ROCZNIKI NAUKOWE STOWARZYSZENIA EKONOMISTÓW ROLNICTWA i AGROBIZNESU
doi: 10.5604/01.3001.0012.6683 **Roczniki Naukowe SERiA • 2018 • XX (5)**
received: 20.07.2018 acceptance: 31.08.2018 published: 18.10.2018

Bogusława Jaśkiewicz, Alicja Sułek
Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

OCENA EKONOMICZNA TECHNOLOGII PRODUKCJI PSZENŻYTA OZIMEGO O RÓŻNYM POZIOMIE INTENSYWNOŚCI

ECONOMIC EVALUATION OF PRODUCTION TECHNOLOGY OF WINTER TRITICALE AT DIFFERENT LEVEL OF INTENSITY

Słowa kluczowe: pszenżyto ozime, intensywność technologii, ocena ekonomiczna
Key words: winter triticale, intensity of technology, economic evaluation
JEL codes: Q1, Q16

Abstrakt. Celem badań było porównanie produkcyjnych i ekonomicznych skutków różnej intensywności produkcji pszenżyta ozimego uprawianego w płodozmianie zbożowym. Obliczenia wykonano na podstawie wyników trzyletnich (2008-2010) badań polowych. Efektem badań było określenie wskaźników efektywności ekonomicznej dla pszenżyta ozimego w zależności od intensywności technologii produkcji. Badania wykazały, że poziom intensywności technologii wyznaczony przez nakłady ponoszone na środki produkcji decydował o strukturze kosztów bezpośrednich i opłacalności produkcji pszenżyta. Najwyższym wskaźnikiem opłacalności bezpośredniej cechowała się technologia oszczędna bez stosowania retardantu wzrostu i z ograniczoną ochroną fungicydową oraz niskim poziomem nawożenia mineralnego.

Wstęp

Pszenżyto zajmuje znaczącą część ogólnego areału zasiewów zbóż w Polsce (ok. 18,5%) i ciągle wpływa istotnie na bilans zbożowy kraju. Jest plenniejsze od żyta powszechnie uprawianego na glebach lekkich i kwaśnych. Pszenżyto dostarcza ziarna o znacznie lepszych cechach jakościowych od żyta. O opłacalności produkcji pszenżyta, obok wielkości plonów, decydują ceny skupu ziarna oraz poziom intensywności technologii produkcji, którego miarą są koszty bezpośrednie, odzwierciedlające w ujęciu wartościowym zużycie środków produkcji, takich jak: nasiona, nawozy mineralne i środki ochrony roślin [Krasowicz, Nowacki 2005]. Wysokie ceny środków produkcji, przy relatywnie niskich cenach produktów rolnych, prowadzą do poszukiwania technologii zapewniających najwyższą efektywność produkcji [Szpunar-Krok 2011]. Odpowiedni dobór technologii produkcji dopasowany do warunków glebowych i klimatycznych, stanowi podstawowy element poprawy opłacalności produkcji [Klikocka i in. 2011, Bielski 2015].

Celem badań było porównanie produkcyjnych i ekonomicznych skutków różnych technologii produkcji pszenżyta ozimego uprawianego w płodozmianie zbożowym.

Materiał i metodyka badań

Wykorzystano dane pochodzące ze ścisłych doświadczeń polowych przeprowadzonych w latach 2008-2010 w Stacji Doświadczalnej Osiny, należącej do IUNG-PIB w Puławach. Doświadczenie realizowano w ramach wieloletniego płodozmianu zbożowego na glebie kompleksu pszennego dobrego. Pszenżyto uprawiano według trzech technologii różniących się poziomem zużycia materiału siewnego i przemysłowych środków produkcji, tj. intensywnej, integrowanej i oszczędnej (tab. 1 i 2). Przedplonem dla pszenżyta był owies. Ilość wysiewu wynosiła 450 ml ziaren na ha.

Wielkość nakładów środków produkcji ustalono na podstawie faktycznego zużycia w doświadczeniu nawozów, materiału siewnego i środków ochrony roślin. Koszty środków produkcji określono na podstawie cen zakupu, a wartość produkcji pszenżyta ozimego ustalono według średniej ceny skupu ziarna w 2017 roku [IERiGŻ-PIB 2017]. Plony ziarna podano jako średnią z czterech odmian nie różniących się istotnie wydajnością. W ocenie ekonomicznej technologii produkcji uwzględniono tylko koszty bezpośrednie, a nadwyżkę bezpośrednią obliczono jako różnicę pomiędzy wartością uzyskanej produkcji a poniesionymi kosztami bezpośrednimi. Końcowym etapem rachunku ekonomicznego było obliczenie wskaźnika opłacalności bezpo-

Tabela 1. Zużycie środków ochrony roślin w technologiach produkcji pszenżyta ozimego
Table 2. Consumption of plant protection agents under different production technologies of winter triticale

