

## STUDIA I RAPORTY IUNG-PIB

ZESZYT 55(9): 129-142

2018

**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 areał 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 <sup>-1</sup> )			Zbiór (tys.ton)		
	2015	2016	2017 <sup>2</sup>	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 <sup>1</sup>	7507	7460	7646	3,73	4,00	4,18	27996	29847	31971

<sup>1</sup> – łącznie z gryką i prosem; <sup>2</sup> – 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 <sup>-1</sup> )		
	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.

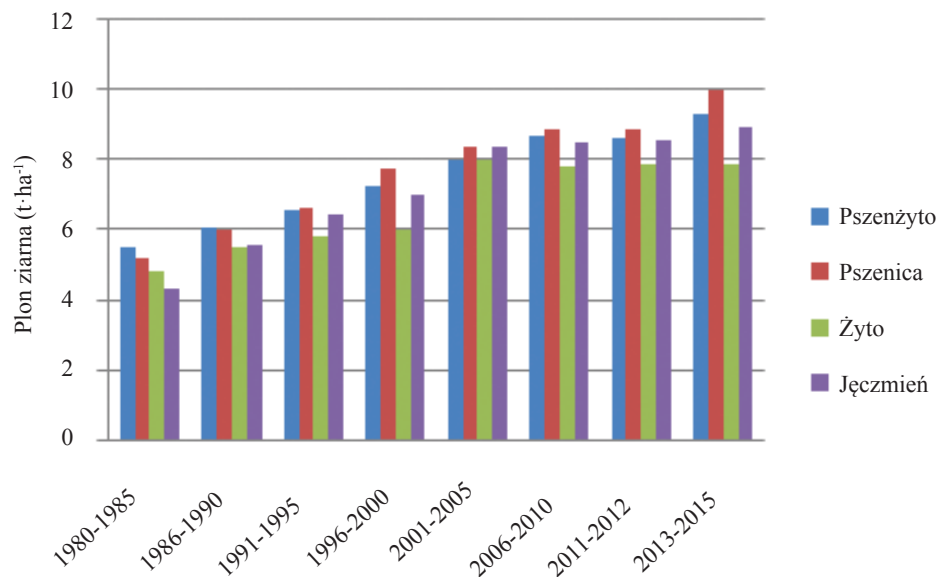
Innowacyjne technologie i techniki stosowane w rolnictwie cechują się specyfiką określoną przez rozproszenie obszarowe potencjalnych odbiorców, ograniczone możliwości finansowe, dużą niewydolność przepływów informacji i uzależnienie od zmienności oraz bardzo niewielkiej przewidywalności warunków pogodowych (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

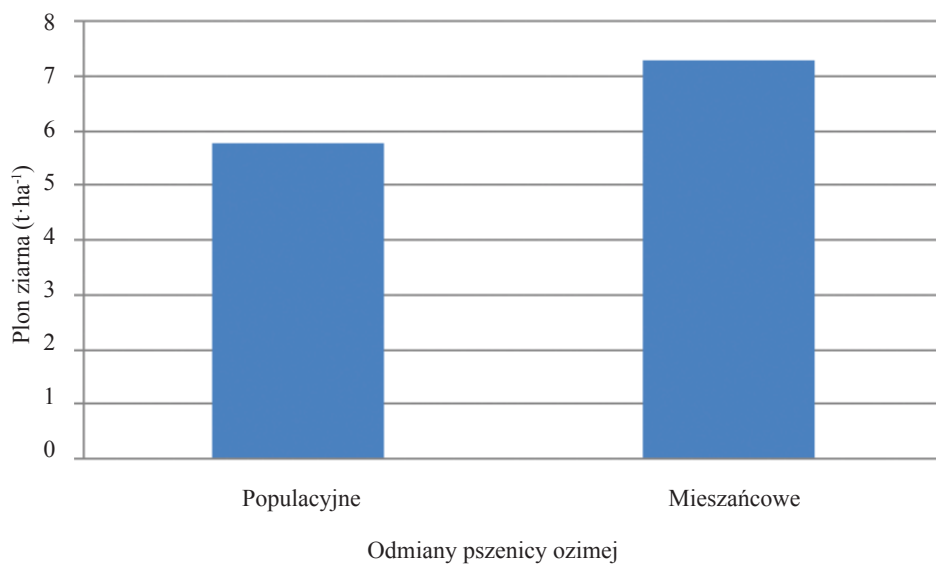
#### Postęp biologiczny

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.

