku roczny ubytek UR powinien wynieść 40 tys. ha, a kolejnym dziesięcioleciu (do 2040 roku) 30 tys. ha.

Pomimo, że zasoby ziemi uprawnej w Polsce, jako podstawowego czynnika produkcji rolniczej, w odniesieniu do Europy nadal są znaczne i w roku 2017 wynosiły 14,6 mln ha UR, to od początku XXI w. następuje ciągły ich ubytek (rys. 1). Jego tempo ulega jednak zmianom i od roku 2012 uległo właściwie wyhamowaniu. Obserwowane w odniesieniu do powierzchni użytków rolnych tendencje są analogiczne

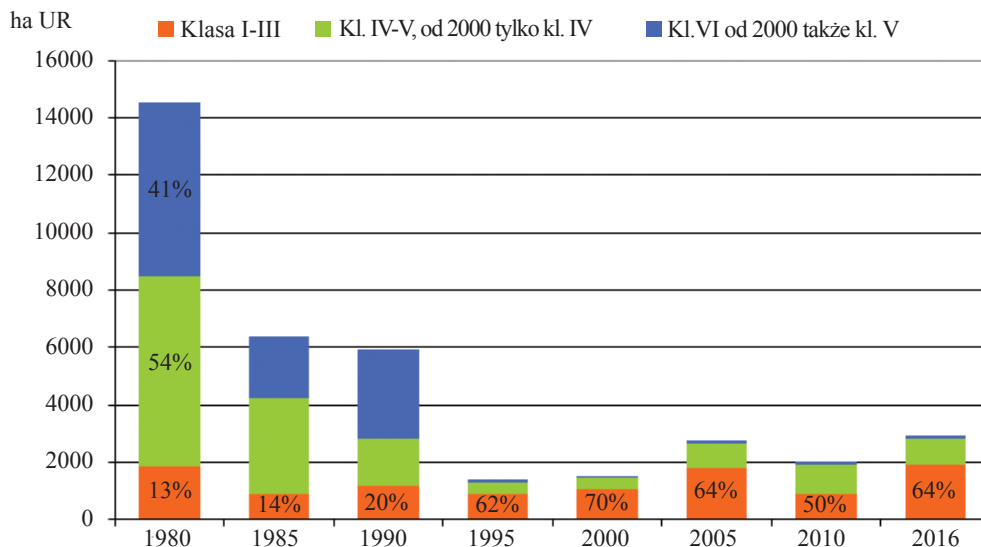
w odniesieniu do gruntów ornych (GO). W konsekwencji możliwości wykorzystania zasobu ziemi uprawnej do prowadzenia produkcji rolniczej w Polsce w kolejnych latach są i będą coraz bardziej ograniczone. Zjawisko utraty potencjału produkcyjnego ziemi (rolniczej) można określić jako przyczynę wzrostu wydajności i intensyfikacji produkcji rolniczej. Zatrzymanie lub znaczne spowolnienie tego procesu jest kwestią fundamentalną dla bezpieczeństwa żywnościowego kraju i suwerenności. Prowadzenie krajowej polityki rolnej powinno opierać się na jak największym zabezpieczeniu samowystarczalności.



Rys. 1. Zmiany powierzchni użytków rolnych w Polsce w latach 2002-2017

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (48)

Z uwagi na przewidywane tendencje, należy zwrócić większą uwagę na celowość racjonalnego wykorzystania przestrzeni rolniczej, w tym także na zwiększenie regulacji ograniczających przeznaczania gruntów o najlepszej jakości na cele nierolnicze. Jak wynika z danych GUS (36) w ostatnich blisko 30. latach większość, bo 50-70%, gruntów przekazywanych na cele nierolnicze stanowiły gleby klasy I-III (rys. 2).

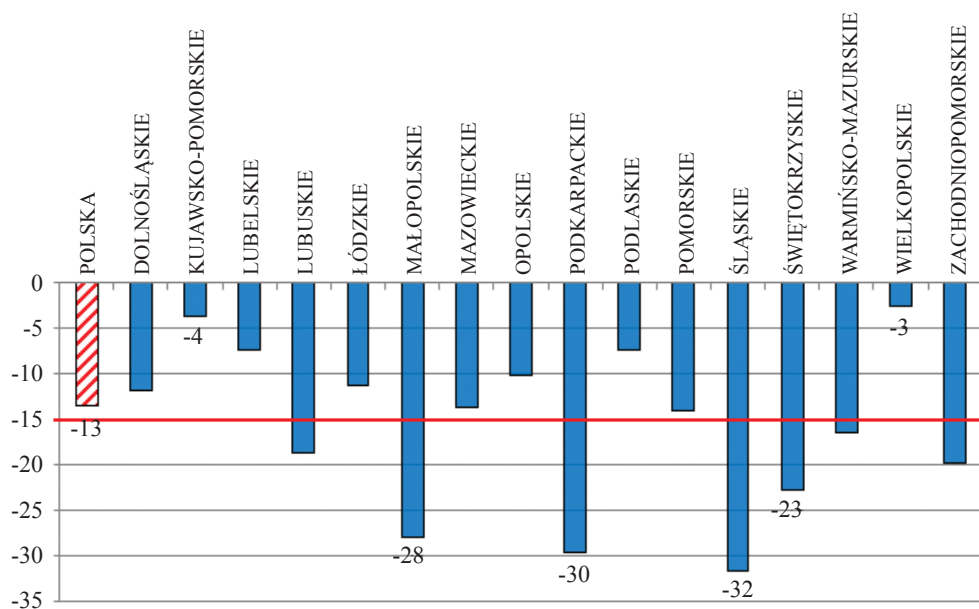


Rys. 2. Grunty rolne przekazywane na cele nierolnicze w Polsce

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (36)

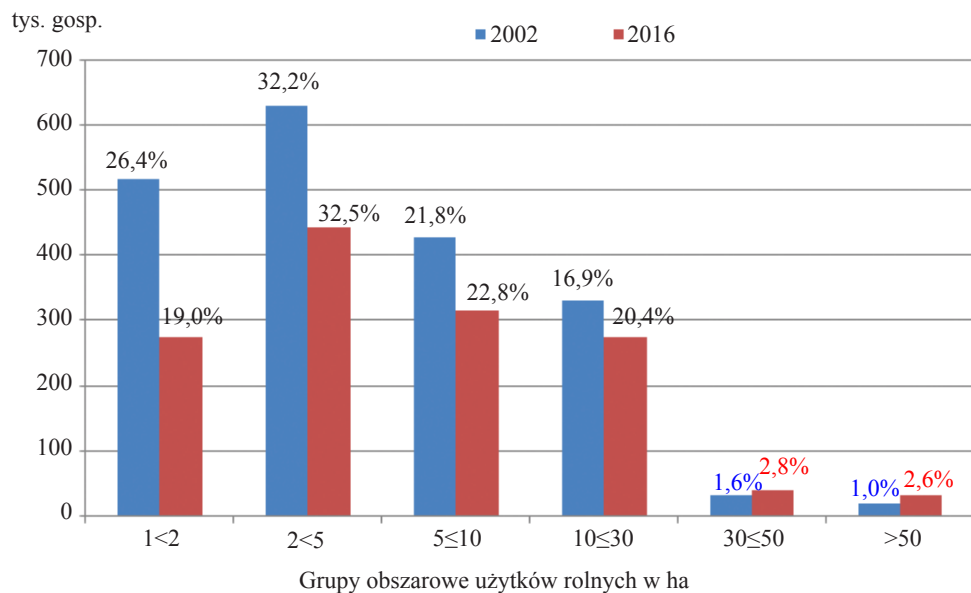
Ubytek ziemi użytkowanej rolniczo w poszczególnych regionach Polski przebiega w różnym tempie. W latach 2002-2016 powierzchnia użytków rolnych, najbardziej bo o ponad 20%, zmniejszyła się w województwach o ekstensywnym charakterze produkcji rolniczej, tj. śląskim, małopolskim, podkarpackim, świętokrzyskim (rys. 3). Znaczny ubytek powierzchni użytkowanej rolniczo, w kontekście dużego rozdrobnienia agrarnego tych województw, w bardzo poważnym stopniu ogranicza na ich obszarze potencjał produkcyjny rolnictwa, rzutując także na jej poziom i bezpieczeństwo żywnościowe w kraju. Utrzymywanie w dłuższym okresie w takim stopniu procesu ekstensyfikowania produkcji roślinnej w tych województwach prowadzić może do wyczerpywania gleby i spadku jej żyzności (17).

W dalszym ciągu obserwujemy spadkowy trend (2,1% rocznie), zmniejszenia liczby gospodarstw rolnych. W roku 2017 gospodarstw o powierzchni UR powyżej 1 ha było 1385 tys. Największy w ujęciu ilościowym i procentowym ich wzrost obserwujemy w grupach obszarowych powyżej 30 ha, co pod względem poprawy wydajności technicznej (ziemi) i pracy należy uznać za zjawisko pozytywne (rys. 4).



Rys. 3. Zmiany powierzchni użytków rolnych (%) w województwach w latach 2002-2017

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (48)



Rys. 4. Liczba gospodarstw rolnych* w grupach obszarowych w Polsce

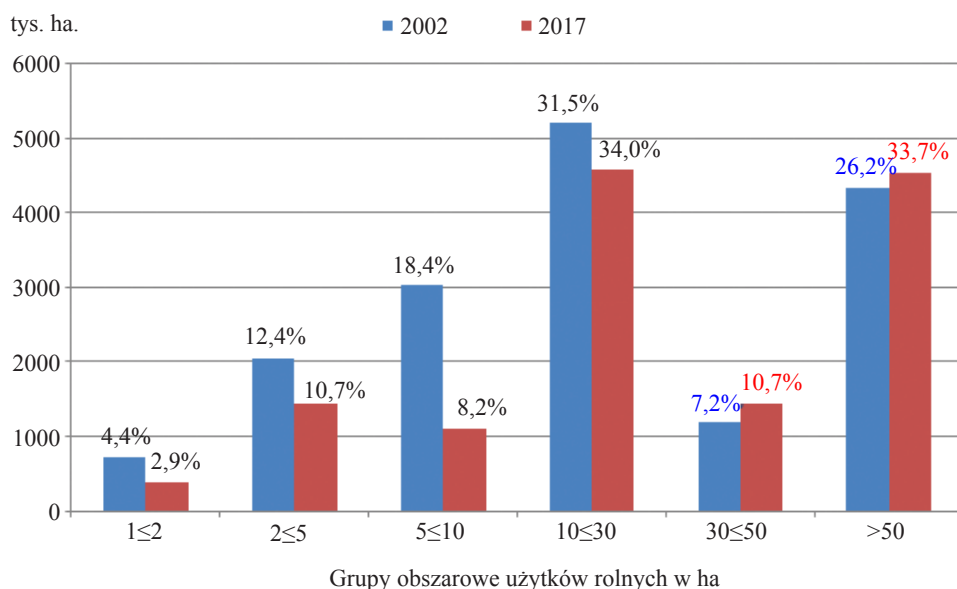
* - dotyczy gospodarstw o powierzchni powyżej 1 ha UR

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (48)

Innym wyraźnie widocznym procesem jest koncentracja ziemi. W gospodarstwach, których obszar przekracza 30 ha UR, we władaniu których jest obecnie już blisko 45% użytków rolnych (rys. 5). Największe spadki liczby gospodarstw w ostatnich 15 latach obserwujemy w grupie obszarowej od 5 do 10 ha. Proces polaryzacji obszarowej gospodarstw utrzyma się także prawdopodobnie także w najbliższych latach.

W latach 2002-2017 średnia powierzchnia gospodarstwa w grupie powyżej 1 ha zwiększyła się średnio o 3,1 ha (42%). W analizowanym 16-leciu jej średnioroczny przyrost wynosił 0,27 ha, na co wskazuje poniższe równanie trendu:

$$Y = 0,272x + 6,60 \quad R^2 = 0,79$$



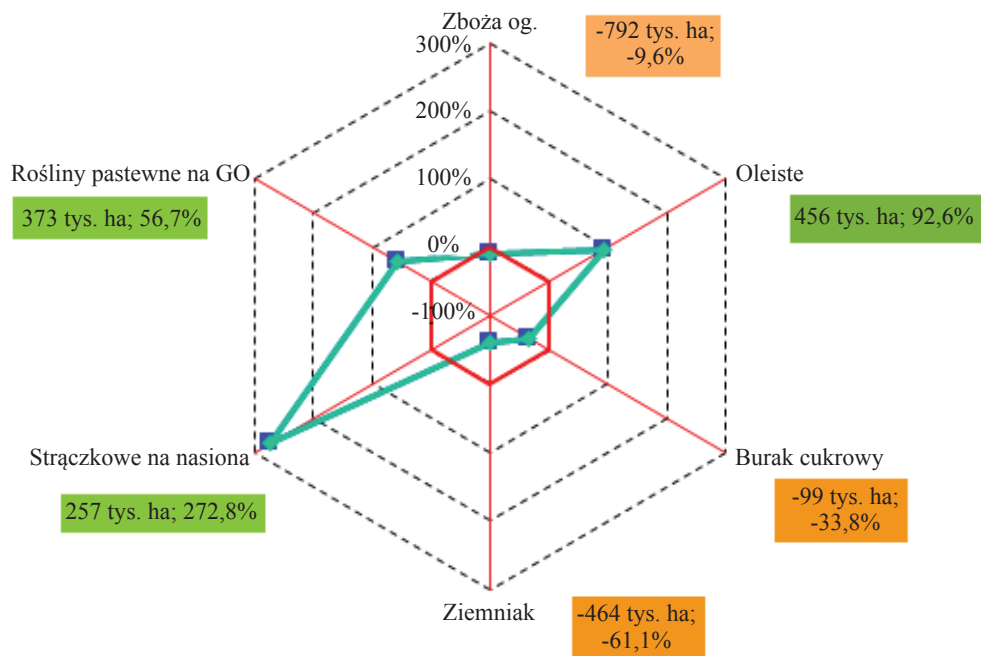
Rys. 5. Powierzchnia użytków rolnych* w grupach obszarowych w Polsce

* - dotyczy gospodarstw o powierzchni powyżej 1 ha UR

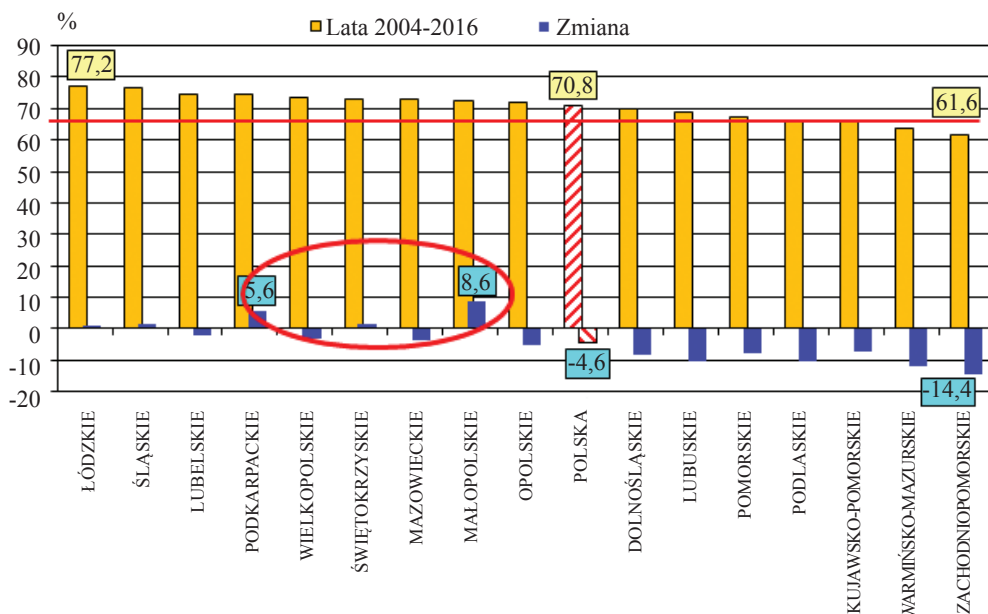
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (48)

Kierunki zmian powierzchni zasiewów

W Polsce pośrednim efektem funkcjonowania rolnictwa w ramach prowadzonej WPR, a także oddziaływaniem innych czynników zewnętrznych są wielokierunkowe zmiany udziału powierzchni poszczególnych upraw w strukturze zasiewów. Najbardziej widocznymi zmianami są zmniejszenie powierzchni uprawy zbóż, ziemniaka, buraka cukrowego i wzrost udziału rzepaku, rzepiku i strączkowych na nasiona (rys. 6). O ile w Polsce w strukturze zasiewów największy udział mają zboża (ok. 71% w latach 2014-2016), to ich udział w odniesieniu do lat 2002-2004 zmniejszył się o 4,6 p.p. (rys. 7).



Rys. 6. Zmiany powierzchni uprawy grup roślin (%) pomiędzy okresami 2002-2004 i 2014-2016
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (40)



Rys. 7. Udział zbóż w strukturze zasiewów (%) w województwach Polski i zmiany pomiędzy latami 2002-2004 a 2014-2016

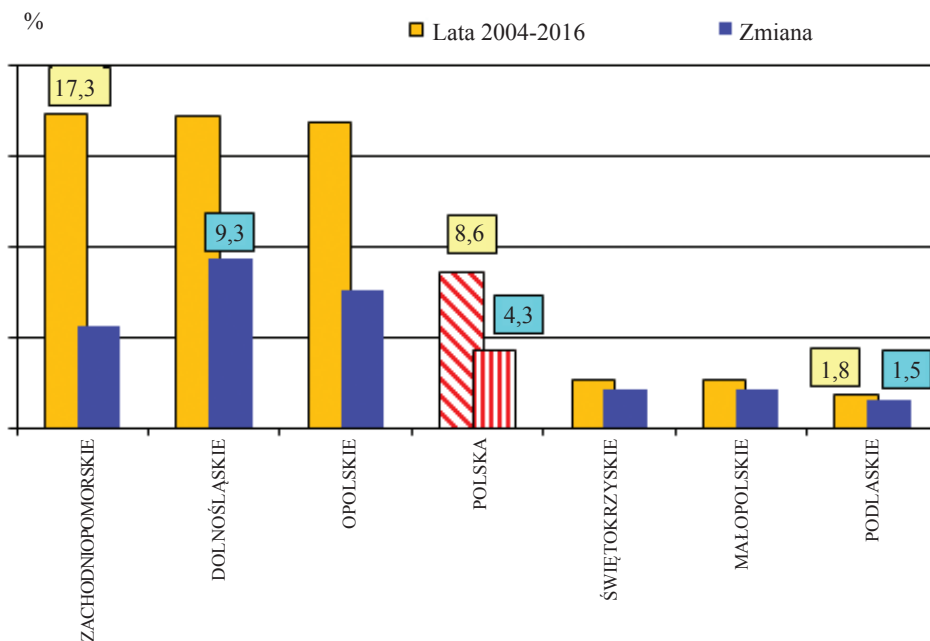
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (40)

Dynamika zmian udziału zbóż w powierzchni zasiewów w poszczególnych województwach jest jednak mocno zróżnicowana. Udział zbóż w strukturze zasiewów w ostatnich 14. latach znacząco wzrósł w województwach małopolskim i podkarpackim (wzrost o 6-9 p. p.), które charakteryzują się mocno rozdrobnioną strukturą agrarną i dominacją małoobszarowych gospodarstw (18). Wzrost udziału zbóż w strukturze zasiewów tych województw wynika z rezygnacji przez wiele gospodarstw z uprawy roślin wymagających znacznych nakładów finansowych i technologicznych, a także pracochłonnych (z powodu trudności z ich sprzedażą, z uwagi na duże wymagania stawiane przez przetwórstwo i handel). Posiadane grunty orne obsiewane są więc zbożami, żeby utrzymać je w dobrej kulturze dającej możliwość uzyskania dopłat bezpośrednich. Ze względu na ziemiochłonny typ uprawy zbóż, zaistniała w tych województwach tendencja stanowi swego rodzaju paradoks. Wynika to z obecnych, jak i perspektywicznych, uwarunkowaniach braku alternatywnych kierunków prowadzenia produkcji rolniczej w regionach Polski południowo-wschodniej.

W analizowanym okresie o ponad 10% spadki udziału zbóż w powierzchni zasiewów odnotowano natomiast w województwach: lubuskim, podlaskim, warmińsko-mazurskim i zachodnio-pomorskim. Ta spadkowa tendencja wynika na ogół z zastępowania zbóż uprawą rzepaku i rzepiku, a w przypadku województwa podlaskiego roślin uprawianymi na paszę. Udział rzepaku w strukturze zasiewów województw o niskiej obsadzie zwierząt, tj. dolnośląskim, opolskim i zachodnio-pomorskim, w latach 2014-2016 przekraczał 15% (rys. 8). Tendencja zwiększania udziału zasiewów rzepaku i rzepiku od 2004 roku dotyczyła wszystkich województw Polski. Podobny proces, chociaż w mniejszej skali, będący potwierdzeniem dużego wzrostu zainteresowania roślinami bobowatymi (27) dotyczył także zmian udziału uprawy roślin strączkowych na nasiona (rys. 9).

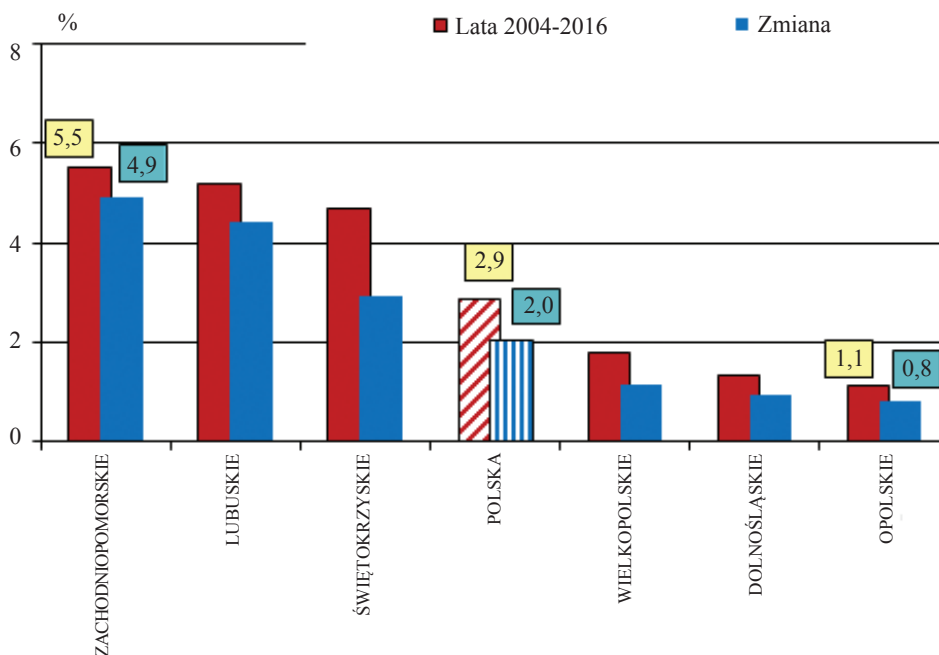
Odwrotna (spadkowa) tendencja zachodziła w ostatnich kilkunastu latach w uprawie buraka cukrowego. Udział tej rośliny w strukturze zasiewów, w odniesieniu do lat 2002-2004, zmniejszył się o 0,8 p. p. i obecnie średnio stanowi tylko 1,8% (rys. 10). Znaczenie tej rośliny o co za tym idzie także powierzchnia uprawy, w związku z przewidywaną liberalizacją rynku cukru w Europie (47, 49), będzie się niestety nadal zmniejszać komplikując możliwości konstruowania poprawnych agrotechnicznie i środowiskowo płodozmianów.

Spośród roślin uprawnych mających w ubiegłym wieku duże znaczenie, a które obecnie w Polsce znajdują się w bardzo dużym regresie jeżeli chodzi o skalę produkcji jest ziemniak, który obecnie właściwie można zaliczyć do jednej z wielu roślin warzywnych. W porównaniu do lat 2002-2004 udział tej uprawy w strukturze zasiewów zmniejszył się o ponad 5 p. p. i obecnie wynosi on niecałe 3% (rys. 11). Mimo że, roślina ta ma nadal duże znaczenie, m.in. w województwach małopolskim, podkarpackim, a także łódzkim, w których znaczący udział ma produkcja na samozaopatrzenie, to właśnie w tych województwach miały miejsce największe spadki powierzchni uprawy.



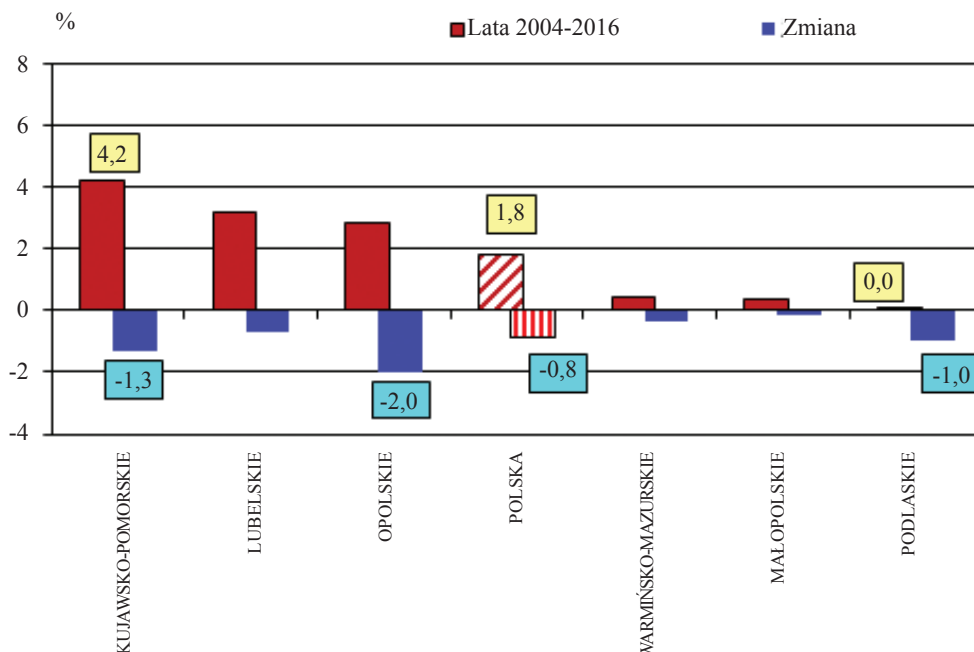
Rys. 8. Udział rzepaku i rzepiku w strukturze zasiewów (%) w wybranych województwach Polski i zmiany pomiędzy latami 2002-2004 a 2014-2016

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (40)



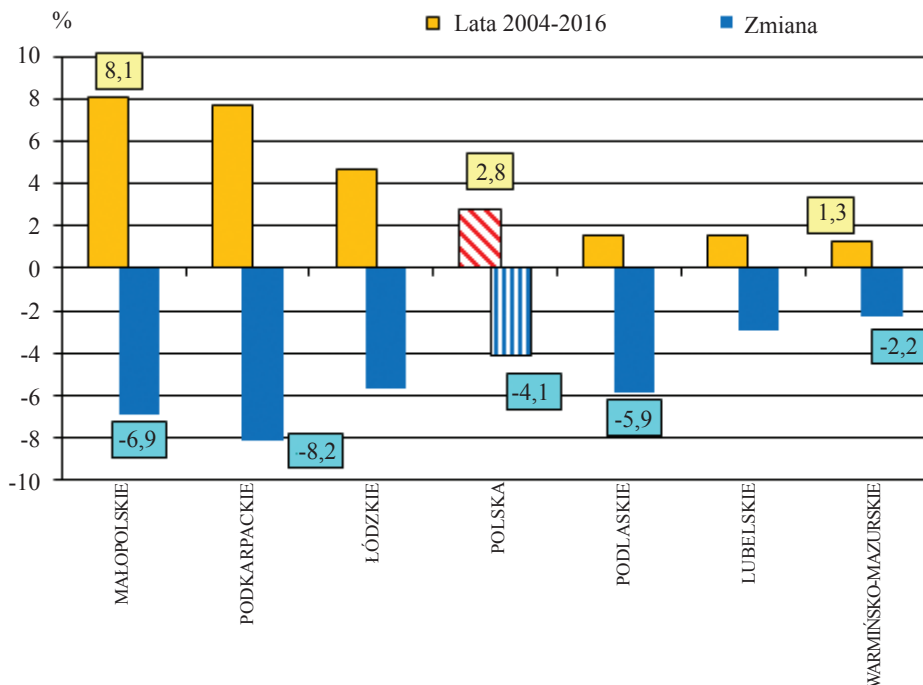
Rys. 9. Udział strączkowych na nasiona (jadalne i pastewne) w strukturze zasiewów (%) w wybranych województwach Polski i zmiany pomiędzy latami 2002-2004 a 2014-2016

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (40)



Rys. 10. Udział buraka cukrowego w strukturze zasiewów (%) w wybranych województwach Polski i zmiany pomiędzy latami 2002-2004 a 2014-2016

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (40)



Rys. 11. Udział ziemiaka w strukturze zasiewów (%) w wybranych województwach Polski i zmiany pomiędzy latami 2002-2004 a 2014-2016

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (40)

Kierunki zmian plonowania i zbiorów głównych grup roślin

Określenie przewidywanych kierunków zmian powierzchni zasiewów oparto o prognozy opracowane przez Kopińskiego i Matykę (21, 29, 31) na potrzeby Fertilizer Europe (1, 2) oraz dla Ministerstw Środowiska (MŚ) i Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (MRiRW). W długoterminowej prognozie do roku 2030 przewiduje się zmniejszenie powierzchni zasiewów do poziomu 10230 tys. ha (tab. 1). Wynikać to będzie głównie z rozwoju pozarolniczych kierunków gospodarki (cywilizacyjnych tj. wyłączenie gruntów na cele nierolnicze, np. budowa dróg, lotnisk infrastruktury industrialnej, powiększanie się terenów miejskich) (1). W związku z tym należy przewidywać, że ograniczenie powierzchni użytków rolnych prowadzić będzie do wzrostu koncentracji i intensywności produkcji rolnej, a ograniczenie powierzchni zasiewów rekompensowane będzie wzrostem plonów roślin. W założeniach prognozy długoterminowej uwzględniono utrzymanie zmniejszenia powierzchni uprawy ziemniaka (o 3,8 tys. ha rocznie) oraz buraka cukrowego (o 1,9 tys. ha rocznie). Do roku 2030 przewiduje się zmniejszenie powierzchni uprawy zbóż o ok. 10% do poziomu 6700 tys. ha (tab. 2).

Tabela 1

Użytkowanie gruntów w Polsce i prognoza zmian (tys. ha)

Wyszczególnienie	2014	2015	2016	Prognoza		
				2020	2025	2030
Powierzchnia ogółem	31269	31269	31269	31269	31269	31269
Użytki rolne razem	14558	14545	14376	14212	14006	13800
Grunty orne, w tym:	10928	10914	10766	10613	10422	10230
powierzchnia zasiewów	10453	10780	10601	10466	10299	10130
ugory	475	134	165	147	123	100
Drzewa i krzewy owocowe	376	391	388	403	421	440
Trwałe użytki zielone	3120	3093	3088	3080	3070	3060
Pozostałe użytki rolne	134	147	135	116	93	70

Źródło: dane GUS (48) oraz opracowanie własne

Przewidywana w roku 2030 łączna powierzchnia uprawy roślin motylkowatych i strączkowych na nasiona powinna kształtować się na poziomie 420 tys. ha. Ten prognozowany wzrost częściowo będzie wynikał z dążenia do zastępowania importowanej soi wolnymi od GMO roślinami bobowatymi oraz będzie efektem różnych form wsparcia rolnictwa w ramach Wspólnej Polityki Rolnej.

W prognozie przyjęto założenie, że przy zmniejszającej się powierzchni użytków rolnych, plony, a w efekcie zbiory większości ziemiopłodów powinny wzrosnąć (tab. 3). Zakładany wzrost plonowania wynikał będzie z poprawy efektywności wykorzystania postępu biologicznego, technicznego i organizacyjnego uwarunkowanych koniecznością utrzymania i zwiększenia konkurencyjności oraz samowystarczalności

żywnościowej (poprzez zbilansowanie krajowego zapotrzebowania na podstawowe produkty roślinne); (28). Uzyskana w ten sposób wielkość zbiorów powinna pokryć potrzeby żywnościowe i paszowe, a także umożliwić przeznaczenie części ziarna zbóż na bioetanol oraz rzepaku na produkcję biodiesla.

Tabela 2

Powierzchnia zasiewów głównych ziemiopłodów w Polsce i prognoza zmian (tys. ha)

Wyszczególnienie	2014	2015	2016	Prognoza		
				2020	2025	2030
Całkowita powierzchnia zasiewów	10453	10780	10601	10466	10299	10130
Zboża ogółem	7512	7462	7408	7245	6972	6700
Rzepak i inne oleiste	985	994	867	932	1013	1095
Strączkowe na nasiona	216	407	302	335	378	420
Ziemniak	267	300	303	288	269	250
Burak cukrowy	191	180	206	198	189	180
Pastewne bobowate	110	249	214	210	205	200
Pastewne pozostałe (niebobowate)	843	806	879	848	809	770
Pozostałe rośliny	329	382	422	410	464	515
tym warzywa	159	159	170	183	199	215

Źródło: dane GUS (48) oraz opracowanie własne

Określenia przewidywanego tempa wzrostu plonowania roślin dokonano na podstawie długoterminowych trendów wyznaczonych dla głównych roślin uprawnych przez Matykę (29). W przyjętych założeniach prognozy długoterminowej założono wzrost plonowania pszenicy o $39 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$, jęczmienia o $31 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$, żyta, pszenżyta oraz owsa średnio o $14 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$, kukurydzy na ziarno o $84 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$, mieszanek zbożowych o $13 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$, rzepaku ozimego i jarego o $22 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$, strączkowych jadalnych i pastewnych na nasiona średnio o $30 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$, ziemniaka o $173 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ i buraka cukrowego o $432 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$. W kolejnych latach należy przewidywać dalszy wzrost powierzchni i zbiorów kukurydzy. Jednak to pszenica pozostanie nadal głównym gatunkiem zbóż uprawianym w Polsce.

Należy zakładać dalsze utrzymanie obecnej pozycji ogrodnictwa (warzywnictwa i sadownictwa). To w tych kierunkach, w porównaniu do innych gałęzi produkcji rolniczej, najszybciej wdrażany i upowszechniany jest postęp biologiczny i nowe technologie produkcji. Brak jest jednak wiarygodnych, szczegółowych prognoz dotyczących szacunków zbiorów tych upraw do 2030 roku.

Tabela 3

Plony i zbiory głównych roślin uprawnych w Polsce oraz prognoza zmian

Wyszczególnienie	Lata 2002-2004		Lata 2014-2016		Zmiana*			Prognoza na rok 2030	
	Plony t·ha ⁻¹	Zbiory tys. t	Plony t·ha ⁻¹	Zbiory tys. t	Plony t·ha ⁻¹ ·rok ⁻¹	Plony %*	Zbiory %*	Plony t·ha ⁻¹	Zbiory tys. t
Zboża ogółem:	3,22	26635	4,00	29932	0,065	124,3	112,4	4,43	29704
w tym kukurydza	5,70	2063	6,16	3989	0,038	108,1	193,3	8,09	6035
Rzepak i rzepik	2,34	1152	2,94	2789	0,050	125,7	242,2	3,10	3256
Strączkowe na nasiona	2,28	214	1,94	682	-0,028	85,4	318,3	2,66	1117
Ziemniak	18,95	14420	25,73	7625	0,565	135,8	52,9	24,16	6041
Burak cukrowy	42,72	12557	62,36	12126	1,637	146,0	96,6	63,63	11453

* - lata 2002-2004 = 100

Źródło: dane GUS (48) oraz opracowanie własne

Przewidywane kierunki zmian poziomu intensywności produkcji

Na zużycie nawozów mineralnych w Polsce, często traktowane jako miara intensywności produkcji, znaczny wpływ mają zmiany sytuacji gospodarczo-ekonomicznej rolnictwa i gospodarki narodowej (10, 30). Po roku 2004, czyli po akcesji Polski do Wspólnoty Europejskiej (WE), obserwujemy wzmocnienie wzrostowej tendencji nawożenia mineralnego, a szczególnie widoczne w odniesieniu do zużycia azotu. Roczne zużycie azotu w nawozach mineralnych od 2007 roku przekracza 1 mln t (tab. 4). Ten wzrostowy trend intensywności produkcji w Polsce, mierzony poziomem zużycia nawozów mineralnych, jest niezgodny z tendencjami mającymi miejsce w krajach UE-15 (30).

Tabela 4

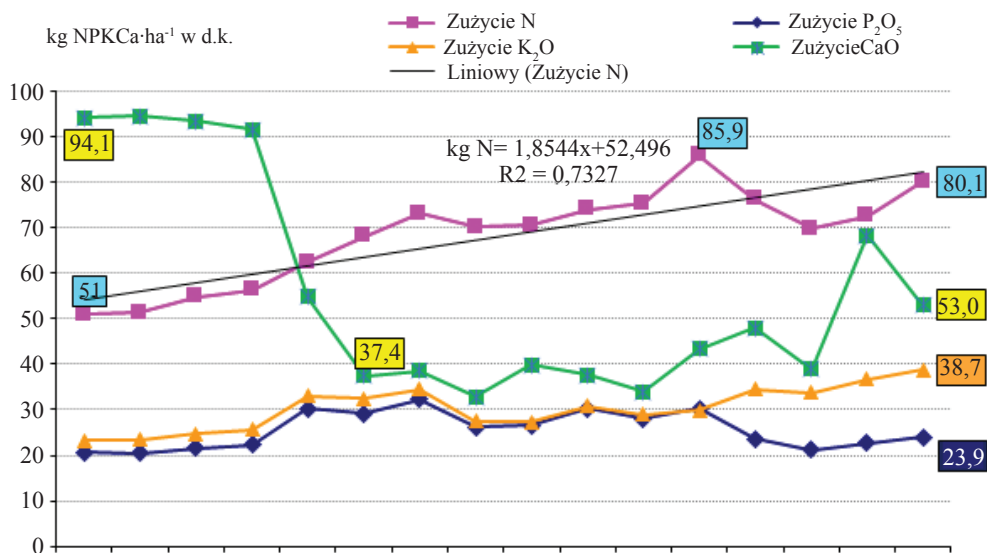
Zmiany zużycia azotu, fosforu i potasu w nawozach mineralnych w tys.t w Polsce w okresie lat 2000-2017

Zużycie	2000	2002	2005	2007	2008	2010	2013	2015	2016	2017
N	861	862	895	1056	1142	1027	1202	1004	1043	1152
P ₂ O ₅	297	320	324	412	462	353	387	304	326	344
K ₂ O	368	393	409	503	537	397	415	485	527	557

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (46)

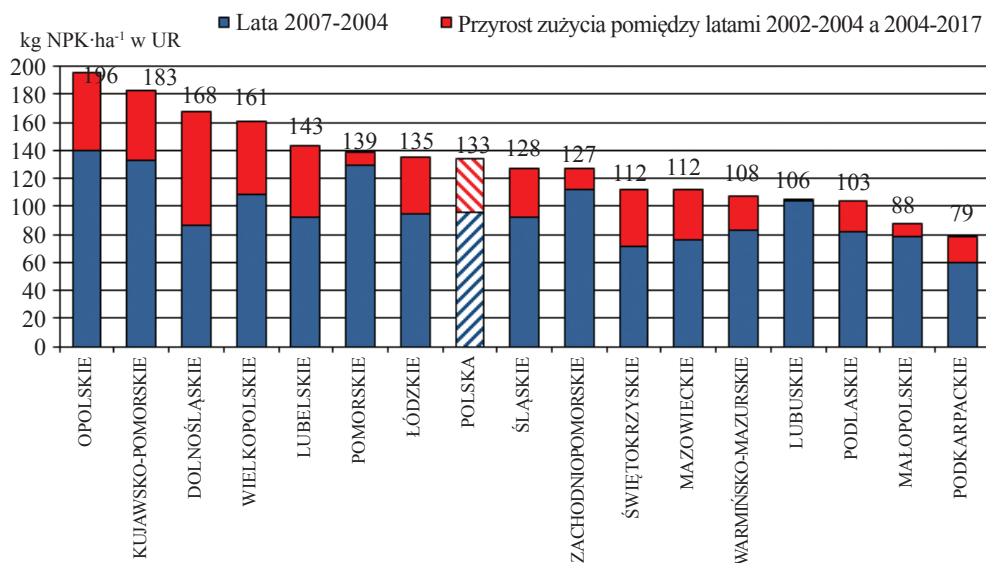
Jednostkowe zużycie azotu, najbardziej plonotwórczego i dominującego składnika w strukturze zużycia nawozów, regularnie od roku 2008 przekracza poziom 70 kg N·ha⁻¹ UR w dk (UR w dk – użytki rolne w dobrej kulturze (użytkowane rolniczo; wg definicji GUS); (rys. 12). Lekko wzrostową tendencję obserwujemy także w odniesieniu do poziomu zużycia potasu (K₂O). Natomiast poziom zużycia fosforu mimo jest dość stabilny i mieści się w wąskim przedziale 20-30 kg P₂O₅·ha⁻¹ UR w dk. Ze względów produkcyjnych, ale też środowiskowych, dość niekorzystnym zjawiskiem są stale pogarszające się relacje pomiędzy N:P:K na korzyść azotu.

Zwiększone nawożenie azotem prowadzi do zubożenia gleb w przyswajalne formy fosforu i potasu, a także do spadku efektywności działania nawozów azotowych, szczególnie w kontekście znaczącego zakwaszenia gleb (9, 11, 35). Zużycie wapna (CaO) w nawozach wapniowych po gwałtownym załamaniu w pierwszych latach obecności Polski w UE, od roku 2013 powoli wzrasta przy znacznej amplitudzie wahań. Poprawa odczynu (pH) gleb jest podstawowym czynnikiem warunkującym efektywność i produktywność roślin, mającym także pozytywne oddziaływanie środowiskowe.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (46)

Tempo zmian poziomu intensywności produkcji roślinnej w Polsce jest mocno zróżnicowane regionalnie (rys. 13). Różnice zużycie NPK w nawozach mineralnych pomiędzy województwami są dwu-, trzykrotne (20).



Rys. 13. Zużycie i zmiany składników nawozowych NPK w nawozach mineralnych w województwach Polski w latach 2002-2017

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (46)

Prognozę zużycia makroskładników (NPK) w nawozach mineralnych sporządzono na podstawie analizy trendów z uwzględnieniem szeregu czynników limitujących, ograniczających przedstawioną tendencję wzrostową, która jest bezpośrednio powiązana z zakładanym wzrostem plonowania roślin. Do tych czynników można zaliczyć: postępujące wyższe tempo wzrostu cen nawozów w stosunku do cen produktów rolnych (tzw. rozwarcie nożyc cen, wzrost wymogów środowiskowych i związane z tym objęcie obszaru całego kraju, z wyjątkiem gospodarstw małoobszarowych, wymogami ewidencji prowadzonej gospodarki nawozowej na tzw. obszarach *Ochrony wód przed zanieczyszczeniami azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych* (OSN) oraz działanie prawa malejących efektów krańcowych stosowanego nawożenia.

Czynnikiem mającym duży wpływ na dynamikę zmian zużycia nawozów mineralnych jest tempo zmian przeciwdziałania zakwaszeniu gleb. Pod tym względem występuje silna polaryzacja, dlatego oparte na średnich prognozy dla kraju nie mogą odzwierciedlać zupełnie różnych scenariuszy dla poszczególnych regionów.

W tabeli 5 przedstawiono poziom zużycia głównych makroskładników w nawozach mineralnych oraz prognozę dla lat 2020, 2025 i 2030. Według przewidywanego rozdysponowania (dawek tych składników) pod poszczególne rośliny uprawne, najbardziej wzrastać będą dawki w przypadku roślin o większym znaczeniu gospodarczym (rynkowym), wśród zbóż: pszenica, jęczmień, kukurydza, w tym uprawiana na paszę (ziarno i zielonka), a także roślin przemysłowych (rzepak, burak cukrowy). Na ogół będzie to dotyczyło gospodarstw wielkoobszarowych, o wysokim poziomie towarowości i wąskiej specjalizacji.

Według przyjętych założeń, w roku 2030. łączne zużycie azotu w nawozach mineralnych może wynieść 1300 tys. ton N, fosforu 480 tys. ton (P_2O_5) i potasu 625 tys. ton (K_2O). W stosunku do lat 2014-2017 wzrosty te mogą więc wynieść odpowiednio: 21%, 46% i 21%.

Tabela 5

Zużycie poziomu zużycia składników (NPK) w nawozach mineralnych w Polsce i prognoza zmian ($kg\text{-}ha^{-1}$ UR w dk)

Zużycie	2014	2015	2016	2017	Prognoza		
					2020	2025	2030
Azotu (N)	76,3	69,8	72,6	80,1	86	93	95
Fosforu (P_2O_5)	23,7	21,1	22,7	23,9	28	33	35
Potasu (K_2O)	34,5	33,7	36,6	38,7	40	43	46

Źródło: opracowanie własne oraz dane GUS (46)

Przewidywane zmiany głównych kierunków produkcji zwierzęcej

Produkcja zwierzęca jest w dużym stopniu w naturalny sposób powiązana z produkcją roślinną. Jest ona dominującym działem w strukturze towarowej produkcji rolniczej w Polsce (59% w latach 2014-2016) (tab. 6) i jest ważnym elementem systemu gwarantującego bezpieczeństwo żywnościowe kraju. Wartość towarowej produkcji zwierzęcej od 2012 roku przekracza poziom 40 mld zł rocznie. Główne produkty produkcji zwierzęcej, tj. mleko, żywiec drobiowy i wieprzowy, są jednocześnie dominującymi kierunkami towarowej produkcji rolniczej. Pod tym względem dopiero 4. miejsce zajmuje towarowa produkcja zbóż (44).

Tabela 6

Udział (%) produkcji zwierzęcej w strukturze produkcji towarowej w Polsce w latach 2002-2016

Wyszczególnienie	Średnia w okresie lat				
	2002-2004	2005-2007	2008-2010	2011-2013	2014-2016
Żywiec wołowy	4,8	6,1	6,1	5,9	6,9
Żywiec wieprzowy	21,8	17,9	14,6	13,8	13,5
Żywiec drobiowy	9,5	10,0	10,8	11,9	14,3
Produkcja jaj	4,8	4,6	5,8	5,2	6,0
Produkcja mleka	18,1	18,9	17,5	17,2	17,0
Razem - produkcja zwierzęca: - %	60,2	58,6	55,8	54,7	58,5
- mln zł*	23040	27580	31929	41234	44484

* ceny stałe

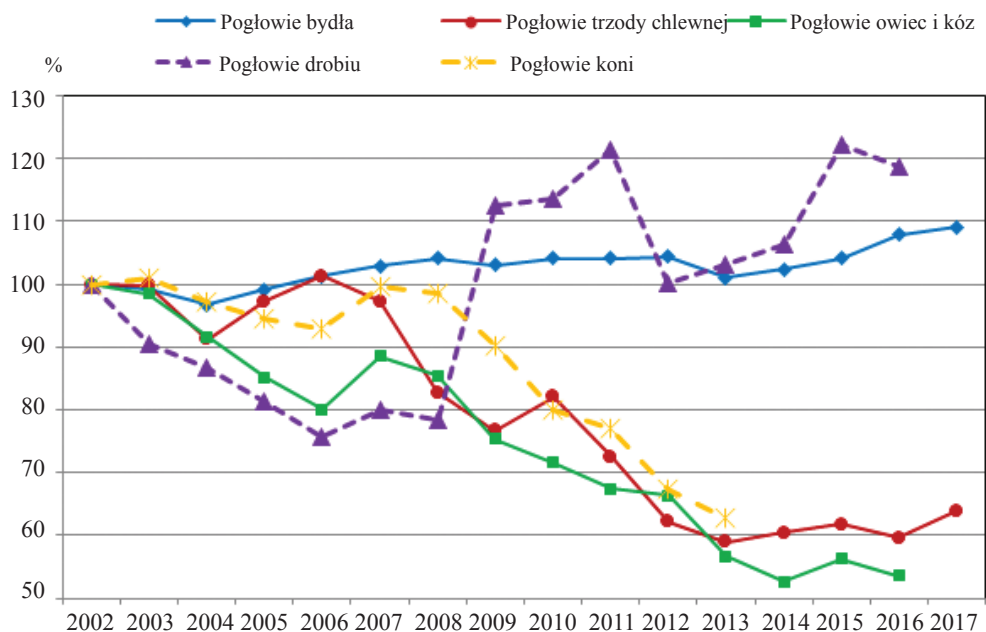
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (44)

Aktualna sytuacja oraz kierunki zmian w produkcji zwierzęcej są wypadkową warunków przyrodniczych, ale także zmieniających się dość dynamicznie i coraz mocniej oddziaływujących uwarunkowań organizacyjno-ekonomicznych. W ostatnich kilkunastu latach dość istotny wpływ wywarły środki finansowe i wprowadzone

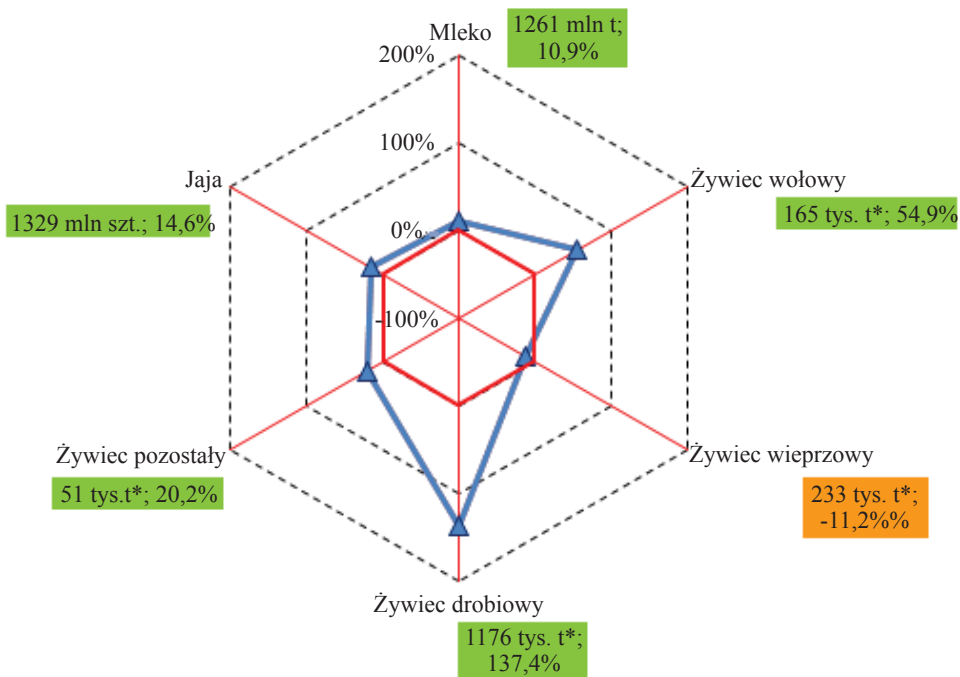
w okresie członkowskim Polski w UE regulacje prawne w ramach WPR (19). Dość istotny (selektywny dla gospodarstw) wpływ miało obowiązywanie w latach 2004-2015 kwotowania produkcji mleka. Tzw. wyjściowy limit produkcyjny, mimo jego zwiększania o 10% w ciągu 8 lat okazał się niekorzystny dla producentów mleka w Polsce (23). Innym istotnym czynnikiem wywierającym wpływ na produkcję zwierzęcą jest postępująca liberalizacja zasad wymiany handlowej (34). Uwarunkowania zewnętrzne, w tym porozumienie handlowe CETA, zniesienie ceł w handlu z Ukrainą czy nadal utrzymujące się embargo handlowe z Rosją oraz warunki stawiane producentom przez zagraniczne sieci handlowe, a także zagrożenia epidemiologiczne (ASF); (33), kształtują konkurencyjność sektora rolno-spożywczego. Uwarunkowania te, w połączeniu z silną presją na wzrost rentowności produkcji i dochodowości gospodarstw, prowadzą do nasilenia procesów specjalizacji, koncentracji i polaryzacji w produkcji zwierzęcej (16). Dość wyraźnie widocznym kierunkiem zmian w produkcji zwierzęcej było w ostatnich latach szerokie otwarcie na nowe technologie.

Konsekwencją oddziaływania wymienionych powyżej procesów jest trwający od kilku lat dynamiczny spadek pogłowia wielu gatunków (grup użytkowych) zwierząt gospodarskich (rys. 14) i wolumenu produkcji produktów zwierzęcych (rys. 15). Poza bydłem i drobiem, pogłowie pozostałych gatunków zwierząt gospodarskich w Polsce w latach 2013-2016 w porównaniu do roku 2002 zmniejszyło się o ok. 40%. Szczególnie niepokojąco wygląda obecna sytuacja w chowie trzody chlewnej. Z tego kapitałochłonnego kierunku produkcji rezygnują przede wszystkim gospodarstwa o mniejszej skali chowu, w ślad za postępującą konsolidacją sektora przetwórczego oraz wzrostem wymagań jakościowych i ilościowych stawianych odbiorcom przez podmioty skupujące żywiec. Dla wielu z nich przysłowiowym „gwoździem do trumny” stają się skutki wprowadzanych regulacji związanych z zagrożeniem ASF (53).

Z analizy diagramu obrazującego zmiany wolumenu produktów zwierzęcych wynika, że produkcja wiodącego produktu pochodzenia zwierzęcego – mleka – wzrosła w Polsce w ciągu ok. 12 lat tylko o 11% (rys. 15). W tym samym okresie najbardziej znacząco, bo o ok. 138%, wzrosła produkcja żywca drobiowego. Świadczy to o bardzo dynamicznym rozwoju branży drobiarskiej w Polsce w okresie członkostwa w UE. Skutkiem niekorzystnej sytuacji w chowie świń jest zmniejszenie produkcji żywca wieprzowego o 233 tys. t (11%).