Technologia produkcji/ *Production technology*	Herbicydy *Herbicides*	Fungicydy/ *Fungicides*	Retardanty/ *Retardans*	Insektycydy/ *Inseciticides*
Intensywna/ *Intensive*	Maraton 375 S.C. (4 l/ha) Aminopielik D 450 SL (3 l/ha)	Baytan Universal 094 FS +Galmano 201 FS (0,4+0,4 l/ha) Tilt Plus 400 EC + Unix 75 WG (1,0+0,4 l/ha) Artea 330 EC +Amistar 250 S.C. (0,4+0,7 l/ha)	Moddus 250 EC (0,4 l/ha)	Decis EC (0,3 l/ha)
Integrowana/ *Integrated*	Maraton 375 S.C. (4 l/ha) Aminopielik D 450 SL (3 l/ha)	Baytan Universal 094 FS +Galmano 201 FS (0,5+0,5 l/ha) Tilt Plus 400 EC + Unix 75 WG (1,0+0,7 l/ha) Artea 330 EC (0,4 l/ha)	Moddus 250 EC (0,3 l/ha)	Decis EC (0,3 l/ha)
Oszczędna/ *Economical*	Maraton 375 S.C. (4 l/ha) Aminopielik D 450 SL (3 l/ha)	Baytan Universal 094 FS +Galmano 201 FS (0,6+0,6 l/ha) Tilt Plus 400 EC (1,0 l/ha)	-	-

Źródło: opracowanie własne
Source: own study

średniej jako stosunku wartości produkcji do kosztów bezpośrednich. Dla każdej technologii obliczono także wielkość produkcji równoważącej koszty bezpośrednie wyrażone w ilości ziarna niezbędnego do pokrycia tych kosztów.

Wyniki i dyskusja

Pszenżyto ozime uprawiano, stosując trzy technologie produkcji różniące się między sobą normą wysiewu nasion, poziomem nawożenia mineralnego i chemicznej ochrony roślin przed chwastami, chorobami i szkodnikami (tab. 1 i 2). W technologiach intensywnej i integrowanej głównymi składnikami kosztów bezpośrednich były nawozy mineralne i środki ochrony roślin, natomiast w technologii oszczędnej materiał siewny (tab. 3). W kosztach bezpośrednich nawozy mineralne i środki ochrony roślin stanowiły w technologii intensywnej 80%, w integrowanej 74%, a w oszczędnej 62%. Natomiast udział kosztów materiału siewnego wahał się od 20% w technologii intensywnej do 38% w technologii oszczędnej. Różnice w poziomie nakładów bezpośrednich determinowały opłacalność produkcji pszenżyta ozimego. Doniesienia literaturowe potwierdzają, że nawożenie mineralne jest najbardziej energochłonnym i kosztochłonnym elementem agrotechniki i może przekraczać nawet 60% nakładów ponoszonych w produkcji pszenżyta ozimego [Dropka 2004]. Z badań Leszka Majchrzaka i współautorów [2009] wynika, że w warunkach produkcyjnych nawozy stanowiły 68-73%, a środki ochrony roślin 16-21% bezpośrednich kosztów produkcji (bez uwzględnienia kosztów paliwa i podatku rolnego) pszenżyta ozimego.

Tabela 2. Zużycie materiału siewnego i nawozów mineralnych
Table 2. Consumption of seeds and mineral fertilizers

Technologia produkcji/ *Production technology*	Norma wysiewu ziarna/ *Seeding rate [kg/ha]*	Nawozy mineralne/*Mineral ferilizers [kg/ha]*		
		N	P_2O_5	K_2O
Intensywna/*Intensive*	195	151	70	105
Integrowana/*Integrated*	220	118	60	90
Oszczędna/*Economical*	250	62	40	60

Źródło: opracowanie własne
Source: own study

Tabela 3. Koszty materiału siewnego, nawozów mineralnych i środków ochrony roślin (wg cen z roku 2017)
Table 3. The cost of seeds, mineral fertilizers and plant protection agents (prices as at 2017)

Technologia produkcji/ *Production technology*	Materiał siewny/*Seeds*		Nawozy mineralne/ *Mineral fertilizers*		Środki ochrony roślin/ *Plant protection agents*	
	zł/ha *PLN/ha*	% kosztów bezpośrednich/ *% of direct cost*	zł/ha *PLN/ha*	% kosztów bezpośrednich/ *% of direct cost*	zł/ha *PLN/ha*	% kosztów bezpośrednich/ *% of direct cost*
Intensywna/*Intensive*	351	20	800	46	583	34
Integrowana/*Integrated*	396	26	640	43	467	31
Oszczędna/*Economical*	450	38	486	41	252	21