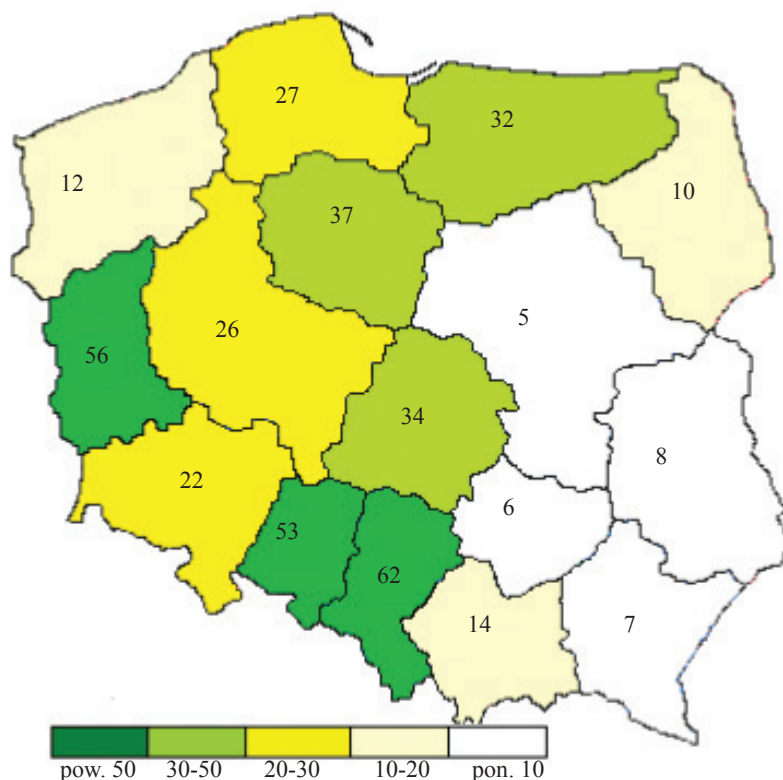


Rys. 2. Plonowanie odmian pszenicy ozimej w latach 2016-2017 w RZD Wielichowo

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 kg·ha<sup>-1</sup>  
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

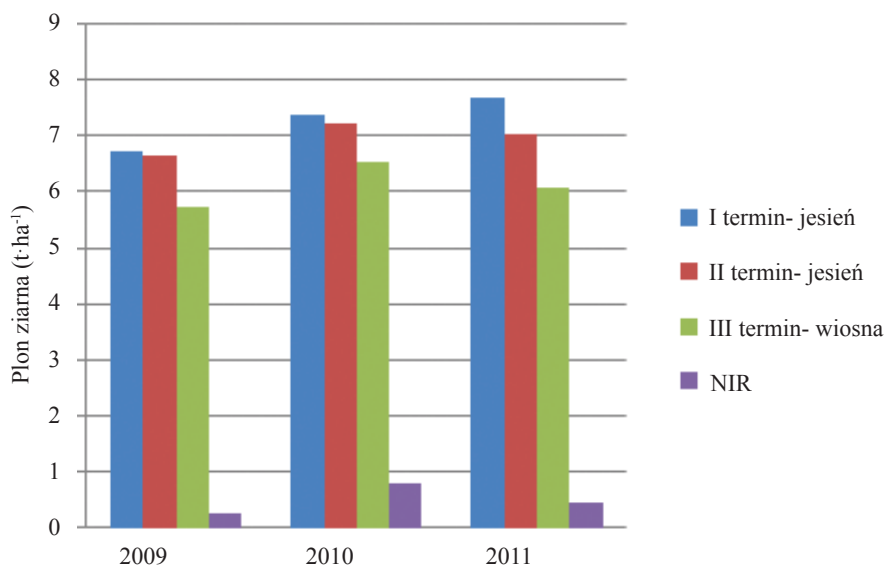
Poziom wykorzystania potencjału plonowania zbóż według gatunków w latach 1992-2015

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<sup>-1</sup>.

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 ( $t \cdot ha^{-1}$ )

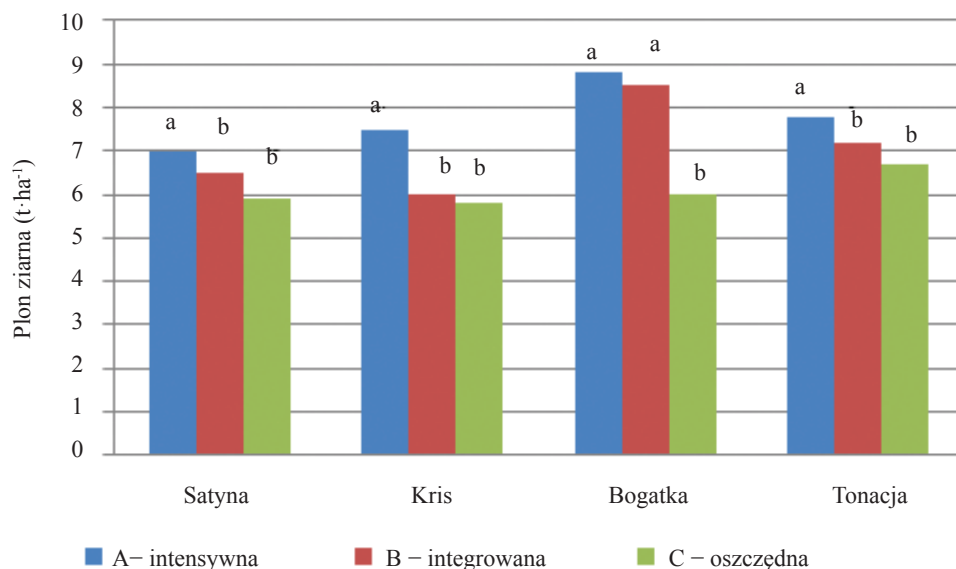
Dawka superabsorbenta ( $kg \cdot ha^{-1}$ )	Lata			Średnia
	2014	2015	2016	
0	8,72	7,34	8,22	8,09
10	9,42	6,43	8,25	8,03
20	9,48	7,57	8,96	8,67
30	9,46	9,56	8,86	9,29
NIR <sub>0.05</sub>	0,715	2,128	0,718	1,156

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 <sup>-1</sup> )	Bezpośredni koszt produkcji (zł·ha <sup>-1</sup> )	Nadwyżka bezpośrednia (zł·ha <sup>-1</sup> )	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 <sub>0,05</sub>
	intensywna	integrowana	oszczędna	
Gęstość ziarna w stanie zsypanym (kg·hl <sup>-1</sup> )	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 odżywienia 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](mailto:sulek@iung.pulawy.pl)  
[kos@iung.pulawy.pl](mailto:kos@iung.pulawy.pl)*