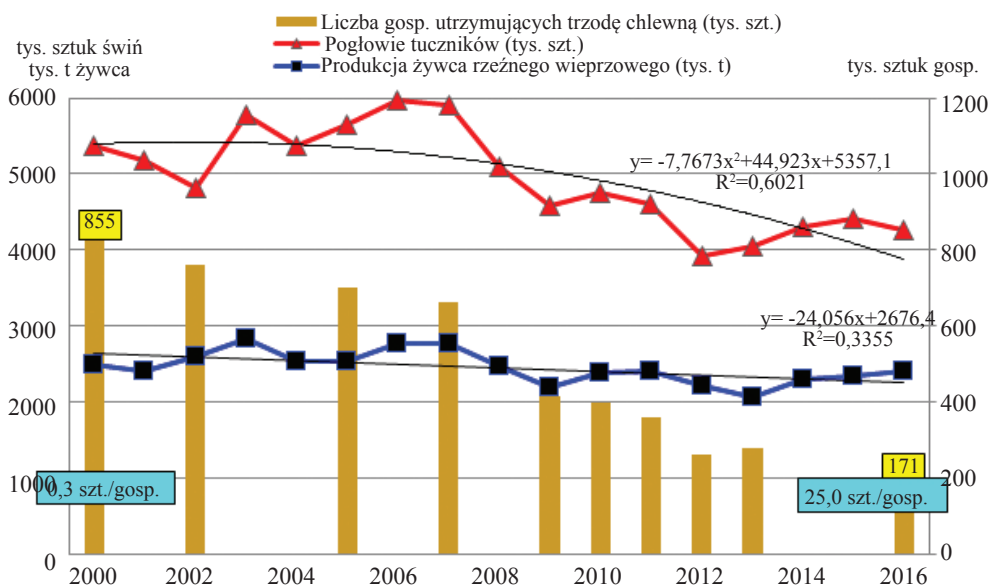


Rys. 14. Dynamika zmian pogłowia zwierząt inwentarskich w Polsce w latach 2002-2017. Rok 2002 = 100
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (48, 54)



Rys. 15. Zmiany (%) wielkości produkcji produktów zwierzęcych w Polsce pomiędzy okresem lat 2002-2004 a latami 2014-2016
 * w tys. t w przeliczeniu na mięso, łącznie z tłuszczami w wadze poubojowej ciepłej
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (44)

Po roku 2000 w chowie trzody chlewnej i w produkcji żywca wieprzowego następowały bardzo duże zmiany. Do roku 2007, w pogłowiu tuczników dominował trend rosnący, by następnie ulec gwałtownemu odwróceniu, a w ostatnich latach stabilizacji na bardzo niskim poziomie (rys. 16). Produkcja żywca wieprzowego w wadze żywej, w latach 2000-2016, zmniejszała się w tempie 24 tys. t rocznie. Przyczyn tego stanu należy upatrywać raczej w uwarunkowaniach rynkowych, konkurencyjnych i biologicznych (ASF). Ta niekorzystna tendencja może utrzymać się także w kolejnych latach (19). Procesy koncentracji, powodowane rezygnacją z chowu tych zwierząt, doprowadziły do sytuacji, że ilość gospodarstw utrzymujących trzodę chlewną zmniejszyła się pomiędzy rokiem 2000 a 2016 pięciokrotnie i obecnie jest to tylko 171 tys. gospodarstw.

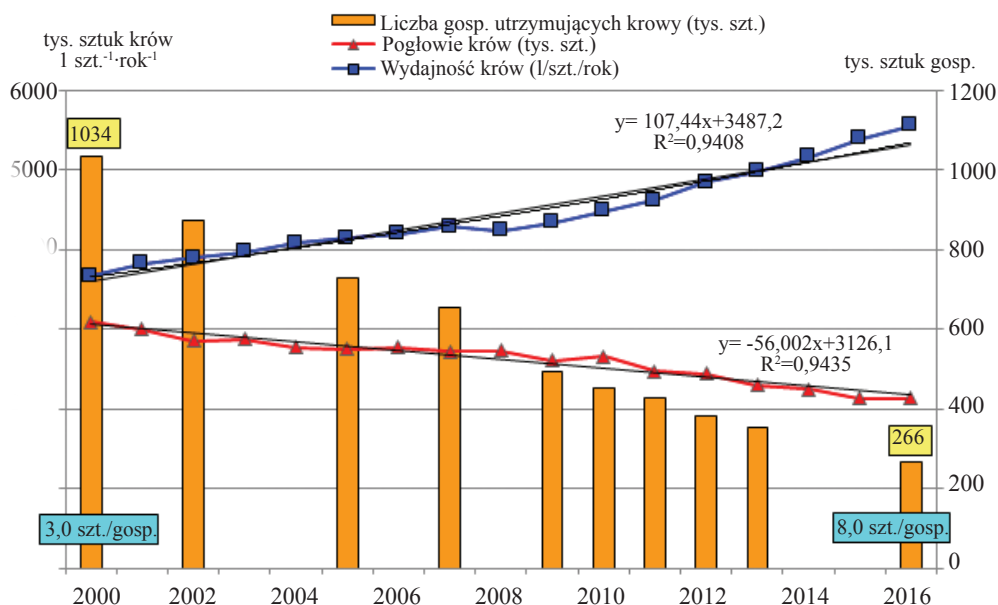


Rys. 16. Zmiany wybranych wskaźników chowu trzody chlewnej w Polsce w latach 2000-2016

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (44)

Korzystne uwarunkowania przyrodnicze, a także pozytywne zmiany jakie zaszły w produkcji i przetwórstwie mleka w okresie członkostwa Polski w UE, mimo dużej konkurencji na rynkach oraz funkcjonującego do roku 2015 systemu kwotowania produkcji, nie wyhamowały sukcesywnie rosnącej globalnej produkcji mleka w Polsce (38). Wzrost produkcji mleka wynikał głównie ze wzrostu wydajności mlecznej krów, średnio o 107 l·szt⁻¹·rok⁻¹, gdyż pogłowie krów zmniejszało się w okresie lat 2000-2016 w tempie 56 tys. szt. rocznie (rys. 17). Jak twierdzi K r u p i ń s k i (25) wzrost mleczności krów wynika z dużego postępu w doskonaleniu genetycznym zwierząt i w biotechnologii rozrodu oraz jest związany ze stosowaniem nowoczesnych technologii przygotowywania i zadawania pasz. Tendencji tej towarzyszą jednak negatywne konsekwencje w postaci pogorszenia stanu zdrowia krów i nadmiernego

ich brakowania (51, 52). Innym widocznym w chowie krów mlecznym procesem jest koncentracja produkcji. W Polsce w roku 2016 liczba gospodarstw utrzymujących krowy wynosiła 266 tys. i zmniejszyła się w ciągu 16 lat blisko czterokrotnie. W analizowanym okresie przeciętna wielkość stada krów wzrosła ponad dwu- i półkrotnie (rys. 17). Mimo że w produkcji mleka Polska zajmuje czołowe miejsce na świecie, to dynamika eksportu w handlu produktami mlecznymi uległa wyhamowaniu, a polskie gospodarstwa powoli wytracają posiadane dotychczas przewagi konkurencyjne nad wiodącymi krajami UE (38).



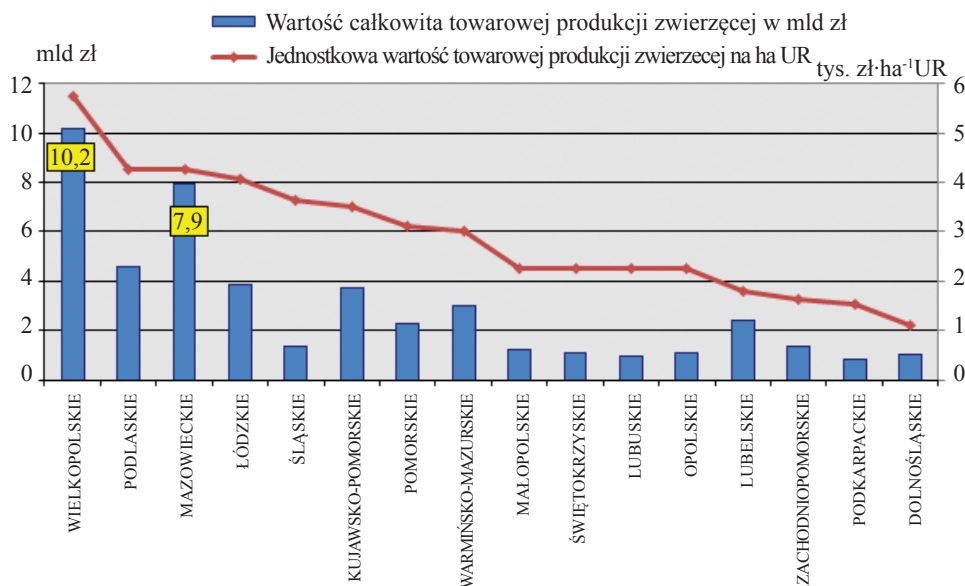
Rys. 17. Zmiany wybranych wskaźników chowu krów mlecznych w Polsce w latach 2000-2016

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (44)

Potencjał i możliwe kierunki rozwoju produkcji zwierzęcej są dość mocno zróżnicowane w przekroju terytorialnym. Procesy specjalizacji i koncentracji spowodowały, że w Polsce obecnie blisko 50% towarowej produkcji zwierzęcej w ujęciu wartościowym jest wytwarzane w trzech województwach, tj. wielkopolskim, mazowieckim i podlaskim (rys. 18). Poza tymi województwami, także łódzkie i kujawsko-pomorskie tworzą czołówkę pod względem poziomu intensywności produkcji zwierzęcej mierzonej efektywnością wszystkich czynników produkcji (7).

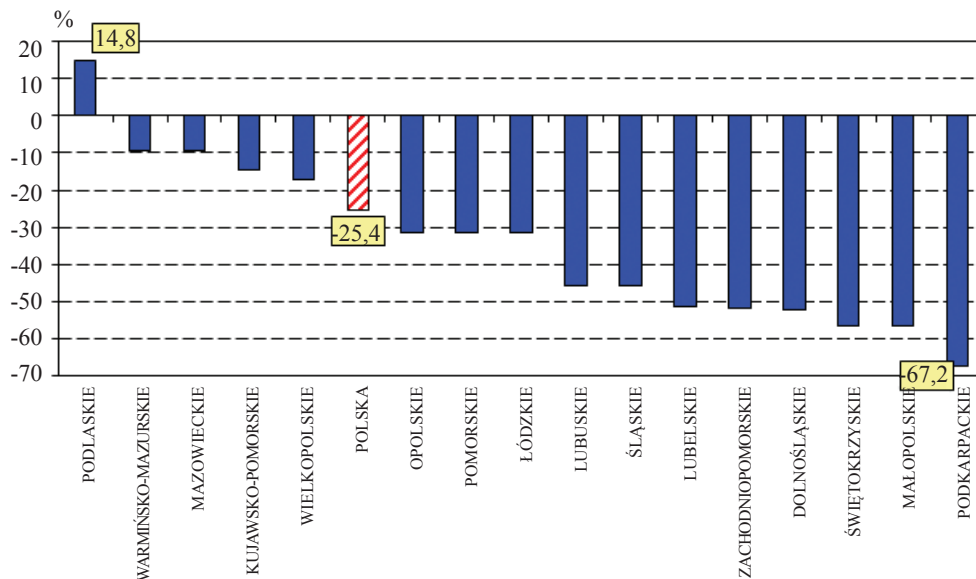
Tempo zmian zachodzących w strukturze produkcji zwierzęcej i chowie poszczególnych gatunków zwierząt gospodarskich jest mocno zróżnicowane w poszczególnych województwach Polski. Po przystąpieniu Polski do UE pogłowie krów wzrosło tylko w województwie podlaskim (rys. 19), w którym zasadniczo produkcja roślinna nastawiona jest na produkcję pasz (kukurydza i trawy na GO oraz TUZ) na potrzeby produkcji zwierzęcej. Natomiast gospodarstwa na zachodzie,

a ostatnio także na południu Polski praktycznie wycofały się z chowu krów, czy szerzej bydła. W dającej się przewidzieć perspektywie następnych kilkunastu lat oznacza to zamrożenie potencjalnie dużych możliwości produkcyjnych jakie istnieją w wielu województwach. Widocznym pozytywnym kierunkiem zmian jest wzrost zainteresowania chowem bydła mięsnego w wieku 0,5-1,5 roku (7).



Rys. 18. Terytorialne zróżnicowanie wartości towarowej produkcji zwierzęcej w Polsce, średnio w latach 2013-2015

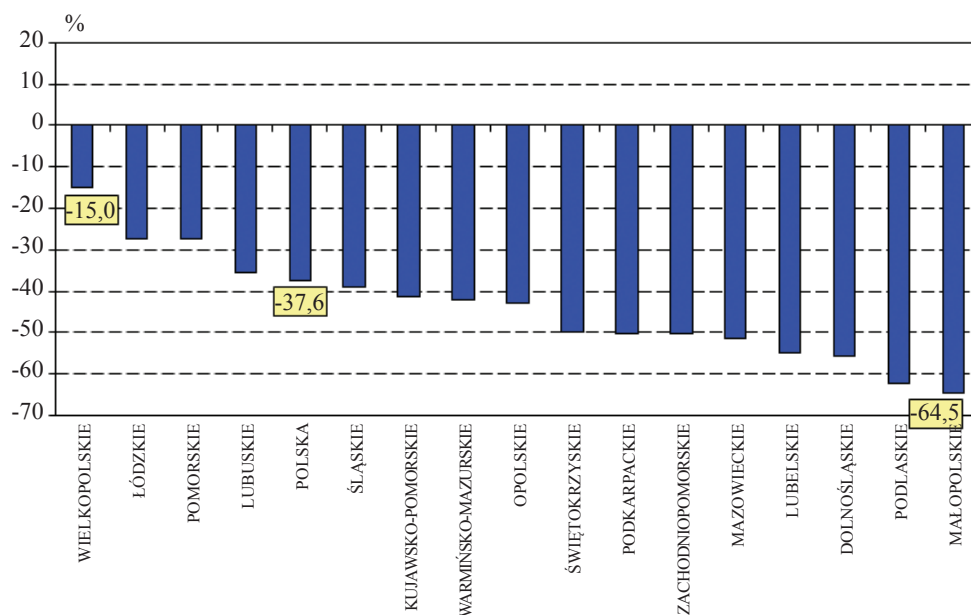
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (45)



Rys. 19. Zmiany pogłowia krów (w % szt.) pomiędzy latami 2001-2003 a 2014-2016

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (48, 54)

W Polsce dość znacznie spadło pogłowie trzody chlewnej. Najmniejsze spadki miały miejsce w województwie wielkopolskim (15% w ciągu 13 lata), a największe – rzędu ponad 50% – dotknęły województwa z Polski Wschodniej oraz województwo dolnośląskie i zachodniopomorskie (rys. 20). Z chowu trzody chlewnej rezygnują w ostatnich latach przede wszystkim gospodarstwa o mniejszej skali chowu, w ślad za postępującą konsolidacją sektora przetwórczego oraz w związku ze wzrostem wymagań jakościowych i ilościowych stawianych odbiorcom przez podmioty skupujące żywiec, a także wzrostem rygorów sanitarnych (bio-asekuracja) związanych z afrykańskim pomorem świń (ASF). Po powiększeniu UE w roku 2004 wraz z szybkim postępem technologicznym stworzono jednak całkiem nową sytuację konkurencyjną. W ostatnich latach znaczną przewagę kosztową uzyskały Hiszpania i Dania, a zaczęły tracić kraje UE-15 (37).



Rys. 20. Zmiany pogłowia trzody chlewnej (w % szt.) pomiędzy latami 2001-2003 a 2014-2016
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (48, 54)

W ocenie trendów zmian należy uwzględnić także nasilające się w ostatnim czasie zmiany warunków pogodowych i klimatycznych, oddziałujących na plonowanie roślin i kształtowanie się cen pasz dla zwierząt, a także zmiany spożycia (popytu) produktów pochodzenia zwierzęcego, wynikające ze zmian preferencji żywieniowych i dochodów dyspozycyjnych ludności.

W tabeli 7 przedstawiono stany (na grudzień) pogłowia zwierząt gospodarskich wg danych GUS oraz prognozowane stany w latach 2020, 2025 i 2030. Kierunek i tempo zmian zostało określone na podstawie obliczeń statystycznych bieżącego stulecia (od roku 2000) oraz analizy trendów (19, 22, 31) zweryfikowanych zaktualizowanymi założeniami Strategii ZRW RiR (1, 42) i własną wiedzą ekspercką (31, 32), skonfrontowanych z wcześniejszymi prognozami opracowanymi w IUNG-PIB (22).

Tabela 7

Pogłowie zwierząt gospodarskich wg stanu średniorocznego w Polsce i prognoza zmian (tys. szt.)

Zużycie	2014	2015	2016	2017	Prognoza		
					2020	2025	2030
Bydło razem	5660	5763	5970	6036	5824	5758	5704
Cielęta i młode bydło do 1 r.	1450	1617	1718	1713	1660	1686	1758
Młodzież w wieku 1-2 lat	1445	1532	1637	1669	1692	1898	2103
Bydło powyżej 2 lat, w tym:	2765	2614	2615	2654	2471	2175	1843
krowy mleczne	2248	2134	2130	2153	1991	1730	1444
Trzoda chlewna razem	11266	11512	11107	11898	11060	11190	11319
Tuczniaki powyżej 50 kg	4308	4423	4271	4758	4467	4463	4434
Świnie hodowlane, w tym:	975	984	876	926	862	847	843
lochy	956	962	859	909	845	830	826
Owce i kozy razem	283	303	288	b.d.	272	257	245
Drób razem, w tym:	133087	153210	148864	148864	144138	144876	147063
brojlery	75262	90052	87464	87464	81746	84196	87468
nioski	45712	49536	48350	48350	49535	47863	46826

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (48, 54)

W założeniach prognostycznych przyjęto kształtowanie się pogłowia krów mlecznych zgodnie z dotychczasową linią trendu, z lekko ujemną korektą. Wzrastać będzie pogłowie cieląt i młodego bydła (od 1 r. do 2 lat) chowanego na opas, w kierunku rozwoju produkcji mięsnej. Widocznym trendem w chowie krów, ale także innych grup zwierząt gospodarskich, będzie kontynuacja specjalizacji i koncentracji produkcji.

W odniesieniu do trzody chlewnej następować będzie umiarkowany spadek, bądź stagnacja, pogłowia tuczników (w wadze powyżej 50 kg) i dalsze powolne zmniejszanie się pogłowia pozostałych grup świń. Te obecne niekorzystne tendencje w chowie świń, do roku 2030, raczej nie ulegną zmianie, uwzględniając coraz większą silną konkurencję podmiotów zagranicznych.

Pogłowie owiec powinno kształtować się zgodnie z dotychczasową linią trendu z malejącą lekko ujemną jego korektą (tab. 7). Obecnie produkcja owczarska ma coraz mniejsze znaczenie gospodarcze i raczej trudno zakładać zmianę tej sytuacji w najbliższej perspektywie.

Wielkość prognozowanego pogłowia drobiu, w tym broilerów i kur niosek określono na podstawie trendu zmian pogłowia od roku 2002, wprowadzając niewielkie ich korekty. Z analiz wynika utrzymanie się wzrostowej tendencji żywca drobiowego (pogłowia broilerów) i utrzymania, z lekką tendencją spadkową stanu kur niosek. Należy nadmienić, że na zmiany pogłowia drobiu duży wpływ mają kształtujące się relacje cenowe pomiędzy wieprzowiną, paszami a drobiem oraz zmiany preferencji konsumenckich czy oczekiwań odnośnie pro-ekologicznego utrzymania tych ptaków.

Podsumowanie

Zachodzące wieloaspektowe zmiany w polskim rolnictwie pogłębiły już istniejące, znaczne regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej, wzmacniając procesy koncentracji, polaryzacji i specjalizacji, w sposób istotny oddziałując także na konkurencyjność i dochodowość. Zachodzące zmiany, poza uwarunkowaniami przyrodniczymi, wynikają przede wszystkim z silnej presji czynników ekonomiczno-organizacyjnych, znajdujących się pod wpływem uwarunkowań zewnętrznych. Zaliczyć do nich możemy głównie Wspólną Politykę Rolną UE oraz procesy globalizacji, które oprócz zwiększenia obrotów handlu zagranicznego, w wyniku rozwoju komunikacji i informacji, przyczyniają się do zmiany zarówno systemów produkcji rolniczej jak i modeli konsumpcji (8). Zmiany potencjału wytwórczego produkcji rolniczej, będą w coraz większym stopniu determinowane przez sytuację geopolityczną, a coraz większy wpływ będą odgrywały także dwustronne porozumienia o wolnym handlu (5). Są to zjawiska o bardzo złożonym, dynamicznym i trudnym do przewidzenia charakterze, które jednak wymagają okresowego ich monitorowania.

Jednym z widocznych elementów tych zmian jest stałe zmniejszanie powierzchni użytków rolnych, a więc osłabienie potencjału wytwórczego, samowystarczalności i bezpieczeństwa żywnościowego kraju. W omawianym okresie poprawie uległa natomiast struktura agrarna, jednak dynamika tych przemian była niewystarczającą. Funkcjonuje nadal wiele gospodarstw, szczególnie w regionach południowo-wschodnich, które realizują niewielką produkcję towarową, a ich działalność nastawiona jest głównie na uzyskanie dopłat bezpośrednich (14). W konsekwencji następują uproszczenia organizacyjne prowadzonej ekstensywnie, na ogół bezinwentarzowej produkcji. Pozytywnym efektem zachodzących przemian jest natomiast stały wzrost wydajności produkcji roślinnej wyrażony poziomem plonowania i zbiorów większości ziemiopłodów. Jednak pod względem poziomu intensywności i koncentracji produkcji w Polsce, różnice pomiędzy poszczególnymi województwami są często ponad dwukrotne, wskazując na (co najmniej) dualną drogę rozwoju polskiego rolnictwa.

Trzeba jednak dodać, że konsekwencją związanych z rozwojem procesów: mechanizacji, koncentracji i specjalizacji, a także nieuzasadnionego ekonomicznie i produkcyjnie wzrostu intensywności produkcji roślinnej, ale i zwierzęcej, są generowane wielokierunkowe zagrożenia środowiskowe (niebezpieczeństwo zanieczyszczenia wód gruntowych i powierzchniowych lub zubożenie gleb w substancję organiczną) (20, 26). Niemniej trzeba także wskazać, że przyszłościowymi kierunkami rolnictwa, aczkolwiek raczej o niewielkim znaczeniu, będzie system organiczny (ekologiczny), a także inne alternatywne formy wykorzystujące pozaindustrialne technologie produkcji rolniczej (50).

O dynamicznie zmieniającej się sytuacji w dziale produkcji zwierzęcej świadczą zmiany pogłowia poszczególnych grup użytkowych zwierząt i zmiany zachodzące w poszczególnych regionach kraju. Dużemu ograniczeniu uległo поголівie trzody chlewnej. Natomiast niewielki spadek поголівia krów niwelowany był wzrostem wydajności mlecznej. W Polsce w chowie zwierząt następuje coraz większa polaryzacja produkcji pomiędzy poszczególnymi województwami. Generalnie w produkcji zwierzęcej następuje ekstensyfikacja organizacji produkcji (specjalizacja) z jednoczesnym wzrostem jej intensywności i koncentracji.

Z opracowanych prognoz zmian w polskim rolnictwie wynika, że w okresie do 2030 roku powierzchnia użytków rolnych dalej będzie się zmniejszać, wzrośnie natomiast poziom uzyskiwanych plonów i zużycie nawozów mineralnych. Ponadto zmniejszy się поголівie większości grup użytkowych zwierząt, z wyjątkiem drobiu i bydła opasanego. Przewidywane zmiany nie powinny wpłynąć na wzrost emisji gazów cieplarnianych w sektorze rolnictwa. Zmienność uwarunkowań makroekonomicznych jest jednak parametrem, który poza coraz większym wpływem, często podlega gwałtownym wahaniom. Dodatkowo w warunkach UE duży wpływ na funkcjonowanie rolnictwa ma kształt WPR, której założenia po roku 2020 nie są jeszcze dobrze znane. Polityka rolna UE w następnych latach będzie ulegać przekształceniom w kierunkach trudnych do przewidzenia. Analiza aktualnego stanu rozwoju produkcji rolniczej może stanowić podstawę do wyznaczania priorytetowych kierunków wspierania działań w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich. Przedstawione założenia prognostyczne mogą być przydatne także do oceny wpływu rolnictwa na środowisko przyrodnicze oraz projekcji emisji gazów cieplarnianych z rolnictwa na potrzeby MRiRW i MŚ.

Przedstawiona ocena stanu aktualnego i prognozy kierunków zmian mają charakter ramowy. Ich zakres i zastosowane uproszczenia są wynikiem niepełnej informacji o przyszłym kształcie zjawisk gospodarczych i przyrodniczych. Przyjęte w prognozie założenia odnoszą się do jednego z wielu możliwych scenariusza zjawisk.

Literatura

1. Aktualizacja Strategii Zrównoważonego Rozwoju Wsi, Rolnictwa i Rybactwa. MRiRW, 2018 (project w opracowaniu).
2. Forecast of food, farming and fertilizer use 2016-2026: Fertilizers Europe, 2016a, 1: ss. 114.
3. Forecast of food, farming and fertilizer use 2016-2026: Fertilizers Europe, 2016b, 2: ss. 162.
4. Bułkowska M.: Efekty WPR w odniesieniu do rolnictwa. W: Analiza efektów realizacji polityki rolnej wobec rolnictwa i obszarów wiejskich. Wigier M. (red.). IERiGŻ-PIB, Warszawa, 2011, **26**: 56-80.
5. Bułkowska M., Mroczek R.: Otoczenie zewnętrzne przemysłu spożywczego. W: Rolnictwo, gospodarka żywnościowa, obszary wiejskie – 10 lat w Unii Europejskiej, Red. R. Mroczek, Wyd. Monografie PW IERiGŻ-PIB, Warszawa, 2015, **12**: 28-66.
6. Chmurnyńska K.: Efekty WPR w odniesieniu do obszarów wiejskich. W: Analiza efektów realizacji polityki rolnej wobec rolnictwa i obszarów wiejskich. Wigier M. (red.). IERiGŻ-PIB (PW 2011-2014), Warszawa, 2011, **26**: 37-55.
7. Chyłek E. K., Kopiński J., Madej A., Matyka M., Ostrowski J., Piórkowski H.: Uwarunkowania i kierunki rozwoju biogospodarki w Polsce. Wyd. MRiRW-ITP, Warszawa-Falenty, 2017, ss. 223.
8. Dybowski G., Nosecka B.: Globalne megatrendy a wzrost gospodarczy i rozwój oparty na wiedzy – sektor żywnościowy. Monografie PW IERiGŻ-PIB, Warszawa, 2015, **17**, ss. 122.
9. Filipek T., Skowrońska M.: Aktualnie dominujące przyczyny oraz skutki zakwaszenia gleb użytkowanych rolniczo w Polsce, *Acta Agrophysica*, 2013, **20(2)**, 283-294.
10. Fotyma M., Igras J., Kopyński J.: Produkcyjne i środowiskowe uwarunkowania gospodarki nawozowej w Polsce. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2009, **14**: 187-206.
11. Fotyma M., Igras J., Kopyński J., Podyma W.: 2010: Ocena zagrożeń nadmiarem azotu pochodzenia rolniczego w Polsce na tle innych krajów europejskich. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2010, **20**: 53-75.
12. Józwiak W. (red.): Przedsiębiorstwo i gospodarstwo rolne wobec zmian klimatu i polityki rolnej. Monografie PW IERiGŻ-PIB, Warszawa, 2016, **28**, ss. 230.
13. Józwiak W.: Warunki gospodarowania oraz zmiany zachodzące w rolnictwie w latach 1989-2010. W: *Zmiany zachodzące w gospodarstwach rolnych w latach 2002-2010*. PSR 2010. Red. W. Józwiak i W. Ziętała, GUS, Warszawa, 2013: 7-23.
14. Michna W.: Wizja pożądanego rozwoju rolnictwa do roku 2020. W: *Procesy zachodzące w rolnictwie polskim w latach 1990-2010, projekcje na rok 2013 i pożądana wizja rolnictwa w 2020 roku – zagadnienia wybrane*. IERiGŻ-PIB, Warszawa, 2011, **21**: 32-51.
15. Kopyński J.: Regional differentiation of changes in agricultural production in Poland in agri-environmental context/ Regionalne zróżnicowanie zmian produkcji rolniczej w Polsce w kontekście oddziaływania na środowisko. *Economic and Regional Studies/ Studia Ekonomiczne i Regionalne*. Wyd. PSW im. JPIL, Biała Podlaska, 2018, **11(1)**: 59-75. (a)
16. Kopyński J.: Stopień polaryzacji intensywności i efektywności produkcji rolniczej w Polsce w ostatnich 10 latach. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2013, **15(1)**: 97-103.
17. Kopyński J.: Tendencje zmian intensywności gospodarowania azotem w regionach Polski. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2018, **20(1)**: 81-87. (b)
18. Kopyński J.: The comparison of changes in the implementation of production and environmental objectives of agriculture in selected groups of voivodships. *Acta Sci. Pol. Oeconomia*, 2017, **16(2)**: 87-95.
19. Kopyński J.: Trendy zmian głównych kierunków produkcji zwierzęcej w Polsce w okresie członkostwa Polski w UE. (W:) „Agrobiznes 2014. Rozwój agrobiznesu w okresie 10 lat przynależności Polski do UE”. Wyd. Prace Naukowe UE we Wrocławiu, 2014, **361**: 109-130.
20. Kopyński J.: Zróżnicowanie gospodarki nawozowej azotem w polskim rolnictwie. *Pol. J. Agron.*, 2018 (w druku).
21. Kopyński J., Matyka M.: Ocena regionalnego zróżnicowania współzależności czynników przyrodniczych i organizacyjno-produkcyjnych w polskim rolnictwie. *Zag. Ekon. Rol.*, 2016, **1(346)**: 57-79.
22. Kopyński J., Matyka M.: Stan obecny i przewidywane zmiany produkcji rolniczej

- w Polsce w perspektywie roku 2030. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2014, **40(14)**: 45-58.
23. K o s i a k K.: Wpływ kwot mlecznych na sytuację w branży mlecznej w Polsce i w Estonii oraz przewidywany scenariusz po roku 2015. *Rocz. Ekon. KPSW Bydgoszcz*, 2013, **6**: 449-462.
 24. K r a s o w i c z S.: Regionalne zróżnicowanie zmian w rolnictwie polskim. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2009, **15**: 9-36.
 25. K r u p i ń s k i J.: Przewidywane zmiany w produkcji zwierzęcej w Polsce do roku 2020. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2009, **14**: 319-327.
 26. K u ś J.: Specjalizacja gospodarstw rolnych i jej konsekwencje produkcyjne, ekonomiczne i siedliskowe. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2013, **32**: 167-185.
 27. K s i ę ż a k J., B o j a r s z c z u k J.: Tendencje zmian produkcji i wykorzystania roślin pastewnych w Polsce. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2016, **47(1)**: 167-191.
 28. M a t y k a M.: Główne kierunki zmian w produkcji roślinnej w Polsce w latach 2000-2007. *Więś Jutra*, 2009, **6**: 32-34.
 29. M a t y k a M.: Plonowanie wybranych gatunków roślin w Polsce, Niemczech i 27 krajach Unii Europejskiej w latach 1961-2012. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2014, **16(3)**: 183-187.
 30. M a t y k a M.: Tendencje zmian zużycia nawozów mineralnych w Polsce na tle Unii Europejskiej. *Roczn. Nauk. SERiA*, 2013, **15(3)**: 237-241.
 31. M a t y k a M., K o p i ń s k i J.: Tendencje zmian w produkcji roślinnej w Polsce w latach 2000-2014. *Monografie PW IERiGŻ-PIB*, 2016, **R-39**: 11-31.
 32. M a t y k a M., K r a s o w i c z S., K o p i ń s k i J.: Zmiany produkcji rolniczej w Polsce w Polsce w latach 2000-2014. *Studia Biura Analiz Sejmowych*, 2016, **4(48)**: 7-36.
 33. M r o c z e k R. (red.): Przemiany strukturalne przemysłu spożywczego w Polsce i UE na tle wybranych elementów otoczenia zewnętrznego. *IERiGŻ-PIB (PW 2015-2019)*, Warszawa, 2015, **12**: ss. 142.
 34. N o s e c k a B. (red.): Czynniki konkurencyjności sektora rolno-spożywczego we współczesnym świecie. *PW 2011-2014 IERiGŻ-PIB*, Warszawa, 2012, **54**.
 35. O c h a l P., K o p i ń s k i J.: Wpływ zakwaszenia gleb na środowisko i produkcję roślinną. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2017, **53(7)**: 9-23.
 36. *Ochrona środowiska*. GUS, Warszawa, 1991, ... 2017.
 37. O l s z a ń s k a A.: Zmiany wielkości produkcji wieprzowiny i jej struktury w Unii Europejskiej ze szczególnym uwzględnieniem pozycji krajów przyjętych po 2004 r. *Problemy Rolnictwa Światowego. Zesz. Nauk. SGGW w Warszawie*, 2017, **17(2)**: 166-175.
 38. P a r z o n k o A.: Influence of selected agricultural policy instruments on the regional variation in changes in milk production in Poland/ Wpływ wybranych instrumentów polityki rolnej na regionalne zróżnicowanie zmian w produkcji mleka w Polsce. *Economic and Regional Studies/ Studia Ekonomiczne i Regionalne*. Wyd. PSW im. JPPII, Biała Podlaska, 2018, **11(1)**: 76-89.
 39. P r a n d e c k i K.: Zagrożenia środowiskowe pochodzenia rolniczego jako skutek efektów zewnętrznych. W: *Efekty zewnętrzne i dobra wspólne w rolnictwie - identyfikacja problemu*. Prandecki K. (red.). *Monografie PW IERiGŻ-PIB*, Warszawa, 2015: 68-89.
 40. *Produkcja upraw rolnych i ogrodniczych (2002-2016)*, GUS, Warszawa, 2003-2017.
 41. S t a ń k o S.: *Prognozowanie w rolnictwie*. SGGW Warszawa, 1994.
 42. *Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa na lata 2012-2020*. MRiRW, Warszawa, 2012.
 43. S t u c z y ń s k i T., Ł o p a t k a A.: Prognoza przekształceń gruntów rolnych na cele związane z urbanizacją w perspektywie roku 2030. *Studia i Raporty IUNG – PIB*, 2009, **14**: 259-271.
 44. *Rocznik statystyczny rolnictwa*. GUS, Warszawa, 2003-2017.
 45. *Rocznik Statystyczny Województw*. GUS, Warszawa, 2015-2017
 46. *Środki produkcji w rolnictwie w roku gospodarczym 1999/2000...2016/2017*. GUS, Warszawa, 2001-2018.
 47. S z a j n e r P.: Strategiczne aspekty rozwoju sektora cukrowniczego w Polsce po reformie regulacji rynkowych w 2017 r., *Mat. Konf. IERiGŻ-PIB, Licheń*, 2017. http://ierigz.waw.pl/download/21076-Strategiczne_aspekty_rozwoju_sektora_cukrowniczego_w_Polsce_po_reformie_regulacji_rynkowych_w_2017_r.pdf
 48. *Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w 2002, ... 2017*

- roku. GUS, Warszawa, 2003-2018.
49. Wąs A., Majewski E., Komińczuk M.: Wpływ deregulacji rynku cukru na organizację i wyniki ekonomiczne polskich gospodarstw rolniczych. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2016, **18(4)**: 239-246.
 50. Z e g a r J. S.: Alternatywne formy rolnictwa w strategii rozwoju sektora rolno-żywnościowego i obszarów wiejskich. Synteza. (W:) *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym. IERiGŻ-PIB (PW 2011-2014)*, 2014, **136**: ss. 60.
 51. Z i ę t a r a W.: Tendencje zmian w produkcji mleka w Polsce, *Rocz. Nauk Rol.*, 2009, ser. G, **96(1)**: 27-35.
 52. Z i ę t a r a W., A d a m s k i M., M i r k o w s k a Z.: Rzeczywisty a optymalny okres użytkowania krów mlecznych, *Rocz. Nauk. Ekon. Rol. i Rozwoju Obszarów Wiejskich*, 2013, **100(3)**: 90-100.
 53. Zagrożenia dla sektora trzody chlewnej ze strony ASF. Propozycja Projektu Planu Zwalczenia Afrykańskiego pomoru Świń w Polsce. PZHiPTCh „Polsus”, Warszaw 2015, <http://polsus.pl/images/photos/Wydawnictwa/ASF/ASF.pdf> (data dostępu 11.04.2017)
 54. Zwierzęta gospodarskie w 2014.. 2017 roku. GUS, Warszawa, 2014-2018.

Adres do korespondencji:

dr hab. Jerzy Kopiński
Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej
IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy
tel.: 81 4786 821
e-mail: jkop@iung.pulawy.pl

Mariusz Matyka

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

ZMIANY POZIOMU I STRUKTURY PRODUKCJI W POLSKIM ROLNICTWIE*

Słowa kluczowe: poziom produkcji, struktura produkcji, zmiany w rolnictwie

Wstęp

Rolnictwo jest jednym z początkowych ogniw w łańcuchach żywnościowym, a jednocześnie podstawowym elementem podażowej strony rynku rolnego. Wielkość podaży surowców rolniczych, koszty ich wytworzenia i jakość oferowanych produktów zależą od organizacji produkcji rolniczej (2). Sektor ten podlega ciągłym przemianom strukturalnym i ekonomicznym oraz społecznym, które mają swoje źródło w otoczeniu zewnętrznym jak i wewnętrznym. Przekształcenia te dotyczą zarówno struktury agrarnej, poziomu i struktury produkcji, jak i stopnia jej koncentracji i specjalizacji. Czynniki te decydują o kierunkach specjalizacji gospodarstw, strukturze ich produkcji oraz o systemach zagospodarowania i wykorzystania gruntów, a także efektywności czynników produkcji (8, 11, 13, 15).

Obecne zmiany w produkcji rolniczej kształtowane są przez Wspólną Politykę Rolną (WPR), ustalenia podejmowane w ramach Światowej Organizacji Handlu (WTO), uwzględniające postępującą globalizację i fluktuację rynków (surowcowych, produktowych i kapitałowych); (11, 12). Należy jednak pamiętać, że ocena zachodzących zmian i procesów w produkcji rolniczej nie jest jednoznaczna, a ocena przyszłych, potencjalnych skutków w odniesieniu do celów ekonomicznych, środowiskowych i klimatycznych jest często przeciwstawna (16).

Analiza przeobrażeń struktur i wolumenu produkcji rolniczej w długim okresie stanowi ważny aspekt badań ekonomistów rolnych, pozwala bowiem na przewidywanie kierunków rozwoju rolnictwa, a także dostarcza podstaw do oceny oddziaływań czynników mikro i makrootoczenia na decyzje produkcyjne rolników. Uwypuklenie potrzeby przemian strukturalnych w polskim rolnictwie, w kierunku

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 1.8 w programie wieloletnim IUNG-PIB.

wzrostu skali produkcji wynika przede wszystkim z konieczności poprawy sytuacji materialnej gospodarstw rolnych. Badanie przeobrażeń produkcji rolniczej w ujęciu regionalnym i ich porównanie ze zmianami dokonywanymi się w skali kraju pozwala stwierdzić, czy tendencje o wymiarze ogólnokrajowym znajdują odzwierciedlenie również w mniejszej skali przestrzennej (6, 14).

Celem pracy było określenie głównych kierunków i dynamiki zmian poziomu i struktury produkcji rolniczej w Polsce.

Materiał i metody

Materiał źródłowy wykorzystany w pracy stanowiły dane statystyki masowej publikowane przez Główny Urząd Statystyczny (GUS). Zgromadzone dane poddano analizie w ujęciu dynamicznym i przestrzennym, co miało na celu wykazanie zmian w poziomie i strukturze produkcji rolniczej w perspektywie długo i średniookresowej. Analizy różnicowania regionalnego przeprowadzono na poziomie województw z uwzględnieniem aktualnego podziału administracyjnego kraju. Wskaźniki dla poszczególnych województw porównywano do średnich dla Polski, jako układu odniesienia.

W badaniach oprócz statystyk opisowych zastosowano również grupowanie z wykorzystaniem analizy skupień metodą k-średnich, analizy szeregów czasowych (równanie trendu) oraz wskaźników ilustrujących dynamikę zmian.

Omówienie wyników

Charakterystyczną cechą produkcji rolniczej jest ciągły proces zmian o zróżnicowanej przestrzennie dynamice. Głównym czynnikiem decydującym o strukturze i skali produkcji roślinnej są warunki przyrodnicze, w tym głównie jakość gleb i agroklimat. Niemniej jednak w ostatnich latach wyraźnie wzrasta oddziaływanie uwarunkowań ekonomiczno-organizacyjnych (10).

Ze względu na bezpośrednie powiązanie produkcji roślinnej z dostępnymi zasobami ziemi niekorzystnie należy ocenić proces stałego zmniejszania powierzchni zasiewów, która w 2016 r. wynosiła 10,7 mln ha i był mniejsza o 13,5% (1,7 mln ha) w stosunku do stanu z roku 2000. W powierzchni zasiewów dominującą grupą użytkową roślin były zboża, które zajmowały 71,8% i ich udział od 2000 r. nie uległ zasadniczej zmianie (tab. 1). Głównym gatunkiem uprawianym w Polsce jest pszenica, której udział w strukturze zasiewów jest również stabilny w czasie i w 2017 r. wynosił 22,2%. Rośliną zbożową, której udział w strukturze zasiewów wzrastał bardzo dynamicznie z 2,5% w 2000 r. do 6,2% w 2017 r., jest kukurydza uprawiana na ziarno. Znaczne powiększenie powierzchni uprawy tego gatunku było możliwe dzięki wykorzystaniu postępu biologicznego oraz zmianie warunków klimatycznych. Również systematycznie wzrastał udział rzepaku, którego uprawa zajmuje obecnie ok. 8,5% powierzchni zasiewów, co wynika

z rozwoju rynku biopaliw płynnych. Natomiast bardzo dynamicznie maleje udział w strukturze zasiewów ziemniaka, który wynosił 3% w 2017 r. w stosunku do 6,4% w 2000 r. Również udział buraka cukrowego w analizowanych latach zmniejszył się o około 22%. Uwarunkowane to było w dużej mierze przystąpieniem Polski do UE i wdrożeniem regulacji prawnych związanych z rynkiem cukru. Odnotowano zaś wyraźny wzrost udziału roślin pastewnych, który wynikał głównie ze zwiększenia powierzchni uprawy kukurydzy na zielonkę. Roślina ta w ostatnich latach stała się głównym źródłem paszy produkowanej na gruntach ornych i wykorzystywanej głównie w chowie bydła mlecznego.

Struktura zasiewów w Polsce jest w dużym stopniu zróżnicowana regionalnie (tab. 1). W regionach o dużym rozdrobnieniu struktury agrarnej (woj. małopolskie, podkarpackie, świętokrzyskie), z reguły ukierunkowanych na samozaopatrzenie rodzin rolniczych, większy udział w strukturze zasiewów stanowił ziemniak, przy jednocześnie niższym od średniego w kraju, udziale roślin przemysłowych (burak i rzepak). W województwach tych w latach 2000-2017 odnotowano znaczny wzrost udziału zbóż w strukturze zasiewów, który obecnie jest większy niż średnio w kraju. Uwarunkowane to być może w dużym stopniu wymogami WPR w zakresie płatności bezpośrednich, których pozyskanie wymusza odpowiednie zagospodarowanie użytków rolnych. W związku z tym ich posiadacze realizują ten wymóg poprzez ekstensywną uprawę zbóż. Ponadto zmierzają one w kierunku prowadzenia bezinwentarzowej produkcji rolniczej, skutkującej zmniejszeniem powierzchni roślin pastewnych i uproszczeniem organizacji produkcji roślinnej (7). Udział buraka cukrowego i rzepaku w powierzchni zasiewów jest silniej zróżnicowany w regionach niż udział zbóż. Uprawa buraka jest w większości skoncentrowana w 6 województwach (dolnośląskie, kujawsko-pomorskie, lubelskie, mazowieckie, opolskie i wielkopolskie). Podobna koncentracja widoczna jest w uprawie rzepaku, którego powierzchnia uprawy zlokalizowana jest głównie w 7 województwach (dolnośląskie, kujawsko-pomorskie, opolskie, pomorskie, warmińsko-mazurskie, wielkopolskie i zachodniopomorskie). Wiąże się to na ogół z dużym udziałem gospodarstw większych obszarowo. W województwie podlaskim, mimo najwyższego w kraju udziału trwałych użytków zielonych, w strukturze zasiewów znaczący udział mają rośliny pastewne uprawiane na gruntach ornych. Wynika to ze znacznego zapotrzebowania na paszę w tym regionie, a także jedną z przyczyn tego stanu jest niska jakość części trwałych użytków zielonych i upowszechnianie w tym regionie uprawy kukurydzy na kiszonkę, stanowiącej wysokowydajne, istotne źródło paszy energetycznej dla bydła (11).

Tabela 1

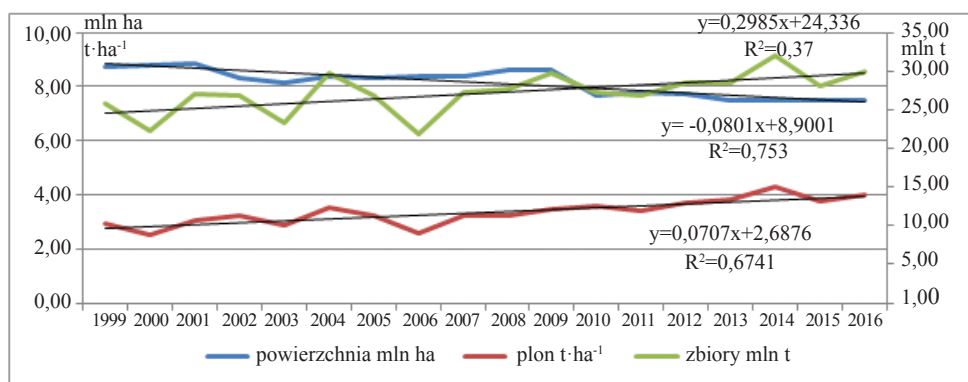
Struktura zasiewów według grup ziemiopłodów w latach 2000 i 2017 (%)

Wyszczególnienie	2000 r.										2017 r.							
	zbożowe		strączkowe jadalne na ziarno	ziemiaki	przemysłowe		pastewne	pozostałe	zbożowe		strączkowe jadalne na ziarno	ziemiaki	przemysłowe		pastewne	pozostałe		
	ogółem	w tym: pszenica			ogółem	w tym: rzepak rzepik			ogółem	w tym: pszenica			ogółem	w tym: burak cukrowy			ogółem	w tym: burak cukrowy
Dolnośląskie	74,5	39,1	0,3	7,2	13	8,8	4,0	2,0	3,0	72,8	42,5	1,1	2,3	18,4	3,1	19,6	2,8	2,7
Kujawsko-pomorskie	73,2	22,5	0,7	5,5	10,7	4,5	6,0	6,7	3,1	66,5	24,7	1,8	2,6	14,5	5,0	11,5	9,8	4,7
Lubelskie	73,4	25,7	1,2	10,9	5,6	1,1	3,9	4,8	4,2	74,7	29,6	4,1	2,0	12,2	3,5	7,7	3,9	3,2
Lubuskie	78,8	21,0	0,1	5,5	7,2	5,9	1,2	3,7	4,6	72,8	23,7	4,0	1,2	13,0	0,6	14,2	6,5	2,6
Łódzkie	69,7	12,5	0,2	16,8	1,9	0,5	1,4	7,1	4,3	78,9	15,7	1,8	5,1	3,5	0,7	2,7	7,2	3,5
Małopolskie	55,9	24,4	0,4	17,1	1,0	0,4	0,3	19,4	6,3	71,8	30,8	3,0	7,8	3,8	0,7	3,2	7,1	6,5
Mazowieckie	71	10,5	0,1	14,2	2,5	0,5	1,9	7,2	5,0	73,6	14,1	1,9	3,2	5,2	1,4	3,8	12,2	3,9
Opolskie	75,2	34,9	0,1	5,5	14,5	9,5	5,0	3,0	1,7	77,4	44,1	1,1	1,0	16,1	4,4	20,8	3,3	1,1
Podkarpackie	59,9	27,0	0,4	17,7	2,8	1,0	1,6	13,2	6,1	73,3	31,8	2,7	8,6	9,4	1,4	7,4	4,2	1,9
Podlaskie	78,3	9,7	0,1	10,3	1,0	0,1	0,7	9,1	1,2	62,3	8,2	2,0	2,5	2,2	0,0	2,3	30,3	0,6
Pomorskie	74,7	25,1	0,3	6,6	7,9	5,2	2,6	7,9	2,6	69,9	32,0	3,6	2,8	13,7	2,1	16,1	7,7	2,3
Śląskie	70,8	21,7	0,1	12,6	4,3	3,3	1,0	7,9	4,4	78,8	28,6	1,9	3,3	7,1	0,8	8,0	7,2	1,7
Świętokrzyskie	65,1	20,4	1,0	15,1	3,3	0,5	2,3	10,1	5,3	74,3	26,0	5,1	5,3	3,9	1,2	2,3	6,1	5,2
Warmińsko-mazurskie	74,2	23,9	0,2	4,9	7,7	6,7	0,9	11,4	1,7	64,6	28,0	4,7	1,3	10,9	0,6	13,2	16,3	2,2
Wielkopolskie	77	15,7	0,3	6,7	7,8	3,8	3,9	4,9	3,4	72,4	16,4	1,4	3,1	8,5	3,5	8,5	12,1	2,5
Zachodniopomorskie	75,8	30,4	0,3	4,8	12,8	10,7	2,0	4,4	1,9	67,6	37,6	3,7	1,9	15,5	2,9	22,3	7,2	4,2
POLSKA	72,3	21,2	0,4	10,1	6,4	3,5	2,7	7,2	3,6	70,7	22,2	2,5	3,0	11,1	2,1	8,5	9,7	3,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (5)

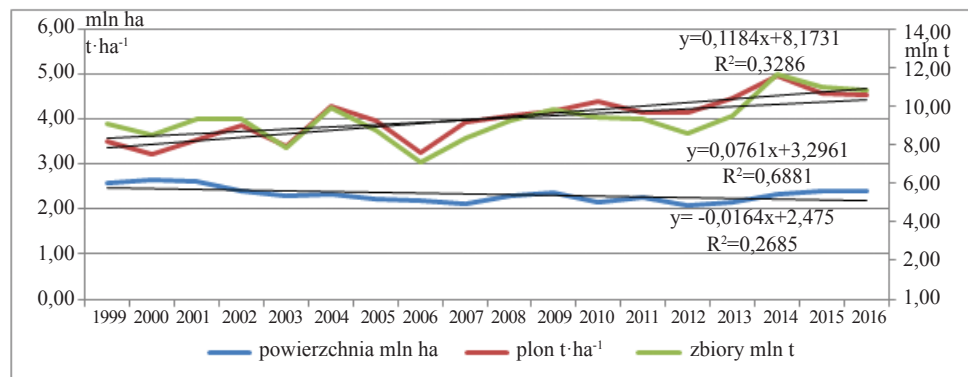
Znacznymi zmianami w latach 1999-2016 charakteryzowały się również powierzchnie uprawy, plony i zbiory głównych ziemiopłodów. Powierzchnia uprawy zbóż zmniejszyła się o 14%, a w tym samym czasie ich plony wzrosły o 35%, w efekcie zbiory były wyższe o 16% (rys. 1). Zbliżone tendencje odnotowano również w przypadku pszenicy, która jest głównym zbożem towarowym uprawianym w Polsce (rys. 2).

Plonowanie zbóż w latach 2014-2016 było wyraźnie zróżnicowane regionalnie (rys. 3). Najwyższe plony zbóż uzyskiwali rolnicy w województwach opolskim, dolnośląskim i zachodniopomorskim, najniższe natomiast w podlaskim, mazowieckim, świętokrzyskim i łódzkim.



Rys. 1. Trend zmian powierzchni uprawy, plonu i zbiorów zbóż w Polsce w latach 1999-2016

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (3)



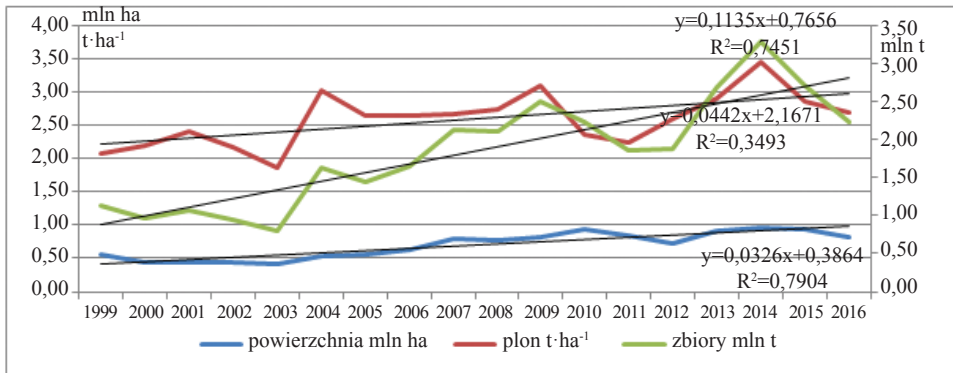
Rys. 2. Trend zmian powierzchni uprawy, plonu i zbiorów pszenicy w Polsce w latach 1999-2016

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (3)

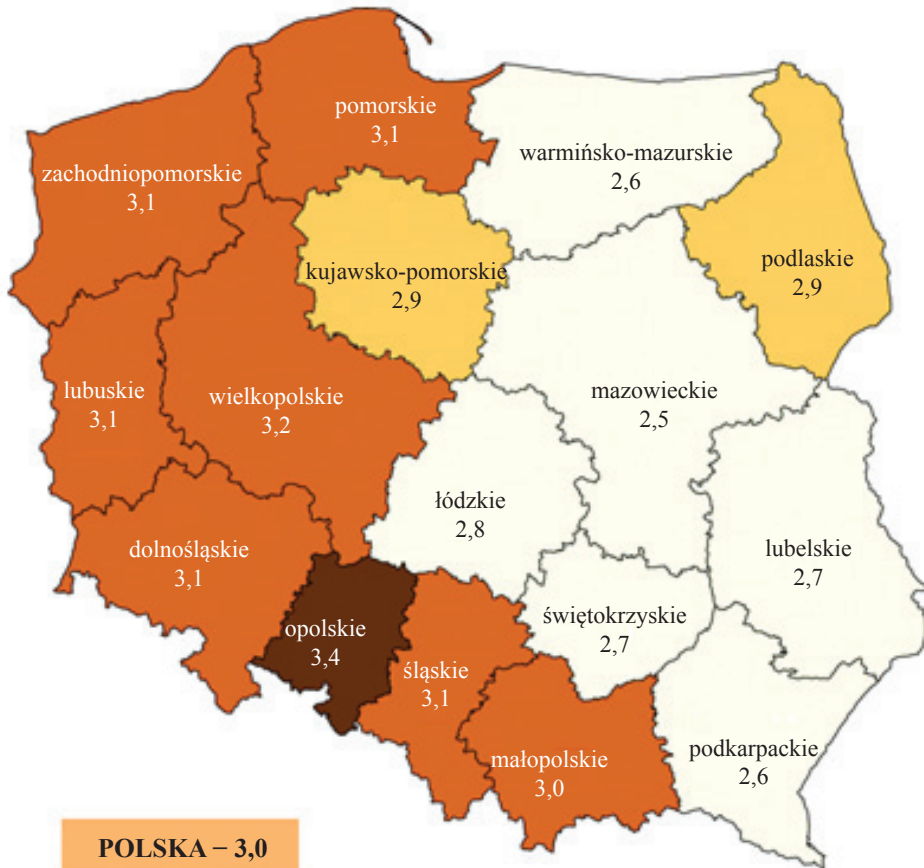


Rys. 3. Zróżnicowanie plonów zbóż (t · ha⁻¹) w województwach (średnia dla lat 2014-2016)
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (3)

Dynamiczny rozwój sektora biopaliw płynnych z jakim mieliśmy do czynienia w ostatnich latach skutkowało znacznym wzrostem zarówno powierzchni uprawy (o 52%), plonów (o 29%) i zbiorów (o 96%) rzepaku i rzepiku (rys. 4). Zdecydowanie najwyższe plony rzepaku w latach 2014-2016 uzyskiwano w województwie opolskim, natomiast najniższe gatunek ten plonował w województwach Polski centralnej i wschodniej (rys. 5).



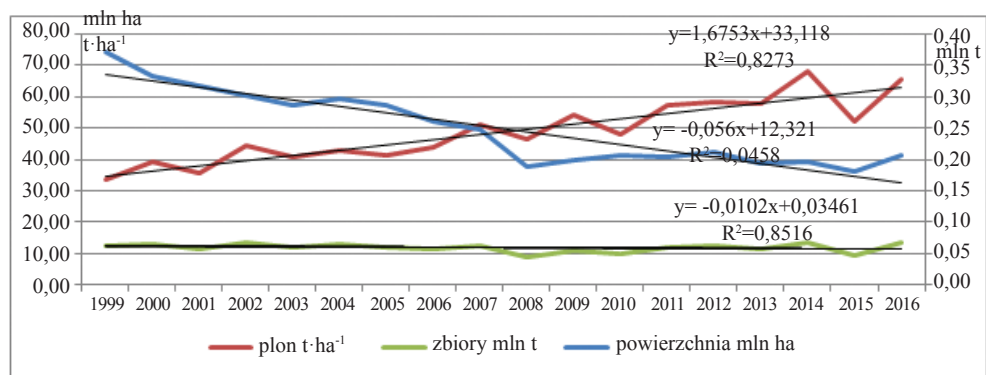
Rys. 4. Trend zmian powierzchni uprawy, plonu i zbiorów rzepaku i rzepiku w Polsce w latach 1999-2016
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (3)



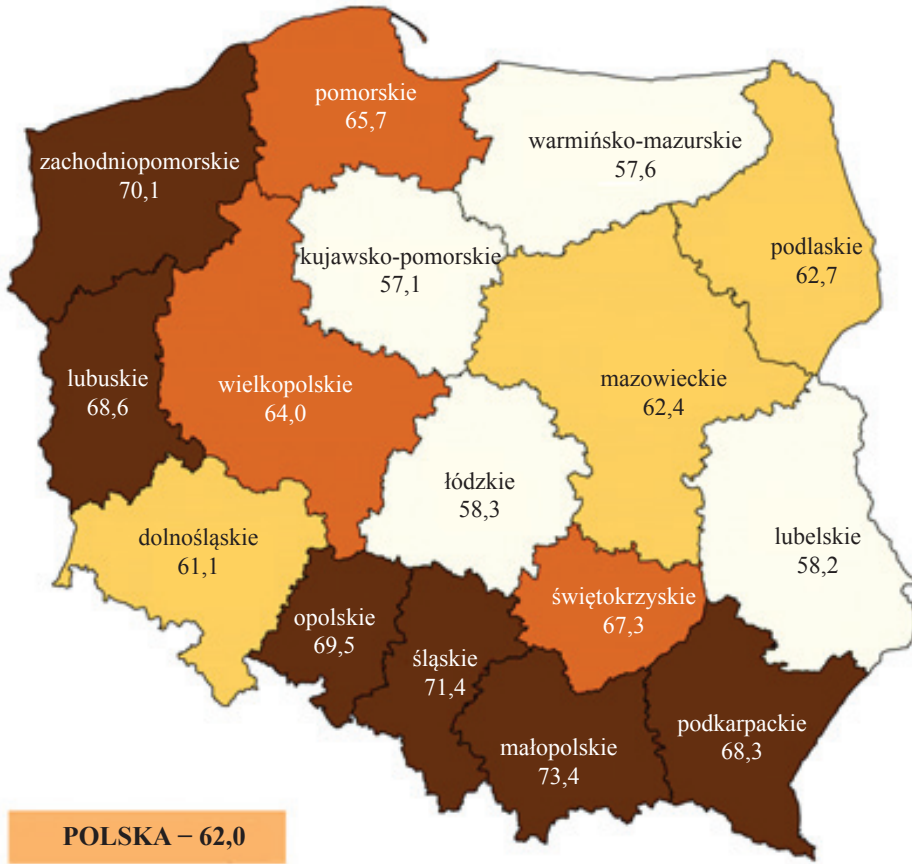
Rys. 5. Zróżnicowanie plonów rzepaku i rzepiku (t·ha⁻¹) w województwach (średnia dla lat 2014-2016)
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (3)

Ogólne tendencje zmian w polskim rolnictwie ukierunkowane na wzrost efektywności i specjalizację produkcji znajdują wyrazne odzwierciedlenie we wskaźnikach charakteryzujących poziom produkcji buraka cukrowego. W latach 1999-2016 powierzchnia uprawy tego gatunku zmniejszyła się o 45%, jednocześnie plony wzrosły o 95%, co w efekcie umożliwiło utrzymanie zbiorów na stabilnym poziomie (rys. 6). Najwyższe plony tego gatunku uzyskiwano w województwach Polski zachodniej i południowej, a najniższe w województwach kujawsko-pomorskim, warmińsko-mazurskim, lubelskim i łódzkim (rys.7).

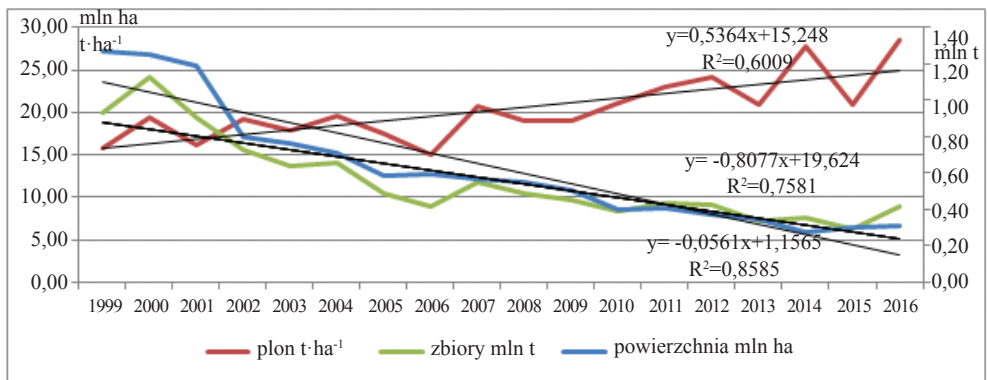
Ze względu na przemiany strukturalne, zmianę modelu żywienia trzody chlewnej oraz modyfikacje nawyków żywieniowych ludzi znacznemu zmniejszeniu uległ poziom produkcji ziemniaka (rys. 8). Należy jednak wskazać, że pomimo znacznego ograniczenia powierzchni uprawy tego gatunku (o 75%), zbiory zmniejszyły się tylko o 55%, co było możliwe dzięki wysokiej dynamice wzrostu plonów. Najwyższe plony tego gatunku uzyskiwano w województwach opolskim, zachodniopomorskim, pomorskim, kujawsko-pomorskim i lubuskim, które są wyraźnie ukierunkowane na produkcję towarową (rys. 9). Natomiast najniższymi plonami charakteryzowały się województwa podlaskie, małopolskie, warmińsko-mazurskie i mazowieckie, gdzie ziemniak w dużej mierze uprawiany jest na samozaopatrzenie.



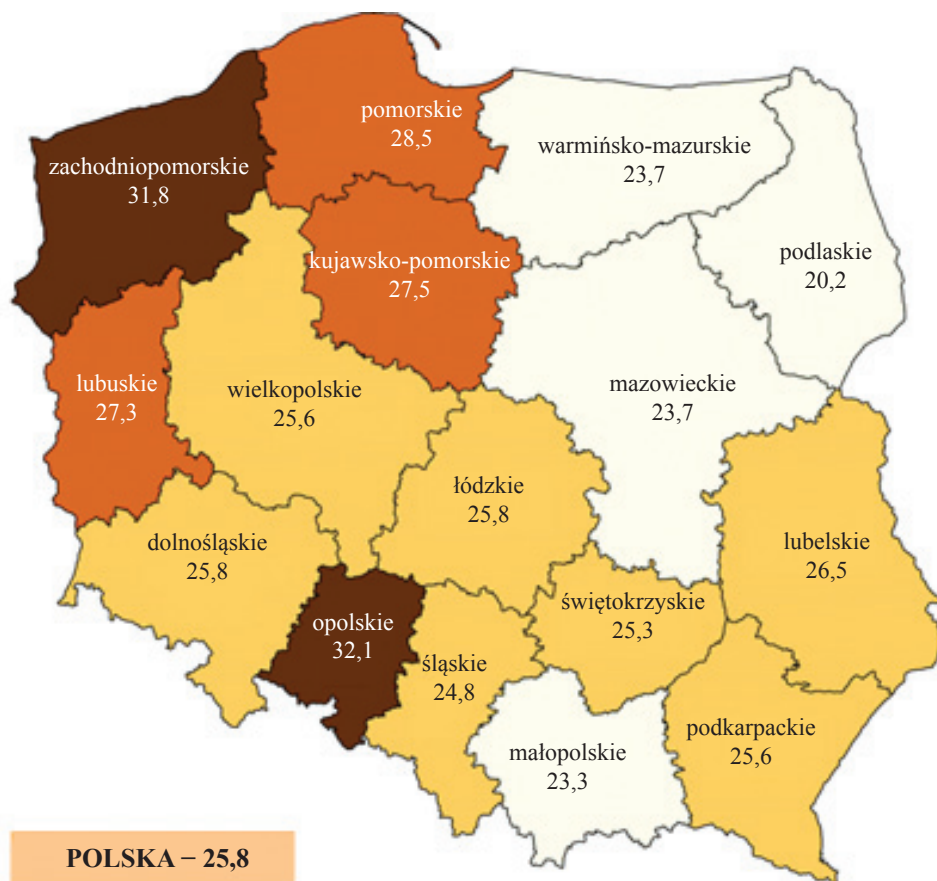
Rys. 6. Trend zmian powierzchni uprawy, plonu i zbiorów buraka cukrowego w Polsce w latach 1999-2016
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (3)



Rys. 7. Zróżnicowanie plonów buraka cukrowego (t·ha⁻¹) w województwach (średnia dla lat 2014-2016)
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (3)



Rys. 8. Trend zmian powierzchni uprawy, plonu i zbiorów ziemniaka w Polsce w latach 1999-2016
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (3)



Rys. 9. Zróżnicowanie plonów ziemiaka ($t \cdot ha^{-1}$) w województwach (średnia dla lat 2014-2016)
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (3)

Konsekwencją różnic w poziomie plonowania, powierzchni uprawy oraz udziału poszczególnych roślin w strukturze zasiewów jest znaczne regionalne zróżnicowanie zbiorów wybranych ziemiopłodów (tab. 2). W całkowitych zbiorach zbóż w 2016 r. dominujący udział (15,1%) miało województwo wielkopolskie, w którym łącznie z województwami lubelskim, mazowieckim, dolnośląskim i kujawsko-pomorskim zbierane było ponad 50% ogólnego wolumenu ziarna.

Tabela 2

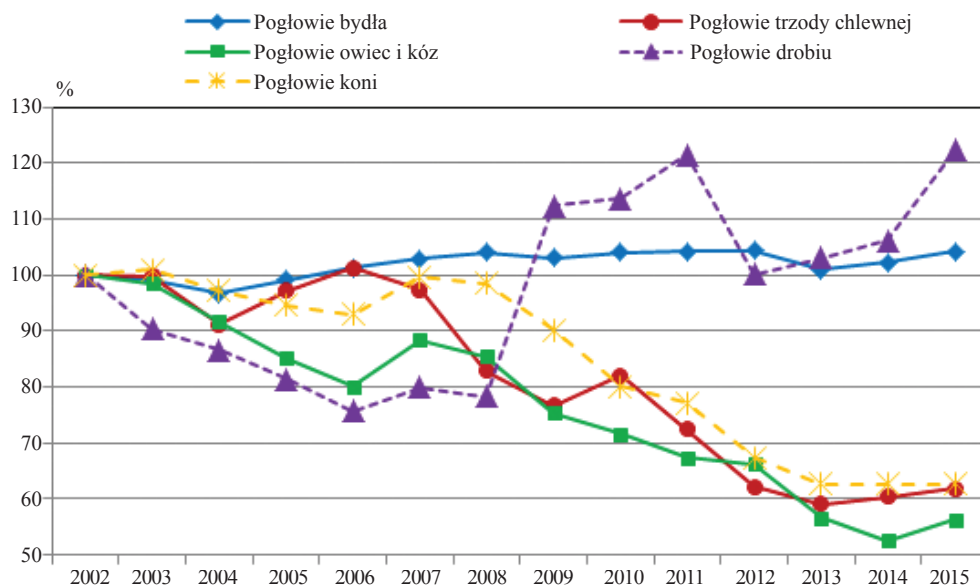
Udział (%) województw w zbiorach wybranych ziemiopłodów w 2016 r.

Wyszczególnienie	Zboża ogółem	Rzepak i rzepik	Burak cukrowy	Ziemniak	Warzywa gruntowe	Owoce z drzew	Owoce z krzewów
Dolnośląskie	9,0	16,2	8,0	8,8	4,2	1,1	0,9
Kujawsko-pomorskie	8,8	9,5	20,0	6,9	12,7	2,1	2,0
Lubelskie	11,0	8,1	16,6	7,5	11,1	18,7	14,6
Lubuskie	2,7	4,2	0,7	1,7	1,9	0,9	0,9
Łódzkie	6,4	1,7	2,4	11,9	12,3	11,5	11,8
Małopolskie	2,9	1,1	0,6	6,3	12,4	3,3	3,4
Mazowieckie	9,0	3,2	6,4	11,7	15,0	42,4	46,3
Opolskie	6,7	10,9	7,6	3,8	1,1	0,2	0,2
Podkarpackie	2,9	2,2	2,1	6,9	1,9	1,4	1,2
Podlaskie	4,1	1,6	0,0	2,2	0,8	0,5	0,4
Pomorskie	5,1	8,3	5,1	6,6	2,6	0,7	0,6
Śląskie	2,9	2,9	0,9	2,7	1,6	0,3	0,2
Świętokrzyskie	2,4	0,9	2,0	4,1	7,1	11,8	12,8
Warmińsko-mazurskie	5,1	5,8	1,2	2,5	1,5	0,6	0,4
Wielkopolskie	15,1	12,8	20,3	11,0	12,0	3,4	3,5
Zachodniopomorskie	5,8	10,9	5,8	5,7	1,7	1,3	1,0
POLSKA	100	100	100	100	100	100	100

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (3)

Również w przypadku rzepaku i rzepiku niespełna 50% zbiorów pochodziło z 4 województw (dolnośląskie, wielkopolskie, zachodniopomorskie i kujawsko-pomorskie). Znaczący udział w krajowej powierzchni uprawy buraka cukrowego miały województwa wielkopolskie, kujawsko-pomorskie i lubelskie, dostarczające niemal 60% ogólnego wolumenu zbiorów. Produkcja bulw ziemniaka zlokalizowana była głównie w województwach łódzkim, mazowieckim, wielkopolskim i małopolskim. Znacznie mniejszym zróżnicowaniem regionalnym charakteryzują się zbiory warzyw gruntowych, w których najmniejszy udział miało województwo podlaskie (tab. 2). Zdecydowanie najwyższy poziom koncentracji wykazują zbiory owoców, których najwięcej z drzew (ok. 42%) zbierano w województwie mazowieckim, zaś z krzewów (ok. 46%) w lubelskim.

Dość znaczną dynamiką zmian w latach 2002-2015 charakteryzowała się również produkcja zwierzęca. Analizując zmiany stanu zwierząt w Polsce w ostatnich kilkunastu latach obserwujemy dynamiczne spadki pogłowia świń, owiec i kóz oraz koni, które od roku 2002 wyniosły ok. 40%. Natomiast zasadniczo nie zmienił się stan pogłowia bydła, a w drobiu w tym okresie nastąpił jego wzrost (rys. 10). W przypadku trzody chlewnej z jej produkcji rezygnują gospodarstwa o mniejszej skali chowu, w ślad za postępującą konsolidacją sektora przetwórczego oraz wzrostem wymagań jakościowych i ilościowych stawianych odbiorcom przez podmioty skupujące żywiec (1).



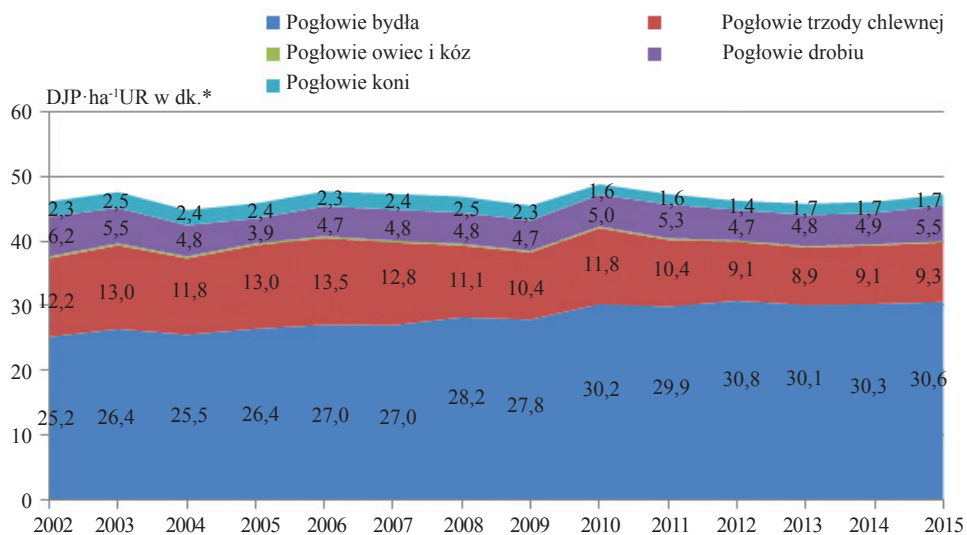
Rys. 10. Dynamika zmian pogłowia zwierząt inwentarskich w Polsce w latach 2002-2015 (Rok 2002 = 100)

Źródło: Chyłek i in., 2017 (1)

Z powyższych powodów obsada zwierząt gospodarskich w Polsce w latach 2002-2015 mieściła się w przedziale 45-50 DJP·100 ha⁻¹ UR w dobrej kulturze (rys.11). W strukturze obsady zwierząt wzrasta udział pogłównia bydła, a zmniejsza się udział trzody chlewnej (9).

Największą obsadą zwierząt charakteryzowało się województwo podlaskie, gdzie utrzymywano głównie bydło mleczne i województwo wielkopolskie z dominacją trzody chlewnej (rys. 12). Najmniejsza obsada zwierząt występowała natomiast w województwach zachodniopomorskim, dolnośląskim, podkarpackim i lubelskim.

W analizie potencjału produkcji zwierzęcej o wiele istotniejsze znaczenie ma ocena dokonana w ujęciu ilościowym, tj. wolumenu produkcji. Wynika z niej, że w latach 2013-2015, produkcja towarowa mleka w Polsce (bez spożycia i zużycia na paszę) wynosiła średnio w roku 12,6 mld l. Była ona skoncentrowana w trzech województwach, tj. mazowieckim, podlaskim i wielkopolskim, które wytwarzały blisko 55% krajowej produkcji mleka (tab. 3). Natomiast województwa na zachodzie Polski, a w ostatnich latach także na jej południu, praktycznie wycofały się z produkcji mleka. Zaniechanie produkcji mleka w praktyce oznaczać będzie zamrożenie potencjalnych, dużych możliwości produkcyjnych w tych województwach na wiele lat (1).



*UR w dk. –użytki rolne w dobrej kulturze

Rys. 11. Struktura pogłównia zwierząt gospodarskich w Polsce w latach 2002-2015

Źródło: Kopiński, 2017 (9)



Rys. 12. Zróżnicowanie obsady zwierząt (DJP · 100 ha UR⁻¹) w województwach (średnia dla lat 2013-2015)

Źródło: Kopiński, 2017 (9)

Pozytywnym zjawiskiem ostatnich lat była wzrostowa tendencja w produkcji żywca wołowego i cielęcego. W latach 2013-2015 w Polsce wyprodukowano na rynek ok. 440 tys. t żywca wołowego i cielęcego (w przeliczeniu na mięso). W ostatnich latach wzrasta zainteresowanie tym kierunkiem produkcji zwierzęcej, w tym także prowadzonym w systemie ekstensywnym, co ma pozytywny wpływ na poprawę jakości produkowanego surowca. Wyraźnemu ograniczeniu w ostatnich latach uległo natomiast znaczenie produkcji żywca wieprzowego. W latach 2013-2015 produkcja towarowa żywca wieprzowego wynosiła jedynie 1748 tys. t (tab. 3). Chów trzody chlewnej i produkcja żywca wieprzowego koncentrowały się w trzech województwach: wielkopolskim, kujawsko-pomorskim i łódzkim, w których wytwarzane było blisko 50% krajowej produkcji. W przypadku chowu drobiu, który jest dostarczycielem surowców w postaci żywca i jaj, ocena sytuacji i potencjału produkcyjnego jest bardziej pozytywna niż w przypadku produkcji żywca wieprzowego. W ujęciu ilościowym wielkość produkcji towarowej żywca drobiowego była w latach 2013-2015 większa niż wieprzowego i wynosiła 1,8 mln t. W przekroju regionalnym najczęściej (40% wolumenu krajowego) żywca drobiowego było produkowane w województwach mazowieckim i wielkopolskim (1).

Tabela 3

Wolumen wybranych surowców pierwotnych produkcji zwierzęcej w województwach Polski średniorocznie w latach 2013-2015

Województwa	Mleko krowie		Żywiec wołowy i cielęcy ¹		Żywiec wieprzowy		Żywiec drobiowy		Jaja kurze	
	mln l	udział w %	tys. t	udział w %	tys. t	udział w %	tys. t	udział w %	mln szt.	udział w %
Dolnośląskie	194	1,5	8,6	2,0	17,9	1,0	56,3	3,1	651	6,3
Kujawsko-pomorskie	900	7,1	32,4	7,4	209,1	12,0	101,3	5,5	373	3,6
Lubelskie	744	5,9	21,6	4,9	124,5	7,1	70,9	3,9	339	3,3
Lubuskie	100	0,8	3,5	0,8	25,6	1,5	79,0	4,3	335	3,3
Łódzkie	992	7,9	49,6	11,3	185,4	10,6	122,8	6,7	580	5,7
Małopolskie	345	2,7	17,7	4,0	45,2	2,6	27,6	1,5	555	5,4
Mazowieckie	2 730	21,7	80,8	18,4	171,6	9,8	430,5	23,4	1 957	19,1
Opolskie	263	2,1	6,4	1,5	53,7	3,1	38,7	2,1	132	1,3
Podkarpackie	235	1,9	4,6	1,1	39,5	2,3	26,9	1,5	285	2,8
Podlaskie	2 430	19,3	49,1	11,2	78,0	4,5	80,3	4,4	192	1,9
Pomorskie	356	2,8	15,2	3,5	146,3	8,4	90,7	4,9	282	2,8
Śląskie	241	1,9	12,1	2,8	41,1	2,4	74,9	4,1	439	4,3
Świętokrzyskie	256	2,0	17,3	3,9	45,0	2,6	44,5	2,4	178	1,7
Warmińsko-mazurskie	941	7,5	19,5	4,4	84,9	4,9	156,6	8,5	230	2,2
Wielkopolskie	1 710	13,6	94,2	21,5	439,1	25,1	325,2	17,7	3 466	33,8
Zachodniopomorskie	168	1,3	5,6	1,3	41,0	2,3	112,8	6,1	263	2,6
Polska	12 605	100	438,2	100	748,1	100	839,0	100	10 257	100

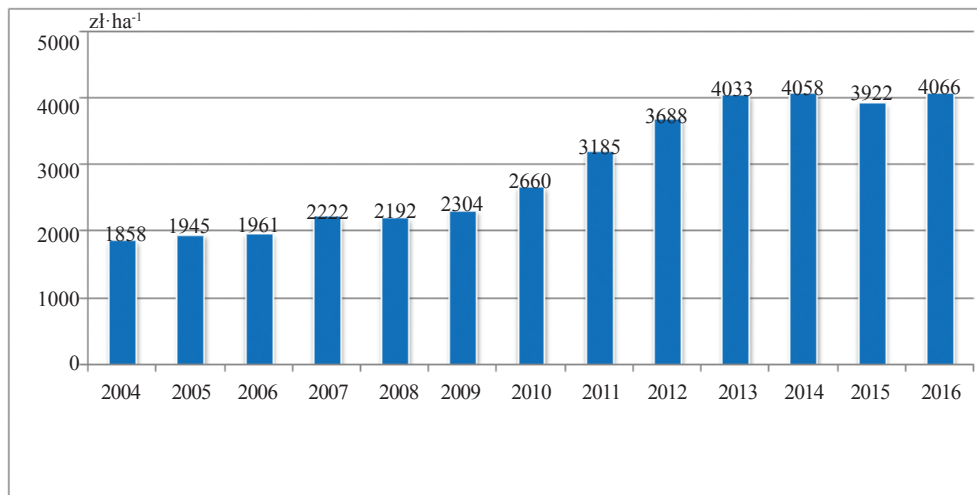
Źródło: Chyłek i in., 2017 (1)

¹W przeliczeniu na mięso (łącznie z tłuszczami i podrobami)

Znaczącym, pierwotnym surowcem produkcji zwierzęcej są jaja, których potencjał w latach 2013-2015 wynosił 10 mld szt. (tab. 33), tj. ok. 500 tys. t. Podobnie jak w przypadku wielu innych surowców pierwotnych produkcji zwierzęcej, także w produkcji jaj, wiodącymi województwami pod względem wolumenu produkcji były województwa wielkopolskie (34% krajowej produkcji) i mazowieckie (19% krajowej produkcji); (1).

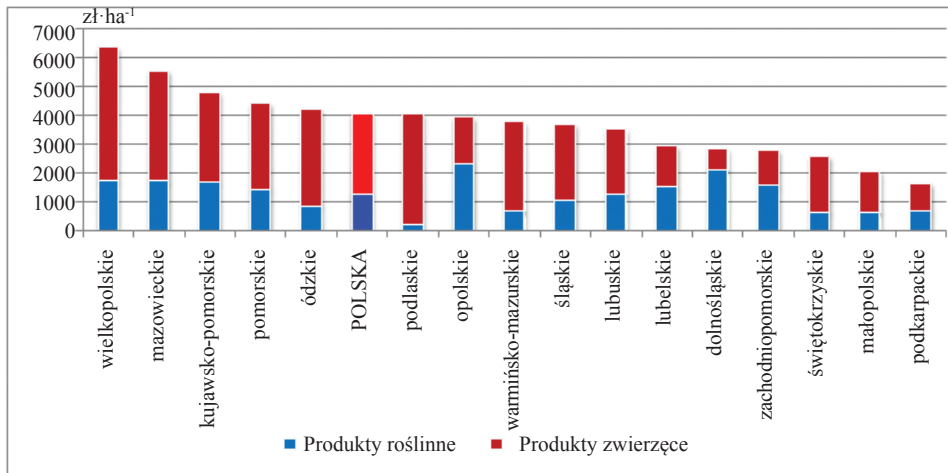
Syntetycznym wskaźnikiem charakteryzującym poziom produkcji rolniczej jest wartość skupu produktów rolnych na 1 ha (rys. 13). W latach 2004-2016 wartość tego parametru wzrosła niemal dwukrotnie i w największym stopniu zwiększyła się pomiędzy latami 2010-2013. Świadczy to o stale rosnącej efektywności i towarowości polskiego sektora rolnego. Zarówno w skali kraju, jak i w przypadku większości województw dominujący udział w wartości sprzedaży na 1 ha w 2016 r. miały produkty zwierzęce (rys. 14). Odmiennymi relacjami w wartości sprzedaży płodów rolnych charakteryzowały się jedynie województwa opolskie, lubelskie i zachodniopomorskie.

Potwierdzeniem dynamicznych przemian strukturalnych i wzrostu poziomu produkcji w polskim rolnictwie jest trwały trend zwiększania wartości produkcji globalnej, końcowej i towarowej (rys. 15). Znacznie zwiększył się również udział produkcji towarowej w produkcji globalnej, z 60% w roku 2000 do 77% w 2016 r.



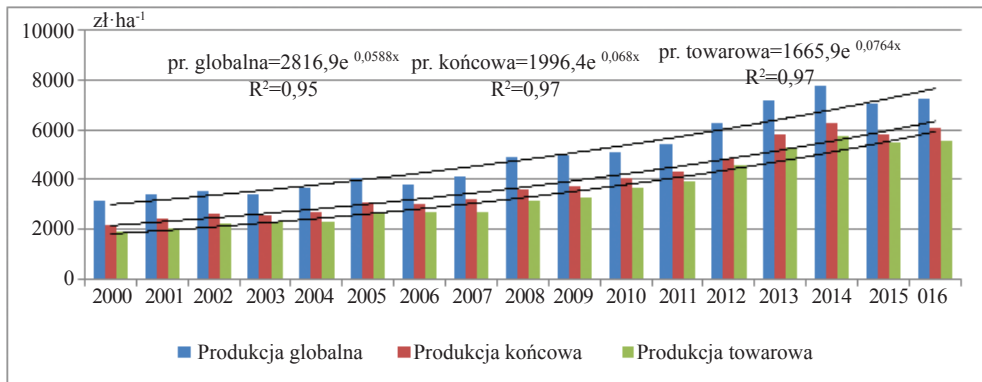
Rys. 13. Wartość skupu produktów rolnych w latach 2004-2016

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (4)



Rys. 14. Wartość i struktura skupu produktów rolnych w województwach w 2016 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (4)

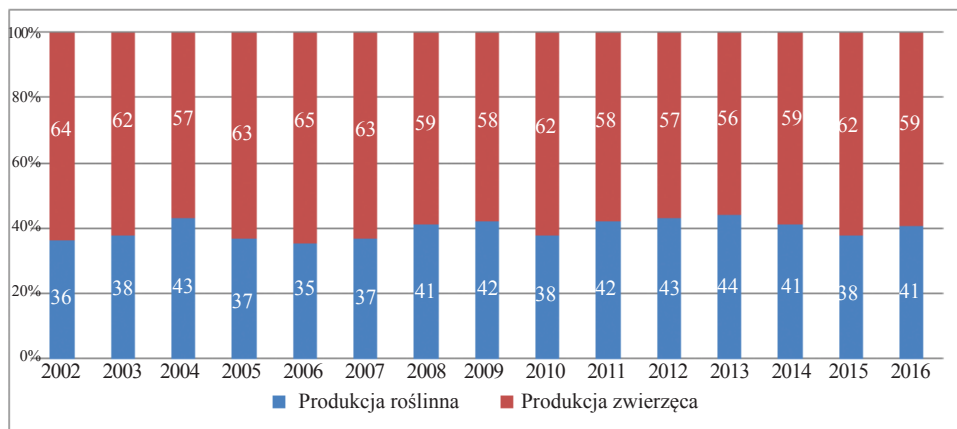


Rys. 15. Wartość* globalnej, końcowej i towarowej produkcji rolniczej w latach 2000-2016

* W cenach stałych roku poprzedniego

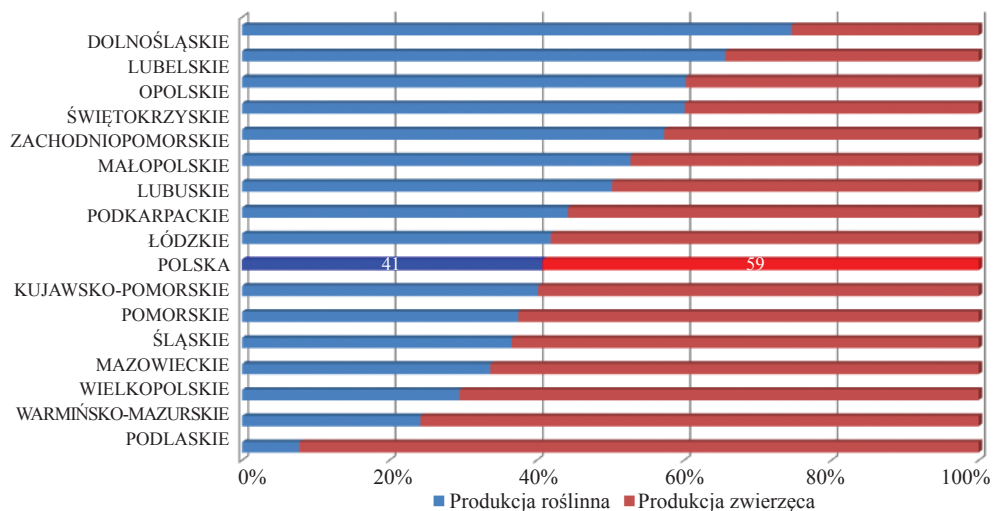
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (4)

Struktura produkcji towarowej w latach 2000-2016 charakteryzowała się dość dużą stabilnością (rys. 16). Generalnie można stwierdzić, że udział produkcji roślinnej w produkcji towarowej ogółem wynosił w tym okresie około 40%. Wartość tego wskaźnika była jednak bardzo zróżnicowana regionalnie (rys. 17).



Rys. 16. Zmiany struktury produkcji towarowej w latach 2000-2016

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (4)

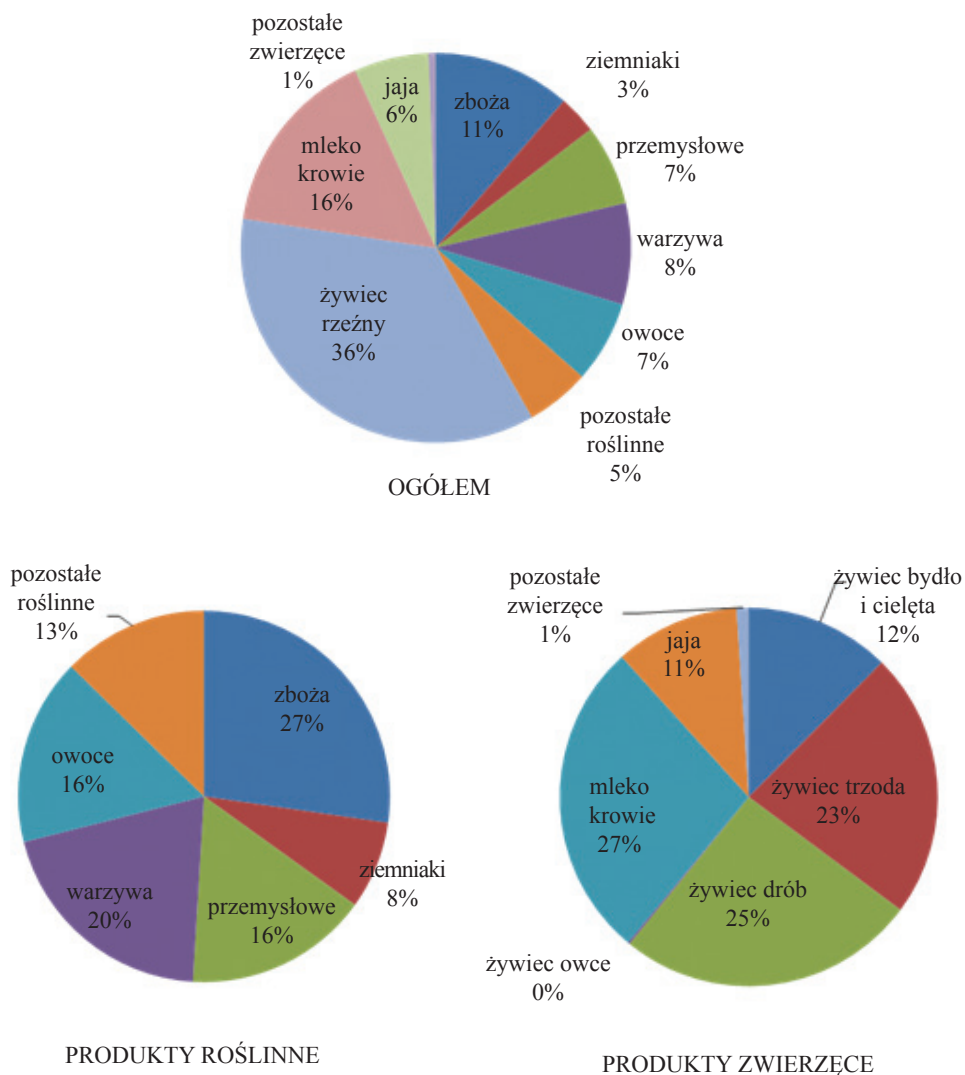


Rys. 17. Struktura produkcji towarowej według województw w 2016 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (4)

Zdecydowanie mniejszy niż średnio w kraju udział produkcji roślinnej w strukturze produkcji towarowej odnotowano w 2014 roku w województwach podlaskim (8%), warmińsko-mazurskim (24%) i wielkopolskim (30%). Natomiast zdecydowanie większy od średniej krajowej był w województwach, w których dominują gospodarstwa bezinwentarzowe, tj. w dolnośląskim (75%), lubelskim (66%), opolskim (60%), świętokrzyskim (60%), zachodniopomorskim (57%), małopolskim (53%) i lubuskim (50%).

Największy udział w wartości produkcji towarowej ogółem stanowił żywiec rzeźny, mleko krowie oraz zboża (rys. 18).



Rys. 18. Struktura produkcji towarowej w podziale na poszczególne produkty w 2016 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (4)

Szczegółowa analiza produktów roślinnych wskazuje, że kluczowe znaczenie dla tworzenia wartości produkcji towarowej miały zboża, warzywa, owoce oraz rośliny przemysłowe. Natomiast w przypadku produktów zwierzęcych 76% wartości produkcji towarowej pochodziło z mleka krowiego oraz żywca drobiowego i trzodowego.

Podsumowanie

Poziom i struktura produkcji rolniczej w analizowanych latach charakteryzowały się znaczną dynamiką zmian. Duży wpływ na zachodzące przemiany miała Wspólna Polityka Rolna, której instrumenty przyspieszyły i wzmocniły procesy przekształcania i restrukturyzacji polskiego rolnictwa. Zachodzące przemiany wyraźnie wpłynęły na zwiększenie wolumenu produkcji rolniczej oraz poprawę jej efektywności i konkurencyjności. Przejawiały się również w postępujących procesach specjalizacji i koncentracji produkcji. Niepokojącym zjawiskiem może być natomiast ciągle pogłębianie zróżnicowania regionalnego polskiego rolnictwa i powiązanych z nim procesów polaryzacji. Nieś to może za sobą szereg niekorzystnych następstw środowiskowych i społecznych, które w dłuższej perspektywie mogą osłabić trend rozwojowy sektora rolnego.

Jako jeden z głównych wyznaczników zmian w poziomie i strukturze produkcji należy wskazać zmniejszanie powierzchni użytków rolnych. Efektem zachodzących przemian jest stały wzrost wydajności produkcji wyrażony poziomem plonowania i wielkością zbiorów większości ziemiopłodów. W analizowanym okresie średnia obsada zwierząt w Polsce pozostawała na zbliżonym poziomie. Niemniej jednak dużemu ograniczeniu uległo pogłowie trzody chlewnej, owiec, kóz i koni, ale wzrosło pogłowie drobiu.

Zmiany organizacyjne i strukturalne przekładały się na osiągnięte efekty ekonomiczne w postaci wzrostu wartości produkcji globalnej, końcowej i towarowej. Wzrastała również towarowość produkcji rolniczej.

Analiza aktualnego stanu oraz tendencji zmian poziomu i skali produkcji rolniczej powinna znaleźć swoje odzwierciedlenie w przyszłym kształcie Wspólnej Polityki Rolnej.

Literatura

1. Chyłek E.K., Kopiński J., Madej A., Matyka M., Ostrowski J., Piórkowski H.: Uwarunkowania i kierunki rozwoju biogospodarki w Polsce. MRiRW-ITP, Warszawa-Falenty, 2017, ss.190.
2. Gołębiowski J.: Przemiany strukturalne w łańcuchu żywnościowym w Polsce. (W:) Rolnictwo, gospodarka żywnościowa, obszary wiejskie – 10 lat w Unii Europejskiej. Drejerska N. (red.). Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 2014, ss. 195.
3. GUS: Produkcja upraw rolnych i ogrodniczych. Warszawa, 2000-2017.
4. GUS: Rocznik statystyczny rolnictwa. Warszawa, 2005-2017.
5. GUS: Użytkowanie gruntów i powierzchnia zasiewów. Warszawa, 2001-2018.
6. Kluba M., Rudnicki R., Jezierska-Thöle A.: Poziom i struktura produkcji rolniczej województwa kujawsko-pomorskiego w 2010 roku w warunkach oddziaływania instrumentów WPR Unii Europejskiej. Rocz. Nauk. SERiA, 2014, **16(5)**: 101-108.

7. Kopiński J.: Implikacje zmian pogłowia zwierząt gospodarskich w Polsce dla Puli azotu pochodzącego z produkcji zwierzęcej. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2015, **43(17)**: 103-115.
8. Kopiński J., Matyka M.: Ocena regionalnego zróżnicowania współzależności czynników przyrodniczych i organizacyjno-produkcyjnych w polskim rolnictwie. *Zag. Ekon. Rol.*, 2016, **1(346)**:57-79.
9. Kopiński J.: Bilans azotu brutto - agrośrodowiskowy wskaźnik oddziaływania rolnictwa na środowisko. Opis metodyki, omówienie wyników bilansu na poziomie NUTS-0, NUTS-2. *Monografie i Rozprawy Naukowe, IUNG-PIB Puławy*, 2017, **55**, ss. 129.
10. Krasowicz S., Stuczyński T., Doroszewski A.: Produkcja roślinna w Polsce na tle warunków przyrodniczych i ekonomiczno-organizacyjnych. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2009, **14**: 27-54.
11. Matyka M., Krasowicz S. Kopiński J.: Zmiany w produkcji rolniczej w Polsce w latach 200-2014. *Studia Biura Analiz Sejmowych*, 2016, **4(48)**: 7-36.
12. Nowak A., Wójcik E.: Zmiany w poziomie i strukturze produkcji rolnej w Polsce na tle UE. *Probl. Rol. Świat.*, 2013, **28(2)**: 59-67.
13. Runowski H.: *Ekonomika rolnictwa przemiany w gospodarstwach rolnych*. [w:] *Rolnictwo, gospodarka żywnościowa, obszary wiejskie – 10 lat w Unii Europejskiej*. Drejerska N. (red.). Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2014, ss. 195.
14. Smędzik K.: Zmiany w strukturach produkcji rolnej gospodarstw indywidualnych na obszarze o wysokim potencjale rolniczym – studium przypadku powiatu gostyńskiego w województwie wielkopolskim. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2015, **17(5)**: 258-263.
15. Sobierajewska J.: Zmiany w strukturze produkcji a efektywność gospodarstw rolnych. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2009, **11(2)**: 228-233.
16. Zegar J.: *Konkurencyjność celów ekologicznych i ekonomicznych w rolnictwie*. *Monografie Programu Wieloletniego 2011-2014, IERiGŻ-PIB Warszawa*, 2013, **93**, ss. 215.

Adres do korespondencji:

*dr hab. Mariusz Matyka, prof. nadzw.
Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej
IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy
tel. 81 47 86 801
e-mail: mmatyka@iung.pulawy.pl*

Andrzej Madej

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

KONCENTRACJA I POLARYZACJA PRODUKCJI ROLNICZEJ W POLSCE W ASPEKCIE WDRAŻANIA WPR*

Słowa kluczowe: koncentracja, zróżnicowanie, dynamika, produkcja rolnicza, Wspólna Polityka Rolna (WPR)

Wstęp

W ostatnich latach w produkcji rolniczej w Polsce nastąpiło szereg zmian, charakteryzujących się dużą dynamiką. Wartość towarowej produkcji rolniczej w 2016 roku wyniosła 76546 mln zł, a po przeliczeniu 5263 zł na hektar powierzchni UR (4). Z kolei w odniesieniu do 2010 roku (3995 zł·ha⁻¹ UR) jej wartość na jednostkę powierzchni wzrosła o 32%. W strukturze towarowej produkcji rolniczej dominuje produkcja zwierzęca, a jej udział w 2016 roku wynosił 58,2%. W poszczególnych województwach udział ten w 2015 roku był zróżnicowany i wahał się od 30% w województwie dolnośląskim, charakteryzującym się najwyższym udziałem wartości produkowanych zbóż w strukturze produkcji towarowej, do 93% w województwie podlaskim, które specjalizowały się w produkcji mleka krowiego.

Powierzchnia użytków rolnych (UR) przeznaczonych pod produkcję rolniczą wynosiła w 2016 roku 14543,3 tys. ha. 52% UR znajdowało się w grupie gospodarstw o powierzchni przekraczającej 20 ha UR, w tym 21% UR znajdowało się w grupie gospodarstw o powierzchni przekraczającej 100 ha UR. Dane te wskazują na koncentrację użytków rolnych w grupie gospodarstw większych obszarowo, w których dominuje produkcja towarowa. Według Zegara (13) procesy koncentracji ziemi ułatwiają koncentrację produkcji rolnej, którą ponadto wspierają procesy specjalizacji i intensyfikacji nakładowej. Natomiast Ziętara (14) wskazuje na integrację Polski z Unią Europejską i objęcie polskiego rolnictwa Wspólną Polityką Rolną, jako ważne czynniki, które spowodowały wystąpienie procesów koncentracji i specjalizacji

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 1.8 w programie wieloletnim IUNG-PIB.

gospodarstw rolniczych. Jednak jak zauważa autor, procesy te, z powodu uwarunkowań ogólnoeconomicznych, nie były zbyt silne.

Procesy koncentracji i polaryzacji dotyczyły analizy efektywności produkcji rolniczej (5), czy też jej oddziaływania na środowisko przyrodnicze. p (7, 11). Procesy polaryzacji analizowane są także w odniesieniu do produkcji zwierzęcej (6). Szczegółowe analizy dotyczyły produkcji trzody chlewnej (12) i bydła mlecznego (10). Nieco inny charakter polaryzacji analizują Krasowicz i Kuś (9), pisząc o dominacji w Polsce modelu rolnictwa opartego na gospodarstwach rodzinnych, w których szybko postępować będzie polaryzacja gospodarstw na towarowe i socjalne, a jej kierunek będzie zróżnicowany regionalnie.

Celem opracowania było przedstawienie procesów koncentracji produkcji rolniczej z uwzględnieniem jej charakteru przestrzennego na poziomie województw.

Material i metody

Podstawowy materiał do analiz przestrzennych stanowiły ogólnodostępne dane statystyczne Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) według województw, dotyczące produkcji rolniczej w gospodarstwach prowadzących działalność rolniczą¹ (2, 3). Dane te dotyczyły dwóch okresów, roku 2010, w którym przeprowadzono powszechny spis rolny oraz roku 2016.

Do badania rozmieszczenia przestrzennego wybranych elementów produkcji rolniczej względem powierzchni użytków rolnych (UR) lub powierzchni zasiewów oraz oceny stopnia ich koncentracji (nasylenia danego obszaru), zastosowano metodę wykorzystującą współczynnik koncentracji Lorenza (8). W celu uzyskania regionalnych danych relatywnych, według których sortowano bazę danych wojewódzkich, wybrane elementy produkcji rolniczej odniesiono do powierzchni UR lub w przypadku elementów struktury zasiewów do ogólnej powierzchni zasiewów. Krzywa Lorenza uzyskana ze skumulowanych i przeskalowanych do przedziału $[0,1]$ szeregów danych regionalnych, przechodzi przez punkty (φ'_k, λ'_k) , $k=1, \dots, R$ (R – liczba regionów), z początkiem w punkcie $(0,0)$, i końcem w punkcie $(1,1)$. Linia prosta, łącząca punkty początkowy i końcowy krzywej Lorenza nazywa się linią równomiernego rozmieszczenia. Natomiast współczynnik koncentracji Lorenza obliczono według wzoru, $K = a \cdot 0,5^{-1}$, gdzie a jest polem pomiędzy krzywą Lorenza a linią równomiernego rozmieszczenia. Przyjmuje on wartości z przedziału $[0,1]$, gdzie 1 oznacza maksymalną koncentrację (cała „wartość” cechy znajduje się w jednym regionie), a 0 maksymalne rozproszenie (wszystkie regiony posiadają jednakową

¹Do **działalności rolniczej** zaliczamy działalność związaną z uprawą roślin, która obejmuje: wszystkie uprawy rolne (w tym również uprawę grzybów jadalnych), warzywnictwo i ogrodnictwo, szkółkarstwo, hodowlę nasieniactwo roślin rolniczych i ogrodniczych oraz chów i hodowlę zwierząt gospodarskich, tj. bydła, owiec, kóz, koni, świń, drobiu, królików, pozostałych zwierząt futerkowych, dzikich zwierząt utrzymywanych w gospodarstwie dla produkcji mięsa (np. dziki, sarny, danielę) i pszczół, a także działalność polegającą na utrzymaniu gruntów rolnych, już niewykorzystywanych do celów produkcyjnych, według zasad dobrej kultury rolnej przy zachowaniu wymogów ochrony środowiska (zgodnie z normami); (3).

wartość cechy). W literaturze przedmiotu (1) za niską koncentrację uznaje się wartości $K \leq 0,2$, a za wysoką, gdy $K > 0,5$. Natomiast w przedziale $0,2 < K \leq 0,5$ mówimy o przeciętnym poziomie koncentracji.

Do sporządzenia wykresów koncentracji wybranych elementów produkcji rolniczej w zależności od powierzchni UR lub powierzchni zasiewów według województw, wykorzystano wartości szeregów skumulowanych i przeskalowanych do przedziału $[0,1]$ wyrażone w procentach.

Oceny zjawiska koncentracji (dywergencji) w zakresie produkcji rolniczej dokonano w oparciu o metodykę zaproponowaną przez Kopińskiego (5). W analizie tej badano zależności zmian wybranych elementów produkcji rolniczej w przeliczeniu na 100 ha UR lub ogólną powierzchnię zasiewów pomiędzy latami 2010 i 2016, w poszczególnych województwach, dla których wyznaczono równanie trendu liniowego. Wykorzystując elementy statystyki opisowej badano siłę dopasowania linii trendu. Obliczono także jej kąt w stosunku do osi odciętych (OX), wyznaczający siłę zjawiska polaryzacji.

Omówienie wyników

Według danych GUS (3) działalność rolniczą w 2016 roku prowadziło w Polsce 1410,7 tys. gospodarstw rolnych. Natomiast powierzchnia użytków rolnych, będąca w ich władaniu, wynosiła 14543,3 tys. ha. Podczas gdy liczba podmiotów w stosunku do 2010 roku zmniejszyła się o 25% (480,4 tys. gospodarstw), to powierzchnia użytków rolnych zmniejszyła się jedynie o 6% (o 482,9 tys. ha); (tab. 1). Zmniejszenie liczby gospodarstw ogółem w głównej mierze było spowodowane zmianami w metodykach² GUS stosowanych do kwalifikacji gospodarstw rolnych jako gospodarstwa osób fizycznych. Zmiana metodyki klasyfikacji gospodarstw indywidualnych wpłynęła głównie na znaczące zmniejszenie liczby gospodarstw poniżej 1 ha UR (o 94%). Dlatego też uzasadnione wydaje się prowadzenie analizy procesów koncentracji i polaryzacji produkcji rolniczej w odniesieniu do gospodarstw prowadzących działalność rolniczą z powierzchnią powyżej 1 ha UR. Tym bardziej, że jak zaznacza GUS (3), porównywalność danych pomiędzy latami 2016 i 2010 dotyczy jedynie gospodarstw o powierzchni powyżej 1 ha UR.

Liczba gospodarstw powyżej 1 ha UR w 2016 r. uległa zmniejszeniu o 6%, a powierzchnia użytków rolnych przez nie użytkowanych tylko o 4% w odniesieniu do roku 2010. W poszczególnych grupach obszarowych gospodarstw zjawiska

²W 2010 roku jako gospodarstwo rolne osoby fizycznej (indywidualne) było kwalifikowane gospodarstwo o powierzchni od 0,1 ha UR, bądź o powierzchni mniejszej lub nieposiadające użytków rolnych, które miało co najmniej określoną liczbę zwierząt lub 1 pień pszczeleli (np. 1 sztukę bydła lub (i) 5 sztuk trzody chlewnej); (2). W metodyce z 2016 roku do gospodarstw osób fizycznych zaliczono natomiast gospodarstwa o powierzchni co najmniej równej 1 ha UR lub gospodarstwo poniżej 1 ha UR, jednak prowadzące działalność rolniczą o znaczącej skali, określonej znacznie wyższymi niż w 2010 roku progami, dotyczącymi wielkości produkcji zwierzęcej (np. 10 szt. bydła ogółem lub (i) 50 szt. świń ogółem), a także nowo wprowadzonymi progami dla produkcji roślinnej (3).

te charakteryzowały się dużą zmiennością. Zarówno liczba gospodarstw, jak i powierzchnia UR przez nie użytkowanych była mniejsza w 2016 r. w grupach obszarowych gospodarstw do 30 ha UR. I tak liczba gospodarstw zmniejszyła się od 7-10%, a powierzchnia od 7-12%. Dopiero w grupach obszarowych 30-50 i 50-100 ha UR można było zaobserwować zarówno większą ich liczbę (13-32%), jak i powierzchnię (11-27%). Jednak największe zmiany, zarówno w liczbie, jak i powierzchni UR, zaobserwowano w grupie gospodarstw 50-100 ha UR. Odmienny charakter przybierały zmiany w grupie gospodarstw powyżej 100 ha UR. Ich liczba w 2016 roku wzrosła w stosunku do 2010 r. o 23%, jednak ich powierzchnia zmniejszyła się o 9%. Taki charakter zmian mógł być spowodowany, między innymi, nowymi zasadami płatności w ramach PROW 2014-2020, gdzie dla gospodarstw o powierzchni powyżej 300 ha UR wprowadzono zasadę degresywności. Wpływała ona na zmniejszenie ogólnej kwoty otrzymywanej przez rolników, stąd część z nich, w celu minimalizacji strat, zdecydowała się na podział gospodarstwa. Przeprowadzona analiza danych wskazuje, że w polskim rolnictwie następuje powolna koncentracja podstawowego środka produkcji jakim jest ziemia poprzez zmniejszenie ogólnej liczby gospodarstw, z jednoczesnym spadkiem liczby gospodarstw o powierzchni do 30 ha UR kosztem wzrostu gospodarstw o powierzchni powyżej 30 ha UR.

Tabela 1

Gospodarstwa prowadzące działalność rolniczą ogółem oraz ich powierzchnia UR w 2016 r. w porównaniu do stanu z roku 2010 według grup obszarowych UR

Wyszczególnienie	Ogółem	Grupy obszarowe użytków rolnych							
		do 1 ha włącznie	powyżej 1 ha UR						
			razem	1-5	5-10	10-30	30-50	50-100	100 i więcej
Gospodarstwa ogółem	0,75	0,06	0,94	0,93	0,90	0,93	1,13	1,32	1,23
Powierzchnia UR	0,94	0,11	0,96	0,93	0,88	0,92	1,11	1,27	0,91

Źródło: obliczenia własne na podstawie GUS (2, 3)

Problem zastosowania zasady degresywności w płatnościach w ramach PROW 2014-2020 znalazł również odzwierciedlenie w zaobserwowanych zmianach średniej powierzchni UR gospodarstw według grup obszarowych (tab. 2). W grupie gospodarstw powyżej 100 ha UR średnia powierzchnia gospodarstwa zmniejszyła się w ciągu sześciu lat aż o 23%. Natomiast w pozostałych grupach obszarowych UR zaobserwowano minimalny wzrost średniej powierzchni gospodarstwa (grupa obszarowa 10-50 ha UR), lub minimalny spadek (o 1% w grupie 5-10 ha UR), czy też brak zmian (grupy 1-5 i 50-100 ha UR).

Tabela 2

Średnia powierzchnia UR w gospodarstwach powyżej 1 ha UR prowadzących działalność rolniczą w 2016 r. i jej zmiana w porównaniu do stanu z roku 2010 według grup obszarowych UR

Wyszczególnienie	Grupy obszarowe użytków rolnych powyżej 1 ha UR						
	razem	1-5	5-10	10-30	30-50	50-100	100 i więcej
Powierzchnia UR w 2016	10,46	2,58	7,05	16,16	37,94	67,95	253,74
Zmiana 2016/2010	1,05	1,00	0,99	1,01	1,01	1,00	0,77

Źródło: obliczenia własne na podstawie GUS (2,3)

Zestawienie zamieszczone w tabeli 3 wskazuje, że liczba gospodarstw o powierzchni powyżej 1 ha UR korzystających ze wsparcia w 2016 roku z PROW 2014-2020 w stosunku do liczby gospodarstw korzystających ze wsparcia w roku 2010 w ramach poprzedniej perspektywy (2007-2013), wzrosła ponad 5-krotnie. Największy wzrost beneficjentów PROW odnotowano w grupie gospodarstw najmniejszych, do 5 ha UR (ponad 21-krotny), a najmniejszym ich wzrostem wyróżniała się grupa gospodarstw średnich, z przedziału 10-30 ha UR (jedynie ponad 3-krotnym). W grupie gospodarstw większych (powyżej 30 ha UR), wraz ze wzrostem powierzchni gospodarstwa obserwowano relatywny spadek liczby beneficjentów PROW, mimo że wzrost liczby gospodarstw korzystających z wsparcia w 2016 r. w tym przedziale obszarowym UR w stosunku do 2010 r. był jednym z najwyższych (ponad 13-krotny).

Znaczące zmiany dotyczyły gospodarstw ekologicznych. Udział tego typu gospodarstw ogółem w 2016 roku wynosił 1,6% i gospodarowały one na 3,7% powierzchni UR (4). Liczba gospodarstw o powierzchni powyżej 1 ha UR o tym systemie produkcji w ciągu ostatnich 6 lat wzrosła o 14% (tab. 3), a największy ich wzrost odnotowano w grupie gospodarstw największych, o powierzchni przekraczającej 30 ha UR, szczególnie wśród gospodarstw o powierzchni 30-50 ha UR, gdzie wzrost liczby gospodarstw ekologicznych wynosił 67%. Zdecydowanie zmniejszyła się natomiast liczba najmniejszych gospodarstw ekologicznych, o powierzchni do 5 ha UR (o 38%). Tendencja ta wskazuje na postępujący proces koncentracji ekologicznego systemu produkcji w gospodarstwach większych obszarowo, posiadających ponad 30 ha UR.

Tabela 3

Gospodarstwa prowadzące działalność rolniczą o powierzchni powyżej 1 ha UR korzystające ze wsparcia w ramach PROW oraz stosujące ekologiczne metody produkcji w roku 2016 w stosunku do stanu z roku 2010 według grup obszarowych UR

Gospodarstwa	Grupy obszarowe użytków rolnych powyżej 1 ha UR						
	razem	1-5	5-10	10-30	30-50	50-100	100 i więcej
Korzystające ze wsparcia w ramach PROW	5,68	21,29	6,68	3,20	18,3	15,7	13,7
Stosujące ekologiczne metody produkcji rolniczej	1,14	0,62	0,76	1,29	1,67	1,49	1,53

Źródło: obliczenia własne na podstawie GUS (2, 3)

Według danych GUS (4) w 2016 roku udział produkcji roślinnej w strukturze towarowej produkcji rolniczej kraju wynosił 41,8%. A najwyższym udziałem w towarowej produkcji roślinnej odznaczała się produkcja zbóż (11,4%), z czego tylko na pszenicę przypadała ponad połowa towarowej produkcji zbóż (6,4%). Zestawienie danych, dotyczących zmiany liczby gospodarstw o powierzchni powyżej 1 ha UR, zajmujących się uprawą zbóż w 2016 roku w stosunku do roku 2010 w zależności od skali uprawy i powierzchni obszarowej UR, wskazuje na 11% spadek liczby gospodarstw zajmujących się uprawą zbóż (tab. 4). W przypadku struktury obszarowej gospodarstw uprawiających zboża, zaobserwowano wzrost ich liczby w grupie powyżej 20 ha UR. W grupie obszarowej powyżej 50 ha UR ich liczba wzrosła średnio aż o 27%. W grupie tej liczba gospodarstw zajmujących się uprawą zbóż wzrosła niezależnie od skali uprawy, a ponad 40% wzrost odnotowano w gospodarstwach uprawiających od 2 do 20 ha zbóż.

Analiza skali uprawy zbóż w gospodarstwach posiadających powyżej 1 ha UR, wskazuje na wzrost liczby gospodarstw jedynie w przypadku skali uprawy wynoszącej powyżej 20 ha zbóż na gospodarstwo (o 14%). Natomiast w pozostałych przypadkach zauważono spadek liczby gospodarstw uprawiających zboża (od 6% dla skali produkcji 10-20 ha, do 27% dla skali produkcji poniżej 1 ha).

Tabela 4

Gospodarstwa prowadzące działalność rolniczą o powierzchni powyżej 1 ha UR według skali uprawy zbóż i grup obszarowych UR w roku 2016 w stosunku do stanu z roku 2010

Wyszczególnienie	Grupy obszarowe użytków rolnych powyżej 1 ha UR						
	razem	1-2	2-5	5-10	10-20	20-50	50 i więcej
Ogółem	0,89	0,86	0,90	0,85	0,87	1,01	1,27
Poniżej 1 ha	0,73	0,73	0,70	0,80	1,00	1,19	1,19
1-2 ha	0,89	1,01	0,79	0,85	1,16	1,22	1,16
2-5 ha	0,93	-	1,06	0,77	0,96	1,28	1,40
5-10 ha	0,89	-	-	0,95	0,81	1,01	1,46
10-20 ha	0,94	-	-	-	0,92	0,95	1,56
20 i więcej ha	1,14	-	-	-	-	1,05	1,25

Źródło: obliczenia własne na podstawie GUS (2, 3)

Podobne tendencje wystąpiły w powierzchni uprawy zbóż w 2016 roku w stosunku do roku 2010 w zależności od skali uprawy i powierzchni obszarowej UR w gospodarstwach o powierzchni powyżej 1 ha UR (tab. 5). Zaobserwowano jedynie nieznaczne (3%) zmniejszenie powierzchni uprawy zbóż. Rozpatrując uprawę zbóż w zależności od grupy obszarowej gospodarstwa, zwiększenie powierzchni uprawy odnotowano w gospodarstwach posiadających powyżej 20 ha UR, a w grupie obszarowej powyżej 50 ha UR powierzchnia uprawy zbóż zwiększyła się średnio o 8%. W grupie tej powierzchnia uprawy zbóż zwiększyła się niezależnie od skali uprawy na gospodarstwo, a ponad 37% wzrost odnotowano w gospodarstwach uprawiających od 2 do 20 ha zbóż.

Pod względem skali uprawy zbóż w ogólnej liczbie gospodarstw posiadających powyżej 1 ha UR, zwiększenie powierzchni ich uprawy zaobserwowano w przypadku skali produkcji wynoszącej powyżej 20 ha na gospodarstwo (o 7%). Natomiast w gospodarstwach uprawiających zboża w mniejszej skali odnotowano zmniejszenie powierzchni ich uprawy (od 5% dla skali uprawy wynoszącej 10-20 ha, do 26% dla skali uprawy wynoszącej poniżej 1 ha).

Tabela 5

Powierzchnia uprawy zbóż w gospodarstwach prowadzących działalność rolniczą o powierzchni powyżej 1 ha UR według skali uprawy zbóż i grup obszarowych UR w roku 2016 w stosunku do stanu z roku 2010

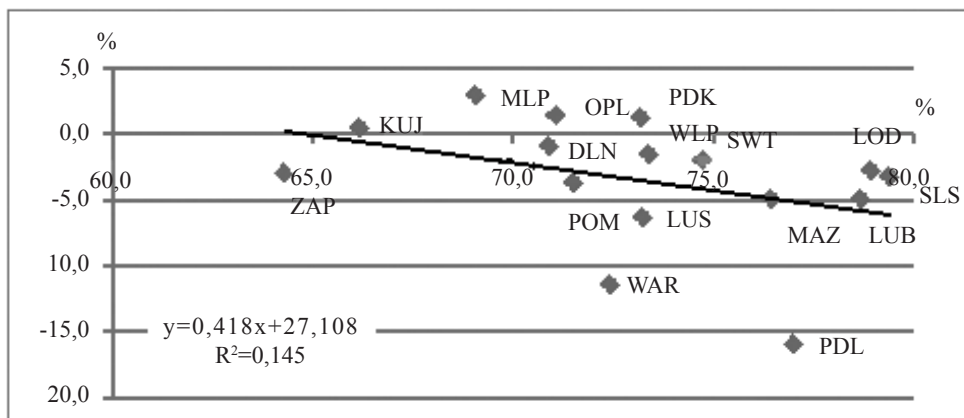
Wyszczególnienie	Grupy obszarowe użytków rolnych powyżej 1 ha UR						
	razem	1-2	2-5	5-10	10-20	20-50	50 i więcej
Ogółem	0,97	0,93	0,98	0,88	0,87	1,02	1,08
Poniżej 1 ha	0,74	0,76	0,69	0,81	1,14	1,35	1,11
1-2 ha	0,88	1,01	0,80	0,82	1,22	1,22	1,16
2-5 ha	0,92	-	1,07	0,77	0,93	1,26	1,37
5-10 ha	0,89	-	-	0,96	0,81	0,99	1,48
10-20 ha	0,95	-	-	-	0,92	0,96	1,52
20 i więcej ha	1,07	-	-	-	-	1,07	1,07

Źródło: obliczenia własne na podstawie GUS (2, 3)

Analiza liczby gospodarstw uprawiających zboża w gospodarstwach posiadających powyżej 1 ha UR w zależności od ich struktury obszarowej oraz skali uprawy, wskazuje na koncentrację tego kierunku produkcji. Dotyczyła ona głównie gospodarstw o powierzchni powyżej 50 ha UR oraz skali produkcji przekraczającej 20 ha na gospodarstwo. Także powierzchnia uprawy zbóż najbardziej wzrosła w gospodarstwach o powierzchni powyżej 50 ha UR i skali produkcji na poziomie 10-20 ha (52%).

Zmiany udziału zbóż ogółem w strukturze zasiewów w roku 2016 w stosunku do roku 2010 według województw (rys. 1) wskazują na nieznaczny proces konwergencji, gdzie wartość kąta pomiędzy linią trendu dla tych zmian a osią OX, będąca zarazem wskaźnikiem wielkości tych zmian, wynosiła 157,3°. Wartość współczynnika determinacji (R^2) dla krzywej trendu wynosiła jedynie 0,15, co wskazywało na małe jej dopasowanie. Natomiast Kopiński (5) oceniając stopień polaryzacji produkcji rolniczej w Polsce na przestrzeni 10 lat (2002-2012) stwierdził że różnice regionalne w odniesieniu do zmian produkcji roślinnej ulegały pogłębieniu w małym stopniu ($\alpha = 5^\circ$). W badaniach własnych, dotyczących lat 2010 i 2016 stwierdzono, że jedynie cztery województwa charakteryzowały się wzrostem udziału zbóż w powierzchni zasiewów (małopolskie, opolskie, podkarpackie i kujawsko-pomorskie). Największy wzrost odnotowano w województwie małopolskim (2,84 p.p.) o niekorzystnej strukturze obszarowej gospodarstw i ekstensywnym rolnictwie, charakteryzującym się małym zużyciem środków produkcji i wzrostem udziału zbóż w strukturze zasiewów. Kopiński (7) oceniając skutki środowiskowe

produkcji rolniczej w Polsce wskazuje województwo małopolskie obok lubuskiego i podkarpackiego jako te, w których nastąpiło zmniejszenie nadwyżki bilansowej azotu. Natomiast w pozostałych województwach, analizowanych w badaniach własnych, obserwowano zmniejszenie udziału zbóż w strukturze zasiewów – największe w województwie podlaskim (16,05 p.p.) – które w 2010 roku należało do grupy województw o najwyższym udziale zbóż w strukturze zasiewów (ponad 77,0%). W grupie tej w 2010 roku dominowały województwa lubelskie, łódzkie i śląskie, gdzie udział zbóż przekraczał 78%, a w roku 2016 zmniejszył się o 2,9-5,0 p.p. W przypadku województwa podlaskiego znaczący spadek udziału zbóż w strukturze zasiewów był podyktowany specjalizacją gospodarstw tego rejonu w produkcji mleka i związanymi z tym kierunkiem produkcji potrzebami uprawy roślin paszowych na GO. Podobne zjawisko odnotowano w województwie warmińsko-mazurskim, gdzie spadek udziału zbóż w zasiewach wyniósł 11,5 p.p. W pozostałych województwach o najwyższym udziale zbóż w strukturze zasiewów w 2010 roku, możliwe przyczyny zmniejszenia tego wysokiego udziału zbóż były bardziej zróżnicowane. W łódzkim i śląskim nieznacznie zwiększył się udział roślin pastewnych w strukturze zasiewów, a w lubelskim, na zbliżonym poziomie, nastąpił wzrost udziału roślin przemysłowych. Na proces ten mogły też wpłynąć zmiany w systemie przyznawania jednolitej płatności obszarowej w ramach PROW, związanej z wprowadzeniem wymagań odnośnie zasad racjonalnego zmianowania (15).



Rys. 1. Stopień konwergencji zmiany udziału zbóż w strukturze zasiewów w latach 2010-2016 do ich udziału w zasiewach w 2010 r.

Źródło: obliczenia własne na podstawie GUS (2, 3)

Analiza koncentracji przestrzennej wybranych roślin wchodzących w skład uproszczonej struktury zasiewów w latach 2010 i 2016, wykorzystująca współczynnik koncentracji Lorenza (tab. 6), wskazała na duże jej zróżnicowanie dla poszczególnych gatunków. Dla większości upraw obserwowano spadek koncentracji w roku 2016 w stosunku do roku 2010. Jedynie w przypadku zbóż ogółem oraz roślin pastewnych odnotowano wzrost stopnia koncentracji tych upraw w 2016 roku. Należy zaznaczyć iż uprawa zbóż charakteryzowała się najbardziej równomiernym rozkładem w ujęciu województw, o czym świadczy najniższa wartość współczynnika koncentracji Lorenza (0,03-0,04). Najwyższą koncentrację w 2010 roku, na poziomie zbliżonym do wysokiego ($K_L=0,48$) stwierdzono dla uprawy roślin strączkowych na nasiona. Jednak w roku 2016 wartość współczynnika koncentracji uległa zdecydowanemu zmniejszeniu ($K_L=0,26$), co wskazywało na bardziej równomierne rozmieszczenie tych upraw w skali przestrzennej. Przyczyną mogło być wprowadzenie programów związanych z zachęceniem rolników do uprawy roślin wysokobiałkowych – strączkowych. Zachętą tą były płatności w ramach systemu wsparcia bezpośredniego (uzupełniająca płatność obszarowa do roślin wysokobiałkowych w perspektywie PROW 2007-2013), a także wprowadzenie od 2010 roku specjalnej płatności obszarowej do powierzchni uprawy roślin strączkowych i motylkowatych drobnonasiennych uprawianych w plonie głównym (15). W przypadku ziemniaków i roślin przemysłowych w 2010 roku obserwowano koncentrację przestrzenną na poziomie przeciętnym, o nieco wyższej wartości współczynnika koncentracji dla roślin przemysłowych. Natomiast w 2016 roku stopień koncentracji dla obydwu upraw uległ nieznacznemu zmniejszeniu do poziomu zbliżonego do niskiego.

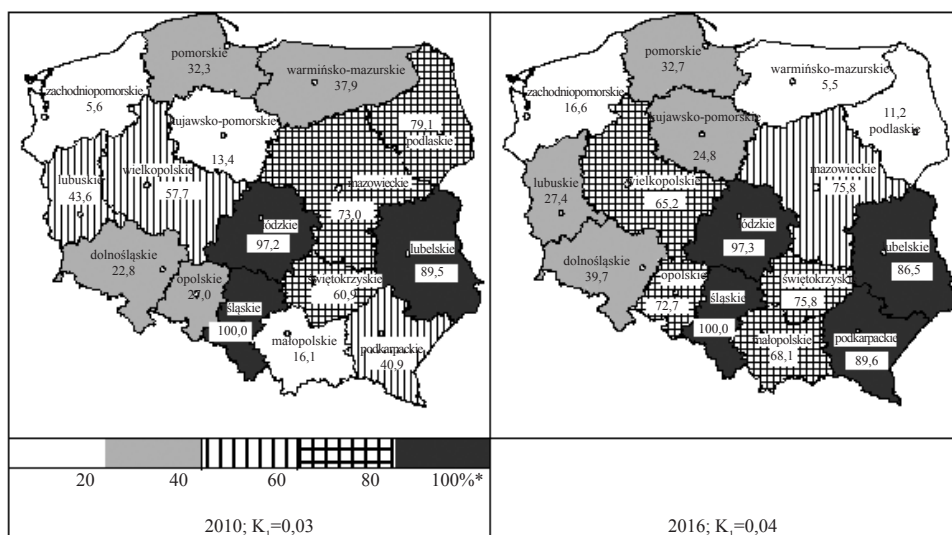
Tabela 6

Współczynnik koncentracji Lorenza dla powierzchni uprawy wybranych roślin (dla uproszczonej struktury zasiewów) względem powierzchni zasiewów dla lat 2010 i 2016

Wyszczególnienie	Lata		Zmiana
	2010	2016	
Zboża	0,033	0,038	+
Strączkowe na ziarno	0,479	0,255	-
Ziemniaki	0,281	0,259	-
Przemysłowe	0,323	0,299	-
Pastewne	0,203	0,314	+
Pozostałe	0,267	0,211	-

Źródło: obliczenia własne na podstawie GUS (2, 3)

Podobna i bardzo niska wartość współczynnika koncentracji Lorenza dla powierzchni uprawy zbóż ogółem w obydwu analizowanych latach (rys. 2), świadczy o równomiernym rozmieszczeniu powierzchni zbóż względem powierzchni zasiewów w ujęciu wojewódzkim. W 2010 roku do województw o ponad 80% skumulowanym udziale powierzchni zasiewów zbóż należały lubelskie, łódzkie i śląskie, a w roku 2016 lubelskie, podkarpackie, łódzkie i śląskie, tworzące w obydwu porównywanych latach dwa rejony położone w południowej i południowo-wschodniej części kraju, charakteryzujące się największym udziałem zbóż w strukturze zasiewów.



* – skumulowany udział powierzchni uprawy zbóż w województwach

Rys. 2. Koncentracja powierzchni uprawy zbóż względem powierzchni zasiewów w latach 2010 i 2016
Źródło: obliczenia własne na podstawie GUS (2, 3)

Zestawienie danych dotyczących zmiany liczby gospodarstw zajmujących się uprawą rzepaku i rzepiku w 2016 roku w stosunku do roku 2010 w zależności od skali uprawy i powierzchni obszarowej UR, wskazuje na 7% wzrost ich liczby (tab. 7). W odniesieniu do struktury obszarowej gospodarstw, zaobserwowano wzrost liczby gospodarstw uprawiających rzepak i rzepik w grupie obszarowej od 1 do 5 ha UR, jak również powyżej 50 ha UR, gdzie liczba gospodarstw wzrosła średnio o 12%. Ponadto w grupie tej wzrosła liczba gospodarstw zajmujących się uprawą rzepaku i rzepiku niezależnie od skali uprawy, a największy ponad 130% wzrost odnotowano w gospodarstwach uprawiających od 2 do 5 ha rzepaku. W pozostałych grupach obszarowych nastąpił wzrost liczby gospodarstw uprawiających rzepak jedynie w ilości do 2 ha na gospodarstwo.

W gospodarstwach posiadających powyżej 1 ha UR, niezależnie od ich wielkości, wzrost liczby gospodarstw zaobserwowano jedynie w przypadku skali uprawy

rzepak i rzepiku nie przekraczającej 5 ha (od 5 do 44% w miarę zmniejszającej się skali uprawy). Natomiast w odniesieniu do większej skali uprawy zauważono spadek liczby gospodarstw (o 2 do 8%).

Tabela 7

Gospodarstwa prowadzące działalność rolniczą o powierzchni powyżej 1 ha UR według skali uprawy rzepaku i rzepiku i grup obszarowych UR w roku 2016 w stosunku do stanu z roku 2010

Wyszczególnienie	Grupy obszarowe użytków rolnych powyżej 1 ha UR						
	razem	1-2	2-5	5-10	10-20	20-50	50 i więcej
Ogółem	1,07	1,43	1,32	0,98	0,98	0,97	1,12
Poniżej 1 ha	1,44	1,91	1,15	1,16	1,79	1,51	1,52
1-2 ha	1,20	1,13	1,12	0,99	1,49	2,11	1,77
2-5 ha	1,05	-	1,56	0,84	0,88	1,17	2,34
5-10 ha	0,97	-	-	1,48	0,91	0,84	1,32
10-20 ha	0,92	-	-	-	0,88	0,78	1,12
20 i więcej ha	0,98	-	-	-	-	0,78	1,00

Źródło: obliczenia własne na podstawie GUS (2, 3)

W przypadku zmian w powierzchni uprawy rzepaku i rzepiku w 2016 roku w stosunku do roku 2010 w zależności od skali uprawy i powierzchni obszarowej UR w gospodarstwach o powierzchni powyżej 1 ha UR zaobserwowano podobne tendencje (tab. 8). Zasadniczą różnicą w odniesieniu do liczby gospodarstw uprawiających rzepak i rzepik był spadek (o 13%) powierzchni uprawy tych roślin. W przypadku uprawy rzepaku i rzepiku w zależności od struktury obszarowej gospodarstw wzrost powierzchni uprawy odnotowano w gospodarstwach posiadających od 1 do 10 ha UR. W grupie obszarowej powyżej 50 ha UR powierzchnia uprawy rzepaku i rzepiku zmniejszyła się średnio o 14%. W grupie tej wzrosła natomiast powierzchnia uprawy rzepaku w skali do 20 ha na gospodarstwo, a największy, 138% wzrost odnotowano w gospodarstwach uprawiających od 2 do 5 ha rzepaku i rzepiku.

Wzrost powierzchni uprawy rzepaku i rzepiku zaobserwowano dla skali uprawy wynoszącej do 5 ha (od 1 do 40% w miarę malejącej skali uprawy). Natomiast spadek powierzchni uprawy odnotowano w gospodarstwach uprawiających rzepak w skali powyżej 5 ha (od 3% do 19% w miarę wzrostu skali uprawy rzepaku i rzepiku).

Analiza liczby gospodarstw uprawiających rzepak i rzepik, jak i powierzchni uprawy tych roślin (w zależności od skali uprawy oraz ich struktury obszarowej) pozwala na stwierdzenie, że w latach 2010-2016, mimo nieznacznego wzrostu liczby gospodarstw uprawiających rzepak i rzepik, oraz zmniejszenia o 13% powierzchni uprawy, nastąpiła koncentracja tych upraw. Szczególnie widoczna była ona w gospodarstwach o powierzchni powyżej 50 ha UR oraz o skali produkcji nie przekraczającej 10 ha na gospodarstwo. Dotyczyła ona także gospodarstw o powierzchni od 1-5 ha UR jednak o niewielkiej skali produkcji (poniżej 1 ha).

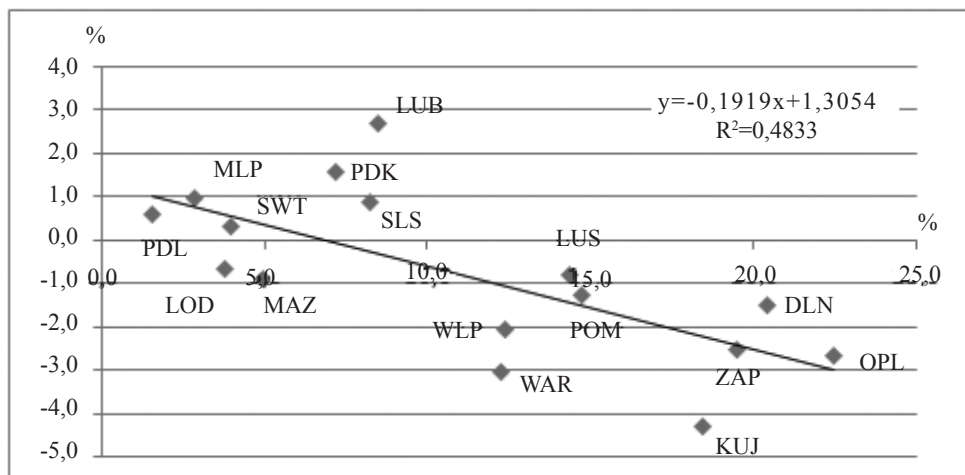
Tabela 8

Powierzchnia uprawy rzepaku i rzepiku w gospodarstwach prowadzących działalność rolniczą o powierzchni powyżej 1 ha UR według skali uprawy rzepaku i rzepiku i grup obszarowych UR w roku 2016 w stosunku do stanu z roku 2010

Wyszczególnienie	Grupy obszarowe użytków rolnych powyżej 1 ha UR						
	razem	1-2	2-5	5-10	10-20	20-50	50 i więcej
Ogółem	0,87	1,31	1,44	1,02	0,91	0,83	0,84
Poniżej 1 ha	1,40	2,02	1,05	1,12	1,50	1,45	1,73
1-2 ha	1,20	1,11	1,07	0,99	1,51	2,26	1,72
2-5 ha	1,01	-	1,63	0,82	0,84	1,07	2,38
5-10 ha	0,97	-	-	1,51	0,94	0,83	1,27
10-20 ha	0,89	-	-	-	0,87	0,75	1,08
20 i więcej ha	0,81	-	-	-	-	0,76	0,81

Źródło: obliczenia własne na podstawie GUS (2, 3)

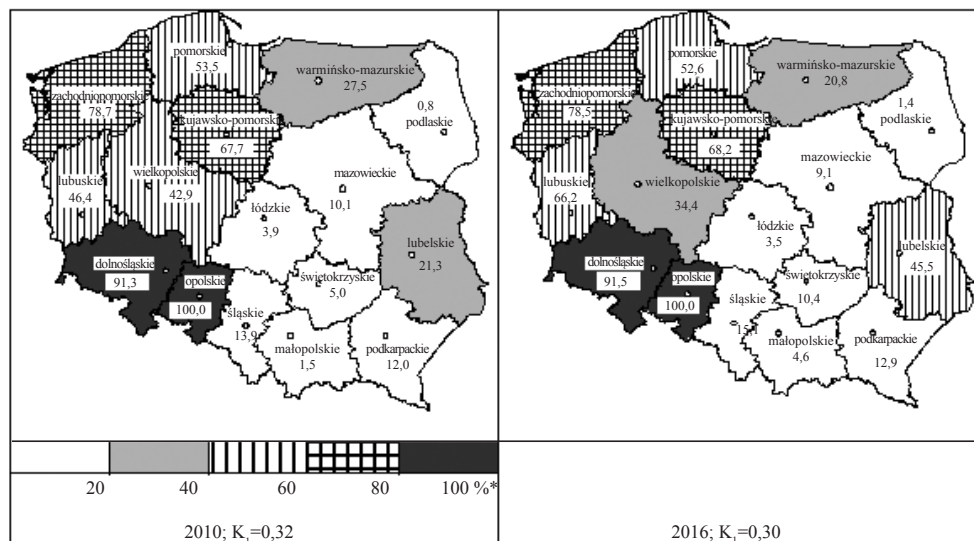
Zmiany udziału roślin przemysłowych w strukturze zasiewów w latach 2010-2016 w stosunku do ich udziału w roku 2010 według województw (rys. 3) wskazują na nieznaczny stopień konwergencji, gdzie wartość kąta wielkości tych zmian wynosiła 169,1°. Jednocześnie wartość współczynnika determinacji (R^2) dla krzywej trendu wynosiła 0,48, co wskazywało na przeciętne jej dopasowanie. W latach 2010-2016 jedynie sześć województw charakteryzowało się wzrostem udziału roślin przemysłowych w strukturze zasiewów (świętokrzyskie, podlaskie, śląskie, małopolskie, podkarpackie i lubelskie), a największy odnotowano w województwie lubelskim (2,69 p.p.) o korzystnych warunkach glebowych i wysokim udziale produkcji roślinnej w strukturze produkcji towarowej (57,5%). W pozostałych województwach obserwowano spadek udziału roślin przemysłowych w strukturze zasiewów. Największy miał miejsce w województwie kujawsko-pomorskim (4,3 p.p.) – które w 2010 roku należało do grupy województw o najwyższym udziale tych roślin w strukturze zasiewów (ponad 18,4%). W grupie tej w 2010 roku znalazły się również województwa zachodniopomorskie, dolnośląskie i opolskie, gdzie udział roślin przemysłowych przekraczał 18%, a w roku 2016 zmniejszył się o 1,5-4,3 p.p. (najwięcej spośród wszystkich województw). W przypadku tej grupy województw spadek udziału roślin przemysłowych w strukturze zasiewów był podyktowany różnymi przyczynami, a jedną z nich, wspólną dla wszystkich województw, mógł być wzrost roślin strączkowych na ziarno w strukturze zasiewów.



Rys. 3. Stopień konwergencji zmiany udziału roślin przemysłowych w strukturze zasiewów w latach 2010-2016 do ich udziału w zasiewach w 2010 r.

Źródło: obliczenia własne na podstawie GUS (2, 3)

Współczynnik koncentracji Lorenza dla powierzchni uprawy roślin przemysłowych w zależności od powierzchni zasiewów w obydwu analizowanych latach kształtował się na zbliżonym i jednocześnie przeciętnym poziomie (rys. 4). Świadczy to o nierównomiernym rozmieszczeniu powierzchni uprawy roślin przemysłowych względem powierzchni zasiewów w ujęciu wojewódzkim. W obu analizowanych latach do województw o ponad 80% skumulowanym udziale powierzchni zasiewów roślin przemysłowych należały dolnośląskie i opolskie. Tworzą one jeden silny rejon z największym udziałem roślin przemysłowych w strukturze zasiewów położony w południowo-zachodniej części kraju. Jednocześnie charakteryzował się on wysoką jakością gleb oraz intensywną produkcją rolniczą wyrażającą się wysokim zużyciem środków produkcji w postaci nawozów mineralnych (4). Udział produkcji roślinnej w strukturze produkcji towarowej w 2015 roku był tu bardzo wysoki i wynosił 70,4 w województwie dolnośląskim oraz 50,6% w województwie opolskim.

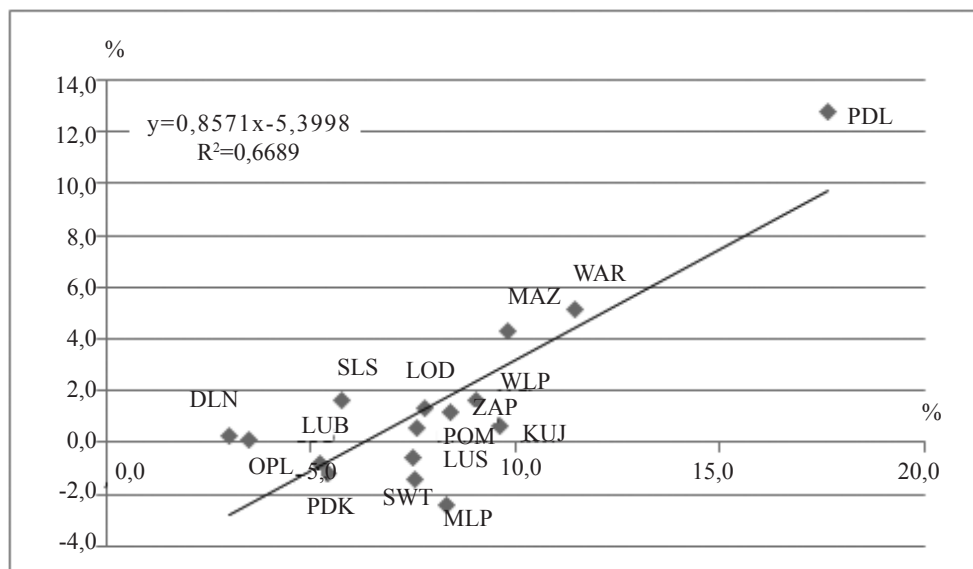


* – skumulowany udział powierzchni uprawy roślin przemysłowych w województwach

Rys. 4. Koncentracja powierzchni uprawy roślin przemysłowych względem powierzchni zasiewów w latach 2010 i 2016

Źródło: obliczenia własne na podstawie GUS (2, 3)

Zmiany udziału roślin pastewnych w strukturze zasiewów w roku 2016 w stosunku do ich udziału w roku 2010 według województw (rys. 5) wskazują na silne zjawisko dywergencji (polaryzacji), gdzie wartość kąta odzwierciedlającego wielkości tych zmian była równa $40,6^\circ$. Jednocześnie wartość współczynnika determinacji (R^2) dla krzywej trendu wynosiła 0,67, co wskazywało na wysokie jej dopasowanie. W latach 2010-2016 jedynie pięć województw charakteryzowało się zmniejszeniem udziału roślin pastewnych w strukturze zasiewów (lubuskie, lubelskie, podkarpackie, świętokrzyskie i małopolskie), a największe odnotowano w województwie małopolskim (2,45 p.p.) o niższym niż średnio w kraju udziale produkcji zwierzęcej w strukturze produkcji towarowej (51,0%). W pozostałych województwach obserwowano zwiększenie udziału roślin pastewnych w strukturze zasiewów. Największy wzrost miał miejsce w województwie podlaskim (12,8 p.p.), które w 2010 roku należało do województw o najwyższym udziale tych roślin w strukturze zasiewów (ponad 17,6%), czym zdecydowanie się wyróżniało od pozostałych. Znaczący wzrost udziału roślin pastewnych w strukturze zasiewów był podyktowany specjalizacją gospodarstw tego rejonu w produkcji mleka i związanymi z tym kierunkiem produkcji potrzebami uprawy roślin paszowych na GO. Odbywało się to głównie kosztem znaczącego zmniejszenia udziału zbóż w strukturze zasiewów (rys. 1 i rys. 2).



Rys. 5. Stopień dywergencji (polaryzacji) zmiany udziału roślin pastewnych w strukturze zasiewów w latach 2010-2016 do ich udziału w zasiewach w 2010 r.

Źródło: obliczenia własne na podstawie GUS (2, 3)

Analiza koncentracji przestrzennej produkcji zwierzęcej na przykładzie wybranych grup zwierząt wchodzących w skład uproszczonej struktury ich pogłównia w latach 2010 i 2016 z wykorzystaniem współczynnika koncentracji Lorenza (tab. 9), wskazała na duże jej zróżnicowanie dla poszczególnych gatunków. Dla większości grup zwierząt obserwowano wzrost koncentracji w roku 2016 w stosunku do roku 2010. Jedynie w przypadku kóz zauważono zmniejszenie stopnia koncentracji tej grupy zwierząt w 2016 roku, a w przypadku krów stopień koncentracji w obydwu latach pozostawał na podobnym poziomie. Konie, brojlery i drób kurzy charakteryzowały się w 2010 roku poziomem koncentracji zbliżonym do niskiego, natomiast bydło ogółem, krowy, lochy, trzoda chlewna, kozy i owce przeciętnym poziomem koncentracji, o czym świadczą obliczone wartości współczynnika koncentracji Lorenza (0,21-0,41). Najwyższą koncentrację w 2010 roku stwierdzono dla chowu owiec ($K_L=0,41$) z wyraźną tendencją wzrostową w 2016 roku do poziomu wysokiego ($K_L=0,50$). Natomiast zbliżonym poziomem koncentracji w 2010 roku ($K_L=0,40$), ale z wyraźnie malejącą tendencją w roku 2016 charakteryzował się chów kóz.

Tabela 9

Współczynnik koncentracji Lorenza dla pogłowia wybranych grup zwierząt (w SD) względem powierzchni UR dla lat 2010 i 2016

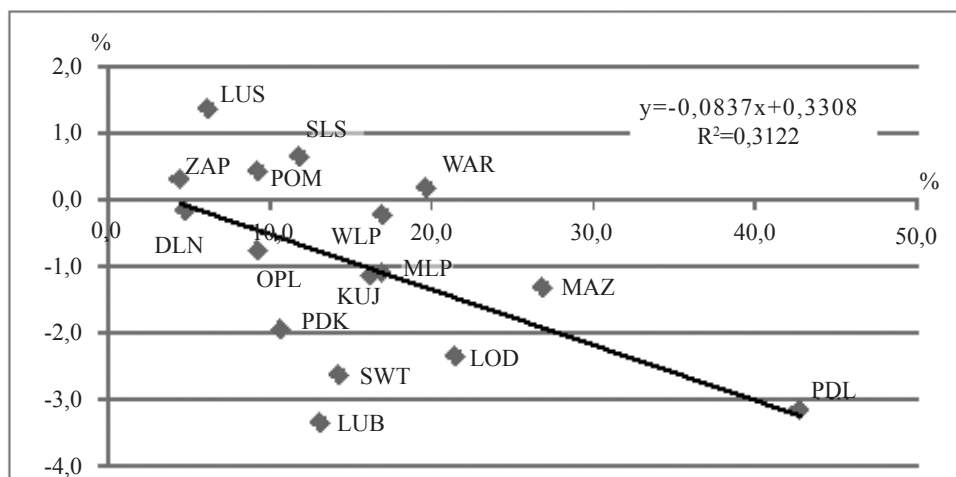
Wyszczególnienie	Lata		Zmiana
	2010	2016	
Ogółem	0,247	0,263	+
Bydło	0,270	0,275	+
w tym krowy	0,298	0,302	+/-
Trzoda chlewna	0,356	0,402	+
w tym lochy	0,313	0,344	+
Owce	0,410	0,496	+
Kozy	0,402	0,338	-
Drób kurzy	0,235	0,277	+
w tym brojlery	0,222	0,277	+
Konie	0,206	0,221	+

Źródło: obliczenia własne na podstawie GUS (2, 3)

Analiza przestrzenna koncentracji pogłowia zwierząt³ wyrażonego w sztukach dużych (SD) względem powierzchni UR metodą Lorenza w latach 2010 i 2016 wskazuje na przeciętny poziom koncentracji (rys. 6). Współczynnik koncentracji Lorenza przyjmował zbliżoną wartość w obydwu latach badań z nieznaczną tendencją do wzrostu koncentracji i wynosił odpowiednio 0,25 i 0,26. Kopiński (5) oceniając stopień polaryzacji produkcji rolniczej w Polsce na przestrzeni 10 lat (2002-2012) stwierdził że różnice regionalne w odniesieniu do zmian pogłowia zwierząt ulegały pogłębieniu w małym stopniu. Produkcja zwierzęca w 2010 jak i w 2016 roku była skoncentrowana w centralnej i północno-wschodniej części kraju, a bardzo wysoką (ponad 80%) skumulowaną obsadę zwierząt w SD względem powierzchni UR odnotowano w dwóch rejonach Polski. Wyróżniało się przede wszystkim województwo wielkopolskie, gdzie dominował chów trzody chlewnej, a także województwo podlaskie, specjalizujące się w chowie bydła mlecznego i towarowej produkcji mleka.

Analiza zmian obsady krów mlecznych na 100 ha UR w latach 2010 i 2016 według województw (rys. 7), wskazuje na nieznaczne zjawisko konwergencji, gdzie wartość kąta świadcząca o skali tych zmian była równa jedynie 175,2°. Jednocześnie wartość współczynnika determinacji (R^2) dla krzywej trendu wynosiła 0,31, co wskazywało na niskie jej dopasowanie. W latach 2010-2016 jedynie pięć województw charakteryzowało się zwiększeniem obsady krów mlecznych na 100 ha UR (warmińsko-mazurskie, zachodniopomorskie, pomorskie, śląskie i lubuskie). Największy wzrost odnotowano w województwie lubuskim (1,43 SD·100 ha⁻¹ UR) o jednej z najniższej obsad krów mlecznych w kraju (6,29 SD·100 ha⁻¹ UR w 2010 roku) i najniższym w kraju udziale produkcji mleka w strukturze produkcji towarowej w 2015 roku (6,4%).

³ W obsadzie zwierząt w SD·100ha⁻¹ UR uwzględniono pogłowie bydła, trzody chlewnej, owiec i kóz oraz koni, a współczynniki przeliczeniowe na SD przyjęto zgodnie z metodyką GUS (4).

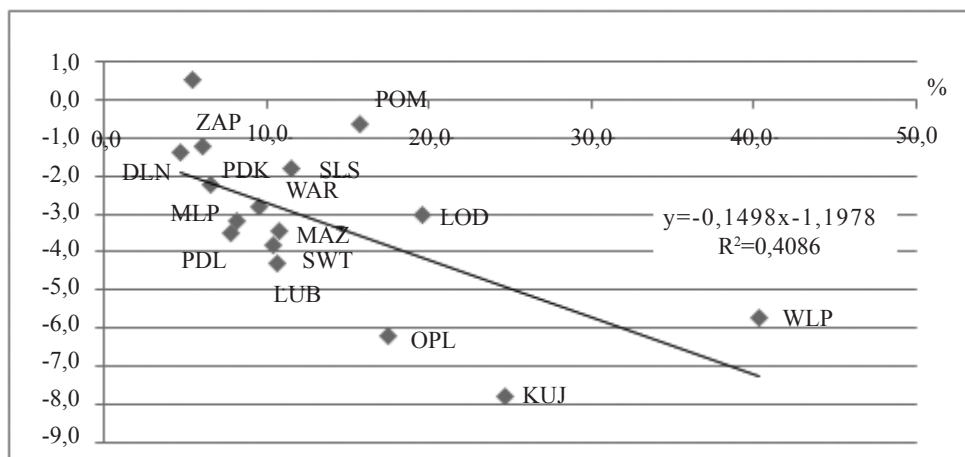


Rys. 7. Stopień konwergencji zmiany pogłowia krów w latach 2010-2016 do ich pogłowia w 2010 r. [w SD·100 ha⁻¹ UR]

Źródło: obliczenia własne na podstawie GUS (2, 3)

Również zmiany w obsadzie trzody chlewnej na 100 ha UR w latach 2010-2016 w stosunku do ich pogłowia w 2010 roku według województw (rys. 8) wskazują na nieznaczne zjawisko konwergencji, o wartości kąta wyrażającego wielkość tych zmian wynoszącej 171,5°. Wartość współczynnika determinacji (R^2) dla krzywej trendu tych zmian wynosiła 0,41, co świadczyło o średnim jej dopasowaniu. W badaniach dotyczących zmian w polaryzacji głównych kierunków produkcji zwierzęcej w Polsce w latach 2002-2012 prowadzonych przez Kopińskiego (6), autor stwierdza, że różnice pomiędzy województwami pod względem obsady trzody chlewnej były i są nadal duże, a odwrót od tego kierunku produkcji, jaki miał miejsce w analizowanym okresie, doprowadził do ich niewielkiego zmniejszenia (o 2,7°). Ponadto, jak podaje autor, na zmniejszenie pogłowia trzody chlewnej, o prawie 40% w latach 2002-2012, mogły wpływać uwarunkowania rynkowe i konkurencyjne. Chów świń i produkcja żywca wieprzowego były w niewielkim stopniu objęte instrumentami WPR i mechanizmami interwencji rynkowej. Natomiast Utnik-Banaś (12) przyczyn rezygnacji z chowu trzody chlewnej upatruje w małej konkurencyjności krajowej produkcji oraz niskiej efektywności ekonomicznej związanej głównie z dużym rozdrobnieniem gospodarstw. Autorka stwierdza, że w latach 2007-2012 z chowu trzody zrezygnowało najwięcej rolników w grupie najmniejszych producentów, posiadających od 1 do 9 sztuk świń (53%), a najmniej – w grupie producentów posiadających ponad 200 sztuk (10%). W latach 2010-2016 jedynie w województwie lubuskim odnotowano zwiększenie obsady trzody chlewnej o 0,54 SD·100 ha⁻¹ UR. W pozostałych województwach obserwowano jej zmniejszenie, a jedno z największych dotyczyło województwa wielkopolskiego (5,7 SD·100 ha⁻¹ UR) o najwyższym w kraju udziale trzody chlewnej na 100 ha UR w 2010 roku (40,4 SD·100 ha⁻¹ UR). Natomiast największe

zmniejszenie obsady trzody chlewnej na 100 ha UR stwierdzono w województwie kujawsko-pomorskim (7,8 SD·100 ha⁻¹ UR), które w 2010 roku było drugim w kraju pod względem udziału tej grupy zwierząt w przeliczeniu na 100 ha UR (ponad 24,7 SD·100 ha⁻¹ UR). W 2015 roku zajmowało ono również drugie miejsce w kraju po województwie pomorskim (29,7%) pod względem udziału żywca wieprzowego w strukturze produkcji towarowej (20,2%) (4). Sobczyński (11) prowadząc badania nad koncentracją produkcji w latach 1989-2008 zauważył, że nadmierna koncentracja wśród gospodarstw zajmujących się chowem zwierząt ziarnożernych, charakteryzujących się większą obsadą zwierząt, wymagała większych nakładów. To wskazywało, że gospodarstwa z chowem trzody chlewnej i drobiu stwarzały zagrożenie dla środowiska wynikające z nadmiernej obsady i koncentracji zwierząt. Na problem postępującej ekstensyfikacji organizacji produkcji, z jednoczesnym wzrostem jej intensywności, będącej także źródłem zwiększonej presji środowiskowej na obszarach o dużej koncentracji produkcji zwierzęcej (w tym produkcji trzody chlewnej), prowadzącej m.in. do pogorszenia jakości wód powierzchniowych i gruntowych, zwrócił również uwagę Kopiński (7).



Rys. 8. Stopień konwergencji zmiany pogłowia trzody chlewnej w latach 2010-2016 do ich pogłowia w 2010 r. [w SD·100 ha⁻¹ UR]

Źródło: obliczenia własne na podstawie GUS (2, 3)

Podsumowanie

Procesy koncentracji produkcji rolniczej pod wpływem WPR miały charakter zróżnicowany. Ogólna liczba gospodarstw uprawiających zboża w latach 2010-2016 uległa nieznacznemu zmniejszeniu, natomiast nastąpiła koncentracja tego kierunku produkcji w gospodarstwach o powierzchni powyżej 50 ha UR oraz skali produkcji przekraczającej 20 ha na gospodarstwo. Z kolei powierzchnia uprawy zbóż, również najbardziej wzrosła w gospodarstwach o powierzchni powyżej 50 ha UR, gdzie

skala produkcji wynosiła 10-20 ha na gospodarstwo (o 52%). Ocena koncentracji przestrzennej powierzchni uprawy zbóż ogółem za pomocą współczynnika koncentracji Lorenza wskazuje na podobną i bardzo niską w obydwu latach wartość współczynnika ($K_L=0,03-0,04$), co świadczy o równomiernym rozmieszczeniu powierzchni ich uprawy w poszczególnych województwach.

Analiza wykazała, że w latach 2010-2016, mimo nieznacznego wzrostu liczby gospodarstw uprawiających rzepak i rzepik, oraz zmniejszenia o 13% powierzchni uprawy, nastąpiła koncentracja tych upraw. Szczególnie widoczna była ona w gospodarstwach o powierzchni powyżej 50 ha UR oraz o skali produkcji nie przekraczającej 10 ha na gospodarstwo. Dotyczyła ona także gospodarstw o powierzchni od 1-5 ha UR jednak o niewielkiej skali produkcji (poniżej 1 ha). Współczynnik koncentracji Lorenza dla powierzchni uprawy roślin przemysłowych w zależności od powierzchni zasiewów w obydwu analizowanych latach kształtował się na zbliżonym i jednocześnie przeciętnym poziomie ($K_L=0,3$). Natomiast województwa dolnośląskie i opolskie z największym udziałem roślin przemysłowych w strukturze zasiewów tworzyły jeden silny rejon z ponad 80% skumulowanym udziałem powierzchni zasiewów roślin przemysłowych.

Zmiany udziału roślin pastewnych w strukturze zasiewów w roku 2016 w stosunku do ich udziału w roku 2010 według województw wskazują na silne zjawisko dywergencji (polaryzacji), a wartość kąta odzwierciedlającego wielkości tych zmian była równa $40,6^\circ$. Zjawisko to znalazło także potwierdzenie we wzroście współczynnika koncentracji Lorenza obliczonego dla powierzchni zasiewów roślin pastewnych względem ogólnej powierzchni zasiewów, którego wartość wzrosła z 0,20 w roku 2010 do 0,31 w 2016 roku.

Analiza koncentracji przestrzennej produkcji zwierzęcej w latach 2010 i 2016 z wykorzystaniem współczynnika koncentracji Lorenza wskazała na duże jej zróżnicowanie dla poszczególnych gatunków i lat. Największa przestrzenna koncentracja obsady zwierząt ogółem w sztukach dużych na 100 ha UR w 2016 roku wystąpiła w województwie wielkopolskim. Dla większości grup zwierząt obserwowano wzrost koncentracji w roku 2016. Najniższym wskaźnikiem koncentracji Lorenza w obydwu latach charakteryzował się chów koni ($K_L=0,2$). Najwyższą koncentrację w 2010 roku stwierdzono dla chowu owiec ($K_L=0,41$) z wyraźną tendencją wzrostową w 2016 roku do poziomu wysokiego ($K_L=0,50$). Natomiast zbliżonym poziomem koncentracji w 2010 roku ($K_L=0,40$), ale z wyraźnie malejącą tendencją w roku 2016 charakteryzował się chów kóz.

Analiza zmian w obsadzie krów mlecznych na 100 ha UR w latach 2010-2016 w stosunku do ich obsady w 2010 roku według województw wskazuje na nieznaczne zjawisko konwergencji, gdzie wartość kąta świadcząca o skali tych zmian była równa $175,2^\circ$. Natomiast przestrzenna koncentracja chowu krów mlecznych wykazała przeciętny poziom koncentracji o zbliżonym współczynniku koncentracji Lorenza dla obydwu analizowanych lat ($K_L=0,3$).

Również zmiany w obsadzie trzody chlewnej na 100 ha UR w latach 2010 i 2016 według województw wskazały na nieznaczne zjawisko konwergencji, dla

którego wartości kąta wyrażającego wielkość tych zmian wynosiła 171,5°. Natomiast przestrzenna koncentracja chowu trzody chlewnej, podobnie jak krów mlecznych, wykazała przeciętny poziom koncentracji o zbliżonej lecz nieco wyższej wartości współczynnika koncentracji Lorenza dla obydwu analizowanych lat ($K_L=0,4$).

Wskazane kierunki koncentracji produkcji powinny być przesłankami różnicowania technologii i wdrażania postępu.

Literatura

1. Grabiński T. Mierniki koncentracji i lokalizacji przestrzennej. W: Badania przestrzenne rynku i konsumpcji. Przewodnik metodyczny. Red. S. Młynarski, PWN, Warszawa, 1992: 76-105.
2. GUS: Charakterystyka gospodarstw rolnych w 2010 roku. PSR 2010. GUS, Warszawa, 2012.
3. GUS: Charakterystyka gospodarstw rolnych w 2016 roku. GUS, Warszawa, 2017.
4. GUS: Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2017. GUS, Warszawa, 2018.
5. Kopiński J.: Stopień polaryzacji intensywności i efektywności produkcji rolniczej w Polsce w ostatnich latach 10 latach. Roczniki Naukowe SERiA, 2013, **XV(1)**: 97-103.
6. Kopiński J.: Określenie kierunków polaryzacji głównych kierunków produkcji zwierzęcej w Polsce. Roczniki Naukowe SERiA, 2014, **XVI(2)**: 142-147.
7. Kopiński J.: Agrośrodowiskowe skutki zmian produkcji rolniczej w Polsce. Studia Ekonomiczne i Regionalne, PSW im Papieża Jana Pawła II, Biała Podlaska, 2015, **8(3)**: 5-18.
8. Kossowski T., Perdał R.: Wykorzystanie metod ekonometrii przestrzennej do analizy procesów koncentracji w rolnictwie polskim. W: Zróżnicowanie przestrzenne rolnictwa. PSR 2010, Red. B. Głębocki, GUS, Warszawa 2014: 466-487.
9. Krasowicz S., Kuś J.: Kierunki zmian w produkcji rolniczej w Polsce do roku 2020 – próba prognozy. Zagadnienia Ekonomiki Rolnej, 2010, **324(3)**: 5-18.
10. Rybicki G.: Koncentracja produkcji i przetwórstwa mleka jako czynnik konkurencyjności. Roczniki Naukowe SERiA, 2009, **XI(3)**: 299-303.
11. Sobczyński T.: Intensyfikacja i koncentracja produkcji a równowaga ekonomiczno-środowiskowa gospodarstw mlecznych i z chowem zwierząt ziarnożernych w UE. Roczniki Naukowe SERiA, 2011, **XIII(4)**: 154-159.
12. Utnik-Banaś K.: Struktura gospodarstw specjalizujących się w produkcji trzody chlewnej w Polsce. Problemy Drobnych Gospodarstw Rolnych, 2015, **2**: 69-80.
13. Zegar J., S.: Polskie rolnictwo w okresie dwóch przełomów – transformacji ustrojowej i integracji europejskiej. Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy, 2015, **41(1)**: 148-160.
14. Ziętara W.: Koncentracja i specjalizacja gospodarstw rolniczych w procesie integracji z Unią Europejską. Zeszyty Naukowe SGGW. Problemy Rolnictwa Światowego. 2014, **14(29)**, **1**: 157-169.
15. <http://www.arimr.gov.pl/pomoc-unijna/platnosci-bezposrednie/specjalna-platnosc-obszarowado-powierzchni-uprawy-roslin-straczkowych-i-motylikowatych-drobnonasiennych.html>. dostęp: 14.05.2018 r.

Adres do korespondencji:

dr Andrzej Madej
Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej
IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy
tel. 81 47 86 809
e-mail: amjan@iung.pulawy.pl

Adam Harasim

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

POTRZEBY TOWAROWYCH GOSPODARSTW ROLNYCH W ZAKRESIE
INNOWACJI I DORADZTWA ROLNICZEGO NA PRZYKŁADZIE
WYBRANYCH SUBREGIONÓW*

Słowa kluczowe: innowacje, doradztwo, źródła informacji, gospodarstwa rolne

Wstęp

Ważnym czynnikiem rozwoju i modernizacji gospodarstw rolnych jest działalność innowacyjna, która wiąże się z wprowadzaniem zmian i wdrażaniem nowości w celu zwiększenia wydajności i obniżenia kosztów produkcji oraz osiągania wyższych dochodów z produkcji rolniczej (5). Innowacyjność jest również czynnikiem przyczyniającym się do większej konkurencyjności gospodarstw rolnych (14, 16).

W zakresie działalności innowacyjnej należy rozróżnić pojęcia innowacyjności i innowacji. Innowacyjność w ogólnym ujęciu jest procesem (działalnością), a innowacje wiążą się z absorpcją nowości, czyli ich wdrażaniem w praktyce gospodarczej. W węższym ujęciu innowację można określić jako zmianę, która została dokonana w celu uzyskania nowego produktu, nowej usługi lub jakości. Nowe rozwiązanie (zmianę) uznaje się za innowację gospodarczą, gdy znajduje praktyczne zastosowanie i przynosi korzyść ekonomiczną. Dla producentów rolnych ważne są źródła informacji o nowościach przydatnych do wdrożenia we własnym gospodarstwie oraz wsparcie w tym zakresie ze strony doradztwa rolniczego.

Celem pracy było przedstawienie źródeł informacji o nowościach w rolnictwie i zapotrzebowania na doradztwo rolnicze w opinii rolników kierujących gospodarstwami towarowymi w różnych subregionach.

Materiał i metodyka badań

Badania przeprowadzono w 2016 roku, w 54 gospodarstwach położonych w makroregionie Mazowsza i Podlasia (według klasyfikacji FADN), na terenie

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.7 w programie wieloletnim IUNG-PIB.

trzech województw (subregionów) – lubelskiego, mazowieckiego i podlaskiego. Dobór próby badawczej był celowy, uwzględniający towarowe gospodarstwa rolne stanowiące główne źródło dochodów rodziny rolniczej. Badane gospodarstwa rolne współpracują z Ośrodkami Doradztwa Rolniczego w Końskowoli, Radomiu i Szepietowie. Informacje o gospodarstwach i opiniach rolników uzyskano metodą ankietową, z wykorzystaniem kwestionariusza wywiadu. Kwestionariusz zawierał pytania dotyczące źródeł informacji o innowacjach w rolnictwie i potrzebach w zakresie doradztwa rolniczego. W tabelach 1-5 w pozycji ogółem wskaźniki (% udziału) były obliczone w odniesieniu do całej grupy 54 gospodarstw rolnych. Stąd też z powodu różnej liczebności gospodarstw w subregionach (tab. 1) nie są średnimi z wartości wykazanych w trzech pierwszych kolumnach.

Wyniki badań

W próbie badawczej liczniej (39%) były reprezentowane gospodarstwa z województwa podlaskiego (tab. 1). Natomiast największą powierzchnią użytków rolnych (średnio ok. 42 ha) cechowały się gospodarstwa z województwa lubelskiego. Przeciętny wiek właścicieli gospodarstw był mało zróżnicowany, wynosił około 45 lat, a ich staż pracy zawierał się w przedziale 23-29 lat. Na podstawie różnicy między aktualnym wiekiem a stażem pracy właścicieli można wnioskować, że w wieku od 18 lat (lubelskie) do 22 lat (mazowieckie) podejmowali oni pracę w rolnictwie i rozpoczynali działalność gospodarczą na własny rachunek. Niższym poziomem wykształcenia, zbliżonym do średniego nierolniczego, cechowali się właściciele gospodarstw z województwa mazowieckiego, a w pozostałych subregionach ich wykształcenie było na nieco wyższym poziomie – odpowiadające średniemu rolniczemu (tab. 1). W rolnictwie zauważa się związek pomiędzy wiekiem i poziomem wykształcenia osób kierujących gospodarstwami rolnymi a wdrażaniem postępu i wynikami ekonomicznymi gospodarstw. Młodszy i lepiej wykształceni rolnicy na ogół wykazują większą skłonność do wprowadzania zmian i innowacji w gospodarstwie, co wpływa na poprawę organizacji, produktywności pracy i wyników ekonomicznych (1, 3, 10, 11, 17). Natomiast starsi gospodarze nie są już tak otwarci na innowacje i częściej prowadzą gospodarstwa według tradycji rodzinnej (4).

Tabela 1

Charakterystyka badanych gospodarstw rolnych

Wyszczególnienie	Subregion			Ogółem
	lubelski	mazowiecki	podlaski	
Liczba gospodarstw	15	18	21	54,0
Powierzchnia użytków rolnych (ha)	41,8	29,5	37,3	36,0
Wiek właścicieli gospodarstw (lata)	46,6	44,9	45,9	45,7
Staż pracy właścicieli gospodarstw (lata)	28,7	22,9	25,5	25,5
Wykształcenie właścicieli gospodarstw (skala 7°)*	4,9	4,3	5,2	4,8

*poziom wykształcenia: 1 – podstawowy; 2 – zawodowy nierolniczy; 3 – zawodowy rolniczy; 4 – średni nierolniczy; 5 – średni rolniczy; 6 – wyższy nierolniczy; 7 – wyższy rolniczy

Źródło: opracowanie własne.

W badaniach poszukiwano odpowiedzi na pytanie, z których źródeł informacji o nowościach w rolnictwie najczęściej korzystają rolnicy. Największym zainteresowaniem rolników w badanych województwach cieszyły się informacje uzyskiwane od doradców ODR oraz w dużym stopniu publikowane w czasopiśmie fachowych, a także wiedza i porady z internetu oraz zdobywane na kursach i szkoleniach (tab. 2). Ważną rolę w transferze wiedzy do rolników i wdrażaniu nowych rozwiązań w rolnictwie odgrywają również podmioty z otoczenia rolnictwa poprzez organizowanie targów, wystaw i giełd oraz programy rolnicze w telewizji. W procesach innowacyjnych pomocne okazały się także informacje pozyskiwane z firm sprzedających środki produkcji oraz przekazywane przez rodzinę, sąsiadów i znajomych. Najczęściej korzystano z prywatnych biur doradczych i publikacji naukowych. W odrębnej publikacji dotyczącej omawianej grupy gospodarstw przedstawiono szerzej związki wieku i wykształcenia rolników kierujących gospodarstwami z ich źródłami informacji o innowacjach w rolnictwie (6). Podobne wyniki odnośnie preferowanych przez rolników źródeł fachowych informacji uzyskali inni autorzy (7, 8, 13). Młodzi rolnicy często uznają internet za najlepsze i najważniejsze źródło informacji o nowych rozwiązaniach w rolnictwie (7, 9). G i n t e r i i n. (2) wskazują, że posiadanie wielu źródeł informacji jest czynnikiem zwiększającym konkurencyjność gospodarstw rolnych.

W procesie dyfuzji innowacji ważna jest postawa rolników kierujących gospodarstwami wobec zmian i nowości. We wszystkich subregionach większość stanowili właściciele chętnie wprowadzający innowacje, czyli otwarci na nowości (tab. 3). Taką postawę stwierdzono głównie u rolników z województwa lubelskiego (ponad 70% ankietowanych). Mniej liczni byli rolnicy o cechach naśladowców, którzy wdrażają nowości ostrożnie (z rezerwą), a ich znaczący udział (33%) był w woj. podlaskim. Natomiast w subregionach mazowieckim i podlaskim około 20% respondentów wdrażało nowości pod wpływem opinii rodziny i znajomych. Z badań K i e ł b a s y i P u c h a ł y (9) wynika, że postawy proinnowacyjne wykazywali na ogół młodzi rolnicy, cechujący się dużą inicjatywą i tym samym nie wymagający dużego wsparcia ze strony doradztwa rolniczego.

Tabela 2

Korzystanie rolników ze źródeł informacji o innowacjach w rolnictwie

Źródła informacji*	Subregion			Ogółem
	lubelski	mazowiecki	podlaski	
Internet(portale rolnicze)	93,3	72,2	81,0	83,3
Telewizja (program rolnicze)	60,0	83,3	66,7	72,2
Radio (audycje rolnicze)	33,3	27,8	4,8	20,4
Czasopisma fachowe	86,7	83,3	90,5	87,0
Publikacje naukowe	-	5,6	19,0	9,3
Ośrodki Doradztwa Rolniczego	100	88,9	90,5	92,6
Prywatne biura doradcze	6,7	11,1	-	5,6
Firmy sprzedające środki produkcji	86,7	61,1	47,6	63,0
Targi, wystawy i giełdy rolnicze	73,3	72,2	66,7	72,2
Festyny rolnicze	40,0	33,3	28,6	33,3
Kursy i szkolenia	93,3	77,8	71,4	79,6
Rodziny, sąsiedzi i znajomi	46,7	55,6	42,9	48,1

*badany mógł podać więcej niż jedną odpowiedź

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3

Skłonność rolników do wprowadzania innowacji we własnym gospodarstwie

Postawy właścicieli gospodarstw	Subregion			Ogółem
	lubelski	mazowiecki	podlaski	
Chętnie wprowadza innowacje	73,3	66,7	47,6	61,1
Wdraża nowości z rezerwą	26,7	11,1	33,3	24,1
Wdraża nowości pod wpływem opinii rodziny i znajomych	-	22,2	29,1	14,8

Źródło: opracowanie własne.

Innowacyjność i podnoszenie konkurencyjności gospodarstw w dużym stopniu zależą od doradztwa rolniczego świadczonego przez różne jednostki. Z badań własnych wynika, że w tym zakresie główną rolę odgrywają ODR (tab. 4). Na drugim miejscu w opinii właścicieli gospodarstw znalazły się agencje rolne (ARMiR, ARR). W zdecydowanie mniejszym stopniu rolnicy korzystali z doradztwa ze strony instytutów rolniczych, izb rolniczych, banków i prywatnych firm doradczych. Na wiodącą rolę ODR w zakresie doradztwa rolniczego wskazują również badania innych autorów (12, 15).

Tabela 4

Korzystanie właścicieli gospodarstw z doradztwa rolniczego

Jednostki doradcze*	Subregion			Ogółem
	lubelski	mazowiecki	podlaski	
Ośrodki Doradztwa Rolniczego	93,3	94,4	85,7	90,7
Wyższe uczelnie rolnicze	13,3	-	4,8	5,6
Instytuty rolnicze	40,0	5,6	19,0	20,4
Agencje rolne	60,0	66,7	57,1	75,9
Izby Rolnicze	20,0	5,6	19,0	14,8
Banki	20,0	16,7	9,5	14,8
Prywatne firmy doradcze	20,0	11,1	14,3	14,8

*badany mógł podać więcej niż jedną odpowiedź

Źródło: opracowanie własne.

Zapotrzebowanie badanych gospodarstw na doradztwo rolnicze było ukierunkowane głównie na produkcję roślinną, szczególnie w woj. lubelskim (tab. 5). W tymże subregionie wskazywano również na dość duże potrzeby doradcze z zakresu zagadnień prawnych oraz organizacyjno-ekonomicznych dotyczących sporządzania wniosków o płatności. Na znaczącą rolę doradztwa organizacyjno-ekonomicznego wskazywali także respondenci z województw mazowieckiego i podlaskiego.

Tabela 5

Zapotrzebowanie gospodarstw na doradztwo rolnicze

Zakres potrzeb doradczych*	Subregion			Ogółem
	lubelski	mazowiecki	podlaski	
Produkcja roślinna	93,3	77,8	76,2	81,4
Produkcja zwierzęca	46,7	50,0	52,4	50,0
Zagadnienia prawne	80,0	44,4	23,8	46,3
Zagadnienia organizacyjno-ekonomiczne w tym:	46,7	72,2	61,9	61,1
- przygotowanie biznesplanów	46,7	22,2	47,6	38,9
- sporządzanie wniosków o kredyty	26,7	-	4,8	9,3
- sporządzanie wniosków o płatności	73,3	55,6	52,4	59,3
- rachunkowość rolna	26,7	16,7	9,5	16,7

*badany mógł podać więcej niż jedną odpowiedź

Źródło: opracowanie własne.

Na pytanie, które instytuty rolnicze są dla gospodarstw źródłem informacji o innowacjach wskazania były znacznie zróżnicowane (tab. 6). Najwięcej respondentów wskazywało na Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-PIB (61% odpowiedzi), a także dość dużym zainteresowaniem cieszył się Instytut Ochrony Roślin-PIB (37%). Obydwa instytuty zajmują się problematyką związaną z produkcją roślinną i środowiskiem przyrodniczym. Większość towarowych gospodarstw rolniczych, głównie roślinne z uprawami polowymi i ukierunkowane na produkcję zwierzęcą, prowadzi produkcję roślinną, co wpływa na ten rodzaj potrzeb doradczych. Dla gospodarstw specjalizujących się w produkcji zwierzęcej (bydłęce, trzodowe, drobiowe) ważnym źródłem innowacji są również dwa instytuty – Państwowy Instytut Weterynaryjny-PIB i Instytut Zootechniki-PIB.

Tabela 6

Instytuty rolnicze jako źródła informacji o innowacjach

Wyszczególnienie	Ocena respondentów (% odpowiedzi)
• Instytut Ekonomiki i Gospodarki Żywnościowej-PIB	20,4
• Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin-PIB	5,6
• Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-PIB	61,1
• Instytut Ochrony Roślin-PIB	37,0
• Instytut Ogrodnictwa	1,9
• Instytut Technologiczno-Przyrodniczy	1,9
• Instytut Zootechniki-PIB	29,6
• Państwowy Instytut Weterynaryjny-PIB	18,5

Źródło: opracowanie własne.

Wnioski

1. Właściciele gospodarstw, niezależnie od subregionu, korzystali najczęściej z informacji o nowościach w rolnictwie od doradców ODR, z czasopism fachowych, internetu i zdobywanych na kursach i szkoleniach.
2. Postawy proinnowacyjne wykazywali w większości właściciele gospodarstw położonych na terenie województwa lubelskiego.
3. W zakresie doradztwa rolniczego główną rolę odgrywały ODR i w znaczącym stopniu agencje rolne (ARMiR, ARR).
4. Zapotrzebowanie gospodarstw na doradztwo rolnicze było ukierunkowane głównie na produkcję roślinną, a także w dużym stopniu na problemy organizacyjno-ekonomiczne. Gospodarstwa z terenu woj. lubelskiego wykazywały również duże potrzeby w zakresie zagadnień prawnych.

Literatura

1. B ó r a w s k i P.: Wykształcenie rolników i sytuacja ekonomiczna gospodarstw posiadających alternatywne dochody. Zesz. Nauk. SGGW, Probl. Rol. Świat., 2010, **10(2)**: 5-11.
2. G i n t e r A., K a ł u ż a H., S z a r e k S.: Wiedza czy mądrość? Czynniki kształtujące przewagę konkurencyjną gospodarstw rolnych. Wieś i Rolnictwo, 2010, **4(149)**: 120-129.
3. G o ł ę b i e w s k a B., K l e p a c k i B.: Wykształcenie rolników jako forma różnicująca sytuację gospodarstw rolniczych. Zesz. Nauk. Uniw. Rzesz. 2001, **7(42)**: 457-464.
4. H a m e r s k a I., R o c z k o w s k a – C h m a j S.: Wykształcenie i wiek rolników a wskaźnik postępu naukowo-technicznego. Inż. Rol., 2008, **11(109)**: 75-82
5. H a r a s i m A., M a d e j A., G ó r n i k A.: Innowacyjność różnych typów rolniczych gospodarstw w opinii rolników z makroregionu Mazowsza i Podlasia. Roczn. Nauk. SERiA, 2017, **19(2)**: 70-76.
6. H a r a s i m A., M a t y k a M., K o p i ń s k i J.: Wiek i wykształcenie rolników oraz ich źródła informacji o innowacjach w rolnictwie. Zag. Doradz. Rol., 2017, **4**: 18-26.
7. K a l i n o w s k i J., P r y m o n K.: Znaczenie internetu jako źródła informacji rolniczych. Roczn. Nauk. SERiA, 2011, **13(2)**: 186-190.
8. K a ł u ż a H., G i n t e r A.: Innowacje w gospodarstwach rolniczych młodych rolników. Prace Nauk. UE Wrocław, Agrobiznes, 2014, **361**: 89-98.
9. K i e ł b a s a B., P u c h a ł a J.: Innowacyjność młodych rolników i ich postawy wobec zmian na przykładzie gospodarstw rolnych położonych w regionie rozdrobnionego rolnictwa. Roczn. Nauk. SERiA, 2015, **17(1)**: 107-111.
10. K l e p a c k i B.: Wykształcenie jako czynnik różnicujący zasoby, organizację i wyniki ekonomiczne gospodarstw rolniczych. Roczn. Nauk. SERiA, **7(1)**: 124-128.
11. K l e p a c k i B.: Znaczenie wiedzy i wykształcenia w rozwoju rolnictwa. Zag. Ekonom., 2005, **10(2)**: 47-57.
12. K o ł o d z i e j e z y k D., G o s p o d a r o w i c z M.: Relacje rolników z instytucjami wspierającymi rozwój gospodarstw rolnych. Zag. Doradz. Rol., 2010, **4**: 31-48.
13. K r z y ż a n o w s k a K.: Źródła fachowych informacji w opinii rolników. Roczn. Nauk. SERiA, 2013, **15(2)**: 182-186.
14. L e w c z u k B., J a b ł o n k a R.: Innowacyjność jako czynnik konkurencyjności gospodarstw rolniczych. Roczn. Nauk. SERiA, 2011, **13(2)**: 275-278.
15. M i ś T., S u r m a c z T.: Doradztwo publiczne w opinii przedsiębiorców prowadzących działalność gospodarczą na obszarach wiejskich. Zag. Doradz. Rol., 2015, **2**: 16-31.
16. N o w a k A.: Konkurencyjność rolnictwa Polski Wschodniej. UP Lublin, Rozprawy Naukowe, 2017, **389**, .

17. Nowak A., Kijek T., Wójcik E.: Wpływ wykształcenia rolników na produktywność pracy w towarowych gospodarstwach rolnych Polski. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2016, **18(1)**: 202-207.
-

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Adam Harasim
Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej
IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy
tel. 81 47 86 805
e-mail: ahara@iung.pulawy.pl

Alicja Sulek, Bogusława Jaśkiewicz

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

CZYNNIKI DECYDUJĄCE O INNOWACYJNOŚCI I KONKURENCYJNOŚCI PRODUKCJI ZBÓŻ W POLSCE*

Słowa kluczowe: produkcja zboża, technologie produkcji, czynniki agrotechniczne

Wstęp

W strukturze produkcji roślinnej w Polsce dominują zboża, które stanowią podstawowy surowiec rolny, mający znaczenie strategiczne. Jako najważniejszy produkt rolny decydują o bezpieczeństwie żywnościowym kraju (16, 17). Produkcja zbóż jest ważnym miernikiem pozycji i konkurencyjności Polski wobec innych krajów (12, 17, 33). Dość stały areal uprawy zbóż nie gwarantuje stabilnych plonów i zbiorów, gdyż podlegają one wpływowi wielu czynników, takich jak warunki pogody, ograniczenia nakładów na kwalifikowany materiał siewny, nawozy i środki ochrony roślin, niskonakładowe technologie produkcji oraz dość niski poziom wiedzy rolników. Duże zróżnicowanie plonów i zbiorów może negatywnie wpływać na gospodarkę i bezpieczeństwo żywnościowe kraju (10). W Polsce uzyskiwane plony ziarna zbóż (w tym pszenicy) są niestabilne, a ich wielkość jest dużo mniejsza niż w krajach o zbliżonych warunkach środowiskowych (tab. 1-3). Zwiększenie konkurencyjności naszego rynku zbożowego wymaga wprowadzenia rozwiązań innowacyjnych. Konkurencyjność we współczesnej gospodarce w dużym stopniu jest determinowana innowacyjnością (15, 22, 26). Innowacjami mogą być wszelkie możliwe rodzaje zmian w produkcji i dystrybucji towarów, obejmujące (28):

- wprowadzanie na rynek zupełnie nowego produktu lub usługi, w tym zmiana produktu istniejącego w celu zwiększenia jego jakości i użyteczności;
- wprowadzanie nowych technologii lub metod produkcji z zastosowaniem nowych odkryć, wynalazków lub ulepszeń, w tym także z wykorzystaniem już istniejącej wiedzy;

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.1 w programie wieloletnim IUNG-PIB.

- znajdowanie i tworzenie nowych rynków zbytu;
- zastosowanie i wykorzystanie nowych surowców i źródeł zaopatrzenia;
- wprowadzanie nowych form organizacji firmy – zarówno wewnątrz, jak i pomiędzy firmami.

W rolnictwie, podobnie jak w innych dziedzinach, postęp, a więc innowacyjność decyduje o dynamice rozwoju. Innowacjami w rolnictwie jest m.in. wprowadzanie nowej odmiany, technologii produkcji, zmiany w zakresie nawożenia, wprowadzenie nowej techniki uprawy gleby.

Tabela 1

Areał uprawy, plony i zbiory zbóż w Polsce w latach 2013-2017

Wyszczególnienie	Areał (tys.ha)			Plon (t·ha ⁻¹)			Zbiór (tys.ton)		
	2015	2016	2017 ²	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Pszenvica	2395	2384	2374	4,57	4,54	4,87	10958	10828	11568
Żyto	725	761	889	2,78	2,89	3,07	2013	2200	2731
Jęczmień	839	926	994	3,53	3,72	3,94	2961	3441	3918
Pszenvyto	1516	1404	1286	3,52	3,64	3,93	5339	5102	2058
Owies	461	478	496	2,65	2,84	2,98	1220	1358	1481
Mieszanki zbożowe	813	806	965	2,77	3,00	3,25	2250	2415	3141
Kukurydza	670	595	558	4,71	7,29	7,07	3156	4343	3943
Razem zboża ¹	7507	7460	7646	3,73	4,00	4,18	27996	29847	31971

¹ – łącznie z gryką i prosem; ² – szacunki i prognozy IERiGŻ-PIB

Źródło: opracowanie własne na podstawie analiz rynkowych IERiGŻ-PIB (27).

Tabela 2

Plony ziarna pszenicy w wybranych krajach UE

Kraj	Plon (t·ha ⁻¹)		
	1996	2006	2016
Belgia	-	6,8	8,2
Dania	6,9	7,2	7,0
Francja	7,1	5,3	6,7
Niemcy	7,3	7,6	7,2
Węgry	3,3	4,5	4,1
Włochy	3,3	4,2	3,7
Polska	3,5	4,5	3,2
UE	4,9	5,3	5,1

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3

Powierzchnia i zbiory ziarna pszenicy w krajach UE

Kraj	Powierzchnia uprawy (tys. ha)	Udział w UE (%)	Zbiór (tys.ton)	Udział w UE (%)
Belgia	206	0,8	1400	1,0
Dania	583	2,2	4201	2,9
Francja	5562	20,7	29504	20,7
Niemcy	3202	11,9	24464	17,1
Węgry	1056	3,9	4788	3,4
Włochy	1912	7,1	8038	5,6
Polska	2384	8,8	10828	7,6
UE	26956	100	142652	100

Źródło: opracowanie własne.

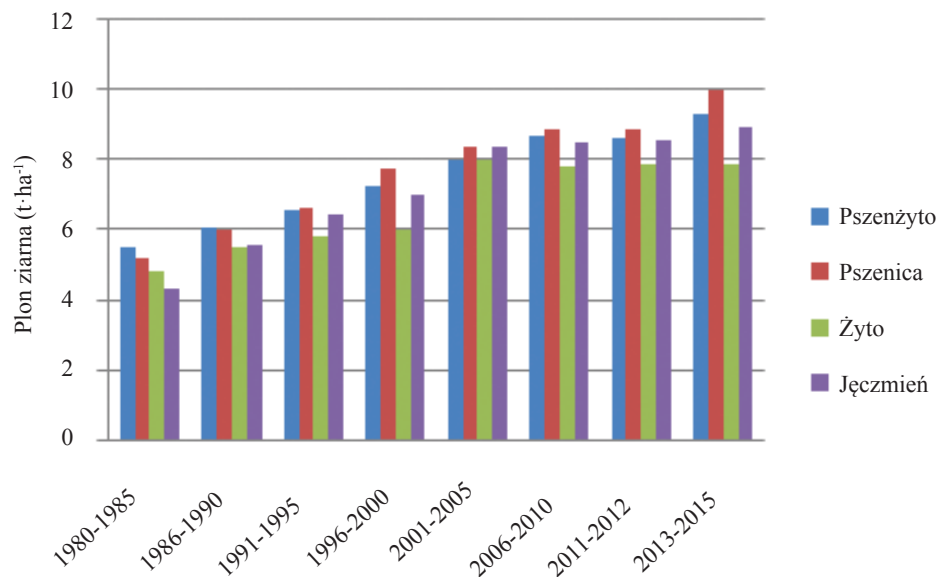
Innowacyjne technologie i techniki stosowane w rolnictwie cechują się specyfiką określoną przez rozproszenie obszarowe potencjalnych odbiorców, ograniczone możliwości finansowe, dużą niewydolność przepływów informacji i uzależnienie od zmienności oraz bardzo niewielkiej przewidywalności warunków pogodowych (26). Czynniki sprzyjającymi wdrażaniu innowacji są dobrze zorganizowane rynki rolne wraz z otoczeniem instytucjonalnym, zwłaszcza instytuty badawcze oraz sieć Ośrodków Doradztwa Rolniczego będących jednym z głównych kanałów przepływu informacji. Rola IUNG-PIB we wdrażaniu innowacji w zakresie uprawy zbóż jest znacząca, ponieważ opracowywane są nowe lub udoskonalane technologie produkcji zbóż uwzględniające nowe elementy agrotechniki, które decydują o efektach produkcyjnych.

Celem opracowania było wskazanie wybranych czynników, które decydują o innowacyjności i konkurencyjności produkcji zbóż w Polsce.

Czynniki decydujące o innowacyjności w produkcji zbóż

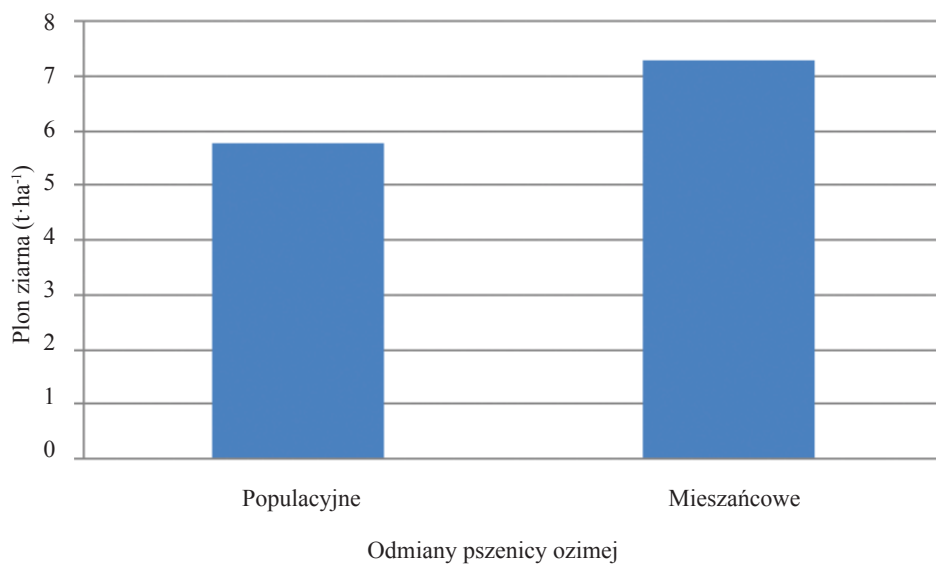
Postęp biologiczny

Zwiększenie produkcji zbóż jest możliwe poprzez wprowadzanie do uprawy nowych, bardziej plennych i lepszych jakościowo odmian (rys. 1). Postęp biologiczny mierzony jest głównie wielkością plonu ziarna nowych odmian. Wysokie i stabilne plony zbóż gwarantują odmiany mieszańcowe, które często odznaczają się odpornością na choroby i wyleganie oraz tolerancją na warunki glebowe i czynniki stresowe (34). Spośród zbóż odmiany mieszańcowe dominują w uprawie żyta, ale ostatnio na rynek wchodzi odmiany heterozyjne zbóż samopylnych - pszenicy i jęczmienia. Badania własne wskazują, że odmiany mieszańcowe pszenicy ozimej plonują wyżej o 21,0% od odmian populacyjnych (rys. 2).



Rys. 1. Plonowanie zbóż ozimych w latach 1980-2015 (wg danych COBORU)

Źródło: opracowanie własne.

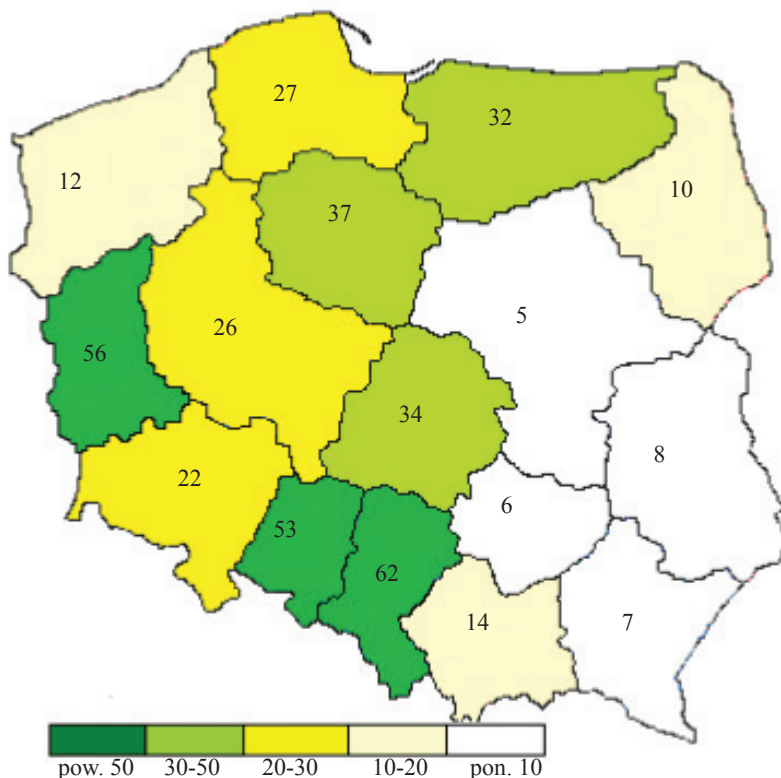


Rys. 2. Plonowanie odmian pszenicy ozimej w latach 2016-2017 w RZD Wielichowo

Źródło: opracowanie własne.

Zdaniem Arseniuka i Oleksiaka (1) odmiany są najtańszym sposobem zwiększenia produkcji roślinnej i rozwoju produkcji rolniczej. Ważnym argumentem przemawiającym za wykorzystaniem nowych odmian jest możliwość uzyskania wyższej produktywności nakładów, np. nawożenia mineralnego lub chemicznej ochrony roślin. Nowe odmiany lepiej absorbują składniki pokarmowe i są odporniejsze na stropy biotyczne i abiotyczne przez co lepiej wykorzystywany jest ich potencjał plonowania. Warunkiem niezbędnym do wykorzystania potencjału odmian zbóż jest korzystanie z kwalifikowanego materiału siewnego. Często jedną z barier w powszechnym stosowaniu takiego materiału siewnego jest jego cena. Dzieje się tak, mimo że na podstawie wcześniejszych analiz (24), podobnie jak i badań Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej - PIB, koszt materiału siewnego stanowi około 10-12% bezpośrednich kosztów produkcji i jest niewielką pozycją w relacji do kosztów nawozów czy paliwa.

Wykorzystanie kwalifikowanego materiału siewnego jest zróżnicowane regionalnie (25). Stosunkowo najwięcej kwalifikowanego materiału siewnego zbóż wykorzystywane jest w województwach: śląskim, opolskim, lubuskim, kujawsko-pomorskim, wielkopolskim i łódzkim, a najmniej w mazowieckim, świętokrzyskim, lubelskim i podlaskim (rys. 3).



Rys. 3. Zużycie kwalifikowanego materiału siewnego w produkcji zbóż w sezonie 2015/2016 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$
 Źródło: Oleksiak, 2017 (25).

O efektach wykorzystania potencjału postępu biologicznego w produkcji rolniczej można wnioskować na podstawie poziomu wykorzystania potencjału plonowania odmian (36). Z badań Wickiego (37) w latach 1992-2015 dla wszystkich gatunków zbóż obserwowano wzrostową dynamikę poziomu wykorzystania potencjału plonowania. Jednak wykorzystanie tego potencjału nie było jednakowe dla wszystkich gatunków zbóż. Najwyższy poziom przekraczający 50% , obserwowano dla gatunków intensywnych – pszenicy ozimej i jarej oraz jęczmienia ozimego (tab. 4). Najniższy poziom wykorzystania potencjału plonowania odnotowano dla żyta i owsa – 35-40%. Zboża te uprawiane są głównie na glebach słabszych, jak również w ich uprawie stosowane są mniej intensywne technologie produkcji.

Tabela 4

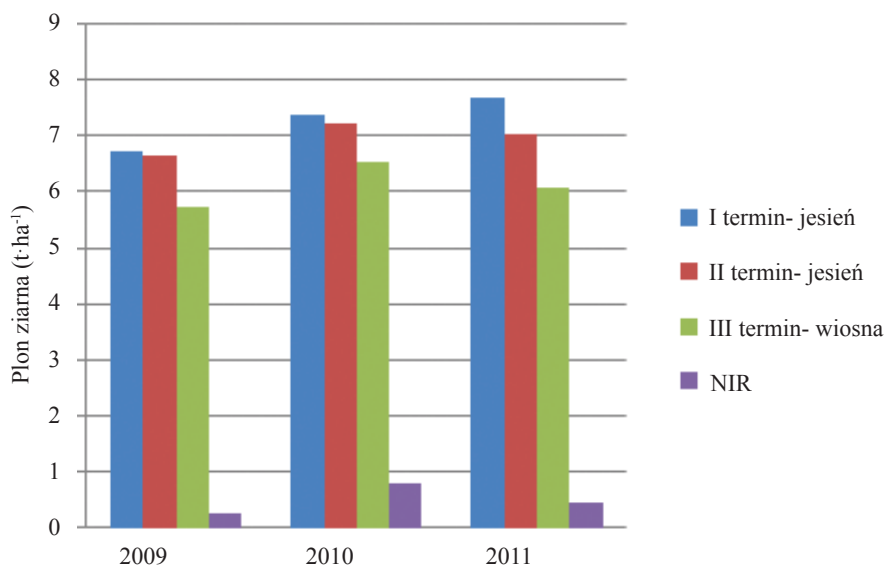
Poziom wykorzystania potencjału plonowania zbóż według gatunków w latach 1992-2015

Gatunek	Wykorzystanie potencjału plonowania zbóż w latach (%)					Dynamika średnioroczna w okresie 1992-2015 (%)
	1992-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	
Pszenica ozima	49,6	52,6	52,5	52,5	57,4	0,11
Pszenica jara	49,0	51,7	54,3	50,1	52,1	1,16
Żyto ozime	36,4	37,7	35,8	35,6	41,2	0,87
Jęczmień ozimy	50,5	51,5	51,1	51,5	53,1	0,20
Jęczmień jary	47,3	49,9	46,7	47,7	49,8	0,98
Owies	42,1	40,4	39,0	39,5	39,9	1,34
Pszenżyto ozima	41,9	43,9	43,7	44,8	46,1	0,56
Pszenżyto jare	48,3	46,7	46,7	46,4	47,1	1,35

Źródło: Wicki, 2016 (37).

Alternatywne terminy siewu

W minionej dekadzie niektórzy hodowcy zbóż w Polsce zaczęli reklamować wyhodowane przez siebie odmiany zbóż jarych jako przydatne także do siewu jesiennego (tzw. odmiany przewodkowe). Odmiany o cechach przewodkowych charakteryzują się pewnym poziomem zimotrwałości, dzięki któremu są w stanie przetrwać okres niskich temperatur. Dzieje się to za sprawą genu zimotrwałości, który takie odmiany nabyły w efekcie krzyżowania form jarych i ozimych. Z prasy popularnej i popularno-naukowej wynika, że grupa producentów wysiewających odmiany jare jesienią jest stosunkowo liczna. Rolnicy decydujący się na taki termin wysiewają odmiany jare głównie po roślinach późno schodzących z pola: po ziemniakach, burakach i kukurydzy (4). Siew form jarych w terminie jesiennym ma wiele zalet, a w szczególności powoduje wydłużenie okresu wegetacyjnego, w tym przede wszystkim fazy krzewienia oraz strzelania w źdźbło, co w konsekwencji wpływa na poziom uzyskiwanych plonów ziarna (6, 13, 19, 35). Z badań przeprowadzonych przez wielu autorów (32, 38) wynika, że pszenica jara wysiana w terminie jesiennym uzyskuje wyższy plon ziarna w porównaniu do osiąganego w optymalnym terminie wykonanym wiosną (rys. 4).



Rys. 4. Plonowanie pszenicy jarej w zależności od terminu siewu

Źródło: Wyzińska, 2017 (38).

Innowacje w zakresie racjonalnego korzystania z zasobów wody

Zmieniający się klimat wymusza wprowadzanie nowych rozwiązań dotyczących racjonalnego korzystania z posiadanych zasobów wody. Jednym ze sposobów lepszego wykorzystania wody opadowej przez rośliny jest stosowanie superabsorbentów, nazywanych również hydrożelami. Superabsorbentami są polimery hydrofilowe, które mogą absorbować duże ilości wody (11). W stanie suchym mają one postać zwięzłych kłębków, a pod wpływem wody ich grupy funkcyjne ulegają solwatacji i dysocjują. Kationy oddzielają się, a ujemne ładunki związane z łańcuchami polimeru odpychają się pod wpływem działania sił elektrostatycznych. Powoduje to rozluźnienie polimeru i tym samym pojawieniu się możliwości wchłaniania wody. Proces ten kończy się, gdy poszczególne łańcuchy polimeru ulegną maksymalnemu wydłużeniu (2). Jeden gram hydrożelu może zaabsorbować nawet 1000 g wody, choć według Dąbrowskiej i Lejcuś oraz Lejcuś i in. (3, 20) w praktyce nie stosuje się absorbentów o chłonności większej niż 600 g·l⁻¹.

Najczęściej stosowane są hydrożele powstałe na bazie poliakryloamidu, polikwasu akrylowego, kwasu polimetakrylowego oraz pochodnych tych związków. Czasami wykorzystywane są do ich produkcji także polialkohole winylu oraz chemicznie modyfikowane kopolimery na bazie celulozy lub skrobi, które jednak ulegają w glebie szybkiej biodegradacji i dlatego ich znaczenie jest mniejsze. Superabsorbenty działają w glebie jak bufor wilgotności, ograniczając tzw. stres wodny rośliny. Zatrzymują wodę i zapobiegają wypłukiwaniu z gleby związków nawozowych i środków ochrony roślin.

Woda absorbowana przez rośliny z superabsorbentów może być łatwo wykorzystana, ponieważ siły ssące korzeni są wyższe niż siły wiążące wodę przez superabsorbenty (20). Badania przeprowadzone przez Grabińskiego i Wyzińską (5) wskazują, że zastosowanie superabsorbenta w uprawie pszenicy ozimej korzystnie wpływa na poziom uzyskanego plonu ziarna (tab. 5).

Tabela 5

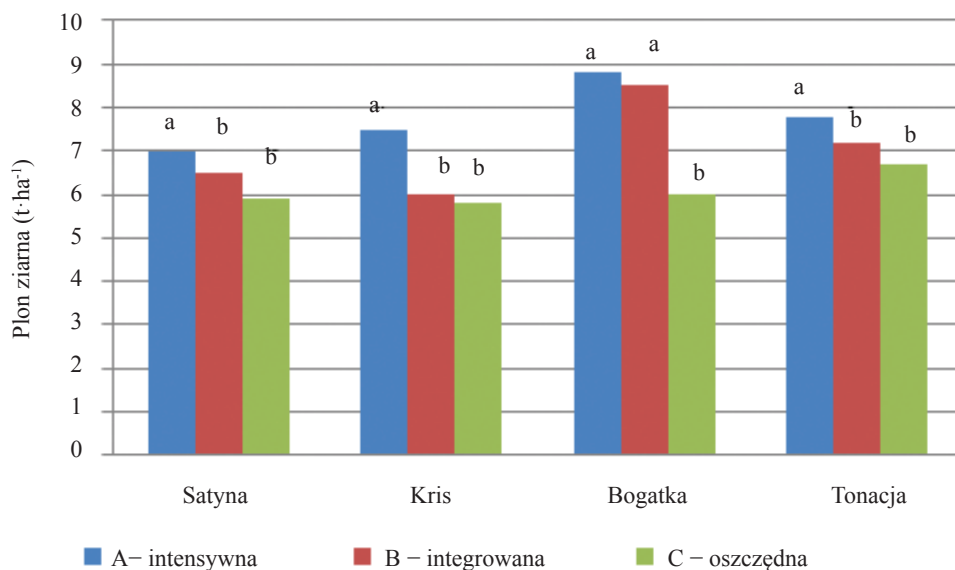
Wpływ superabsorbenta na plonowanie pszenicy ozimej ($t \cdot ha^{-1}$)

Dawka superabsorbenta ($kg \cdot ha^{-1}$)	Lata			Średnia
	2014	2015	2016	
0	8,72	7,34	8,22	8,09
10	9,42	6,43	8,25	8,03
20	9,48	7,57	8,96	8,67
30	9,46	9,56	8,86	9,29
NIR _{0.05}	0,715	2,128	0,718	1,156

Źródło: Grabiński i Wyzińska, 2018 (5).

Nowe technologie produkcji zbóż

Rozwój rolnictwa wiąże się nierozdzielnie z doskonaleniem technologii produkcji, które determinują nie tylko wydajność i jakość, ale także jej opłacalność (21, 30, 31). Ostatecznym potwierdzeniem przydatności danej technologii w praktyce powinna być ocena ekonomiczna, która pozwala na podejmowanie racjonalnych decyzji (8, 23). Technologie intensywne w uprawie zbóż przy długotrwałym stosowaniu mogą powodować degradację stanowiska naturalnego, spowodowaną dużymi dawkami nawozów i chemiczną ochroną roślin. Konkurencyjną dla intensywnego systemu produkcji jest technologia integrowana, w której następuje umiejętne powiązanie całokształtu agrotechniki z ograniczonym zużyciem przemysłowych środków produkcji, co skutkuje zwiększeniem efektywności ponoszonych nakładów i minimalizowaniem ujemnego oddziaływania na środowisko przyrodnicze (18). W integrowanej produkcji ogranicza się stosowanie środków ochrony roślin do niezbędnego minimum, a stosowanie nawozów mineralnych jest powiązane z zasobnością gleby w składniki pokarmowe i ocena stanu odżywienia roślin (14, 29). Aby uzyskać dobre efekty z zastosowania integrowanej technologii produkcji zbóż należy zwrócić uwagę na dobór odmiany (31). Z badań własnych wynika, że odmiany pszenicy ozimej różnicowanie reagują na intensywność produkcji (rys. 5). W technologii integrowanej najwyższym wskaźnikiem opłacalności charakteryzowała się odmiana chlebowa Bogatka (tab. 6). W przypadku pszenicy nie tylko ważny jest plon ziarna, ale również jego jakość. Technologia integrowana zapewnia produkcję ziarna o wysokich parametrach jakościowych (tab. 7).



a, b – wartości średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie przy $\alpha = 0,05$.

Rys. 5. Wpływ intensywności technologii produkcji na plonowanie odmian pszenicy ozimej

Źródło: Sułek i in., 2017 (32).

Tabela 6

Opłacalność uprawy odmian pszenicy ozimej w zależności od zastosowanej technologii produkcji

Technologia produkcji	Wartość plonu ziarna (zł·ha ⁻¹)	Bezpośredni koszt produkcji (zł·ha ⁻¹)	Nadwyżka bezpośrednia (zł·ha ⁻¹)	Wskaźnik opłacalności beżośredniej (%)
Tonacja				
Oszczędna	5198	1362	3836	381
Integrowana	4837	1783	3054	271
Intensywna	5632	2033	3599	277
Bogatka				
Oszczędna	4332	1362	2970	318
Integrowana	6137	1783	4354	344
Intensywna	6354	2033	4321	312
Kris				
Oszczędna	4188	1362	2826	307
Integrowana	4332	1783	2549	243
Intensywna	5415	2033	3382	266
Satyna				
Oszczędna	4030	1362	2668	296
Integrowana	3658	1783	1875	205
Intensywna	4340	2033	2307	213

Źródło: Sułek i in., 2017 (32).

Tabela 7

Cechy jakościowe ziarna pszenicy ozimej w zależności od technologii produkcji

Cechy jakościowe	Technologia produkcji			NIR _{0,05}
	intensywna	integrowana	oszczędna	
Gęstość ziarna w stanie zsypanym (kg·hl ⁻¹)	78,0	77,3	75,6	r.n.
Masa 1000 ziaren (g)	47,2	46,5	43,8	4,01
Ilość wymytego glutenu (%)	36,2	31,1	22,8	3,01
Indeks glutenu	41,6	50,8	66,7	6,40
Wskaźnik sedymentacyjny SDA (ml)	64,1	63,3	59,3	13,35
Liczba opadania (s)	306	316	290	r.n.

Źródło: opracowanie własne.

Innowacje w zakresie nawożenia mineralnego zbóż

Niewłaściwe techniki i systemy nawożenia mineralnego stwarzają duże niebezpieczeństwo nie tylko dla roślin uprawnych, ale także dla środowiska naturalnego. Innowacje w zakresie nawożenia mineralnego zbóż ukierunkowane są na pokrycie potrzeb pokarmowych roślin na poziomie umożliwiającym osiągnięcie oczekiwanego i o dobrej jakości plonu ziarna oraz zredukowanie zagrożeń dla środowiska przyrodniczego, powodowanych przemieszczaniem się składników z gleby do wód gruntowych. Nowoczesny system nawożenia jest oparty na bilansie składników pokarmowych, uwzględniającym pobranie składników przez rośliny oraz ich dopływ z nawozów naturalnych i mineralnych (9). W pierwszej kolejności wykorzystuje się naturalną żyzność gleby oraz pulę składników pokarmowych dostępnych w gospodarstwie w nawozach naturalnych i organicznych, a następnie w zależności od potrzeb zasoby te uzupełnia się nawozami mineralnymi. Nawożenie powinno być oparte na systemie wspierania decyzji uwzględniającym klasyczne doradztwo nawozowe (np. komputerowy program doradztwa NawSald), jak i doradztwo operacyjne bazujące na bieżącej obserwacji ładu. Podstawą doradztwa nawozowego jest ocena fizykochemiczna gleby (odczyn gleby, zasobność w makroskładniki i mikroelementy) (9). Doradztwo operacyjne oparte jest na testach glebowych i roślinnych. Testy glebowe stanowią podstawowe narzędzie pracy rolnika, służą do oceny aktualnego potencjału gleby do odżywiania rośliny jednym lub kilkoma pierwiastkami. Wyniki testu są odnoszone do założonego plonu użytkowego jednej lub kilku roślin w zmianowaniu. Narzędziami kontrolnymi stosowanymi w okresie wegetacji uprawianej rośliny są testy roślinne, informujące o stanie odżywiania aktualnie uprawianej rośliny. Natomiast informacje uzyskane na podstawie testu glebowego są wykorzystywane w gospodarstwie do podejmowania decyzji na poziomie strategicznym i operacyjnym, a na podstawie testów roślinnych tylko na poziomie operacyjnym (7).

Innowacyjny system nawożenia zbóż zakłada realizację następujących celów:

- ustalenie dawek nawozów z uwzględnieniem zasobności gleby w składniki odżywcze (NPK, Mg, pH, jakości i rodzaju gleby, odmiany, oczekiwanego plonu, przedplonu, przebiegu pogody itd.),
- posługiwanie się najnowszymi metodami (zawartość N_{\min} , analizy roślin, test chemiczny lub barwny) w określeniu potrzeb i dawek azotu oraz terminu ich aplikacji,
- stosowanie nawozów azotowych w dawkach dzielonych, w powiązaniu z rytmem pobierania azotu przez rośliny zbożowe.

Innowacje w stosowaniu środków ochrony roślin

Innowacyjnym podejściem do ochrony zbóż przed agrofagami jest integrowana ochrona roślin. Definiując integrowaną ochronę można określić, że jest to celowe stosowanie kombinacji metod biologicznych, biotechnicznych, chemicznych, fizycznych, uprawowych i hodowlanych, przy którym wykorzystanie chemicznych środków ochrony roślin ogranicza się do niezbędnego minimum w celu niedopuszczenia do nadmiernego rozwoju organizmów szkodliwych, przy którym mogłyby wystąpić straty ekonomiczne (14).

W produkcji towarowej zbóż nie jest możliwe w obecnym okresie, uzyskanie wysokiej jakości ziarna bez stosowania środków ochrony roślin, których aplikowanie powinno być bezpieczne i uzasadnione ekonomicznie. Ze względu na ochronę środowiska naturalnego i bezpieczeństwo konsumenta zostało wycofanych z użycia wiele substancji czynnych. Dyrektywa 91/414 spowodowała wycofanie ponad 70% niebezpiecznych substancji czynnych w UE i przewiduje się dalsze ich wycofanie (tab. 8).

Tabela 8

Liczba zarejestrowanych środków do ochrony roślin pszenicy ozimej

Wyszczególnienie	Aktualna rejestracja	Po wycofaniu substancji czynnych
Fungicydy nalistne i zaprawy	277	64
Herbicydy	321	196
Insektycydy nalistne i zaprawy	78	25
Moluskocydy	6	10
Regulatory wzrostu	55	41
Łącznie	737	336

Źródło: opracowanie własne.

Chemiczna ochrona roślin pozostanie w najbliższych latach podstawową metodą ograniczania presji agrofagów w uprawie zbóż. W tej sytuacji środki ochrony roślin stosowane w ich uprawie powinny spełniać coraz ostrzejsze kryteria bezpieczeństwa żywnościowego i ochrony środowiska. W ochronie zbóż przed agrofagami należy zwracać szczególną uwagę na uprawę odmian, które są konkurencyjne dla chwastów i odporne na patogeny grzybowe. W skutecznej ochronie roślin szczególnie ważną rolę odgrywa wiedza dotycząca znajomości szkodliwości poszczególnych agrofagów, ich

biologii i wrogów naturalnych oraz wpływu warunków klimatycznych na ich rozwój. Takie podejście wpłynie zarówno na skuteczność ochrony roślin, jak i na większą opłacalność produkcji zbóż.

Podsumowanie

Polska zajmuje znaczącą pozycję w sektorze zbożowym UE, jest bowiem liczącym się producentem ziarna zbóż oraz dużym rynkiem zbytu produktów zbożowych. Plony ziarna zbóż uzyskiwane w Polsce są znacznie mniejsze niż w UE. Wzrost produktywności zbóż może odbywać się głównie drogą wdrażania w gospodarstwach rolnych innowacji będących efektem doskonalenia potencjału genetycznego zbóż. Do czynników sprzyjających innowacyjności i konkurencyjności produkcji zbóż można zaliczyć:

- wprowadzanie do uprawy odmian o podwyższonym potencjale plonotwórczym i nowych właściwościach (wyższa jakość ziarna, odporność na niektóre choroby itp.),
- stosowanie zróżnicowanego i bardziej precyzyjnego nawożenia (m. in. dostosowanie dawek azotu do potrzeb pokarmowych zbóż w określonych fazach rozwojowych z uwzględnieniem zawartości N w glebie,
- łączne stosowanie agrochemikaliów (nawozy płynne + środki ochrony roślin),
- integrowaną ochronę roślin,
- tworzenie grup producenckich w zakresie produkcji zbóż,
- stosowanie specjalistycznych i wieloczynnościowych maszyn rolniczych,
- stosowanie nowych systemów uprawy roli,
- podnoszenie kwalifikacji i umiejętności praktycznych rolników sprzyjających absorpcji innowacji

Literatura

1. Arseniuk E., Oleksiak T. Stosowanie kwalifikowanego materiału siewnego a efekty produkcji zbóż. *Agro Serwis*, 2013, **6**: 5-10.
2. Bereś J., Kałędkowska M.: Superabsorbenty. *Chemicz*, 1992, **3**: 61-65.
3. Dąbrowska, J., Lejcuś, K.: Charakterystyka wybranych właściwości superabsorbentów. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, 2012, **3(4)**: 1-10.
4. Grabiński J., Wyzińska M.: Jesienne siewy pszenicy jarej w Polsce. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2014, **41(15)**: 71-84.
5. Grabiński J., Wyzińska M.: The effect of super-absorbent polymer application on yielding of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) Research for rural development. Annual 24d International Scientific Conference Proceedings, Jelgava, 2018 (w druku).
6. Grocholski J., Sowiński J., Kulczycki S., Wardęga S.: Wpływ terminu siewu przewodkowych odmian pszenicy uprawianych na glebie pyłowo-ilastej na plon i parametry morfologiczne rośliny. *Zesz. Nauk. UP Wrocław, Rolnictwo XCI*, 2007, **560**: 7-12.
7. Grzebisz W: Nawożenie roślin uprawnych. Nawozy i systemy nawożenia. PWRiL, Poznań, 2009,
8. Harasim A.: Postęp technologiczny w produkcji roślinnej. W: *Źródła przewag konkurencyjnych przedsiębiorstw w agrobiznesie*. AR Lublin, 2003: 275-283.
9. Igras J., Rutkowska A.: Zintegrowany system nawożenia pszenicy jarej. Uprawa roli i siew w integrowanej produkcji pszenicy jarej. W: *Integrowana produkcja pszenicy jarej*. IOR Poznań, 2009: 24-50.

10. Jaczewska-Kalicka A.: Czynniki wpływające na wzrost konkurencyjności w produkcji zbóż. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2008, **10(4)**: 130-133.
11. Junping Z., An, L., Ai qin W.: Synthesis and characterization of multifunctional poly (acrylic acid-co-acrylamide) sodium humate superabsorbent composite. *Reactive & Functional Polymers*, 2006, **66**: 747-756.
12. Judzińska A.: Konkurencyjność cenowa polskiego sektora zbożowego w Uni Europejskiej. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2015, **17(5)**: 84-90.
13. Kardasz P., Bubniewicz P., Baczkowska E.: Ocena stanu zachwaszczenia i plonowanie czterech odmian pszenicy jarej przewódkowej wysianych w różnych terminach. *Post. Ochr. Roślin*, 2010, **50(3)**: 1366-1374.
14. Korbas M., Mrówczyński M.: Integrowana produkcja pszenicy ozimej i jarej. IOR-PIB Poznań, 2009.
15. Krasowicz S.: Badania naukowe jako wsparcie konkurencyjności polskiego rolnictwa. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2014, **16(1)**: 117-123.
16. Krasowicz S.: Możliwości zwiększenia produkcji zbóż w Polsce w świetle badań agrotechnicznych i środowiskowych. *Więś Jutra*, 2008, **4**: 1-3.
17. Krasowicz S.: Główne uwarunkowania konkurencyjności polskiego rolnictwa. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2008, **10(1)**: 203-207.
18. Kuś J., Jończyk K., Kawalec A.: Czynniki ograniczające plonowanie pszenicy ozimej w różnych systemach gospodarowania. *Acta Agroph.*, 2007, **10(2)**: 407-417.
19. Kurowski T.P., Bruderek A.: Zdrowotność pszenicy jarej w zależności od terminu siewu i odmiany. *Post. Ochr. Roślin*, 2009, **49(1)**: 224-227.
20. Lejeuś K., Orzeszyna, H., Garlikowski, D., Pawłowski, A.: Geocomposite with superabsorbent in landfill recultivation and slope protection. *Proceedings of the 2nd National Congress on Environmental Engineering*, 4-8 September 2005. Ed.: L. Pawłowski, R. Dudzińska, A. Pawłowski. Taylor and Francis. London.
21. Leszczyńska D., Sułek A., Nieróbca P.: Ocena ekonomiczna technologii produkcji jęczmienia jarego o różnym poziomie intensywności. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2016, **18(5)**: 13-35.
22. Mirkowska Z.: Innowacje i innowacyjna gospodarka a rolnictwo. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*. 2010, **4**: 122-133.
23. Nowak A., Haliniarz M., Kwiatkowski C.: Aspekty ekonomiczne wybranych technologii produkcji pszenicy jarej. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2014, **16(2)**: 200-205.
24. Oleksiak T.: Stosowanie kwalifikowanego materiału siewnego a plonowanie zbóż ozimych. *Biul. IHAR*, 2013, **268**: 87-99.
25. Oleksiak T.: Rynek nasion. W: *Analizy rynkowe. Rynek środków produkcji dla rolnictwa. IERiGŻ-PIB*, Warszawa, 2017, **44**: 35-42.
26. Roszkowski A.: Innowacyjność w technologiach i technice rolniczej. *Inż. Rol.*, 2013, **3(145)**, **1**: 317-327.
27. Rynek zbóż. W: *Analizy rynkowe. IER i GŻ-PIB Warszawa*, 2017, **53**.
28. Schumpeter J.: *Kapitalizm, socjalizm, demokracja*. PWN Warszawa, 2009.
29. Stypuła G., Podolska G., Krasowicz S.: Ocena ekonomiczna uprawy pszenicy ozimej w zależności od sposobu ochrony. *Biul. IHAR*, 2004, **231**: 73-82.
30. Sułek A., Nieróbca P., Podolska G.: Ocena ekonomiczna technologii produkcji pszenicy ozimej o różnym poziomie intensywności. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2016, **18(2)**: 256-260.
31. Sułek A.: Ocena ekonomiczna produkcji pszenicy ozimej z różnych grup użytkowych w zależności od intensywności technologii. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2017, **19(2)**: 226-231.
32. Sułek A., Nieróbca A., Cacak-Pietrzak G.: Wpływ jesiennego terminu siewu na plon i jakość ziarna pszenicy jarej. *Pol. J. Agron.*, 2017, **29**: 43-50.
33. Szczepaniak I.: Monitoring i ocena konkurencyjności polskich producentów żywności (1), seria Program Wieloletni 2011-2014. *IERiGŻ-PIB Warszawa*, 2011, Raport nr **25**: 9.
34. Święcicki W., Surma M., Kozłowska W., Skrzypczak G., Szukała J., Bartkowiak-Broda I., Zimny J., Banaszak Z., Marciniak K.: Nowoczesne technologie w produkcji roślinnej przyjazne dla środowiska. *Pol. J. Agron.*, 2011, **7**: 102-112.

35. Wenda-Piesik A., Wasilewski P.: Reakcja pszenicy jarej Monsun i żyta jarego Bojko na późnojesienne terminy siewu. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 2015, **580**: 149-59.
 36. Wicki L.: Wykorzystanie potencjału plonowania zbóż w produkcji rolniczej w Polsce. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2016, **18(5)**: 267-273.
 37. Wicki L.: Postęp w plonowaniu odmian pszenicy ozimej i żyta ozimego w doświadczeniach odmianowych w Polsce. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2017, **19(4)**: 224-230.
 38. Wyzńska M.: Przydatność wybranych odmian pszenicy jarej do siewu jesiennego. Praca doktorska, IUNG-PIB, Puławy, 2017.
-

Adres do korespondencji:

*dr hab. Alicja Sulek
dr hab. Bogusława Jaśkiewicz
Zakład Uprawy Roślin Zbożowych
IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy
tel. 81 47 86 819
e-mail: sulek@iung.pulawy.pl
kos@iung.pulawy.pl*

Janusz Smagacz

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

UWARUNKOWANIA I TENDENCJE ZMIAN TECHNIK UPRAWY ROLI*

Słowa kluczowe: rolnictwo zrównoważone, konserwująca uprawa roli, środowisko przyrodnicze

Wstęp

Podstawowym zadaniem uprawy roli jest stworzenie w glebie jak najkorzystniejszych warunków dla wzrostu i rozwoju roślin uprawnych. Należy jednak zaznaczyć, że uprawiamy rolę, a nie glebę. Przez rolę rozumiemy bowiem wierzchnią warstwę gleby, na którą działają narzędzia i maszyny uprawowe. Jest to zatem warstwa uprawna, przy czym jej miąższość określają narzędzia najgłębiej działające. Z takiego zdefiniowania roli jasno wynika, że nie odpowiada ona określonemu poziomowi genetycznemu gleby, może pokrywać się z jej poziomem próchnicznym lub też może ona być większa bądź mniejsza (8). Przez uprawę roli należy natomiast rozumieć „skoordynowane czynności agrotechniczne dążące do uzyskania największej sprawności, która jest warunkiem osiągnięcia najwyższych plonów przy współdziałaniu i umiejętnym wyzyskiwaniu czynników przyrodniczych – gleby i przebiegu pogody” (27). Podobną definicję podaje również *Słownik Agro-Bio-Techniczny* pod redakcją Nie wiadomskiego (19) w którym określono, że uprawa roli to „mechaniczne działanie na wierzchnią warstwę uprawną przy pomocy specjalnie skonstruowanych narzędzi i maszyn; celem uprawy jest nadanie roli możliwie najkorzystniejszych właściwości (fizycznych, biologicznych i chemicznych) produkcyjnych”.

W przeszłości, tj. do momentu wprowadzenia do rolnictwa przemysłowych środków produkcji (sztuczne nawozy mineralne, syntetyczne środki ochrony roślin, w tym głównie herbicydy) uprawa roli była elementem agrotechniki o podstawowym znaczeniu dla wielkości i stabilności uzyskiwanych plonów roślin. Jej znaczenie sprowadzało się do:

- udostępniania składników pokarmowych dla roślin, głównie azotu, w wyniku lepszego napowietrzenia gleby i szybszej mineralizacji resztek poźniwnych i glebowej substancji organicznej (próchnicy),

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.1 w programie wieloletnim IUNG-PIB.

- ograniczenia zachwaszczenia, ponieważ był to jedyny i skuteczny sposób ich redukcji w produkcji polowej,
- stworzenia warunków do uzyskania szybkich i równomiernych wschodów, co zwiększało konkurencyjność ładu w stosunku do chwastów.

Podstawowym zabiegiem uprawowym była orka wykonywana pługiem odkładnicowym, natomiast inne narzędzia uzupełniały tylko braki w jego działaniu, dlatego był to płużny system uprawy roli. Dla naszych warunków został opracowany przez Świętochowskiego tzw. „Polski system uprawy roli” złożony z pięciu zespołów uprawek, tj. późniowych, przedzimowych jesiennych (pod oziminy), przedzimowych wiosennych (pod rośliny jare), przedzimowych oraz pielęgnowczych (27).

W ostatnich latach zadania uprawy roli uległy pewnemu przewartościowaniu i polegają głównie na:

- gromadzeniu wody w glebie i ograniczeniu bezproduktywnych jej strat,
- ograniczeniu strat glebowej materii organicznej – wzrost sekwestracji węgla organicznego w glebie,
- zwiększeniu biologicznej aktywności gleby,
- ograniczeniu nasilenia erozji wodnej i wietrznej,
- poprawie struktury i zmniejszeniu zlewności oraz skłonności gleby do zaskorupiania,
- ograniczeniu spływów i wymycia składników nawozowych,
- zmniejszeniu kosztów uprawy, czasu pracy oraz zużycia energii.

Obecnie w rolnictwie wyróżniamy zasadniczo trzy systemy uprawy roli:

- tradycyjny – płużny (uprawa pełna), gdzie podstawowym narzędziem uprawowym jest pług; ilość wykonywanych zabiegów uprawowych wynosi od 2 do 5, głębokość spulchnienia sięga 25-30 cm z odwracaniem roli; brak ochrony powierzchni gleby,
- bezorkowy – bezpłużny, pług zastępowany jest tu innymi narzędziami uprawowymi, np. przez bronę talerzową, kultywator ścierniskowy, spulchniacz obrotowy; w tym systemie wykonywane są zwykle 1-2 zabiegi uprawowe, głębokość pracy narzędzi sięga 5-20 cm bez odwracania roli, a minimum 30% powierzchni gleby pokryte jest resztkami roślinnymi (uprawa konserwująca bezorkowa),
- uprawa zerowa, po której następuje siew bezpośredni – siew w rolę nieuprawioną, tj. od zbioru przedplonu do wysiewu rośliny następczej nie wykonuje się żadnych zabiegów uprawowych, a ponad 70% powierzchni gleby pokryte jest resztkami roślinnymi.

Przesłanki do wprowadzania modyfikacji w uprawie roli

Tradycyjny – płużny system uprawy roli – obecnie dominuje w rolnictwie naszego kraju. Wg danych GUS (7) powierzchnia stosowania uprawy orkowej wynosi blisko 9 mln ha, co stanowi około 91% powierzchni wszystkich upraw. Niewątpliwą zaletą płużnej techniki uprawy roli jest dokładne przykrycie nawozów naturalnych

i organicznych oraz równomierne rozmieszczenie w warstwie ornej gleby składników nawozowych. Korzystne oddziaływanie orki polega również na głębokim przykryciu osypanych nasion chwastów i uprawianych roślin, dobrym napowietrzeniu gleby oraz likwidacji głębokich kolein powstających podczas zbioru rośliny przedplonowej w niekorzystnych warunkach wilgotnościowych. Jednakże taki system przygotowania pola pod zasiew może prowadzić do wielu negatywnych zmian środowiska glebowego, dlatego od pewnego czasu można zauważyć tendencję do ciągłego zmniejszania liczby zabiegów uprawowych, a w szczególności orki. Duża głębokość i intensywność spulchniania przyspiesza proces mineralizacji próchnicy (2), a jej straty po dwudziestoletniej intensywnej uprawie mogą niekiedy sięgać nawet 50% (11). Ubytek substancji organicznej wywiera negatywny wpływ na strukturę gleby, pojemność wodną i biologiczną aktywność. Wzrasta również podatność na erozję wodną i wietrzną, szczególnie na dużych polach pozbawionych zadrzewień śródpolnych lub w dużych odległościach od obszarów leśnych (6, 12). Następuje też przesuszenie warstwy ornej, zmniejsza się nośność gleby, a stosowanie ciężkich ciągników do prac uprawowych i transportowych często powoduje nadmierne jej zagęszczenie, w tym również warstwy podornej (1, 20). Gleba po orce wymaga doprawienia, co zwiększa koszty uprawy, zużycie energii i czasu pracy oraz stwarza problemy z dotrzymaniem właściwych terminów agrotechnicznych.

Dodatkowo znaczna degradacja środowiska glebowego spowodowana przez intensywną uprawę roli wymusza wręcz poszukiwanie nowych technik uprawy sprzyjających ochronie gleby i bioróżnorodności oraz odtwarzających naturalne biocenozy na obszarach o intensywnej produkcji rolnej. Jednym z podstawowych założeń takiego sposobu gospodarowania jest ochrona środowiska przyrodniczego oraz zapewnienie różnorodności biologicznej w agrocenozach. W ostatnim dziesięcioleciu w krajach UE w ramach koncepcji rozwoju rolnictwa zrównoważonego propaguje się w coraz większym zakresie różne techniki bezpłużnej uprawy roli, często określane mianem uprawy zachowawczej lub konserwującej (3). Taki system uprawy roli ogranicza w znacznym stopniu erozję i zagęszczenie gleby, nadmierną mineralizację substancji organicznej, wymywanie składników pokarmowych. Jednak pewnym zagrożeniem może tu być chemiczna ochrona upraw przed chorobami, szkodnikami i chwastami z wykorzystaniem substancji aktywnych wytworzonych przez przemysł chemiczny (22).

Uprawa zachowawcza – konserwująca (ang. *conservation tillage*) jest koncepcją produkcji rolniczej, której głównym celem jest zachowanie naturalnych zasobów przyrody przy równoczesnym osiąganiu dużych plonów. Uprawa ta bazuje na wspieraniu naturalnych procesów biologicznych w glebie. Wszelkiego rodzaju zabiegi uprawowe są zredukowane do niezbędnego minimum. Środki produkcji pochodzenia organicznego lub syntetycznego są w tym systemie uprawy w ten sposób stosowane, aby nie naruszać procesów odtwarzających życie biologiczne i naturalnej struktury gleby. Uprawę konserwującą, według Friedricha i in. (4), określają trzy podstawowe cechy:

- długotrwała, znacznie ograniczona intensywność uprawy roli,
- całoroczne przykrycie powierzchni gleby mulczem z resztek poźniwnych lub roślin okrywowych (międzyplonów),
- znacznie zróżnicowane zmianowanie uwzględniające stosowanie roślin bobowatych i międzyplonów.

Podstawową zaletą uprawy konserwującej jest nieodwracanie wierzchniej warstwy roli, co w praktyce oznacza nie stosowanie w uprawie pługa. W zależności od intensywności i głębokości uprawy na powierzchni gleby lub w warstwie uprawnej pozostawione są resztki pozbiorowe rośliny przedplonowej lub międzyplonu (12). Uprawa zerowa, po której następuje siew bezpośredni, jest ekstremalnym sposobem uprawy konserwującej, przy którym uprawa roli ogranicza się do spulchnienia bruzdki siewnej. W trakcie siewu następuje wysianie nasion na dno rowka siewnego w nieuprawnioną rolę.

W ujęciu amerykańskim uprawa zachowawcza to system uprawy roli, który w porównaniu do konwencjonalnej, płużnej uprawy pozostawia na powierzchni gleby przynajmniej 30 % resztek poźniwnych. W Niemczech natomiast uprawa zachowawcza (konserwująca) jest definiowana jako uprawa, której intensywność oddziaływania na glebę jest mniejsza od uprawy konwencjonalnej (system uprawy płużnej), zaś większa od uprawy zerowej (3). Europejskie Stowarzyszenie Rolnictwa Konserwującego określa ten system uprawy jako sposób zagospodarowania gleby zmniejszający destabilizację w jej strukturze i bioróżnorodności. System ten ogranicza w znacznym stopniu degradację gleby i straty wody. Obecnie, ze względu na duże koszty uprawy konwencjonalnej stosuje się w coraz większym zakresie różne systemy uprawy bezpłużnej- bezorkowej, które wpływają korzystnie na środowisko glebowe. Bezpłużna-konserwująca uprawa roli ogranicza erozję wodną i wietrzną, stymuluje różnorodność biologiczną, stabilizuje agregaty glebowe oraz podwyższa zawartość substancji organicznej i makroelementów w górnych warstwach gleby (28).

Dane szacunkowe wskazują, że na świecie taki system uprawy jest stosowany na około 160 mln hektarów (10). W krajach Unii Europejskiej uprawa bezpłużna jest w największym stopniu praktykowana na obszarze Francji, Niemiec, Hiszpanii i Anglii, jednak nie są to znaczące powierzchnie. W niektórych krajach Ameryki Południowej natomiast uprawa konserwująca obejmuje blisko połowę obsiewanych gruntów (tab. 1).

Tabela 1

Powierzchnia uprawy zachowawczej wg kontynentów

Kontynent	Powierzchnia (mln ha)	Udział w powierzchni uprawy konserwującej (%)	Udział w ogólnej powierzchni pod zasiewami (%)
Ameryka Południowa	66,4	42,3	60,0
Ameryka Północna	54,0	34,4	24,0
Australia i Nowa Zelandia	17,9	11,4	35,9
Azja	10,3	6,6	3,0
Rosja i Ukraina	5,2	3,3	3,3
Europa	2,0	1,3	2,8
Afryka	1,2	0,8	0,9
Świat - razem	157,0	100	10,9

Źródło: Kassam i in., 2015 (10).

Wydaje się, że takie przygotowanie pola pod zasiew powinno być w większym stopniu upowszechnione zarówno na obszarze Polski, jak i w całej Europie. Przedstawione fakty sugerują zatem potrzebę ciągłego zmniejszania ilości i intensywności wykonywanych zabiegów uprawowych, a nawet całkowitego ich wyeliminowania. Upraszczając uprawę można bowiem poprawić stabilność struktury, zwiększyć infiltrację wody i usprawnić jej przewietrzanie przez wytworzenie stabilnego układu dużych porów. Proponowane zmiany w systemie uprawy roli mogą w znacznym stopniu ograniczyć erozję wodną i wietrzną, zwiększać zawartość próchnicy i zmniejszyć koszty prac polowych (24, 29).

Produkcja roślinna z zastosowaniem dawek nawożenia mineralnego, ustalonych na podstawie analizy zasobności gleby i spodziewanego plonu roślin, stosowanego w odpowiednim nawozie, w odpowiednim miejscu i odpowiednim czasie (System Wspomagania Decyzji 4R) i zastosowaniem chemicznych środków ochrony roślin wg zasad Integrowanej Produkcji (IP) oraz stosowanie ciężkich zestawów uprawowo-siewnych dodatkowo modyfikują funkcje i zadania uprawy roli. Aktualnie znaczenie uprawy roli, jako zbiegu udostępniającego składniki pokarmowe dla roślin oraz odpowiedzialnego za ograniczenie zachwaszczenia nie jest już priorytetem i większą uwagę zwraca się na ochronę środowiska przyrodniczego – ochronę gleby, wody i klimatu. Istotną przesłanką skłaniającą do wprowadzenia modyfikacji w uprawie roli jest również aspekt organizacyjny. Wykonanie, jeśli jest to możliwe, wszystkich zabiegów uprawowych i agrotechnicznych jak uprawa roli, podanie nawozów mineralnych (posypowo lub wgłębnie), siew nasion podczas jednego, maksymalnie dwóch przejazdów roboczych umożliwi dotrzymanie optymalnych terminów agrotechnicznych, co jednocześnie poprawia wskaźniki ekonomiczne, np. jednostkowe zużycie paliwa, czasu pracy i korzystnie wpływa na uzyskiwany dochód z gospodarstwa.

Ciekawym rozwiązaniem jest tzw. pasowa uprawa roli, która polega na spulchnieniu pasa gleby wzdłuż przyszłych rzędów rośliny uprawnej. Po pasowym spulchnieniu (nawet do 30 cm) wykonuje się nawożenie i siew nasion. Wszystkie te zabiegi można przeprowadzić w trakcie jednego przejazdu zestawem składającym się z maszyny spulchniającej glebę, siewnika i aplikatora umożliwiającego rzędowe (zlokalizowane) stosowanie nawozu. Pierwotnie ten system uprawy wykorzystywany był pod rośliny uprawiane w szerokich rzędach (np. kukurydza, burak cukrowy, słonecznik) 45 i 75 cm i siewem przy użyciu siewników punktowych. W późniejszym okresie pojawiła się wersja, w której uprawiane pasy są od siebie oddalone o 30-35 cm, a siew odbywa się za pomocą nabudowanego siewnika rzędowego. Mogą one być używane do pasowej uprawy zbóż, rzepaku, roślin bobowatych (strączkowych) a nawet międzyplonów. Ważniejsze zalety uprawy pasowej to:

- gleba nie jest uprawiana na całej powierzchni pola,
- zachowana zostaje właściwa jej struktura,
- przeciwdziałanie ugniataniu (zagęszczeniu) gleby wskutek przejazdu maszyn i narzędzi uprawowych – lepsza nośność gleby,
- zminimalizowanie bezproduktywnych strat wody – mniejsze parowanie z gleby,
- gromadzenie (sekwestracja) węgla organicznego,
- małe zagrożenie erozją wodną i wietrzną,
- zoptymalizowane nawożenie i efektywniejsze wykorzystanie składników pokarmowych przez rośliny uprawne (nawożenie wgłębne),
- zdecydowanie mniejsze nakłady energetyczne (zużycie paliwa) i czasu pracy w porównaniu z uprawą tradycyjną.

Oddziaływanie na środowisko

Jednym z podstawowych założeń rolnictwa zrównoważonego (zachowawczego) jest ochrona środowiska przyrodniczego i zapewnienie bioróżnorodności w agrocenozach. Konserwująca uprawa roli (system bezorkowy, uprawa zerowa, po której następuje siew bezpośredni, uprawa pasowa, tzw. *strip-till*) charakteryzująca się pozostawieniem resztek roślinnych na powierzchni pola modyfikuje właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne gleby. W odniesieniu do fizycznych właściwości panuje opinia, iż uproszczona uprawa roli, jak również siew bezpośredni prowadzą do zwiększenia zagęszczenia gleby, co rzeczywiście ma miejsce w pierwszych latach stosowania takiego sposobu przygotowania pola pod zasiew. Jednakże w dłuższym okresie czasowym, w wyniku zmniejszenia częstotliwości przejazdów maszyn i narzędzi uprawowych, wzrostu zawartości glebowej materii organicznej (próchnicy), powstaniu trwałej struktury gruzełkowej i zwiększeniu życia biologicznego, zwiększa się retencja wodna, poprawia nośność gleby, zaś wyraźnemu zmniejszeniu ulegają erozyjne straty składników mineralnych i próchnicy. Wyniki tych badań zostały przedstawione między innymi w wcześniejszych opracowaniach własnych (24-26) oraz innych autorów (1, 2, 20, 28).

Tabela 2

Porowatość ogólna gleby ($\text{cm}^3 \cdot 100 \text{ cm}^3$) pod kukurydzą w zależności od sposobu uprawy roli i nawożenia (warstwy gleby 5-10 cm i 15-20 cm, średnie z lat 2008-2010)

Uprawa roli	Wiosna			Jesień		
	nawożenie					
	1 NK ^{a/}	2/3 NK ^{a/}	średnio	1 NK	2/3 NK	średnio
warstwa gleby 5-10 cm						
Płużna	39,0	38,8	38,9	40,9	42,2	41,6
Konserwująca 1 ^{b/}	40,9	40,0	40,5	40,2	40,1	40,2
Konserwująca 2 ^{b/}	42,4	41,4	41,9	40,7	41,2	41,0
Konserwująca 3 ^{b/}	40,8	39,8	40,3	40,5	41,2	40,9
Konserwująca 4 ^{b/}	41,3	38,4	39,9	40,5	38,7	39,6
Średnio	40,9	39,7	-	40,6	40,7	-
NIR _{0,05}	uprawy – 1,9; nawożenia – 0,8; interakcji – r.n. ^{c/}			uprawy – r.n.; nawożenia – r.n.; interakcji – r.n.		
warstwa gleby 15-20 cm						
Płużna	36,7	36,9	36,8	37,1	38,0	37,6
Konserwująca 1	37,3	38,4	37,9	35,7	36,1	35,9
Konserwująca 2	37,3	37,7	37,5	36,6	35,9	36,3
Konserwująca 3	40,1	38,6	39,4	37,2	37,3	37,3
Konserwująca 4	37,2	37,8	37,5	39,7	37,9	38,8
Średnio	37,7	37,9	-	37,3	37,0	-
NIR _{0,05}	uprawy – 1,5; nawożenia – r.n.; interakcji r.n.;			uprawy – 1,6; nawożenia – r.n.; interakcji – r.n.		

^{a/} 1 NK – nawożenie optymalne: 150 kg N·ha⁻¹ i 110 kg K·ha⁻¹; 2/3 NK – obniżone o 30%: 100 kg N·ha⁻¹ i 73 kg K·ha⁻¹

^{b/} Konserwująca 1 – międzyplon ścierniskowy (gorczyca biała) pozostawiony do wiosny; konserwujący 2 – słoma po zbiorze przedplonu wymieszana kultywátorem podorywkowym; konserwująca 3 – międzyplon ozimy (wyka ozima) pozostawiony do wiosny; konserwująca 4 – międzyplon ozimy (żyto zwyczajne) pozostawiony do wiosny

^{c/} r.n. – różnica nieistotna

Źródło: Kuc, 2014 (15).

Jednym z czynników decydujących o właściwościach fizycznych gleby jest jej struktura. Agregacja cząstek glebowych ma zasadniczy wpływ na żyzność i urodzajność gleb, reguluje stosunki powietrzno-wodne oraz przeciwdziała erozji (15, 28). O jakości struktury gleby decyduje też między innymi odporność agregatów glebowych na procesy zbrylania i rozpylania (15, 16). Dodatkowo małe jest jeszcze rozeznanie dotyczące intensywności nawożenia, w szczególności azotem, na zmiany właściwości fizycznych gleby. Uzyskane przez Kuc'a (15) oraz Kuc'a i in. (16) wyniki badań wskazują, że w początkowym okresie wzrostu kukurydzy najkorzystniejszą strukturą charakteryzowała się gleba uprawiana systemem orkowym. Jednakże pod

koniec okresu wegetacji wyższe wartości średniej ważonej średnicy agregatu oraz wskaźnika struktury gleby stwierdzono w warunkach uprawy konserwującej. Pośród przyjętych różnych wariantów uprawy konserwującej, uprawa żyta w międzyplonie ozimym najbardziej sprzyjała agregacji cząstek glebowych, o czym świadczą wyniki wskaźnika struktury gleby i średniej ważonej średnicy agregatu. Zmniejszone nawożenie azotem i potasem przyczyniło się natomiast do zmniejszenia rozpylenia gleby i wzrostu wskaźnika struktury jedynie w początkowym okresie wegetacji kukurydzy (tabela 2 i 3).

Tabela 3

Wybrane właściwości fizyczne gleby pod kukurydzą w zależności od sposobu uprawy roli i nawożenia (warstwa gleby 0-10 cm, średnie z lat 2008-2010)

Uprawa roli	Wiosna			Jesień		
	Nawożenie					
	1 NK	2/3 NK	średnio	1 NK	2/3 NK	średnio
wskaźnik zbrzylenia gleby						
Płużna	0,04	0,04	0,04	0,29	0,36	0,33
Konserwująca 1 ^{b/}	0,03	0,07	0,05	0,35	0,33	0,34
Konserwująca 2 ^{b/}	0,03	0,07	0,05	0,35	0,35	0,35
Konserwująca 3 ^{b/}	0,06	0,05	0,06	0,36	0,33	0,35
Konserwująca 4 ^{b/}	0,10	0,06	0,08	0,30	0,31	0,31
Średnio	0,05	0,06	-	0,33	0,34	-
NIR _{0,05}	uprawy – r.n. ^{c/} ; nawożenia – r.n.; interakcji – r.n.			uprawy – r.n.; nawożenia – r.n.; interakcji – r.n.		
wskaźnik rozpylenia gleby						
Płużna	0,39	0,38	0,39	0,29	0,36	0,33
Konserwująca 1	0,45	0,38	0,42	0,35	0,33	0,34
Konserwująca 2	0,40	0,43	0,42	0,35	0,35	0,35
Konserwująca 3	0,44	0,36	0,40	0,36	0,33	0,35
Konserwująca 4	0,45	0,45	0,45	0,30	0,31	0,31
Średnio	0,43	0,40	-	0,33	0,34	-
NIR _{0,05}	uprawy – r.n.; nawożenia – 0,03; interakcji – 0,06			uprawy – r.n.; nawożenia – r.n.; interakcji – r.n.		
wskaźnik struktury gleby						
Płużna	0,85	0,86	0,86	0,88	0,52	0,70
Konserwująca 1	0,65	0,76	0,71	0,82	0,81	0,82
Konserwująca 2	0,68	0,60	0,64	1,00	1,00	1,00
Konserwująca 3	0,69	0,88	0,79	0,85	0,93	0,89
Konserwująca 4	0,58	0,68	0,63	1,15	1,24	1,20
Średnio	0,69	0,76	-	0,94	0,90	-

Tabela 3 cd.

NIR _{0,05}	uprawy – 0,13; nawożenia – r.n.; interakcji – r.n.			uprawy – r.n.; nawożenia – r.n.; interakcji – r.n.		
	średnia ważona średnica agregatu (mm)					
Płużna	1,35	1,35	1,35	1,35	1,14	1,25
Konserwująca 1	1,15	1,31	1,23	1,37	1,34	1,36
Konserwująca 2	1,11	1,21	1,16	1,40	1,52	1,46
Konserwująca 3	1,31	1,32	1,32	1,41	1,34	1,38
Konserwująca 4	1,30	1,30	1,30	1,85	1,55	1,70
Średnio	1,24	1,30	-	1,48	1,38	-
NIR _{0,05}	uprawy – 0,10; nawożenia – r.n.; interakcji – r.n.			uprawy – 0,12; nawożenia – r.n.; interakcji – r.n.		

*/ objaśnienia w tabeli 2

Źródło: Kuc i in., 2015 (16).

Uprawa konserwująca, a w szczególności siew bezpośredni, charakteryzuje się w porównaniu do tradycyjnej uprawy płużnej korzystnym oddziaływaniem na środowisko przyrodnicze. Sprzyja ono między innymi akumulacji glebowej materii organicznej i życiu biologicznemu – zwiększa się bowiem różnorodność organizmów glebowych. Wyniki badań wskazują jednoznacznie, że liczebność i biomasa dżdżownic w glebie zależała istotnie od systemu uprawy, jak również od terminu przeprowadzonych oznaczeń. W obu terminach obserwacji siew bezpośredni przyczynił się do rozwoju znacznie liczniejszej populacji dżdżownic w porównaniu do populacji oznaczonej w glebie po orce. Niezależnie od uprawy, liczebność i biomasa dżdżownic była odpowiednio kilkakrotnie większa jesienią niż wiosną (tab. 4).

Tabela 4

Wpływ 33-letniej uprawy płużnej i siewu bezpośredniego na zagęszczenie i biomasa dżdżownic w glebie w okresie wiosny i jesieni

Uprawa roli	Dżdżownice	
	liczba (szt. · m ⁻²)	biomasa (g · m ⁻²)
wiosna		
Płużna	19,0 ^{a*}	19,6 ^a
Siew bezpośredni	53,5 ^b	44,1 ^b
Średnio	36,3	31,9
jesień		
Płużna	53,0 ^a	49,4 ^a
Siew bezpośredni	183,0 ^b	96,1 ^b
Średnio	118,0	72,8

/* wartości oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie

Źródło: Lenart i Sławiński, 2010 (17).

Z innych badań przeprowadzonych przez Gajdę (5) wynika, że uprawa konserwująca (technika bezorkowa, uprawa zerowa) sprzyja wzrostowi żyzności gleby wyrażonej między innymi poprzez ogólną liczbę bakterii, promieniowców i grzybów oraz zawartość C w ich biomacie. Częściowe wyniki tych prac zostały opublikowane w wcześniejszych opracowaniach (25, 26).

Innymi, nie mniej ważnymi wskaźnikami charakteryzującymi jakość i urodzajność gleb, są aktywność respiracyjna drobnoustrojów, aktywność dehydrogenaz i zawartość N w biomacie mikroorganizmów. Tempo utleniania związków organicznych do dwutlenku węgla przez drobnoustroje glebowe jest kluczowym procesem w obiegu węgla. Oszacowano, że około 90% wydzielającego się z gleby CO₂ jest pochodzenia drobnoustrojowego, co wskazuje na ogromną rolę mikroorganizmów w metabolizmie glebowym. Uogólniając można stwierdzić, że najwyższą aktywnością respiracyjną drobnoustrojów charakteryzowały się gleby pod uprawą konserwującą, zarówno bezorkową, jak i zerową (tab. 5).

Tabela 5

Wpływ różnych systemów uprawy roli na aktywność respiracyjną drobnoustrojów

Uprawa roli	Miejscowość											
	Rogów				Laskowice				Baborówko			
	2003	2010	przyrost		2003	2010	przyrost		2003	2010	przyrost	
	(μg C-CO ₂ ·g ⁻¹ s.m. gleby 10 d ⁻¹)		(%)		(μg C-CO ₂ ·g ⁻¹ s.m. gleby 10 d ⁻¹)		(%)		(μg C-CO ₂ ·g ⁻¹ s.m. gleby 10 d ⁻¹)		(%)	
Pluźna	176,1 ^{a*}	225,3 ^a	49,2	21,8	94,7 ^a	145,5 ^a	50,8	34,9	118,4 ^a	152,5 ^a	34,1	22,4
Bezorkowa	246,6 ^b	278,8 ^b	32,2	11,5	145,0 ^b	174,6 ^b	29,6	16,9	164,3 ^b	188,2 ^b	23,9	12,7
Zerowa	253,9 ^b	272,5 ^b	18,6	6,8	156,4 ^b	189,4 ^b	33,0	17,4	162,2 ^b	179,5 ^b	17,3	9,6

^{a*} wartości oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie

Źródło: Gajda, 2015 (5).

Brak orki powoduje, że materiał roślinny dostający się do gleby gromadzi się głównie w górnej jej warstwie, co sprzyja wzmoczonej aktywności drobnoustrojów w procesach rozkładu materii organicznej, a w konsekwencji zwiększa tempo uwalniania CO₂ z gleby. Podobne zależności zanotowano również w przypadku oceny aktywności dehydrogenaz. Badania wskazały, że wysoka ich aktywność w glebie uprawianej bezorkowo i w systemie zerowym była wynikiem nagromadzenia się większej ilości C_{org} i N w glebie w tych systemach w porównaniu z glebą uprawianą pluźnią. Ponadto większa pula C_{org} w glebach pod uprawą konserwującą stymulowała w wyższym stopniu rozwój mikroorganizmów, co miało istotny wpływ na wzrost aktywności dehydrogenaz oraz wzrost zawartości N w biomacie (tab. 6 i 7).

Tabela 6

Wpływ różnych systemów uprawy roli na aktywność dehydrogenaz

Uprawa roli	Miejscowość											
	Rogów				Laskowice				Baborówko			
	2003	2010	przyrost		2003	2010	przyrost		2003	2010	przyrost/ubytek	
	(μg TPF·g ⁻¹ s.m. gleby 24 h ⁻¹)			(%)	(μg TPF·g ⁻¹ s.m. gleby 24 h ⁻¹)			(%)	(μg TPF·g ⁻¹ s.m. gleby 24 h ⁻¹)			(%)
Płużna	81,1 ^{aa}	101,4 ^a	20,3	20,0	62,5 ^a	65,6 ^a	3,1	4,7	92,2 ^a	81,2 ^a	-11,0	-13,5
Bezorkowa	102,8 ^b	139,4 ^b	36,6	26,3	64,9 ^a	92,3 ^b	27,4	29,7	93,3 ^a	115,9 ^b	22,6	19,5
Zerowa	94,3 ^b	170,2 ^c	75,9	44,6	64,0 ^a	84,2 ^b	24,0	24,0	102,3 ^a	127,9 ^b	25,6	20,0

^{aa} wartości oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie

Źródło: Gajda, 2015 (5).

Tabela 7

Wpływ różnych systemów uprawy roli na zawartość N w biomase drobnoustrojów

Uprawa roli	Miejscowość											
	Rogów				Laskowice				Baborówko			
	2003	2010	przyrost		2003	2010	przyrost		2003	2010	przyrost	
	(μg N·g ⁻¹ s.m. gleby 10 d ⁻¹)			(%)	(μg N·g ⁻¹ s.m. gleby 10 d ⁻¹)			(%)	(μg N·g ⁻¹ s.m. gleby 10 d ⁻¹)			(%)
Płużna	11,5 ^{aa}	18,5 ^a	7,0	37,8	4,8 ^a	6,6 ^a	1,8	27,3	5,2 ^a	7,5 ^a	2,3	30,7
Bezorkowa	12,8 ^b	46,3 ^b	33,5	72,4	5,8 ^a	10,2 ^b	4,4	43,1	5,8 ^a	25,2 ^b	19,4	77,0
Zerowa	11,6 ^a	48,8 ^b	37,2	76,2	6,6 ^a	14,2 ^c	7,6	53,5	6,6 ^a	27,2 ^b	20,6	75,7

^{aa} wartości oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie

Źródło: Gajda, 2015 (5).

Tabela 8

Wpływ 33-letniej uprawy płużnej i siewu bezpośredniego na wybrane chemiczne właściwości gleby

Warstwa gleby	Uprawa	C _{org.}	N _{org.}	C : N	P	K	Mg
		g·kg ⁻¹			mg·kg ⁻¹		
0-10	płużna	10,7 ^{aa}	1,17 ^a	9,1 ^a	87,1 ^a	234 ^a	78,1 ^a
	siew bezpośredni	14,7 ^b	1,53 ^b	9,6 ^a	130,8 ^b	325 ^b	103,2 ^b
10-20	płużna	10,1 ^a	1,12 ^a	9,0 ^a	81,4 ^a	153 ^a	77,9 ^a
	siew bezpośredni	11,7 ^b	1,31 ^b	8,9 ^a	99,3 ^b	157 ^b	88,8 ^a

^{aa} wartości oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie

Źródło: Lenart i Sławiński, 2010 (17).

Tabela 9

Odczyn (pH_{IMKCl}) gleby po 33 latach stosowania uprawy płużnej i siewu bezpośredniego

Warstwa gleby (cm)	Bez wapnowania		Z wapnowaniem	
	uprawa płużna	siew bezpośredni	uprawa płużna	siew bezpośredni
0 – 10	5,40 ^{aa}	5,43 ^a	5,90 ^a	5,91 ^a
10 – 20	5,70 ^a	5,76 ^a	5,79 ^a	6,29 ^a

^{aa} wartości oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie

Źródło: Lenart i Sławiński, 2010 (17).

Tabela 10

Wpływ różnych sposobów przedsięwzięcia przygotowania pola pod kukurydzę na wybrane chemiczne właściwości gleby (Grabów, jesień 2012)

Następstwo roślin / sposób uprawy roli	Warstwa gleby (cm)	pH _{KCl}	Zawartość makroelementów (mg·kg ⁻¹)			Zawartość próchnicy (g·kg ⁻¹)	Azot ogólny (g·kg ⁻¹)
			P	K	Mg		
Monokultura – siew bezpośredni	0-10	6,06 ^a	84,6 ^c	168 ^c	33,5 ^c	8,3 ^b	0,74 ^b
	10-20	6,12 ^a	78,9 ^b	120 ^b	25,5 ^b	7,5 ^a	0,64 ^a
	20-30	6,31 ^b	75,4 ^a	82,2 ^a	19,7 ^a	7,0 ^a	0,59 ^a
	średnia	6,16	79,6	123	26,3	7,6	0,66
Monokultura – pełna uprawa roli	0-10	6,63 ^a	109 ^a	56,4 ^a	22,6 ^a	7,3 ^a	0,61 ^a
	10-20	6,83 ^b	109 ^a	52,3 ^a	23,3 ^a	7,7 ^a	0,62 ^a
	20-30	6,97 ^b	114 ^b	73,9 ^b	24,9 ^b	7,8 ^a	0,61 ^a
	średnia	6,81	111	60,9	23,6	7,6	0,61
Zmianowanie – pełna uprawa roli	0-10	5,58 ^a	79,4 ^a	60,6 ^a	20,8 ^a	7,2 ^a	0,60 ^a
	10-20	6,06 ^b	84,6 ^b	58,9 ^a	21,5 ^a	7,5 ^a	0,64 ^b
	20-30	6,12 ^b	78,9 ^a	61,4 ^a	25,5 ^b	8,3 ^b	0,64 ^b
	średnia	5,92	81,0	60,3	22,6	7,7	0,63

^a wartości oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie

Źródło: Księżak i in., 2018 (14).

W warunkach uprawy konserwującej (siew bezpośredni, system bezorkowy) stwierdzono w powierzchniowej warstwie gleby istotnie większe zawartości węgla organicznego (próchnicy) oraz azotu ogólnego w porównaniu z uprawą płużną. Podobne zależności zanotowano również w przypadku zasobności gleby w przyswajalne formy fosforu, potasu i magnezu, natomiast odczyn (pH gleby) na ogół nie zależał istotnie od systemu uprawy roli. Zależności te przedstawiono w wcześniejszych opracowaniach własnych (25, 26). Wyniki te dobrze korespondują z wynikami badań uzyskanymi również przez Lenarta i Sławińskiego (17) - tab. 8 i 9 oraz Księżaka i in. (14) - tab. 10.

Plonowanie roślin

Zdaniem wielu autorów uprawa bezorkowa, a w szczególności uprawa zerowa, po której następuje siew bezpośredni, prowadzi do wzrostu zagęszczenia gleby zasadniczo w pierwszym okresie po wprowadzeniu takich modyfikacji w przedsięwzięciu przygotowaniu pola pod zasiew, co może ograniczać między innymi pobieranie składników pokarmowych, rozwój systemu korzeniowego i produkcję biomasy nadziemnej roślin uprawnych. Na podstawie dotychczas uzyskanych wyników badań można wnioskować, że uproszczona uprawa roli (trwale stosowana) nie wpłynęła

negatywnie na produkcję biomasy oraz pobranie składników pokarmowych, w tym azotu. W fazie dojrzałości pełnej łączny plon suchej masy ziarna i słomy jęczmienia jarego był istotnie wyższy niż w uprawie płuźnej. Siew bezpośredni przyczynił się natomiast do obniżenia wytworzonej biomasy nadziemnej tego gatunku. Odnotowano też tendencje negatywnego oddziaływania przerywania siewu bezpośredniego uprawą płuźną bądź uproszczoną w odniesieniu do uprawy zerowej stosowanej corocznie. W badaniach tych stwierdzono też wyższe wartości indeksu odżywienia azotem roślin jęczmienia jarego w fazie strzelania w źdźbło w tradycyjnej – płuźnej uprawie roli, w fazie kłoszenia natomiast w uprawie uproszczonej. Porównywane systemy uprawy roli nie wpływały istotnie na indeks zbioru oraz indeks pobrania azotu, co przedstawiono w tabeli 11 i 12.

Tabela 11

Indeks odżywienia azotem (NNI), indeks zbioru oraz indeks pobrania azotu w różnych systemach uprawy roli
(jęczmień jary, średnie z lat 2011-2013)

Uprawa roli	Indeks odżywienia azotem		Indeks zbioru (%)	Indeks pobrania azotu (%)
	GS 31	GS 61		
Płuźna - trwale stosowana	0,71	0,60	54,6	74,8
Uproszczona - trwale stosowana	0,65	0,76	54,6	71,9
Siew bezpośredni stosowany przemiennie z uprawą uproszczoną	0,68	0,64	55,9	75,8
Siew bezpośredni (2 lata) przerywany rokiem uprawy uproszczonej	0,66	0,58	56,5	78,6
Siew bezpośredni (3 lata) przerywany rokiem uprawy płuźnej	0,67	0,57	55,9	79,7
Siew bezpośredni (5 lat) przerywany rokiem uprawy płuźnej	0,63	0,64	55,7	78,1
Siew bezpośredni - trwale stosowany	0,70	0,61	55,6	76,6
NIR _{0,05}	0,04	0,05	r.n. ^{*/}	r.n.

^{*/} r.n. – różnica nieistotna

Źródło: Małecka i in., 2014 (18).

Tabela 12

Biomasa jęczmienia jarego (t s.m. · ha⁻¹) w różnych systemach uprawy roli
(średnie z lat 2011-2013)

Uprawa roli	Faza rozwojowa				
	GS 31	GS 61	GS 89		
			ziarno	słoma	razem
Płuźna - trwale stosowana	1,98	5,27	4,07	3,39	7,46
Uproszczona - trwale stosowana	1,99	5,22	4,44	3,69	8,13
Siew bezpośredni stosowany przemiennie z uprawą uproszczoną	1,85	4,85	4,03	3,17	7,20
Siew bezpośredni (2 lata) przerywany rokiem uprawy uproszczonej	1,78	4,74	3,65	2,81	6,46
Siew bezpośredni (3 lata) przerywany rokiem uprawy płuźnej	1,76	4,66	3,86	3,05	6,91
Siew bezpośredni (5 lat) przerywany rokiem uprawy płuźnej	1,87	4,85	3,89	3,10	6,99
Siew bezpośredni - trwale stosowany	1,73	4,76	4,10	3,28	7,38
NIR _{0,05}	0,11	0,36	0,31	0,30	0,59

Źródło: Małecka i in., 2014 (18).

Przeprowadzone w różnych warunkach siedliskowych badania dotyczące reakcji roślin, w tym pszenicy ozimej i jęczmienia jarego, na uproszczenia w uprawie roli wskazują wyraźnie, iż większe spadki plonu występują w gorszych warunkach siedliskowych (gleby lekkie) i w niekorzystnych stanowiskach (uprawa po złych przedplonach). Po dobrym przedplonie, jak również w sprzyjających warunkach siedliskowych i agrotechnicznych, reakcja roślin na zastosowane uproszczenia w uprawie roli jest słaba lub w ogóle nie występuje, co udokumentowano w wcześniejszych badaniach własnych (25). W badaniach przeprowadzonych przez innych autorów stwierdzono, że uproszczone (bezpłuzne) systemy uprawy roli spowodowały obniżenie plonów porównywanych odmian pszenicy ozimej w stosunku do uprawy konwencjonalnej – płuznej. W badaniach tych wykazano też współdziałanie odmiany ze sposobem uprawy roli. W warunkach uprawy płuznej odmiana Muszelka plonowała lepiej od pozostałych odmian, natomiast produktywność odmiany pszenicy Ostka Strzelecka była najlepsza w warunkach bezpłuznej uprawy roli, gdzie poźniwie zastosowano bronę talerzową (tab. 13).

Tabela 13

Plony pszenicy ozimej ($t \cdot ha^{-1}$) w zależności od sposobu uprawy roli (średnia z lat 2011-2013)

Odmiana	Sposób uprawy roli			Średnio
	płuzny	uproszczony 1 ^{*/}	uproszczony 2 ^{*/}	
Muszelka	5,84	5,02	5,05	5,30
Ostka Strzelecka	5,50	4,73	5,49	5,24
Kohelia	5,48	4,84	4,87	5,06
Satyna	5,06	4,90	4,73	4,90
Średnio	5,47	4,87	5,04	-
NIR _{0,05} dla: sposobu uprawy – 0,35; odmiany – 0,32; odmiany x sposób uprawy – 0,45				

^{*/} uproszczony 1 – kultywator z redlicami typu gęsiostopka, a następnie agregat uprawowy (kultywator + wał);

uproszczony 2 – brona talerzowa, a następnie agregat uprawowy (kultywator + wał)

Źródło: Weber i Kieloch, 2014 (30).

Wyniki dotychczasowych badań z burakiem cukrowym wskazują, że tradycyjna – płuzna uprawa roli może być zastępowana płytką (15 cm) lub głęboką (30 cm) uprawą uproszczoną, a nawet siewem bezpośrednim. Interesującym rozwiązaniem może być również zastosowanie uprawy pasowej (strip-till) jako innowacyjnej alternatywy dla produkcji buraka w warunkach glebowo-klimatycznych Polski. Przeprowadzone badania wskazują bowiem, że zastąpienie głębokiej orki przez głębokie gruberowanie, a płytkiej uprawy bezpłuznej uprawą pasową nie miało wpływu na plon korzeni i cukru. Jednocześnie stwierdzono, że biologiczna zawartość cukru nie zależała w istotny sposób od zastosowanej techniki uprawy roli (tab. 14). Zastąpienie głębokiej orki przedzimowej uprawą bezpłuzną, zwłaszcza spłyconą do 15 cm lub uprawą pasową, pozwoliło ograniczyć zużycie paliwa w uprawie buraka cukrowego o 8,5-10,0 $l \cdot ha^{-1}$, tj. o około 40-44% (9).

Tabela 14

Plon korzeni i cukru oraz polaryzacja buraka cukrowego (średnio za lata 2012-2014)

Uprawa roli / głębokość uprawy	Plon korzeni (t·ha ⁻¹)		Polaryzacja (%)		Plon cukru (t·ha ⁻¹)	
	doświadczenie					
	I	II	I	II	I	II
Płużna /30 cm	88,6 ^{a*}	-	16,8 ^a	-	12,7 ^a	-
Bezpłużna /30 cm	87,3 ^a	-	16,9 ^a	-	12,8 ^a	-
Bezpłużna /15 cm	81,5 ^b	83,2 ^a	16,8 ^a	17,6 ^a	11,9 ^b	13,1 ^a
Strip-till /15 cm	-	82,9 ^a	-	17,5 ^a	-	12,9 ^a

* wartości oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie

Źródło: Jaskulska i in., 2017 (9).

Interesujących wyników dostarczyły również badania Piechoty i in. (21) dotyczące produktywności kukurydzy, którą uprawiano różnymi technikami uprawy z zastosowaniem doglebowej aplikacji nawozów organicznych (różne warianty stosowania gnojowicy) na tle pełnego nawożenia mineralnego w porównaniu do obiektu bez nawożenia (kontrola). Wynika z nich jednoznacznie, że plony ziarna kukurydzy uzyskane techniką uprawy pasowej z jednoczesnym rzędowym nawożeniem gnojowicą nie ustępowały plonom uzyskanym w uprawie pasowej, gdzie stosowano jedynie pełne nawożenie mineralne. Plony te były jednocześnie tylko o 0,31 t·ha⁻¹, tj. 4% mniejsze od plonu ziarna uzyskanego techniką orkową (tab. 15). Nowa, innowacyjna metoda łącznego stosowania nawożenia organicznego i pasowej uprawy roli może być dobrym rozwiązaniem w gospodarstwach trzodowych uprawiających kukurydzę lub w gospodarstwach zlokalizowanych blisko chlewni mających bezpośredni dostęp do gnojowicy.

Tabela 15

Plon ziarna i słomy kukurydzy (t·ha⁻¹) w zależności od sposobu uprawy roli i nawożenia (średnio za lata 2010-2012)

Uprawa roli	Nawożenie							Średnia
	K ^{1/}	Min	G	GEM	GN	GM	W	
plon ziarna								
Pasowa	5,75	7,68	7,73	8,20	8,09	8,06	7,03	7,50
Uproszczona	5,61	7,84	7,89	7,62	7,38	6,92	7,46	7,25
Płużna	6,02	8,46	8,14	8,00	8,42	8,19	7,43	7,81
Średnio	5,80	8,00	7,92	7,94	7,96	7,73	7,31	-
NIR _{0,05}	uprawa roli – 0,23; nawożenie – 0,36; interakcja uprawa roli x nawożenie – 0,61							
plon słomy								
Pasowa	6,31	7,91	8,47	7,75	8,33	9,12	6,88	7,83
Uproszczona	6,38	8,29	7,41	7,72	7,65	7,28	7,28	7,43
Płużna	6,71	8,40	7,87	8,31	7,86	7,26	7,95	7,77
Średnio	6,47	8,20	7,92	7,93	7,95	7,88	7,37	-
NIR _{0,05}	uprawa roli – 0,34; nawożenie – 0,52; interakcja uprawa roli x nawożenie – 0,90							

^{1/} K – kontrola bez nawożenia; Min – nawożenie mineralne; G – gnojowica; GEM – gnojowica + preparat EM; GN – gnojowica napowietrzana; GM – gnojowica po fermentacji metanowej; W – wywar gorzelniany

Źródło: Piechota i in., 2014 (21).

Badania Księżaka i in. (14) wskazują natomiast, że oprócz techniki uprawy roli istotny wpływ na plonowanie kukurydzy ma również region uprawy (uwarunkowania siedliskowe) i przebieg warunków pogodowych w trakcie okresu wegetacyjnego. Plon ziarna uzyskany w Baborówku (woj. Wielkopolskie) był o około 33% większy w porównaniu z plonem uzyskanym w Grabowie (woj. Mazowieckie). Jednocześnie udowodniono istotnie mniejsze plony ziarna kukurydzy uprawianej w monokulturze w warunkach siewu bezpośredniego w porównaniu z kukurydzą wysiewaną w zmianowaniu bądź w monokulturze, gdzie stosowano pełną uprawę roli, zarówno dla Baborówka, jak i dla Grabowa, a różnice te wyniosły odpowiednio 14 i 26% (tab. 16).

Tabela 16

Plon ziarna i słomy kukurydzy ($t \cdot ha^{-1}$) w zależności od przedsięwziętego sposobu przygotowania pola pod zasiew

Następstwo roślin/ sposób uprawy roli	RZD Grabów							
	2010		2011		2012		średnio	
	ziarno	słoma	ziarno	słoma	ziarno	słoma	ziarno	słoma
Monokultura – uprawa zerowa	5,07 ^{a*}	5,15 ^a	6,84 ^a	7,11 ^a	5,32 ^a	5,25 ^a	5,74 ^a	5,84 ^a
Monokultura – uprawa pełna	5,02 ^a	4,96 ^a	9,54 ^b	9,65 ^b	5,92 ^b	6,56 ^b	6,83 ^b	7,06 ^b
Zmianowanie – uprawa pełna	5,46 ^b	5,21 ^a	10,92 ^c	10,82 ^c	7,05 ^c	8,72 ^c	7,81 ^c	8,25 ^c
Średnio	5,18	5,11	9,10	9,19	6,10	6,84	6,79	7,05
	RZD Baborówko							
Monokultura – uprawa zerowa	9,20 ^a	8,50 ^b	9,42 ^a	8,79 ^a	8,74 ^a	7,43 ^a	9,12 ^a	8,24 ^a
Monokultura – uprawa pełna	9,39 ^a	8,64 ^b	11,71 ^b	9,77 ^b	10,95 ^b	9,56 ^b	10,68 ^b	9,32 ^b
Zmianowanie – uprawa pełna	9,42 ^a	8,21 ^a	12,49 ^c	9,90 ^c	11,05 ^b	9,89 ^c	10,65 ^b	9,33 ^b
Średnio	9,34	8,45	11,21	9,49	10,25	8,96	10,15	8,96

^{a*} wartości oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie

Źródło: Księżak i in., 2018 (14).

Badania przeprowadzone w wcześniejszym okresie (lata 2007-2009) wskazują również na lepsze plonowanie zbóż (wyrażone w jednostkach zbożowych) w monokulturze, aniżeli w zmianowaniu (13). Zadecydowały o tym przede wszystkim mniejsze plony ziarna jęczmienia jarego wysiewanego w zmianowaniu: jęczmień jary – pszenica ozima – kukurydza (wszystkie rośliny uprawiane systemem płuznym) w porównaniu z plonowaniem kukurydzy uprawianej zarówno systemem płuznym (monokultura i zmianowanie), jak i w warunkach siewu bezpośredniego, gdzie kukurydzę uprawiano jedynie w monokulturze. Dodatkowo stwierdzono istotny wpływ siedliska (lokalizacji doświadczeń) na poziom uzyskiwanych plonów, gdyż i w tym przypadku wydajność roślin (jednostki zbożowe) okazała się lepsza w SD Baborówko w porównaniu z ich wydajnością uzyskaną w RZD Grabów, zarówno w uprawie tradycyjnej (płuznej), jak i w warunkach siewu bezpośredniego (tab. 17).

Tabela 17

Plonowanie roślin w jednostkach zbożowych w zależności od sposobu uprawy w latach 2007-2009

Następstwo roślin / sposób uprawy roli	RZD Grabów				SD Baborówko			
	2007	2008	2009	suma	2007	2008	2009	suma
Monokultura – uprawa zerowa	75,10	73,30	83,80	232,2	97,70	88,90	95,80	282,3
Monokultura – uprawa pełna	70,50	69,10	91,90	231,5	101,00	98,10	98,40	289,9
Zmianowanie – uprawa pełna	61,80	61,20	94,70	217,7	75,06	71,83	74,83	221,7
NIR _(α=0,05)	4,62	3,93	3,61	-	4,93	5,23	3,96	-

Źródło: Książak i in., 2010 (13).

Rutkowska i in. (23) wskazują natomiast, że wydajność kukurydzy uprawianej różnymi technikami uprawy roli (pełna uprawa płuzna w porównaniu z systemem bezorkowym) była podobna, natomiast zaznaczył się istotny wpływ lat badań (przebieg pogody w okresie wegetacyjnym) i lokalizacji doświadczeń (warunki siedliskowe). Szczególnie uwidocznili się to w doświadczeniu zlokalizowanym w miejscowości Żelazna, gdzie plony ziarna tego gatunku były 4-krotnie mniejsze (niezależnie od systemu uprawy roli) w roku 2015 w porównaniu do roku 2014 ze względu na znacznie niższe opady atmosferyczne (szczególnie w sierpniu) oraz wysokie temperatury powietrza. W tym samym okresie w doświadczeniu usytuowanym w Czesławicach plon kukurydzy był tylko o 13% mniejszy w uprawie tradycyjnej (płuznej) i 18% mniejszy w uprawie bezorkowej (tab. 18). Przeprowadzone badania wskazują również na zróżnicowanie emisji N₂O w zależności od systemu uprawy roli. Wynika z nich jednoznacznie, że bezorkowa uprawa roli charakteryzuje się istotnie mniejszą emisją podtlenku azotu do atmosfery praktycznie we wszystkich badanych tu siedliskach (lokalizacjach), co jest zjawiskiem korzystnym z uwagi na fakt oddziaływania rolnictwa na środowisko przyrodnicze (tab. 19).

Tabela 18

Plonowanie kukurydzy (t·ha⁻¹) w zależności od systemu uprawy roli, lokalizacji i lat

Uprawa roli	Żelazna		Baborówko		Grabów		Czesławice	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Płuzna	11,45 ^a	2,90 ^a	8,55 ^a	6,69 ^a	8,62 ^a	4,98 ^a	15,6 ^a	13,6 ^a
Bezorkowa	11,94 ^a	2,97 ^a	8,41 ^a	6,61 ^a	8,23 ^a	4,61 ^a	17,3 ^a	14,1 ^a
NIR _(α=0,05) lata	1,12		0,73		0,81		1,22	

Źródło: Rutkowska i in., 2017 (23).

Tabela 19

Emisje N₂O (μg N-N₂O m²/h) z gleby w zależności od systemu uprawy roli

Rok	Uprawa roli	Żelazna	Baborówko	Grabów	Czesławice	Średnio
2014	płuzna	10,69 ^b	11,13 ^b	14,36 ^b	12,06 ^b	12,06 ^b
	bezorkowa	8,66 ^a	9,26 ^a	8,30 ^a	10,54 ^a	9,19 ^a
2015	płuzna	10,43 ^b	9,48 ^a	12,51 ^b	10,78 ^b	10,80 ^b
	bezorkowa	9,18 ^a	9,60 ^a	7,50 ^a	9,22 ^a	8,87 ^a

Źródło: Rutkowska i in., 2017 (23).

Podsumowanie

Istnieje pilna potrzeba wdrożenia do szerokiej praktyki rolniczej uzyskanych dotychczas wyników badań naukowych oraz prac badawczo-rozwojowych nad produkcyjno-ekonomicznymi, energetycznymi oraz środowiskowymi konsekwencjami uproszczeń w uprawie roli. Proponowane rozwiązania charakteryzują się bowiem wieloma zaletami. Ograniczenie ilości i głębokości (intensywności) wykonywania zabiegów uprawowych może przyczynić się do eliminowania procesów degradacji gleby, sprzyjać nagromadzeniu się próchnicy i poprawiać jej biologiczną aktywność. Pozostawienie resztek poźniwnych na powierzchni gleby prowadzi do zmniejszenia spływów powierzchniowych i parowania wody z gleby, a z tym bezpośrednio wiąże się zwiększenie retencji wodnej gleby. Poza tym zmniejszenie intensywności uprawy powoduje spowolnienie rozkładu materii organicznej oraz zmniejszenie wydzielania CO_2 i N_2O do atmosfery.

Wyniki prac badawczych wskazują też na korzyści finansowe zastosowania uproszczeń w uprawie roli. Zmniejszą się bowiem nakłady energetyczne na produkcję roślinną między innymi poprzez mniejsze zużycie paliwa oraz nakładów pracy ludzkiej, natomiast uzyskiwany poziom plonów jest porównywalny z produktywnością roślin uprawianych techniką klasyczną – płuzna uprawa roli z pełnym wykonaniem uprawek poźniwnych i przedsięwnych.

Należy również zaznaczyć, że gospodarstwa rolne bazujące na posiadanym aktualnie sprzęcie nie mogą wprowadzać drastycznych zmian w poźniwnym i przedsięwnym przygotowaniu pola pod zasiew, ponieważ mogą one prowadzić do znacznego wzrostu zachwaszczenia pól uprawnych, głównie chwastami wieloletnimi. Wskazana jest tu także odpowiednia wiedza fachowa samych rolników, ponieważ wszelkie zaniedbania dotyczące stosowania uproszczeń w uprawie roli prowadzą do drastycznej obniżki plonów i pogorszenia się ekonomicznej opłacalności produkcji. Dodatkowo znaczne rozdrobnienie gospodarstw w niektórych rejonach naszego kraju oraz zła kondycja finansowa wielu z nich ogranicza w znacznym stopniu możliwość zastosowania nowych rozwiązań w uprawie roli i roślin.

Wnioski praktyczne dotyczące stosowania konserwujących technik uprawy roli (uprawa bezorkowa, uprawa zerowa, uprawa pasowa) można zrekapitulować w następujący sposób:

1. Wybór techniki uprawy roli powinien być dostosowany do warunków konkretnego gospodarstwa, tj. przyjętego modelu (systemu) produkcji, płodozmianu, wielkości gospodarstwa oraz jego możliwości finansowych (zakup nowego sprzętu, zamówienie wykonania usługi, leasing).
2. Dla wielu rolników ważnym jest, by dostarczany na rynek sprzęt był relatywnie tani, prosty w obsłudze oraz skuteczny w działaniu.
3. Wprowadzanie innowacyjnych różnych rozwiązań w produkcji rolniczej to element postępu w gospodarstwie i wzrostu jego konkurencyjności na rynku.

4. Wszelkie działania rolnika muszą być uzasadnione ekonomicznie, akceptowalne społecznie i sprzyjać ochronie środowiska przyrodniczego.
5. Istotna jest tu kwestia szybkiego transferu wiedzy z nauki do praktyki rolniczej, głównie poprzez ODR oraz szkolnictwo zawodowe i wyższe, dotyczącego innowacyjnych rozwiązań w agrotechnice roślin uprawnych.

Literatura

1. Biskupski A., Pabin J., Kukuła S., Włodek S., Kaus A.: Wpływ ugniatającego oddziaływania elementów jezdnych na właściwości fizyczne gleby oraz plonowanie jęczmienia jarego. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 1998, **460**: 405-412.
2. Davidson E. A., Acerman I.L.: Changes in soil carbon inventories following cultivation of previously untilled soils. Biogeochemistry, 1993, **20**:161-193.
3. Dzienia S., Zimny L., Weber R.: Najnowsze kierunki w uprawie roli i technice siewu. Fragm. Agron., 2006, **2**: 227-241.
4. Friedrich Th., Kienzle J., Eppelein J., Basch G.: Schonende Bodenbearbeitung, Verlag DLG; Konservierende Bodenbearbeitung, 2008, 55-77.
5. Gajda A. M.: Mikrobiologiczne i biochemiczne wskaźniki jakości gleb pod pszenicą ozimą w zależności od systemu uprawy roli. Monografie i Rozprawy Naukowe, IUNG-PIB Puławy, 2015, **46**: 1-165.
6. Garcia-Torres L.: Konservierende Bodenbearbeitung in Europa: Umweltrelevante, ökonomische und EU politische Perspektiven. Deutsche Gesellschaft für Konservierende Bodenbearbeitung, Berlin, 1999, 5-23.
7. GUS. Charakterystyka gospodarstw rolnych. Powszechny Spis Rolny 2010, Warszawa 2012.
8. Jabłoński B.: Ogólna uprawa roli i roślin. PWRiL, Warszawa, 1980.
9. Jaskulska I., Najdowski Ł., Gałęzewski L., Kotwica K., Lamparski R., Piekarczyk M., Wasilewski P.: Wpływ cało powierzchniowej uprawy bezplużnej i strip-till na zużycie paliwa, plony oraz jakość korzeni buraka cukrowego. Fragm. Agron., 2017, **3**: 58-65.
10. Kassam A., Friedrich T., Derpsch R., Kienzle J.: Overview of the worldwide spread of conservation agriculture. Field Actions Science Reports (www.factsreports.org) 2015, **8**: 1-11.
11. Kinsella J.: The effect of various tillage systems in soil compaction. Farming for a Better Environment, A White Paper, Soil and Water Conservation Society, Ankeny, Iowa, USA, 1995, 15-17.
12. Köller K., Linke Ch.: Erfolgreicher Ackerbau ohne Pflug, 2001, 5-176.
13. Księżak J.: Assessment of maize yields as affected by seedbed preparation method. Pol. J. Agronom., 2010, **2**: 33-40.
14. Księżak J., Bojarszczyk J., Staniak M.: Comparison of maize yield and soil chemical properties under maize (*Zea mays* L.) grown in monoculture and crop rotation. J. Elem., 2018, **23(2)**: 531-543. DOI:10.5601/jelem.2017.22.3.1453.
15. Kuc P.: Wpływ konserwującej uprawy kukurydzy oraz zróżnicowanego nawożenia mineralnego na wybrane właściwości fizyczne gleby. Fragm. Agron., 2014, **1**: 32-43.
16. Kuc P., Tendziągolska E., Wacławowicz R.: Wpływ konserwującej uprawy stosowanej pod kukurydzę na strukturę gleby. Fragm. Agron., 2015, **4**: 32-42.
17. Lenart S., Sławiński P.: Wybrane właściwości gleby oraz występowanie dżdżownic w warunkach siewu bezpośredniego i plużnej uprawy roli. Fragm. Agron., 2010, **4**: 86-93.
18. Małecka I., Bleharczyk A., Sawinska Z., Piechota T.: Wpływ systemów uprawy roli na produkcję biomasy nadziemnej jęczmienia jarego oraz pobranie makroskładników. Fragm. Agron., 2014, **4**: 65-74.
19. Niewiadomski W.: Słownik Agro-Bio-Techniczny, PTNA Lublin, 1992.
20. Pabin J., Kukuła S., Włodek S., Biskupski A., Kaus A.: Wpływ głęboszowania i ugniataania gleby przejazdami ciągników na jej właściwości fizyczne i plony korzeni buraka cukrowego, Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 1998, **460**: 395-403.

21. Piechota T., Kowalski M., Sawinska Z., Majchrzak L.: Ocena przydatności pasowej uprawy roli do doglebowej aplikacji płynnych nawozów organicznych w uprawie kukurydzy. *Fragm. Agron.*, 2014, **1**: 74-82.
 22. Pruszyński S.: Ochrona upraw w rolnictwie zrównoważonym. *Probl. Inż. Rol.*, 2006, **2**: 71-80.
 23. Rutkowska B., Szulc W., Szara E., Skowrońska M., Jadczyzyn T.: Soil N₂O emission under conventional and reduced tillage methods and maize cultivation. *Plant Soil Environ.*, 2017, **63(8)**: 342-347. DOI: 10.17221/291/2017-PSE.
 24. Smagacz J.: Produkcyjno-ekonomiczne i środowiskowe skutki różnych systemów uprawy roli. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2012, **29(3)**: 121-134.
 25. Smagacz J.: Uprawa roli jako element zrównoważenia środowiskowego produkcji roślinnej. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2015, **43(17)**: 89-101.
 26. Smagacz J.: Konsekwencje organizacyjne i środowiskowe różnych systemów uprawy roli. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2016, **47(1)**: 139-153.
 27. Świętochowski B., Jabłoński B.: Uprawa roli, PWRiL, Warszawa 1964.
 28. Weber R.: Wpływ uprawy zachowawczej na ochronę środowiska. *Post. Nauk Rol.*, 2002, **1**: 57-67.
 29. Weber R.: Przydatność uprawy konserwującej w rolnictwie zrównoważonym. Monografie i Rozprawy Naukowe, IUNG-PIB Puławy, 2010, **25**: 1-72.
 30. Weber R., Kieloch R.: Wpływ bezpługowych sposobów uprawy roli na zmienność plonowania wybranych odmian pszenicy ozimej. *Fragm. Agron.*, 2014, **4**: 65-74.
-

Adres do korespondencji:

*dr hab. Janusz Smagacz, prof. nadzw.
Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej
IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy
tel.: 81 47 86 804
e-mail: smagacz@iung.pulawy.pl*

Adam Harasim

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

**CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE POTRZEBY ROLNIKÓW
W ZAKRESIE INNOWACJI I DORADZTWA ROLNICZEGO***

Słowa kluczowe: gospodarstwa rolne, innowacje, doradztwo

Wstęp

Innowacyjność według definicji zawartej w ustawie o niektórych formach działalności innowacyjnej (Dz. U. 2005, nr 179, poz. 1484) to działalność związana z przygotowaniem i uruchomieniem wytwarzania nowych lub udoskonalonych materiałów, wyrobów, urządzeń, usług, procesów lub metod, przeznaczonych do wprowadzenia na rynek albo do innego wykorzystania w praktyce (26). Innowacyjność we współczesnym definiowaniu uznawana jest za proces, w wyniku którego następuje wytwarzanie „czegoś nowego” (produkt, technologia, organizacja, usługa) o wymiernej wartości rynkowej (22). Natomiast pojęcie innowacji jest rozumiane dość szeroko i w związku z tym różnie definiowane. Teorię innowacji wprowadził do nauk ekonomicznych Schumpeter (24). W jego rozumieniu innowacją są zmiany obejmujące: wytworzenie nowego produktu lub wprowadzenie na rynek towarów o nowych właściwościach, wprowadzenie nowych metod produkcji, otwarcie nowego rynku zbytu, zdobywanie nowych źródeł surowców, przeprowadzenie nowej organizacji jakiegoś przemysłu. Według OECD (20) innowacją jest wdrożenie nowego lub znacząco udoskonalonego produktu, usługi lub procesu, nowej metody marketingowej lub organizacyjnej, organizacji miejsca pracy bądź relacji z otoczeniem. Natomiast Ryznar (23) za innowacje rolnicze uznał każdą nową ideę, koncepcję, służące usprawnieniu procesów produkcyjnych, zabiegów wokół gospodarstwa rolniczego i domowego oraz wszelkie urządzenia ułatwiające pracę lub zwiększające jej efektywność, a także każdy wytwór ludzkiej działalności, wzór postępowania lub wartości, które nie występowały wcześniej w danym gospodarstwie lub wsi.

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.7 w programie wieloletnim IUNG-PIB.

W węższym ujęciu innowację można określić jako zmianę, która została dokonana w celu uzyskania nowego produktu, nowej usługi lub jakości. Nowe rozwiązanie (zmianę) uznaje się za innowację gospodarczą, gdy znajduje praktyczne zastosowanie i przynosi korzyść ekonomiczną. W praktyce gospodarczej wyróżnia się cztery typy innowacji, tj. technologiczne (techniczne), procesowe, organizacyjne i marketingowe.

W rolnictwie działalność innowacyjna napotyka wiele barier, między innymi rozdrobnioną strukturę agrarną, niski poziom wiedzy rolników, niewystarczającą ilość środków produkcji oraz niepewność przyszłości gospodarstw (27). Jedną z barier rozwoju innowacyjności jest też niechęć producentów (rolników) do podejmowania ryzyka związanego z wprowadzaniem nowych rozwiązań. Jednak wprowadzanie innowacji do gospodarstw rolnych jest bardzo ważne ze względu na dostosowywanie polskiego rolnictwa do wymogów Unii Europejskiej oraz możliwości osiągania wyższych dochodów z produkcji rolniczej. Dla producentów rolnych ważne są źródła innowacji o nowościach przydatnych do wdrożenia we własnym gospodarstwie oraz wsparcie w tym zakresie ze strony doradztwa rolniczego.

Celem pracy było przedstawienie źródeł informacji o nowościach w rolnictwie i zapotrzebowania na doradztwo rolnicze oraz wskazanie czynników wpływających na ten zakres potrzeb rolników.

Material i metodyka badań

W pracy omówiono wyniki badań własnych i innych autorów związane z zagadnieniami innowacji w rolnictwie i doradztwem rolniczym. Badania przeprowadzono w 2016 roku, w 54 gospodarstwach położonych w makroregionie Mazowsza i Podlasia (podział kraju według klasyfikacji FADN), na terenie trzech województw – lubelskiego, mazowieckiego i podlaskiego. W badaniach uwzględniono towarowe gospodarstwa rolne stanowiące główne źródło dochodu rodziny rolniczej. Informacje o gospodarstwach i opiniach rolników uzyskano metodą ankietową, z wykorzystaniem kwestionariusza wywiadu. Wyniki badań były opracowane i częściowo opublikowane w zależności od wieku i wykształcenia właścicieli gospodarstw (7), typu gospodarstw rolnych (6) i ich położenia (5). W tabelach 3-6 w pozycji ogółem wskaźniki (% udziału) były obliczone w odniesieniu do całej grupy 54 gospodarstw rolnych, a nie jako średnie z podgrup różniących się liczbą gospodarstw.

Źródła informacji o innowacjach w rolnictwie i zapotrzebowanie gospodarstw na doradztwo rolnicze przedstawiono głównie na podstawie wyników własnych badań ankietowych. Natomiast czynniki kształtujące potrzeby rolników w zakresie innowacji i doradztwa rolniczego omówiono zasadniczo z uwzględnieniem danych literaturowych.

Wyniki badań

Źródła informacji o innowacjach w rolnictwie

W badaniach poszukiwano związku między cechami kierowników gospodarstw (wiek, wykształcenie) oraz typem gospodarstwa i jego położeniem a źródłami informacji o innowacjach w rolnictwie.

Ważną grupę wśród rolników w wieku produkcyjnym (do 65 lat) stanowią osoby w wieku mobilnym, które wykazują większe zainteresowanie rozwijaniem produkcji rolnej i sprawnym gospodarowaniem. Według W y s o c k i e g o i K o ł o d z i e j c z a k a (28) oraz opracowań GUS (21) wiek mobilny rolnika to 18-44 lat. Wyniki powszechnego spisu rolnego wskazują, że w 2010 roku osoby kierujące gospodarstwami rolnymi w Polsce w większości (ok. 63%) były w wieku produkcyjnym niemobilnym i poprodukcyjnym, czyli w wieku 45 i więcej lat (tab. 1). W grupie badanych gospodarstw ten odsetek wynosił około 56%. Cechy rolników w wieku produkcyjnym mobilnym i niemobilnym przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 1

Struktura wieku kierowników gospodarstw rolnych

Wiek	Grupy wiekowe (lata)	Struktura wieku (%)	
		GUS 2012*	badania własne 2016**
Produkcyjny: - mobilny	18-44	37,1	44,4
- niemobilny	45-64	49,0	53,7
Poprodukcyjny	65 i więcej	13,9	1,9

*Powszechny Spis Rolny 2010, 2891 tys. gospodarstw (21).

**grupa 54 gospodarstw.

Tabela 2

Cechy rolników w wieku produkcyjnym (18-64 lat)

Wiek mobilny (18-44 lat)	Wiek niemobilny (45-64 lat)
<ul style="list-style-type: none"> • otwartość na innowacje, • skłonność do inwestowania i podejmowania decyzji, • zainteresowanie sprawnym gospodarowaniem i rozwojem produkcji, • lepsze zarządzanie i wykorzystywanie czynników produkcji, • korzystanie z internetu jako głównego źródła informacji o innowacjach w rolnictwie. 	<ul style="list-style-type: none"> • prowadzenie gospodarstwa według tradycji rodzinnej, • mała otwartość na innowacje i inwestycje (zachowawczość), • preferowanie tradycyjnych źródeł informacji o innowacjach w rolnictwie (porady doradców ODR, czasopisma fachowe, kursy i szkolenia).

Źródło: opracowanie własne.

Rolnicy w zależności od wieku i wykształcenia mają na ogół zróżnicowane preferencje względem rodzaju i źródła informacji o innowacjach. Dla rolników będących w wieku produkcyjnym mobilnym (do 44 lat) głównym źródłem informacji o innowacjach w rolnictwie był internet (tab. 3). Według badań innych autorów (9, 11) młodzi rolnicy uważają internet za najlepsze i najważniejsze źródło informacji o nowych rozwiązaniach w rolnictwie. W grupie najmłodszych rolników (25-34 lat) dużym zainteresowaniem cieszyły się również informacje uzyskiwane od doradców ODR i zdobywane na kursach i szkoleniach (tab. 3). Starsi rolnicy na ogół preferowali czasopisma fachowe, porady specjalistów ODR, kursy i szkolenia. Dla rolników w wieku produkcyjnym niemobilnym (45-64 lat) ważnym źródłem informacji o nowościach były również programy rolnicze w telewizji.

Tabela 3

Źródła informacji rolników o innowacjach w zależności od ich wieku i wykształcenia
(% odpowiedzi respondentów)

Źródła informacji*	Wiek rolnika (lata)				Wykształcenie rolnika			Ogółem
	25-34	35-44	45-54	55-64	wyższe	średnie	zasadnicze	
Internet (portale rolnicze)	100	100	57,1	81,3	100	87,0	63,6	83,3
Telewizja (programy rolnicze)	41,7	75,0	85,7	81,3	55,5	78,3	90,9	72,2
Radio (programy rolnicze)	25,0	8,3	28,6	18,8	-	39,1	18,2	20,4
Czasopisma fachowe	66,7	100	85,7	93,8	83,3	91,3	90,9	87,0
Publikacje naukowe	8,3	8,3	7,1	12,5	16,7	8,7	-	9,3
Doradcy ODR	91,7	83,3	92,9	100	88,9	91,7	100	92,6
Targi, wystawy i giełdy rolnicze	75,0	58,3	78,6	75,0	66,7	70,8	90,9	72,2
Kursy i szkolenia	91,7	50,0	92,9	81,3	55,6	91,7	90,9	79,6

*badany mógł wskazać więcej niż jedno źródło informacji
Źródło: Harasim i in., 2017 (7).

Kierownicy gospodarstw rolnych z wyższym wykształceniem preferowali internet jako podstawowe źródło informacji o innowacjach w rolnictwie (tab. 3). Na drugim miejscu znalazły się porady pracowników ODR i ważną pozycję zajmowały czasopisma fachowe. Dla rolników posiadających wykształcenie średnie ważnych źródeł informacji było znacznie więcej, a w szczególności: czasopisma fachowe, porady ODR, kursy i szkolenia oraz internet i telewizyjne programy rolnicze. W przypadku grupy rolników z wykształceniem zasadniczym głównym źródłem informacji o nowościach w rolnictwie były porady pracowników ODR oraz w nieco mniejszym stopniu: programy rolnicze w telewizji, czasopisma fachowe, targi, wystawy i giełdy rolnicze oraz kursy i szkolenia. Podobnie badania innych autorów

(9, 10, 16, 17) wskazują, że głównymi źródłami informacji dla rolników są porady pracowników ODR, internet, audycje telewizyjne i radiowe, czasopisma fachowe oraz kursy i szkolenia. Młodszy i lepiej wykształceni rolnicy wykazują większą skłonność do wprowadzania zmian i innowacji w gospodarstwie, co wpływa na poprawę organizacji i produktywności pracy oraz wyników ekonomicznych (1, 3, 12, 13, 14, 18, 19). Należy dodać, że posiadanie wielu źródeł informacji jest czynnikiem zwiększającym konkurencyjność gospodarstw rolnych (2).

Tabela 4

Źródła informacji rolników o innowacjach w zależności od typu gospodarstwa i jego położenia (% odpowiedzi respondentów)

Źródła informacji*	Typ gospodarstwa				Subregion			Ogółem
	bydłęce	trzodowe	mieszane	roślinne	lubelski	mazowiecki	podlaski	
Internet (portale rolnicze)	76,5	91,6	80,0	80,0	93,3	72,2	81,0	81,5
Telewizja (programy rolnicze)	70,6	83,3	60,0	66,7	60,0	83,3	66,7	70,4
Radio (audycje rolnicze)	35,3	33,3	10,0	-	33,3	27,8	4,8	20,4
Czasopisma fachowe	88,2	91,6	80,0	86,7	86,7	83,3	90,5	87,0
Publikacje naukowe	5,9	8,3	10,0	13,3	-	5,6	19,0	9,3
Ośrodki Doradztwa Rolniczego	100	75,0	100	93,3	100	88,9	90,5	92,6
Prywatne biura doradcze	5,9	-	-	13,3	6,7	11,1	-	5,6
Firmy sprzedające środki produkcji	70,6	75,0	40,0	60,0	86,7	61,1	47,6	63,0
Targi, wystawy i giełdy rolnicze	82,4	50,0	80,0	73,3	73,3	72,2	66,7	70,4
Festyny rolnicze	52,9	16,7	20,0	33,3	40,0	33,3	28,6	33,3
Kursy i szkolenia	82,4	50,0	90,0	80,0	93,3	77,8	71,4	79,6
Rodziny, sąsiedzi i znajomi	47,1	33,3	40,0	60,0	46,7	55,6	42,9	48,1

*badany mógł wskazać więcej niż jedno źródło informacji

Źródło: Harasim i in., 2017 (6), Harasim 2018, (5).

W przypadku różnych typów gospodarstw preferencje odnośnie informacji rolników były zróżnicowane (tab. 4). Największym zainteresowaniem kierowników gospodarstw o bydłym, roślinnym i mieszanym profilu produkcji cieszyły się informacje o nowościach uzyskiwane od doradców ODR. Ponadto we wszystkich

typach gospodarstw bardzo ważne były czasopisma fachowe, a także wiedza i porady zdobywane na kursach i szkoleniach oraz informacje z internetu i telewizji. Podobnie kształtowały się preferencje rolników w zakresie informacji o innowacjach w badanych subregionach (tab. 4).

Przykłady innowacji w rolnictwie

Według K r a s o w i c z a i Z a r y c h t y (15) innowacyjność to promocja nowych technik i technologii w rolnictwie, a w szczególności:

- postęp w hodowli roślin uprawnych,
- nowe tendencje w ochronie roślin,
- intensyfikacja nawożenia mineralnego,
- elektroniczne systemy doradztwa nawozowego i technologicznego,
- zmiany w mechanizacji produkcji rolniczej,
- nowe tendencje w żywieniu zwierząt,
- postęp techniczny w zakresie produkcji, konserwacji i skarmiania pasz,
- wykorzystywanie programów informatycznych w zarządzaniu,
- ochrona środowiska przyrodniczego.

Na poziomie gospodarstwa rolnego można wyszczególnić szereg zmian i rozwiązań innowacyjnych, w różnym stopniu wdrożonych i upowszechnionych w praktyce rolniczej, w tym:

- uproszczenia w uprawie roli (stosowanie agregatów uprawowych i uprawowo-siewnych, siew bezpośredni, uprawa pasowa (*strip-till*);
- ustalanie dawek azotu dla roślin z uwzględnieniem zawartości N mineralnego w glebie;
- uprawa nowych odmian roślin o lepszych parametrach jakościowych oraz odpornych na choroby i wyleganie;
- kompleksowe technologie produkcji zbóż oraz roślin oleistych, strączkowych i okopowych;
- nasadzenia bezwirusowych odmian chmielu;
- stosowanie szczepionek bakteryjnych dla roślin bobowatych (motylkowatych);
- głąboszowanie gleb;
- uprawa międzyplonów w zmianowaniach zbożowych;
- chów nowych ras zwierząt gospodarskich.

Na podstawie wymienionych przykładów (w odniesieniu zarówno do rolnictwa, jak i gospodarstwa rolnego) można stwierdzić, że w wyniku innowacji zachodzą zmiany, które powodują:

- zwiększenie sprawności i efektywności działania,
- unowocześnienie wyposażenia technicznego,
- doskonalenie organizacji pracy,
- podniesienie wydajności i jakości pracy,

- obniżenie kosztów produkcji,
- wzrost jakości produktów (towarów) i ich konkurencyjności,
- zwiększenie możliwości zbytu produktów,
- osiąganie wyższych dochodów i opłacalności produkcji,
- poprawa warunków i bezpieczeństwa pracy.

Stosowanie innowacji w rolnictwie wymusza współczesna gospodarka rynkowa. Gospodarstwa rolne, które chcą być konkurencyjne i zajmować wysoką pozycję na rynku krajowym i międzynarodowym muszą mieć wdrożony wysoki poziom innowacji (8). Procesy innowacyjne są wyznacznikiem nowoczesności.

Zapotrzebowanie gospodarstw na doradztwo rolnicze

Badania własne wskazują, że zapotrzebowanie właścicieli gospodarstw na doradztwo rolnicze było ukierunkowane głównie na problemy produkcji roślinnej oraz zagadnienia organizacyjno-ekonomiczne ze znacznym udziałem sporządzania wniosków o płatności (tab. 5). Większe potrzeby doradcze mieli rolnicy starsi w wieku produkcyjnym niemobilnym (powyżej 45 lat) oraz posiadający wykształcenie średnie. Natomiast zagadnienia prawne cieszyły się dość dużym zainteresowaniem rolników najmłodszych (25-34 lat) i najstarszych (55-64 lata) oraz mających wykształcenie średnie.

Typ gospodarstwa również wywierał pewien wpływ na zakres potrzeb doradczych, bowiem gospodarstwa specjalizujące się w chowie bydła i tuczu trzody chlewnej miały większe potrzeby w obszarze produkcji zwierzęcej (tab. 6). Wyraźnie mniejszym zainteresowaniem cieszyły się zagadnienia prawne, zwłaszcza w gospodarstwach o mieszanym profilu produkcji. W przypadku położenia gospodarstw stwierdzono także zróżnicowanie potrzeb doradczych. Gospodarstwa położone w subregionie lubelskim w większym stopniu niż w innych regionach wykazywały potrzeby w zakresie produkcji roślinnej, zagadnień prawnych i sporządzania wniosków o płatności (tab. 6). Natomiast gospodarstwa położone w subregionach mazowieckim i podlaskim miały podobny odsetek w poszczególnych zakresach potrzeb doradczych. Spośród zagadnień organizacyjno-ekonomicznych mniejsze zainteresowanie rolników dotyczyło sporządzania wniosków o kredyty i doradztwa z zakresu rachunkowości rolnej, a także przygotowywania biznes planów w regionie mazowieckim.

Tabela 5

Zapotrzebowanie właścicieli gospodarstw na doradztwo rolnicze w zależności od ich wieku i wykształcenia (% odpowiedzi respondentów)

Zakres potrzeb doradczych*	Wiek rolnika (lata)				Wykształcenie rolnika			Ogółem
	25-34	35-44	45-54	55-64	wyższe	średnie	zasadnicze	
Produkcja roślinna	75,0	75,0	85,6	87,5	77,8	87,5	75,0	81,4
Produkcja zwierzęca	58,3	33,3	64,3	43,8	33,3	66,7	41,7	50,0
Zagadnienia prawne	50,0	33,3	28,6	56,3	38,9	58,3	16,7	42,6
Zagadnienia organizacyjno-ekonomiczne, w tym:	83,3	50,0	71,4	68,8	66,7	70,8	66,7	68,5
- przygotowanie biznesplanów	41,7	16,7	14,3	31,3	27,8	33,3	8,3	25,9
- sporządzanie wniosków o kredyty	8,3	-	-	25,0	-	20,8	-	9,3
- sporządzanie wniosków o płatności	75,0	50,0	57,1	56,3	55,6	62,5	58,3	59,3
- rachunkowość rolna	25,0	8,3	21,4	12,5	16,7	20,8	8,3	16,7

*badany mógł podać więcej niż jedną odpowiedź

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6

Zapotrzebowanie rolników na doradztwo rolnicze w zależności od typu gospodarstwa i jego położenia (% odpowiedzi respondentów)

Zakres potrzeb doradczych*	Typ gospodarstwa				Subregion			Ogółem
	bydłące	trzodowe	mieszane	roślinne	lubelski	mazowiecki	podlaski	
Produkcja roślinna	88,2	75,0	70,0	86,7	93,3	77,8	76,2	81,4
Produkcja zwierzęca	94,1	83,3	10,0	-	46,7	50,0	52,4	50,0
Zagadnienia prawne	41,2	50,0	20,0	66,7	80,0	44,4	23,8	46,3
Zagadnienia organizacyjno-ekonomiczne, w tym:	64,7	58,3	50,0	66,7	46,7	72,2	61,9	61,1
- przygotowanie biznesplanów	23,5	25,0	20,0	33,3	46,7	22,2	47,6	38,9
- sporządzanie wniosków o kredyty	5,9	16,7	10,0	6,7	26,7	-	4,8	9,3
- sporządzanie wniosków o płatności	23,5	50,0	60,0	60,0	73,3	55,6	52,4	59,3
- rachunkowość rolna	17,6	25,0	10,0	13,3	26,7	16,7	9,5	16,7

*badany mógł podać więcej niż jedną odpowiedź

Źródło: Harasim i in., 2017 (6), Harasim, 2018 (5).

Badania Strusia i Kalinowskiego (25) wskazują, że z upływem czasu zmieniają się preferencje rolników w odniesieniu do rodzaju przyjmowanych innowacji. W okresie badawczym obejmującym 14 lat (1995-2009) w strukturze absorbowanych innowacji w przewadze były innowacje technologiczne, głównie z zakresu produkcji roślinnej. Jednak z biegiem lat ich udział zmniejszył się na rzecz innowacji ekonomiczno-organizacyjnych związanych z koniecznością sprostania zmieniającym się uwarunkowaniom zewnętrznym.

Czynniki wpływające na innowacyjność i potrzeby w zakresie doradztwa

Na podstawie badań własnych i danych literaturowych (1, 3, 4, 11-14, 19) można wskazać główne bariery ograniczające innowacyjność w rolnictwie, a w szczególności:

- rozdrobnioną strukturę agrarną,
- niski poziom wiedzy rolników (ok. 60% kierowników gospodarstw nie posiada wykształcenia rolniczego),
- wiek właścicieli gospodarstw (ponad 60% rolników w wieku niemobilnym - powyżej 45 lat),
- niedostatek środków na rozwój gospodarstw,
- niepewność przyszłości gospodarstw,
- niechęć rolników do podejmowania ryzyka związanego z wprowadzaniem innowacji.

Natomiast do głównych czynników wpływających na potrzeby gospodarstw z zakresu doradztwa rolniczego można zaliczyć (5, 6):

- wiek i wykształcenie właściciela gospodarstwa,
- typ gospodarstwa (kierunek produkcji),
- skalę i towarowość produkcji,
- położenie gospodarstwa (warunki siedliskowe i otoczenie).

Wnioski

1. Postawy proinnowacyjne wykazują w większości właściciele gospodarstw specjalizujących się zarówno w produkcji roślinnej, jak i zwierzęcej.
2. Właściciele gospodarstw najczęściej korzystają z informacji o innowacjach w rolnictwie od doradców ODR, a także w dużym stopniu z czasopism fachowych, internetu oraz zdobywanych na kursach i szkoleniach.
3. W zakresie doradztwa rolniczego największym zainteresowaniem rolników cieszą się porady świadczone przez ODR i agencje rolne.
4. Zapotrzebowanie rolników na doradztwo jest ukierunkowane głównie na produkcję roślinną i w dużym stopniu na problemy organizacyjno-ekonomiczne.
5. Potrzeby rolników w zakresie innowacji i doradztwa rolniczego zależą od wielu czynników, w tym w znacznym stopniu od:

- typu gospodarstwa (specjalizacji produkcji),
- wielkości gospodarstwa i skali produkcji,
- wieku i wykształcenia właściciela gospodarstwa,
- warunków siedliskowych i organizacyjno-ekonomicznych gospodarstwa,
- popytu na produkty (surowce) rolnicze,
- zasobów finansowych umożliwiających trwałość i rozwój gospodarstwa.

Literatura

1. B ó r a w s k i P.: Wykształcenie rolników i sytuacja ekonomiczna gospodarstw posiadających alternatywne dochody. Zesz. Nauk. SGGW, Probl. Rol. Świat., 2010, **10(2)**: 5-11.
2. G i n t e r A., K a ł u ż a H., S z a r e k S.: Wiedza czy mądrość? Czynniki kształtujące przewagę konkurencyjną gospodarstw rolnych. Wieś i Rolnictwo, 2010, **4(149)**: 120-129.
3. G o ł ę b i e w s k a B., K l e p a c k i B.: Wykształcenie rolników jako forma różnicująca sytuację gospodarstw rolniczych. Zesz. Nauk. Uniw. Rzesz. 2001, **7(42)**: 457-464.
4. H a m e r s k a I., R o c z k o w s k a - C h m a j S.: Wykształcenie i wiek rolników a wskaźnik postępu naukowo-technicznego. Inż. Rol., 2008, **11(109)**: 75-82.
5. H a r a s i m A.: Potrzeby towarowych gospodarstw rolnych w zakresie innowacji i doradztwa rolniczego na przykładzie wybranych subregionów. Studia i Raporty IUNG-PIB, 2018, **55(9)**: 121-127.
6. H a r a s i m A., M a d e j A., G ó r n i k A.: Innowacyjność różnych typów rolniczych gospodarstw w opinii rolników z makroregionu Mazowsza i Podlasia. Roczn. Nauk. SERiA, 2017, **19(2)**: 70-76.
7. H a r a s i m A., M a t y k a M., K o p i ń s k i J.: Wiek i wykształcenie rolników oraz ich źródła informacji o innowacjach w rolnictwie. Zag. Doradz. Rol., 2017, **4**: 18-26.
8. J e z i e r s k a - T h ö l e A., B i c z k o w s k i M.: Znaczenie i uwarunkowania innowacyjności w rolnictwie w Polsce. Roczn. Nauk. SERiA, 2013, **15(2)**: 124-131.
9. K a l i n o w s k i J., P r y m o n K.: Znaczenie internetu jako źródła informacji rolniczych. Roczn. Nauk. SERiA, 2011, **13(2)**: 186-190.
10. K a ł u ż a H., G i n t e r A.: Innowacje w gospodarstwach rolniczych młodych rolników. Prace Nauk. UE Wrocław, Agrobiznes, 2014, **361**: 89-98.
11. K i e ł b a s a B., P u c h a ł a J.: Innowacyjność młodych rolników i ich postawy wobec zmian na przykładzie gospodarstw rolnych położonych w regionie rozdrobnionego rolnictwa. Roczn. Nauk. SERiA, 2015, **17(1)**: 107-111.
12. K l e p a c k i B.: Wpływ wieku rolników na zachowania produkcyjne w okresie transformacji systemowej w Polsce. Zesz. Nauk. SGGW, Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej, 1995, **1**: 79-90.
13. K l e p a c k i B.: Wykształcenie jako czynnik różnicujący zasoby, organizację i wyniki ekonomiczne gospodarstw rolniczych. Roczn. Nauk. SERiA **7(1)**: 124-128.
14. K l e p a c k i B.: Znaczenie wiedzy i wykształcenia w rozwoju rolnictwa. Zag. Ekonom., 2005, **10(2)**: 47-57.
15. K r a s o w i c z S., Z a r y c h t a M.: Działalność IUNG – PIB jako wsparcie innowacyjności i konkurencyjności polskiego rolnictwa. Materiały warsztatów naukowych nt. „Rola RZD IUNG – PIB w kształtowaniu innowacyjności i konkurencyjności polskiego rolnictwa”. IUNG – PIB, Puławy 2018; 5-27.
16. K r z y ż a n o w s k a K.: Źródła fachowych informacji w opinii rolników. Roczn. Nauk. SERiA, 2013, **15(2)**: 182-186.
17. K u j a w i ń s k i W.: Istota działalności upowszechnieniowej publicznych rolniczych organizacji doradczych. Zag. Doradz. Rol., 2012, **2**: 28-50.
18. N o w a k A.: Kwalifikacje rolników czynnikiem rozwoju gospodarstw rolnych. Acta Scient. Pol. Oeconomia, 2009, **8(3)**: 107-116.
19. N o w a k A., K i j e k T., W ó j c i k E.: Wpływ wykształcenia rolników na produktywność pracy w towarowych gospodarstwach rolnych Polski. Roczn. Nauk. SERiA, 2016, **18(1)**: 202-207.

20. OECD. Oslo manual. Guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. EUROSTAT, Paris 2005, 3rd edition.
 21. Pracujący w gospodarstwach rolnych. Powszechny Spis Rolny 2010. GUS, Warszawa 2012.
 22. R o s z k o w s k i A.: Innowacyjność w technologiach i technice rolniczej. Inż. Rol., 2013, **1(3)**: 317-327.
 23. R y z n a r J.: Doradztwo rolnicze w zarysie. AR, Wrocław 1995.
 24. S c h u m p e t e r J.A.: Teoria rozwoju gospodarczego. PWN, Warszawa 1960.
 25. S t r u ś M., K a l i n o w s k i J.: Dylematy wdrażania innowacji na obszarach wiejskich. Roczn. Nauk. SERiA, 2015, **17(3)**: 367-372.
 26. Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. o niektórych formach działalności innowacyjnej. Dz. U. nr 179, poz. 1484.
 27. W ó j c i c k i Z.: Problemy modernizacji gospodarstw rolniczych. Probl. Inż. Rol., 2000, **3**: 25-27.
 28. W y s o c k i F., K o ł o d z i e j c z a k W.: Zasoby pracy i ich jakość na wsi polskiej. Roczn. Nauk. SERiA, 2008, **10(1)**: 469-476.
-

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Adam Harasim
Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej
IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy
tel. 81 47 86 805
e-mail: ahara@iung.pulawy.pl

Stanisław Krasowicz

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

EFEKTY PRODUKCYJNO-EKONOMICZNE
PRZEDSIĘBIORSTW ROLNYCH
O RÓŻNYCH KIERUNKACH SPECJALIZACJI PRODUKCJI*

Słowa kluczowe: uwarunkowania, produkcja, czynniki produkcji, efekty ekonomiczne, przedsiębiorstwa rolne, efektywność, specjalizacja

Wstęp

Specyficznymi przedsiębiorstwami rolnymi w Polsce są rolnicze zakłady doświadczalne. Jednostki te odgrywają istotną rolę w działalności części instytutów badawczych podległych Ministrowi Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Są one bowiem bazą badawczą tworzącą podstawy do promowania innowacyjnych rozwiązań oraz postępu technologicznego w rolnictwie. Wykorzystanie doświadczeń w zakresie produkcji roślinnej i zwierzęcej ma w Polsce bogatą tradycję, związaną z działalnością Instytutu Agronomicznego w Marymoncie (6), a także placówek naukowych zlokalizowanych w Puławach (1). Jednym ze spadkobierców działalności doświadczalnej i wdrożeniowej prowadzonej w Rolniczych Zakładach Doświadczalnych (RZD) jest Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach. W roku 2017 w strukturze instytutu było 12 RZD, w tym 2 przekazane w dzierżawę oraz jeden działający w formie spółki (2).

RZD IUNG-PIB są zlokalizowane w różnych regionach kraju i prowadzą działalność produkcyjną i badawczą w różnych warunkach klimatyczno-glebowych. Każdy z RZD ma określoną specyfikę działalności produkcyjnej i badawczo-wdrożeniowej (5). Na działalność produkcyjną RZD w sposób istotny wpływają zasady Wspólnej Polityki Rolnej (WPR). Decydują one, podobnie jak w całym rolnictwie, między innymi, o organizacji i intensywności produkcji (7). Wywierają

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 1.8 w programie wieloletnim IUNG-PIB.

one także wpływ na kształtowanie konkurencyjności produkcji zarówno czynnikowej tj. potencjalnej zdeterminowanej przez zasoby i strukturę czynników produkcji jak i wynikowej odzwierciedlającej faktyczne ich wykorzystanie (8).

Analizując efekty produkcyjno-ekonomiczne i konkurencyjność polskich gospodarstw mlecznych na tle gospodarstw z wybranych krajów Unii Europejskiej Ziętara i Adamski (10) zwracają uwagę na szereg uwarunkowań w sferze agrobiznesu. Wskazują, że współczesne uwarunkowania i wymagania przemysłu przetwórczego, między innymi, mleczarskiego zmuszają gospodarstwa do zwiększania skali produkcji, spełniania wymagań przetwórstwa i oczekiwań konsumentów w zakresie jakości produktów oraz technologii ich wytwarzania. W literaturze ekonomiczno-rolniczej spotkać można opracowania dotyczące efektywności gospodarstw rodzinnych o różnej specjalizacji i skali produkcji (3). Bardzo cennym źródłem informacji są dane pochodzące z gospodarstw rodzinnych objętych systemem rachunkowości FADN (9). Rzadko podejmowane są natomiast oceny dotyczące specyficznej grupy przedsiębiorstw jakimi są rolnicze zakłady doświadczalne, stanowiące integralne części instytutów badawczych.

W przeszłości w IUNG powstawało szereg opracowań dotyczących efektów gospodarowania w RZD (Harasim 2016). Współcześnie RZD IUNG-PIB spełniają rolę gospodarstw modelowych (5).

Celem opracowania jest ocena efektów produkcyjno-ekonomicznych działalności specyficznych przedsiębiorstw rolnych jakimi są RZD IUNG-PIB.

Material i metodyka badań

Material źródłowy stanowiły informacje gromadzone przez 3 objęte badaniami RZD IUNG-PIB, dotyczące organizacji produkcji, kosztów oraz poziomu i struktury przychodów w roku 2017. Charakterystykę uwarunkowań siedliskowych i organizacyjno-ekonomicznych przedstawiono na podstawie opracowań IUNG-PIB (1, 2). Wykorzystano również dane Działu Finansowo-Księgowego IUNG-PIB dotyczące efektów finansowych i kosztów funkcjonowania analizowanych RZD.

O wyborze RZD do badań zdecydowała przede wszystkim jakość gleb, określona na podstawie dominującej ich kategorii. Uwzględniono po jednym przedsiębiorstwie (jednoobiekowym) prowadzącym działalność produkcyjną na glebach lekkich, średnich i ciężkich. O wyborze przedsiębiorstw zdecydowała także specjalizacja produkcyjna. Obok dwóch RZD prowadzących wyłącznie produkcję roślinną, uwzględniono także jedno przedsiębiorstwo prowadzące produkcję zwierzęcą. Analizą objęto szereg wskaźników charakteryzujących zasoby czynników produkcji, poziom wydajności, poziom i strukturę kosztów oraz przychodów, a także wynik finansowy. Jako miarę efektywności ekonomicznej przyjęto wartość produkcji towarowej brutto w przeliczeniu na 1 ha, jednego zatrudnionego oraz 1 złoty majątku. Niektóre wskaźniki produkcyjne oceniano na tle średnich z okresu 2012-2016 z uwagi na zróżnicowanie w latach. Zastosowano metodę porównawczą oraz analizę struktury. Zakres analizy

był zdeterminowany celem badań oraz dostępnością danych źródłowych. Wyniki badań przedstawiono w formie tabelarycznej.

Wyniki badań

Badane RZD IUNG-PIB są położone w różnych regionach kraju. Ich lokalizację i charakterystykę przedstawiono w tabeli 1.

Analizowane RZD różniły się pod względem powierzchni i struktury użytków rolnych, jakości gleb, rzeźby terenu oraz specjalizacji produkcyjnej. Wyróżniający się najwyższym udziałem gleb klas I i II RZD Werbkowice specjalizuje się w chowie bydła mlecznego. Wykorzystuje w tym celu trwale użytki zielone, stanowiące blisko 50% użytków rolnych.

Tabela 1.

Charakterystyka badanych RZD IUNG-PIB

Lp.	Wyszczególnienie	RZD IUNG-PIB		
		Wielichowo	Błonie-Topola	Werbkowice
Położenie i warunki siedliskowe oraz specjalizacja produkcji				
1.	Lokalizacja: województwo gmina dzielnicza rolniczo-klimatyczna wg Gumińskiego	wielkopolskie Wielichowo środkowa	łódzkie Łęczycza środkowa	lubelskie Werbkowice chełmska
2.	Rzeźba terenu	płaska	płaska	falista
3.	Dominująca kategoria agronomiczna gleb wg Witka	lekkie	średnie	ciężkie
4.	Specjalizacja produkcji	roślinna (zboża, rzepak, burak cukrowy)	roślinna (pszenica, burak cukrowy, kukurydza)	zwierzęca (towarowa produkcja mleka)
Powierzchnia i jakość gruntów				
5.	Powierzchnia użytków rolnych (ha)	401,1	220,8	477,0
6.	Udział gruntów ornych w strukturze użytków rolnych (%)	75,8	71,6	50,8
7.	Struktura gruntów ornych wg klas bonitacyjnych (%):			
	I i II	-	40,9	50,6
	IIIa i IIIb	7,9	53,1	39,6
	IVa i IVb	31,7	5,7	8,9
	V i VI	60,4	0,3	0,9

Tabela 1 cd.

Zatrudnienie w 2017 roku				
8.	Zatrudnienie – liczba osób	5	5	20
9.	Zatrudnienie osób na 100 ha	1,2	2,3	4,2
10.	Powierzchnia użytków rolnych (ha/1 zatrudnionego)	80,2	44,2	23,9
Majątek w 2017 roku				
11.	Majątek ogółem (zł·ha ⁻¹)	6978	16762	20414
12.	Majątek trwały (zł·ha ⁻¹)	2423	4709	14906
13.	Struktura majątku (%)			
	majątek trwały	34,7	28,1	73,0
	majątek obrotowy	65,3	71,9	27,0

Z tabeli 1 wynika, że w RZD Wielichowo ponad 60% gruntów ornych stanowią gleby zaliczane do V i VI klasy bonitacyjnej. W obu pozostałych RZD gleby tych klas mają relatywnie niski udział. Wyraźnie zróżnicowane jest zatrudnienie, jednak generalnie kształtujące się na niskim poziomie. W RZD Wielichowo w przeliczeniu na 100 ha użytków rolnych jest ono blisko dwukrotnie niższe w porównaniu z RZD Błonie-Topola. Relatywnie wysokie zatrudnienie w RZD Werbkowicach jest pochodną specjalizacji produkcyjnej. Produkcja mleka, mimo szeregu nowatorskich rozwiązań w zakresie przygotowania pasz i ich stosowania, wymaga znacznych nakładów pracy związanych z udojem oraz obsługą różnych grup wiekowych bydła. Pochodną tych uwarunkowań jest zróżnicowanie powierzchni użytków rolnych w przeliczeniu na 1 zatrudnionego.

Specjalizacja produkcyjna badanych RZD wywierała także wpływ na wartość majątku i jej strukturę. W RZD specjalizujących się wyłącznie w produkcji roślinnej zdecydowanie wyższy jest udział majątku obrotowego, kształtujący się odpowiednio na poziomie 65,3 i 71,9%. O wysokim udziale majątku trwałego w RZD w Werbkowicach decyduje wartość utrzymywanego stada bydła. Na jej poziom, w sposób istotny, wpływa udział i wartość poszczególnych składników stada (grup zwierząt). O zróżnicowanym udziale majątku trwałego decyduje także działalność inwestycyjna.

O relatywnie niskim udziale majątku trwałego w RZD Wielichowo decydowało wykorzystanie starego sprzętu i brak inwestycji. Warto podkreślić, że RZD w Wielichowie zostało przejęte po dłuższym okresie od dzierżawcy, bez maszyn i ciągników. W pierwszym okresie funkcjonowania przedsiębiorstwo to było wyposażone w używany sprzęt, przekazywany przez inne RZD, które modernizowały park ciągnikowo-maszynowy.

W tabeli 2 przedstawiono skróconą charakterystykę produkcji roślinnej w porównywanych RZD. Mimo zróżnicowania jakości gleb we wszystkich badanych RZD w roku 2017 uprawiano rośliny zaliczane do intensywnej tak jak burak cukrowy czy pszenica. Zróżnicowana była jednak powierzchnia ich uprawy, a więc i udział w strukturze zasiewów. W przypadku RZD Wielichowo udział tych roślin w strukturze zasiewów był relatywnie niższy. Uprawiano je bowiem na glebach przydatnych do ich uprawy, ale mających zdecydowanie niższy udział w porównaniu do RZD Błonie-Topola i RZD Werbkowice. W RZD Werbkowice w roku 2017 buraki cukrowe stanowiły około 25% powierzchni zasiewów. Zróżnicowanie dotyczyło także struktury gatunkowej zbóż i ich plonowania. Największą różnorodnością gatunkową zbóż wyróżnia się RZD Wielichowo, gdzie obok pszenicy ozimej uprawiano także pszenżyto oraz żyto. Dominacja zdecydowanie niżej plonującego żyta wpłynęła na relatywnie niski poziom plonów zbóż ogółem.

Tabela 2

Produkcja roślinna w badanych RZD IUNG-PIB w 2017 roku

Lp.	Wyszczególnienie	RZD IUNG-PIB		
		Wielichowo	Błonie-Topola	Werbkowice
Wybrane wskaźniki produkcji roślinnej na tle średnich z lat 2012-2016				
1.	Udział zbóż w strukturze zasiewów (%)			
	2017	68,6	60,0	28,1
	śr. 2012-2016	73,9	71,1	34,2
2.	Nawożenie mineralne (kg NPK·ha ⁻¹ UR)			
	2017	316	348	62*
	śr. 2012-2016	163	261	105
Plony głównych roślin uprawnych (t·ha⁻¹)				
3.	Zboża ogółem	4,5	8,5	6,9
4.	Pszenżyto ozime	6,4	-	-
5.	Żyto ozime	3,4	-	-
6.	Jęczmień jary	-	-	4,1
7.	Pszenica jara	-	7,7	6,6
8.	Pszenica ozima	5,5	8,4	6,8
9.	Burak cukrowy	64,5	70,0	58,0
10.	Rzepak ozimy	2,4	-	-
11.	Kukurydza (ziarno)	7,1	9,8	8,2

*/TUZ bez PK, a na GO bardzo małe dawki PK

Analiza danych zamieszczonych w tabeli 2 wskazuje na znaczne zróżnicowanie i zmienność w latach poziomu zużycia nawozów mineralnych, wyrażona w kg NPK na 1 ha użytków rolnych. Na relatywnie niskim poziomie wskaźnik ten kształtował się w RZD Werbkowice, zarówno w roku 2017, jak i średnio w okresie 2012-2016. Niski poziom zużycia nawozów mineralnych był rekompensowany poprzez stosowanie nawozów naturalnych. W dwóch pozostałych RZD stosowano także nawozy naturalne, pozyskiwane od rolników w zamian za siano łąkowe czy słomę. Na poziom zużycia nawozów wpływała także struktura zasiewów, której cechą charakterystyczną w przypadku RZD Werbkowice jest niski udział zbóż, kształtujący się na poziomie około 30%.

W roku 2017 w RZD Werbkowice stado bydła liczyło łącznie 570 sztuk, w tym 300 krów dojnych. Ponadto utrzymywano około 120 owiec i 7 koni. W przedsiębiorstwie tym we współpracy z SGGW w Warszawie jest prowadzona hodowla owiec nakierowana na tworzenie linii syntetycznej WROBER. Jej istota polega na krzyżowaniu owiec rasy wrzosówka z trykiem francuskiej rasy Berrichon du cher. Ponadto w gospodarstwie tym są hodowane konie rasy małopolskiej w ramach programu zachowania zasobów genetycznych zwierząt. Oczywiście dominujące znaczenie ma produkcja mleka.

Charakterystykę głównej gałęzi produkcji zwierzęcej w RZD Werbkowice, jaką jest chów bydła mlecznego, przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3

Produkcja zwierzęca w RZD IUNG-PIB w Werbkowicach w 2017 roku

Lp.	Wyszczególnienie	RZD IUNG-PIB Werbkowice
1.	Obsada zwierząt (DJP·ha ⁻¹ UR)	0,89
2.	Produkcja mleka (l·ha ⁻¹ UR)	3881
3.	Produkcja żywca (kg·ha ⁻¹ UR)	100
4.	Wydajność mleka od 1 krowy (l·rok ⁻¹)	8200

W roku 2017 w wyniku zmian w systemie żywienia bydła polegających na stosowaniu pasz wolnych od GMO roczna wydajność mleka od 1 krowy ukształtowała się na poziomie 8200 l i była o około 800 litrów niższa w porównaniu do okresu 2012-2016. Obsada zwierząt w DJP·ha⁻¹ UR kształtowała się na poziomie 0,9 DJP·ha⁻¹ UR. Taki poziom nie stanowi zagrożenia dla środowiska. Specjalizacja produkcyjna znajduje też odzwierciedlenie w poziomie i strukturze kosztów oraz przychodów (tab. 4).

Tabela 4

Koszty i przychody RZD IUNG-PIB w 2017 roku

Lp.	Wyszczególnienie	RZD IUNG-PIB		
		Wielichowo	Błonie-Topola	Werbkowice
Koszty				
1.	Koszty (zł·ha ⁻¹)	3513	5780	10215
2.	Koszty materiałów i energii (zł·ha ⁻¹)	1539	2337	5054
3.	Struktura kosztów materiałowych (%)			
	nawozy	46,9	38,8	4,7
	środki ochrony roślin	17,5	24,6	6,9
	nasiona	4,4	11,2	7,2
	paliwa	15,3	14,0	11,8
	pasze z zakupu	0	0	55,6
Poziom i struktura przychodów				
4.	Przychody ogółem (zł·ha ⁻¹)	3996	6873	9301
5.	w tym udział przychodów ze sprzedaży ogółem (%)	65,2	73,1	83,3
6.	Struktura przychodów ze sprzedaży produkcji (%):			
	roślinnej	41,2	60,2	16,2
	zwierzęcej	0	0	71,1
	usług badawczych	2,7	5,7	1,8
7.	Udział dopłat w przychodach ogółem (%)	18,0	19,2	12,8
8.	Przychody ogółem (tys. zł/1 zatrudnionego)	320,5	337,2	221,8

Najwyższe koszty w przeliczeniu na 1 ha ponoszono w RZD Werbkowice. Były one blisko trzykrotnie wyższe niż w RZD Wielichowo i dwukrotnie w porównaniu do RZD Błonie-Topola. W strukturze kosztów materiałowych RZD Werbkowice blisko 56% stanowił koszt pasz z zakupu. Wyraźne różnicowanie dotyczyło udziału kosztów nawozów, środków ochrony roślin oraz nasion. Istotnie mniejsze było natomiast różnicowanie udziału kosztów paliwa. Znaczna część zbioru zbóż i zbior buraków w badanych RZD są wykonywane na zasadzie zleczanych usług.

Najwyższe przychody ogółem w przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych uzyskał RZD Werbkowice. Ponad 83% stanowiły przychody ze sprzedaży ogółem. Ukierunkowanie RZD w Werbkowicach na produkcję mleka sprawiło, że w strukturze przychodów ze sprzedaży ponad 71% stanowiła produkcja zwierzęca (mleko, żywiec). Sprzedaż usług badawczych była zróżnicowana, ale generalnie jej udział w strukturze przychodów był niski.

Badane RZD korzystały z dopłat. Udział tego źródła przychodów w roku 2017 nie przekraczał 20%. Najniższy był w RZD Werbkowice. Specyfika produkcji zwierzęcej i związane z tym relatywnie wyższe zatrudnienie spowodowały, że w RZD Werbkowice

były najniższe przychody na 1 zatrudnionego. W obu pozostałych przedsiębiorstwach ten wskaźnik kształtował się na zbliżonym poziomie.

W tabeli 5 przedstawiono wskaźniki ekonomiczne charakteryzujące efektywność wykorzystania ziemi, pracy i kapitału w roku 2017 na tle okresu 2012-2016.

Tabela 5

Wskaźniki ekonomiczne RZD IUNG-PIB w roku 2017 na tle średnich z lat 2012-2016

Lp.	Wyszczególnienie	RZD IUNG-PIB		
		Wielichowo	Błonie-Topola	Werbkowice
1.	Produkcja towarowa brutto (tys. zł·ha ⁻¹ UR)			
	2017	2,61	5,03	7,75
	2012-2016	2,53	4,93	9,08
2.	Wydajność społeczna pracy (tys. zł·osoba ⁻¹)			
	2017	209,1	246,6	184,8
	2012-2016	216,0	219,0	238,0
3.	Efektywność ekonomiczna brutto (%)			
	2017	113,7	118,9	91,1
	2012-2016	115,0	133,0	111,0
4.	Efektywność majątku 2017	0,57	0,41	0,46

Największą efektywnością wykorzystania ziemi, mierzoną wielkością produkcji towarowej brutto na 1 ha użytków rolnych, wyróżnia się RZD Werbkowice. Jednak w 2017 roku wskaźnik ten podobnie jak wydajność pracy, mierzona wielkością produkcji towarowej brutto na 1 zatrudnionego, był niższy niż średnio w okresie 2012-2016. Zmniejszenie produkcji mleka w RZD Werbkowice, w roku 2017 w stosunku do lat 2012-2016, przy relatywnie wysokim poziomie kosztów zadecydowało o najniższej efektywności ekonomicznej brutto. Ze względu na efektywność ekonomiczną brutto najkorzystniej ocenić należy RZD Błonie-Topola, uzyskujący relatywnie wysoką towarową produkcję roślinną przy racjonalizacji kosztów zużycie materiałów i energii, wynikającej ze stosowania integrowanego systemu gospodarowania.

Najwyższą efektywnością wykorzystania majątku (kapitału), mierzoną wartością produkcji towarowej brutto na 1 zł majątku, wyróżnia się RZD Wielichowo, posiadający majątek trwały o wysokim stopniu zamortyzowania. Różnice pomiędzy dwoma pozostałymi RZD są stosunkowo niewielkie.

Analiza dotyczyła tylko kilku wybranych wskaźników i za pomocą których porównano 3 RZD IUNG-PIB, gospodarujące na glebach o różnej jakości, specjalizujące się w różnych kierunkach produkcji rolniczej, a jednocześnie prowadzące doświadczenia z zakresu technologii i organizacji produkcji rolniczej. Przedsiębiorstwa te z uwagi na powierzchnię i specjalizację produkcji mogą być traktowane jako modelowe. Jednak uzyskane przez nie wyniki produkcyjne i ekonomiczne nie upoważniają do generalizacji oceny sytuacji rolnictwa.

We wszystkich trzech badanych RZD, oprócz produkcji rolniczej i doświadczeń polowych, ważnym kierunkiem działalności są badania organizacyjno-ekonomiczne i prace związane z oceną technologii produkcji roślinnej. Prowadzone są także analizy ekonomiczne działalności gospodarczej. Ponadto realizowane są prace w ramach monitoringu suszy rolniczej i projektu LCAgri w ramach którego wdrażano praktyki niskoemisyjne (2).

Ważnym, ale trudnym do oceny ekonomicznej elementem działalności RZD jest upowszechnianie wiedzy rolniczej zarówno w rejonie swojego działania jak i w szerszym zakresie. Formy upowszechniania wiedzy są pochodnymi specyfiki danego RZD, możliwości kadrowych i zapotrzebowania społecznego (1).

Mimo szeregu różnic w zakresie efektywności i struktury produkcji wszystkie 3 badane RZD są bazą badawczą dla IUNG-PIB i w szerokim zakresie spełniają rolę regionalnych centrów innowacji i postępu w rolnictwie. Są często odwiedzane przez nauczycieli i uczniów średnich szkół rolniczych oraz grupy rolników (4).

Wnioski

1. O efektywności wykorzystania podstawowych czynników produkcji tj. ziemi, pracy i kapitału w Rolniczych Zakładach Doświadczalnych IUNG-PIB w większym stopniu decydowały intensywność gospodarowania i specjalizacja produkcji niż jakość gleb.
2. Badane Rolnicze Zakłady Doświadczalne IUNG-PIB, reprezentujące różne modele organizacji i intensywności produkcji korzystały z dotacji wynikających z zasad WPR. Jednak udział dopłat w strukturze przychodów ogółem był relatywnie niski.
3. RZD Werbkowice prowadzący chów bydła mlecznego, charakteryzujący się wysoką towarowością produkcji miał niższą efektywność ekonomiczną niż dwa pozostałe RZD specjalizujące się w produkcji roślinnej. Przyczynami takiej sytuacji były: wysoka skala intensywności produkcji, wysoki udział wydatków na pasze z zakupu oraz wymagania odbiorcy mleka, dotyczące stosowania w żywieniu bydła mlecznego wyłącznie pasz wolnych od GMO.
4. Istotny wpływ na organizację produkcji i intensywność gospodarowania oraz na uzyskane w 2017 roku efekty produkcyjno-ekonomiczne badanych gospodarstw rolnych wywarła WPR. Jej podstawowe zasady znalazły bowiem odzwierciedlenie w funkcjonowaniu RZD i wcześniejszym ukształtowaniu tych jednostek, jako przedsiębiorstw modelowych.
5. Aby RZD IUNG-PIB mogły spełniać rolę przedsiębiorstw modelowych i zwiększać swoją konkurencyjność powinny stale prowadzić działania poprawiające efektywność ekonomiczną ich funkcjonowanie poprzez optymalizację skali produkcji i racjonalizację kosztów.

Literatura

1. Harasim A.: Zarys organizacji i działalności Rolniczych Zakładów Doświadczalnych IUNG w latach 1950-2015. IUNG-PIB, Puławy, 2016, ss.100.
 2. Harasim A., Matyka M.: Informator o rolniczych zakładach doświadczalnych IUNG-PIB. Puławy, 2017, ss. 28.
 3. Kołoszko-Chomentowska Z.: Przyrodnicze i organizacyjno-ekonomiczne uwarunkowania rozwoju rodzinnych gospodarstw rolnych w województwie podlaskim. Monografie i Rozprawy Naukowe IUNG-PIB, Puławy, 2013, **41**, ss. 135.
 4. Krasowicz S., Oleszek W.: Działalność RZD IUNG-PIB jako regionalnych centrów innowacji i postępu w rolnictwie. Materiały warsztatów naukowych pt. „Rolnicze Zakłady Doświadczalne IUNG-PIB jako regionalne centra innowacji i postępu w rolnictwie”. Grabów 30.09.2016.
 5. Krasowicz S., Stachyra M.: Rola rolniczych zakładów doświadczalnych IUNG-PIB w kreowaniu postępu technologicznego i innowacji w rolnictwie. *Więś Jutra*, 2017, **3(192)**: 40-42.
 6. Lewicki S.: Uprawa, doświadczalnictwo i hodowla roślin na tle stulecia Puław. *Pam. Puł.*, zesz. spec., IUNG, 1965: 335-357.
 7. Madej A.: Ocena zmian produkcyjnych w polskim rolnictwie w latach 2004-2014. W: Problemy produkcji rolnej w Polsce w kontekście ich oddziaływania na środowisko. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2016, **47(1)**: 55-82.
 8. Nowak A.: Konkurencyjność rolnictwa Polski Wschodniej. *Rozprawy Naukowe*, UP Lublin, 2017, **389**: ss. 200.
 9. Zieliński M.: Efektywność funkcjonowania gospodarstw specjalizujących się w uprawach polowych położonych na terenach ONW i poza nimi. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2016, **XVIII (1)**: 276-281.
 10. Ziętara W., Adamski M.: Konkurencyjność polskich gospodarstw mlecznych na tle gospodarstw z wybranych krajów Unii Europejskiej. *Zag. Ekon. Rol.*, 2018, **1**: 56-79.
-

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Stanisław Krasowicz
Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej
IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy
tel. 81 47 86 800
e-mail: sk@iung.pulawy.pl

Alina Bochniarz, Mariusz Matyka, Paweł Radzikowski, Mariusz Zarychta

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

KRYTORYJEK OLCHOWIEC *CRYPTORHYNCHUS LAPATHI* (L.)
W UPRAWACH WIERZBY KRZEWIASTEJ*

Słowa kluczowe: krytoryjek olchowiec, *Cryptorhynchus lapathi*, szkodnik, wierzba, wiklina, *Salix*

Wstęp

Wierzba jest w Polsce uprawiana od wielu lat na cele wikliniarskie. Ponadto wykorzystywana jest do stabilizacji brzegów cieków wodnych, w biologicznych oczyszczalniach ścieków, w pasach wiatrochronnych i nasadzeniach ozdobnych oraz jako źródło substancji aktywnych dla kosmetyki i farmacji. Obecnie uprawy wierzby dostarczają również biomasy do wytwarzania energii, zarówno na potrzeby własne gospodarstwa, jak i w celach komercyjnych. Uzasadnieniem ekologicznym takiego wykorzystania plonu jest ograniczenie zużycia paliw kopalnych i poprawa bilansu emisji CO₂, jednak dla plantatora najistotniejszy jest dodatni efekt ekonomiczny. Osiągane zyski zależą m.in. od plonowania i trwałości plantacji. Na oba te parametry negatywny wpływ wywierają szkodniki owadzie, które w określonych okolicznościach mogą doprowadzić nawet do przedwczesnej likwidacji uprawy.

Jednym z owadów, których atak może powodować takie skutki, jest krytoryjek olchowiec (inne nazwy – krycień olchowy, krycin olszowy). Poniższe opracowanie, dotyczące tego szkodnika, oparto na danych literaturowych, badaniach ankietowych i obserwacjach własnych autorów prowadzonych na plantacjach wierzby krzewiastej w Osinach i w Sadłowicach.

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.7 w programie wieloletnim IUNG-PIB.

Wygląd

Krytoryjek olchowiec *Cryptorhynchus lapathi* (L.) jest chrząszczem z rodziny ryjkowcowatych, do której należy też wiele innych szkodników roślin.

Owad doskonały (chrząszcz) jest niewielki, długości do 9 mm (24). Ciało jest czarne, jednak pokrywające je jasne i ciemne łuski tworzą charakterystyczny wzór – żółtobiałe zakończenie pokryw i przepaski na nogach, symetrycznie rozmieszczone czarne kępki na brązowo-kremowym tle na przedpleczu i przodzie pokryw (fot. 1).



Fot. 1. Chrząszcz krytoryjka olchowca

Źródło: A. Bochniarz, zasoby własne.

U młodych osobników jasne fragmenty mają różowawy odcień. Ryjek jest dość długi, lekko zakrzywiony ku dołowi, zaopatrzony w brązowe, kolankowato zgięte czułki zakończone buławką. Na spodzie tułowia znajduje się rowek, w którym chrząszcz chowa ryjek (4) – prawdopodobnie od tego zachowania wywodzi się nazwa owada. Krytoryjek na normalnie wykształcone skrzydła błoniaste, ale bardzo rzadko lata (22, 24).

Jaja składane przez krytoryjka są prawie kuliste, do 1,1 mm długości, perłowobiałe i gładkie (22, 24).

Larwa krytoryjka po wyjściu z jaja ma około 1 mm długości, dorasta do 9-10 mm (9, 24). Jest pędrakowato zagięta i praktycznie beznoga. Ciało jest białe lub żółtawe, głowa lśniąca i jasnobrązowa (fot. 2). Na bokach ciała znajduje się po 9 elipsowatych przetchlinek (24).



Fot. 2. Larwa krytoryjka olchowca w uszkodzonym żerowisku

Źródło: A. Bochniarz, zasoby własne.

Poczwarka jest najpierw biała, później żółtawa, jej długość wynosi ok. 6 mm. W zarysie przypomina chrząszcza. Na głowie, tułowiu i wierzchu odwłoka występują rzadkie szczecinki. Na końcu poczwarki widoczne są dwa kolce skierowane do tyłu i zagięte do siebie (24).

Identyfikacja

Na plantacji wierzby najczęściej obserwuje się owady dorosłe i objawy żerowania larw. Wygląd chrząszczy jest charakterystyczny, mało zmienny i trudno pomylić je z innymi gatunkami, ale czasem występują problemy ze znalezieniem ich na roślinach. Chrząszcze są bardzo płochliwe (6) i zaniepokojone spadają na ziemię, udając martwe. Maskujące ubarwienie sprawia, że kiedy przebywają na zielonych częściach roślin, można je pomylić z grudkami ptasich odchodów, na szarej korze i na ziemi zlewają się z tłem. Poza tym żerują zwykle wysoko, na najmłodszych częściach pędów (6), a najbardziej aktywne są rano i wieczorem (12).

Larwy krytoryjka żerują wewnątrz łądygi. Odchody, wylinki i trocinki usuwane są przez specjalne otwory wygryzione przez larwę. Początkowo, zanim larwa żeruje płytko pod korą, trocinki są ciemne i mączyste. Później, kiedy drąży korytarze w drewnie, wiórki stają się stopniowo jaśniejsze i dłuższe. Często gromadzą się u podstawy zaatakowanych pędów (tzw. karpy trocinkowe); (fot. 3).



Fot. 3. Karpa trocinkowa

Źródło: A. Bochniarz, zasoby własne.

W miejscu żerowania na pędach czasem widoczne są ciemne plamy wypływającego soku (11, 14). Zewnętrzne objawy żerowania larw krytoryjka nie są specyficzne, mogą być mylone ze skutkami aktywności innych ksylofagów. Dokładna identyfikacja możliwa jest na podstawie wyglądu larwy i wygryzanych przez nią chodników.

Jaja są bardzo małe i ukryte w jamkach pod korą. Jeżeli zostały złożone w miejscu o gładkiej korze, mogą być na niej widoczne charakterystyczne blizny.

Poczwarki spoczywają w kolebkach poczwarkowych na końcu korytarzy wydrążonych przez larwę w drewnie. Mogą być odkryte przypadkowo przy uszkodzeniu pędu.

Występowanie i rośliny żywicielskie

Krytoryjek olchowiec występuje w naturze w Europie i Azji (4). W latach 70. XIX wieku został zawleczony do Ameryki Północnej (22) i teraz zasiedla również Kanadę i północno-wschodnią część Stanów Zjednoczonych (9, 16). W Polsce występuje prawdopodobnie na całym terytorium, nie był dotąd notowany z Gór Świętokrzyskich i Sudetów (4). Zasiedla różne stanowiska: suche i wilgotne, położone na terenach

otwartych i w lasach. W naturze jest często spotykany w zadrzewieniach nad wodami (24). Szczególnie dobre warunki do rozwoju znajduje na monokulturowych plantacjach roślin żywicielskich.

Krytoryjek atakuje wierzbę, topolę i olchę (24). W Ameryce żeruje również na niektórych gatunkach brzozy, ale zazwyczaj nie powoduje wtedy dużych szkód (22). Informacje ze starych podręczników wikliniarstwa, że rozwija się także na roślinach zielnych, okazały się błędne.

Cykl rozwojowy

Przyjmuje się, że w Polsce cykl rozwojowy krytoryjka olchowca trwa dwa lata (4, 23), jednak możliwe jest zarówno jego skrócenie, jak i wydłużenie. Największy wpływ na to mają czynniki siedliskowe (24). W typowych warunkach chrząszcze po przezimowaniu rozpoczynają żerowanie na lodygowej części najmłodszych pędów. Prawdopodobnie umożliwia im to osiągnięcie dojrzałości płciowej (20). Po około 10 dniach przystępują do rozrodu (9, 12). Wielokrotnie kopulują, w przerwach kontynuując żerowanie na niezdrewniałych częściach pędu. W tym okresie często spotyka się na roślinach wędrujące pary owadów: samice z siedzącymi na nich samcami. Jaja składane są głównie latem (3, 18), ale chrząszcze pozostają na roślinach do jesieni. W Osinach pojedyncze aktywne osobniki obserwowano jeszcze w połowie października. Samice wybierają na złożenie jaj miejsce zawsze na pędach co najmniej dwuletnich, najczęściej o średnicy od 7 do 50 mm (24). Chętnie wykorzystywane są spękania kory, blizny liściowe, ślady po zranieniach i cięciu (4, 9). Najczęściej jaja lokowane są w odziomkowej części pędów (18). Samica wygryza w łyku rozszerzającą się ku dołowi jamkę i umieszcza w niej jedno lub kilka jaj (8, 16, 22, 24). Rozwój embrionalny trwa zazwyczaj do 20 dni (8, 22, 24, 25). Larwy, nawet te z jaj najwcześniej złożonych, przed zimą wygryzają tylko niewielką, płatowatą komorę pod korą (22). Wiosną zaczynają intensywnie żerować, drażąc korytarze na większej powierzchni, początkowo zlokalizowane płytko pod korą, później zagłębiające się w pęd. Trocinki i odchody z chodników usuwane są na zewnątrz przez wygryzane przez larwę otwory wentylacyjne. Dorastająca larwa wgryza się głęboko w drewno, w cienkich pędach aż do rdzenia, i tworzy kilkucentymetrowy, prosty korytarz centralny (24). Dorosła larwa przestaje usuwać wiórki na zewnątrz i na końcu chodnika buduje kolebkę, w której się przepoczwarza. Po kilkunastu dniach z poczwarki wychodzi chrząszcz. W typowym cyklu w ciągu kilkunastu dni opuszcza roślinę ostatnim otworem, przez który usuwane były wiórki (24). Na chłodniejszych terenach, gdzie rozwój przebiega wolniej, a okres wegetacyjny jest krótszy, chrząszcze pozostają w chodnikach do wiosny (20, 24). Te, które wyszły jesienią, po krótkim okresie żerowania na roślinach szukają schronienia na zimę w ściółce, pod liśćmi, w zagłębieniach gleby, pod korą (21). Wiosną uaktywniają się już w chwili ukazania się pąków na karpach wierzby.

Żerowanie i powodowanie szkody

Szkodliwość zależy od stadium rozwojowego krytoryjka i od przeznaczenia plonu wierzby. Osobniki dorosłe wiosną, rozpoczynając żerowanie, podgryzają wierzchołki młodych pędów, z reguły najlepiej rozwiniętych, najgrubszych. Część łodygi nad uszkodzeniem więdnie (fot. 4), później zasycha i łatwo się obłamuje. Prowadzi to do uaktywnienia się pąków bocznych, najwcześniej tych najbliższych miejscu zranienia (fot. 5). Powstające pędy boczne później drewnieją, są bardziej podatne na atak szkodników i patogenów, mniej odporne na mróz (17, 19). Rozgałęziony, tzw. miotłasty, pokrój powoduje, że pręty takie są zupełnie bezwartościowe jako materiał koszykarski. Są również niepożądane w produkcji biomasy energetycznej, gdyż dolne odgałęzienia szybko zasychają i obłamują się jeszcze przed zbiorem.



Fot. 4. Wierzchołek pędu wierzby zwiędnięty na skutek podgryzienia przez chrząszcza krytoryjka olchowca

Źródło: A. Bochniarz, zasoby własne.



Fot. 5. Odgałęzienia boczne rozwijające się pod uszkodzonym wierzchołkiem pędu wierzby
Źródło: A. Bochniarz, zasoby własne.

W późniejszym okresie chrząszcze żerują wygryzając głębokie dziurki lub krótkie rynienki w zielonych, niezdrewniałych pędach (fot. 6). Najsilniejszy atak zbiega się z okresem najintensywniejszego wzrostu wierzby. Pręty mogą być pogryzione na całej długości, bo chrząszcze wraz ze wzrostem łodygi przesuwają się z żerowaniem na młodsze jej części. W przypadku silnego zaatakowania uszkodzone pędy mogą zasychać i zamierać (13). Uszkodzenia skórki ułatwiają infekcję przez patogeniczne bakterie i grzyby (22, 24). Nagryzienia często występują w skupieniach. W uszkodzonych miejscach powstają nabrzmienia, zniekształcenia i rany. Taki surowiec w przypadku wykorzystania w przemyśle wikliniarskim ma obniżoną wartość, gdyż dochodzi do osłabienia odporności na napięcia mechaniczne, a w miejscach nagryzień tworzą się przebarwienia, widoczne również po okorowaniu (13). W przypadku materiału przeznaczonego na biomasę energetyczną nie stanowi to problemu, jednak ogólny niekorzystny wpływ na kondycję roślin jest niepożądany niezależnie od przeznaczenia plonu.



Fot. 6. Punktowe uszkodzenia pędu wierzby jako skutek żerowania chrząszczy krytoryjka olchowca
Źródło: A. Bochniarz, zasoby własne.

Aktywność młodych larw polegająca na drażnieniu płytkich komórek i chodników powoduje pęknięcie i zamieranie kory oraz zniekształcenia i tworzenie się ran i wyrostki na pędach (fot. 7). Na jednym pędzie może żerować wiele larw (14), nawet przez kilka kolejnych lat. Tunele drażnione przez starsze larwy w drewnie, szczególnie kiedy obok siebie żeruje kilka osobników i ich chodniki się przeplatają, bardzo osłabiają pędy (22, 24). Na skutek silnego wiatru lub zalegającego na roślinach śniegu może dochodzić do ich wyłamania, czasem na dużych połaciach plantacji (9, 22). W przypadku corocznego zbioru pędów, larwy rozwijają się w karpach. Ich żerowanie prowadzi do stopniowego zamierania pędów i wypadania całych roślin (fot. 8). Jednoroczne pędy osłabione przy podstawie łatwo się wyłamują nawet przy niewielkich obciążeniach. Uszkodzenia powodowane przez larwy ułatwiają atak patogenicznym grzybom i bakteriom, a także szkodnikom wtórnym (24). Żerowanie larw może więc prowadzić do znacznych strat plonu, pogorszenia aktualnego stanu plantacji (wypadki, wzrost zachwaszczenia) i zmniejszenia jej trwałości. Doświadczalna plantacja wierzby wiciowej w Osinach użytkowana w cyklu rocznym została zlikwidowana przed czasem na skutek silnego przerzedzenia zaatakowanych przez krytoryjka karp.



Fot. 7. Sękania kory nad żerowiskiem larw krytoryjka olchowca wewnątrz pędu wierzby
Źródło: A. Bochniarz, zasoby własne.



Fot. 8. Korytarze larwalne krytoryjka widoczne po ścięciu pędów na zamierającym fragmencie karpki wierzby
Źródło: A. Bochniarz, zasoby własne.

Zwalczanie

Instytut Ochrony Roślin – PIB deklaruje, że ma opracowane strategie chemicznego zwalczania krytoryjka olchowca, jednak dotąd nie zostały zarejestrowane i dopuszczone do użytku insektycydy o takim przeznaczeniu (15). Dlatego tak ważna jest profilaktyka, już na etapie planowania plantacji. Należy unikać lokalizacji uprawy obok starszych nasadzeń, w których żeruje krytoryjek. Potwierdzają to obserwacje z Osin – zlikwidowanie fragmentu plantacji użytkowanego w cyklu wieloletnim i opanowanego przez krytoryjka spowodowało znaczący spadek jego populacji na sąsiednich polach. Wskazane jest również oddalenie od naturalnych zadrzewień, które są siedliskiem tego owada. Krytoryjek nie lata i z reguły nie wędruje na duże odległości (22), ale niektóre osobniki przejawiają tendencję do przemieszczania się na nowe żerowiska (12). Na terenach zagrożonych powinny być wybierane do uprawy gatunki i odmiany wierzby mniej podatne na żerowanie tego szkodnika. Brak jest ich wykazu, jednak badania i doświadczenie plantatorów wskazują, że krytoryjek niechętnie bytuje na gatunkach o cienkich, wiotkich pędach i o gładkiej korze (22) oraz na wierzbach szerokolistnych *Salix cinerea* i *S. caprea* (7). W przypadku topoli nie udało się ustalić właściwości, które zabezpieczają niektóre odmiany przed atakiem tego szkodnika. Przypuszcza się, że są one związane z negatywnym oddziaływaniem na mikroorganizmy potrzebne krytoryjkowi (2). Być może, taki mechanizm odporności występuje również u niektórych wierzb.

Przy zakładaniu plantacji należy używać sadzonek ze sprawdzonych mateczników, wolnych od szkodnika (23). Uważa się, że właśnie obrót zasiedlonym przez krytoryjka wegetatywnym materiałem rozmnożeniowym wierzby pozwala szkodnikowi szybko zajmować nowe tereny i prawdopodobnie za jego pośrednictwem owad dostał się do Ameryki Północnej (9).

W przypadku stwierdzenia obecności krytoryjka na plantacji konieczny jest stały monitoring jego populacji. Zaleca się przeprowadzanie lustracji pod tym kątem co najmniej w trzech terminach: jesienią, przy zbiorze plonu, ocenia się stopień uszkodzenia pędów, późną jesienią lub zimą określa się zasiedlenie karp przez larwy, wiosną – występowanie karp trocinkowych (3).

Obserwacje i określenie liczebności chrząszczy na roślinach są utrudnione ze względu na ich płochliwość i duże rozmiary krzewów wierzby (6). W przypadku krytoryjka nieskuteczne są pułapki świetlne. W literaturze podaje się, że chrząszcze chętnie gromadzą się w miejscu wyłożenia fermentujących owoców (24), ale nasze obserwacje tego nie potwierdziły. Instytut Badawczy Leśnictwa proponuje wykorzystanie do sygnalizacji pojawów krytoryjka dyspanserów feromonowych z preparatem Lapatodor (10).

Silnie zaatakowane karpy trocinkowe trzeba usunąć z plantacji i zniszczyć, w przypadku słabszego zasiedlenia można wypróbować inne sposoby pozbycia się szkodnika. W przeszłości w zwalczaniu krytoryjka stosowano wypalanie plantacji wczesną wiosną, skierowane przeciwko larwom i osobnikom dorosłym (3). Ponieważ liście wierzby tworzące ściółkę stanowią dobrą izolację przed ogniem (21), do

uzyskania zakładanego efektu konieczne często było dodatkowo użycie słomy i palnych cieczy (3, 22). Zabieg nie zawsze był skuteczny, a ogień i dym stanowiły zagrożenie dla ludzi, zwierząt gospodarskich, zabudowań i ruchu na drogach. Poza tym wypalanie niszczy również organizmy pożyteczne i niekorzystnie oddziałuje na aktywność mikrobiologiczną gleby.

W podręcznikach wikliniarstwa podaje się, że dobre wyniki daje renowacja plantacji polegająca na mechanicznym, ręcznym lub maszynowym, ogławianiu karp. Zabieg ten niszczy głównie larwy i poczwarki. Powinien być przeprowadzony w mroźne, pogodne dni, kiedy gleba nie jest pokryta śniegiem. Nie może być powtarzany corocznie, gdyż wpływałoby to niekorzystnie na roślinę uprawną (3). Na zajętych przez krytoryjka plantacjach dobre efekty przynosi niskie ścinanie pędów przy zbiorze – wysoko rozmieszczone larwy i poczwarki są zabierane z plonem, korytarze, w których znajdują się pozostające niżej osobniki zostają otwarte, a krótkie tylce nie nadają się do ponownego zasiedlenia przez szkodnika (24).

Na małych powierzchniach lub gdy problem dotyczy niewielkiej liczby roślin na dużych plantacjach celowe są też zabiegi bardziej pracochłonne – wyłapywanie i niszczenie otrząsanych z roślin chrząszczy, zgniatanie larw w chodnikach zanim przebywają płytko pod korą (24), zabijanie ich giętkim, zaostrzonym drutem wsuwanym do korytarzy (26).

Bardzo skuteczne w doświadczeniach prowadzonych we Włoszech na plantacjach topoli było wykorzystanie przeciwko krytoryjkowi entomofilnych nicieni (*Steinernema feltiae*, *S. bibionis*) i patogenicznych grzybów (*Beauveria bassiana*), jednak te rozwiązania były za drogie do opłacalnego stosowania w praktyce (1, 5).

Czynnikiem wpływającym ograniczająco na rozwój populacji szkodników w uprawach wierzby jest obecność ich wrogów naturalnych. W przypadku krytoryjka są to przede wszystkim ptaki, głównie dzięcioły wydziobujące owady bezpośrednio spod kory i z drewna. Larwy i poczwarki krytoryjka mogą być również atakowane przez pasożytnicze błonkówki, mrówki, muchówki i roztocze (24). Wiele chrząszczy ginie podczas zimowania (24), prawdopodobnie na skutek zainfekowania przez bakterie lub grzyby. W uprawach wierzby użytkowanych w cyklu wieloletnim, bez stosowania syntetycznych środków ochrony roślin jest szansa na utrzymanie wysokiej liczebności wrogów naturalnych. Kwitnące chwasty stanowią dobrą bazę pokarmową dla osobników dorosłych błonówek, których larwy pasożytują na krytoryjku (24), dlatego dobrze jest pozostawiać je na fragmentach plantacji. Wrogowie naturalni krytoryjka są aktywni również wtedy, gdy wyrosnięte rośliny wierzby w sezonie wegetacyjnym uniemożliwiają wszelkie zabiegi pielęgnacyjne.

Podsumowanie

Zainteresowanie rolników wierzbą krzewiastą zależy od opłacalności jej produkcji. Jeżeli warunki ekonomiczne będą sprzyjające, wzrośnie powierzchnia i liczba plantacji wierzbowych oraz obrót materiałem rozmnożeniowym. Taka sytuacja może sprzyjać

wzrostowi liczebności populacji i rozprzestrzenianiu się krytoryjka olchowca. Według IOR-PIB szkodnik ten w Polsce występuje tylko lokalnie (18). Został stwierdzony na trzech plantacjach doświadczalnych prowadzonych przez IUNG-PIB, różniących się m.in. położeniem i warunkami glebowymi. Wyniki badań ankietowych przeprowadzonych wśród plantatorów wierzby w województwie lubelskim wskazują, że szkodnik na razie nie stwarza dużego zagrożenia, ale jego liczebność wykazuje tendencję wzrostową. Również doniesienia Czerniakowskiego (6) z innych terenów potwierdzają, że krytoryjek może w szybkim tempie zasiedlić nowe plantacje. Nawet na tym samym terenie liczebność szkodnika może być bardzo zmienna w latach.

Obserwowane w Polsce zmiany klimatu prawdopodobnie nie pozostaną bez wpływu na biologię i szkodliwość krytoryjka. Wydłużenie okresu wegetacyjnego może przyspieszyć rozwój owada, a coraz częstsze gwałtowne zjawiska atmosferyczne, którym towarzyszą szczególnie silne wiatry, mogą zwiększyć szkody na plantacjach osłabionych żerowaniem jego larw. Wierzba jest zaliczana do upraw małoobszarowych, dlatego nie stanowi obiektu zainteresowania dla firm produkujących środki ochrony roślin. W obecnej sytuacji prawnej nie należy się więc raczej szybko spodziewać rejestracji odpowiednich insektycydów. Dlatego główny nacisk trzeba położyć na profilaktykę i agrotechniczne metody zwalczania szkodnika, wspierane dokładnym monitoringiem rozwoju jego populacji. Badania prowadzone w zagranicznych i polskich placówkach naukowych koncentrują się m.in. na poszukiwaniu sposobów zwiększenia odporności roślin na żerowanie krytoryjka, kontroli jego zachowań rozrodczych, poznaniu jego roli w układach biocenotycznych oraz na metodach jego biologicznego zwalczania. Rozwiązania proponowane plantatorom muszą być nie tylko skuteczne i akceptowalne ekologicznie, ale również opłacalne.

Literatura

1. Allegro G.: Chemical and biological insecticides tested against poplar insect pests in Italy during 1970-1988. F.A.O. International Poplar Commission, 18th Session Beijing, September 5-8, 1988, Working Party on Insects and Other Animal Pests 12th Session, 20 ss.
2. Broberg C.L., Inkster J.A.H., Borden J.H.: Phenological and chemical differences among hybrid poplar clones (Salicaceae) varying in resistance to *Cryptorhynchus lapathi* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). *Biochem. Syst. Ecol.*, 2010, **38**: 29-48.
3. Bukiewicz H., Zwoliński S.: Uprawa i eksploatacja wikliny. Warszawa, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 1979, 392 ss.
4. Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J.: Chrząszcze – Coleoptera. Ryjkowce – Curculionidae, część 2. Katalog Fauny Polski, Warszawa, 1995, **XXIII (20)**: 227-228.
5. Cavalcaselle B.: Possibility of using products based on *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. against the larvae of some wood-eating insects. Mededelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen Rijksuniversiteit Gent, 1975: 437-442.
6. Czerniakowski Z.W.: Praktyczne uwagi o sygnalizacji i zwalczaniu krytoryjka olszowca (*Cryptorhynchus lapathi* L.) na plantacjach wikliny amerykańki. *Progr. Plant Protect./Post. Ochr. Rośl.*, 2001, **41(2)**: 439-431.
7. Czerniakowski Z.W., Zadorożny Ł.: Występowanie chrząszczy (Coleoptera) na wierzbach szerokolistnych. *Progr. Plant Protect./Post. Ochr. Rośl.*, 2012, **52(4)**: 817-819.

8. Doom D.: The biology, damage and control of the poplar and willow borer, *Cryptorhynchus lapathi*. Netherlands J. Plant Pathol., 1966, **72**: 233-240.
 9. Furniss M.M.: Poplar-and-willow borer. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Pest Leaflet, 1972, **121**, 5 ss.
 10. Głowacka B. (red.): Środki ochrony roślin, środki biobójcze oraz produkty do rozkładu pni drzew leśnych zalecane do stosowania w leśnictwie w roku 2017. Instytut Badawczy Leśnictwa, 2017, Analizy i Raporty, **27**: ss. 187.
 11. Hannon E.R., Brown J.J.: Poplar-and-Willow Borer *Cryptorhynchus lapathi* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). Washington State University Extension, 2017, DOI 10.13140/RG.2.2.34315.59682
 12. Jingwen S.J.: The behavior of adult of osier weevil. J. Northeast Forest. Univ., 1995, **6(4)**: 36-40.
 13. Kadłubowski W.: Szkodniki owadzie upraw wikliny szlachetnej w Polsce Zachodniej. Ochr. Rośl., 1973, **17(9)**: 14-16.
 14. Kański B.: Wikliniarstwo. Przedsiębiorstwo "Polska Wiklina", Poznań, 1949, 219 ss.
 15. Matyjaszczyk E., Sobczak J.: Analiza dostępnych środków do ochrony roślin wykorzystywanych na cele energetyczne. Zag. Doradzt. Rol., 2014, **4**: 88-97.
 16. Morris R.C.: The poplar and willow borer, *Cryptorhynchus lapathi* (L.) (Coleoptera: Curculionidae), an introduced pest in Canada and the United States. 17th Session of the International Poplar Commission, Ottawa, 1984.
 17. Nakamura M., Kagata H., Ohgushi T.: Trunk cutting initiates bottom-up cascades in a tri-trophic system: sprouting increases biodiversity of herbivorous and predaceous arthropods on willows. Oikos, 2006, **113**: 259-268.
 18. Remlein-Starosta D., Mrówczyński M.: Metodyka integrowanej ochrony wierzby krzewiastej. IOR-PIB Poznań, 2013, 46 ss.
 19. Richter D.: Über Insekten Schäden in Korbweidenhegern und ihre Beurteilung. Arch. Forstw., 1959, **8**: 1057-1077.
 20. Scheidter F.: Über Generation und Lebensweise des bunten Erlenrüsslers, *Cryptorhynchus lapathi* L. Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft, 1913, **5/6**: 279-300.
 21. Schnaider Z.: Zwalczanie krytoryjka olszowca (*Cryptorhynchus lapathi* L.) w uprawach wierzby koszykarskich. Prace IBL, 1962, **246/249**: 225-250.
 22. Schoene W.J.: The poplar and willow borer (*Cryptorhynchus lapathi* L.). New York Agricultural Experiment Station, 1907, Bull. No. **289**.
 23. Starzyk J.R.: Krytoryjek olchowiec. 427-431. W: Atlas owadów uszkadzających drewno, red.: Dominik J., Starzyk J.R.; MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa, 1998.
 24. Strojny W.: Szkodniki drewna drzew szybko przyrastających. Cz. II. Krytoryjek olszowiec – *Cryptorhynchus lapathi* L. (Coleoptera, Curculionidae). Wrocław, Pol. Pismo Entomol., 1954, **XXIV(2)**: 71-131.
 25. Szalay-Marzso L.: Zur Morphologie, Biologie und Bekämpfung des Erlenwürgers *Cryptorhynchus lapathi* L. (Col. Curcul.) in Ungarn. J. Appl. Entomol., 1961, **49(1-4)**: 163-194.
 26. Natural Resources Canada (NRC): Poplar-and-willow borer. <https://tidcf.nrcan.gc.ca/en/insects/factsheet/1673> (dostęp 08.09.2016 r.)
-

Adres do korespondencji:

dr Alina Bochniarz
Dział Upowszechniania i Wydawnictw
IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy
tel.: (81) 4786 726
e-mail: aboch@iung.pulawy.pl

W serii wydawniczej „RAPORTY PIB”, a od 2007 r. „STUDIA I RAPORTY IUNG-PIB” ukazały się następujące pozycje:

1. *Wybrane aspekty agrochemicznych badań gleby*. Puławy, 2006.
2. *Zasady wprowadzania nawozów do obrotu*. Puławy, 2006.
3. *Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce*. Puławy, 2006.
4. *Monitoring skutków środowiskowych planu rozwoju obszarów wiejskich*. Puławy, 2007.
5. *Sprawdzenie przydatności wskaźników do oceny zrównoważonego gospodarowania zasobami środowiska rolniczego w wybranych gospodarstwach, gminach i województwach*. Puławy, 2007.
6. *Możliwości rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce*. Puławy, 2007.
7. *Współczesne uwarunkowania organizacji produkcji w gospodarstwach rolniczych*. Puławy, 2007.
8. *Efektywne i bezpieczne metody regulacji zachwaszczenia, nawożenia i uprawy roli*. Puławy, 2007.
9. *Wybrane elementy technologii produkcji roślinnej*. Puławy, 2007.
10. *Problem erozji gleb w procesie przemian strukturalnych na obszarach wiejskich*. Puławy, 2008.
11. *Uprawa roślin energetycznych a wykorzystanie rolniczej przestrzeni produkcyjnej w Polsce*. Puławy, 2008.
12. *Wybrane zagadnienia systemów informacji przestrzennej i obszarów problemowych rolnictwa w Polsce*. Puławy, 2008.
13. *Tworzenie postępu biologicznego w hodowli tytoniu i chmielu*. Puławy, 2008.
14. *Kierunki zmian w produkcji roślinnej w Polsce do roku 2020*. Puławy, 2009.
15. *Wybrane elementy regionalnego zróżnicowania rolnictwa w Polsce*. Puławy, 2009.
16. *Systemy wspomagania decyzji w zrównoważonej produkcji roślinnej*. Puławy, 2009.
17. *Stan i kierunki zmian w produkcji rolniczej (wybrane zagadnienia)*. Puławy, 2009.
18. *Produkcyjne i środowiskowe aspekty współczesnych metod nawożenia i regulacji zachwaszczenia*. Puławy, 2009.
19. *Oddziaływanie rolnictwa na środowisko przyrodnicze w warunkach zmian klimatu*. Puławy, 2010.
20. *Ocena zrównoważenia gospodarowania zasobami środowiska rolniczego w wybranych gospodarstwach, gminach, powiatach i województwach*. Puławy, 2010.
21. *Możliwości rozwoju obszarów problemowych rolnictwa (OPR) w świetle PROW 2007–2013*. Puławy, 2010.
22. *Możliwości rozwoju gospodarstw o różnych kierunkach produkcji rolniczej w Polsce*. Puławy, 2010.
23. *Związki fitogeniczne jako naturalna alternatywa antybiotykowych promotorów wzrostu*. Puławy, 2010.
24. *Wybrane aspekty przemian strukturalnych na obszarach wiejskich*. Puławy, 2010.
25. *Stan obecny i perspektywy nawożenia roślin w Polsce w aspekcie regulacji prawnych*. Puławy, 2010.
26. *Stan obecny i perspektywy rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce*. Puławy, 2010.
- 27(1). *Środowiskowe skutki działalności rolniczej i wdrażania PROW na obszarach problemowych rolnictwa*. Puławy, 2011.

- 28(2). *Techniki i technologie stosowane w produkcji roślinnej a środowisko przyrodnicze*. Puławy, 2012.
- 29(3). *Problemy zrównoważonego gospodarowania w produkcji rolniczej*. Puławy, 2012.
- 30(4). *Doskonalenie integrowanych technologii produkcji zbóż jarych i roślin pastewnych ze szczególnym uwzględnieniem początkowych elementów agrotechniki*. Puławy, 2012.
- 31(5). *Rola badań naukowych w kształtowaniu postępu w produkcji chmielu i tytoniu*. Puławy, 2012.
- 32(6). *Wybrane aspekty zrównoważonego rozwoju i specjalizacji gospodarstw rolniczych*. Puławy, 2013
- 33(7). *Działalność Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-PIB w Puławach w zakresie wspierania doradztwa i praktyki rolniczej*. Puławy, 2013.
- 34(8). *Problemy gospodarki nawozowej w Polsce*. Puławy, 2013.
- 35(9). *Zagrożenia dla prawidłowego funkcjonowania gleb użytkowanych rolniczo – wybrane zagadnienia*. Puławy, 2013.
- 36(10). *Zmiany w technologiach produkcji roślinnej – oceny i wpływ na środowisko rolnicze*. Puławy, 2014.
- 37(11). *Dobre praktyki w nawożeniu*. Puławy, 2014.
- 38(12). *Jakość informacji w systemach wspomagania decyzji*. Puławy, 2014.
- 39(13). *Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii pochodzenia rolniczego i ich wpływ na środowisko*. Puławy, 2014.
- 40(14). *Wybrane problemy rolnictwa polskiego z uwzględnieniem stanu jego zrównoważenia*. Puławy, 2014.
- 41(15). *Technologie produkcji zbóż i roślin pastewnych warunkujące wysoki plon i dobrą jakość*. Puławy, 2014.
- 42(16). *Podstawy nowoczesnego doradztwa nawozowego w Polsce*. Puławy, 2015.
- 43(17). *Wybrane problemy produkcji rolniczej z uwzględnieniem aspektu dóbr publicznych*. Puławy, 2015.
- 44(18). *Wybrane zagadnienia produkcji roślinnej w Polsce*. Puławy, 2015.
- 45(19). *Kształtowanie żyzności gleby*. Puławy, 2015.
- 46(20). *Wybrane zagadnienia związane z ochroną gleb przed degradacją*. Puławy, 2015.
- 47(1). *Problemy produkcji rolniczej w Polsce w kontekście ich oddziaływania na środowisko*. Puławy, 2016.
- 48(2). *Innowacje w nawożeniu*. Puławy, 2016
- 49(3). *Siedliskowe i agrotechniczne uwarunkowania produkcji roślinnej w Polsce*. Puławy, 2016
- 50(4). *Technologie produkcji roślinnej w warunkach zmieniającego się klimatu*. Puławy, 2016.
- 51(5). *Krajowe bazy danych o glebach*. Puławy, 2017
- 52(6). *Redukcja emisji gazów cieplarnianych i amoniaku oraz metody adaptacji do zmian klimatu (wybrane zagadnienia)*. Puławy, 2017
- 53(7). *Nawożenie a środowisko*. Puławy, 2017
- 54(8). *Jakość gleb użytkowanych rolniczo i wskaźniki jej oceny*. Puławy, 2017

WSKAZÓWKI DLA AUTORÓW

W serii wydawniczej „STUDIA I RAPORTY IUNG-PIB” publikowane są recenzowane prace z zakresu agronomii oraz ochrony i kształtowania środowiska rolniczego, wykonane w ramach zadań programów wieloletnich pn. „Kształtowanie środowiska rolniczego Polski oraz zrównoważony rozwój produkcji rolniczej” (2005-2010) oraz „Wspieranie działań w zakresie kształtowania środowiska rolniczego i zrównoważonego rozwoju produkcji rolniczej w Polsce” (2011-2015). W zeszytach problemowych o charakterze monografii, wydawanych w ramach tej serii, mogą być zamieszczane również prace autorów spoza IUNG-PIB, które merytorycznie mieszczą się w tematyce zadań programu wieloletniego. **Publikowane są prace problemowe, głównie mające charakter przeglądowy, z podkreśleniem znaczenia omawianych zagadnień dla rolnictwa polskiego.**

Wydruk tekstu do recenzji:

czcionka 11 p., z odstępem 1,5-wierszowym.

Przygotowanie do druku:

- tekst i tabele w programie Word, wersja 6.0 lub wyższa
- czcionka – Times New Roman
- układ pracy: słowa kluczowe, wstęp, wyniki i dyskusja bądź omówienie wyników, podsumowanie lub wnioski, literatura

tekst

- czcionka – 11 p. (spis pozycji literatury – 9 p.)
- wcięcie akapitowe – 0,5 cm

tabele

- podział na wiersze i kolumny (z funkcji tworzenia tabel)
- szerokość dokładnie 13 cm (tabele w pionie) lub 19 cm (tabele w poziomie)
- czcionka 9 p., pojedyncze odstępy międzywierszowe
- pod tabelą przypis ze wskazaniem źródła danych (autorstwa)

rysunki

- czarno-białe
- wykresy w programie Word lub Excel
- wymiary w zakresie 13 cm × 19 cm
- w podpisach czcionka 9 p.
- na płycie lub innym nośniku w oddzielnych plikach
- pod rysunkiem przypis ze wskazaniem źródła danych (autorstwa)

jednostki miary

- system SI
- jednostki zapisywać potęgowo (np. t·ha⁻¹)

literatura

- spis literatury na końcu pracy w układzie alfabetycznym wg nazwisk autorów, w kolejności: nazwisko (pismo rozstrzelone), pierwsza litera imienia, tytuł pracy, miejsce publikacji: tytuł wydawnictwa (wg ogólnie przyjętych skrótów tytułów czasopism), rok, numer (pismo pogrubione), strony,
- cytowanie w tekście – jako numer pozycji ze spisu literatury (w nawiasach okrągłych) lub dodatkowo z nazwiskiem autora (pismo rozstrzelone).

Pracę do recenzji należy złożyć w 1 egzemplarzu. Po recenzji oryginalny egzemplarz recenzowany złożyć/przesłać do Redakcji, a ostateczną wersję pracy, uwzględniającą uwagi recenzenta i redaktora, przesłać e-mailem.

Dane kontaktowe:

mgr Ewa Decka-Cywińska

Dział Upowszechniania i Wydawnictw IUNG-PIB

ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy

e-mail: edeka@iung.pulawy.pl