Źródło: opracowanie własne
Source: own study

Pszenżyto ozime plonowało istotnie lepiej przy zastosowaniu intensywnej technologii produkcji. Zwyżka plonu ziarna wynosiła 0,85 t/ha w porównaniu do osiągniętego w technologii integrowanej i 1,98 t/ha w technologii oszczędnej (tab. 4). Inni badacze [Nieróbca i in. 2008], również wykazali, że uprawa pszenżyta w warunkach intensywnej technologii skutkowała wyższym plonem ziarna o 1,39 t/ha niż w technologii oszczędnej. Bogusława Jaśkiewicz [2015, 2017] w swoich badaniach wskazywała na wyższe plonowanie pszenżyta ozimego w warunkach uprawy intensywnej w porównaniu do uprawy integrowanej w płodozmianie zbożowym. W badaniach własnych obniżka plonu ziarna w technologii oszczędnej była następstwem zmniejszenia nakładów bezpośrednich związanych ze zużyciem nasion, nawozów mineralnych i chemicznych środków ochrony roślin (tab. 1 i 2). W konsekwencji wystąpiło obniżenie kosztów bezpośrednich odpowiednio o 13,4 i 31,9% (tab. 4). Odnotowano odmienna efektywność nawożenia mineralnego w analizowanych technologiach produkcji. Produkcja ziarna pszenżyta ozimego w przeliczeniu na 1 kg azotu zastosowanego w nawozach mineralnych była większa w warunkach oszczędnej technologii niż w integrowanej i intensywnej. Po uwzględnieniu wszystkich składników nawozowych różnice między technologią oszczędną a integrowaną i intensywną w zakresie produkcyjności 1 kg NPK wynosiły odpowiednio 27,4 i 30,5%.

Nadwyżka bezpośrednia stanowiąca różnicę między wartością plonu ziarna a kosztami bezpośrednimi obliczona dla poszczególnych technologii produkcji wykazała znaczne różnice (tab. 4). Najmniejsze koszty bezpośrednie poniesiono w warunkach stosowania oszczędnej technologii, a największe w intensywnej. Różnica w kosztach bezpośrednich wynikała przede wszystkim z ograniczenia w technologiach integrowanej i oszczędnej dawek nawozów mineralnych i redukcji zabiegów ochrony roślin w porównaniu do zastosowanych w intensywnej technologii. Najwyższą nadwyżkę bezpośrednią z 1 ha uprawy pszenżyta ozimego uzyskano przy zastosowaniu intensywnej technologii (2991 zł), która była większa o 10% od uzyskanej w technologii integrowanej i o 23% w oszczędnej. Natomiast z badań Piotra Nieróbcy i współautorów [2008] wynika, że poziom nadwyżki bezpośredniej nie był proporcjonalny do poziomu plonowania pszenżyta ozimego. Największą nadwyżkę bezpośrednią badacze uzyskali

Tabela 4. Plon ziarna oraz wybrane wskaźniki ekonomiczne produkcji pszenżyta ozimego
Table 4. Grains yields and other indicators of economic efficiency of winter triticale production

Wyszczególnienie/ *Specification*	Technologia produkcji/*Production technology*		
	intensywna/ *intensive*	integrowana/ *integrated*	oszczędna/ *economical*
Plon ziarna/*Yield of grain [t/ha]*	7,56*	6,71*	5,58*
Produkcyjność azotu [kg ziarna/kg N]/ *Productivity of N [kg grain/kg N]*	50,0	56,8	90,0
Produkcyjność NPK [kg ziarna/kg NPK]/ *Productivity of NPK [kg grain/kg NPK]*	23,9	25,0	34,4
Wartość produkcji [zł/ha]/*The value of production [PLN/ha]*	4725	4194	3487
Koszty bezpośrednie [zł/ha]/*Direct costs [PLN/ha]*	1734	1503	1182
Nadwyżka bezpośrednia bez dopłat [zł/ha]/ *Direct surpl us without direct payment [PLN/ha]*	2991	2691	2305
Ilość ziarna równoważąca koszty bezpośrednie/ *Crop balancing direct costs [t]*	2,78	2,41	1,89
Wskaźnik opłacalności bezpośredniej bez dopłat/*Indicator of direct profitability without direct payment [%]*	272	279	295

* różnice istotne statystycznie/*statistically significant differences*
Źródło: opracowanie własne
Source: own study

przy stosowaniu oszczędnej technologii, a najmniejszą w warunkach intensywnej technologii. Powodem tego były wysokie plony ziarna uzyskane w oszczędnej technologii przy relatywnie małym zużyciu środków produkcji, natomiast wzrost plonu ziarna w intensywnej technologii nie rekompensował wzrostu poniesionych nakładów. Badania własne wskazały, że we wszystkich technologiach wartość zebranego ziarna zdecydowanie przewyższała bezpośrednie koszty jego produkcji (tab. 4). W intensywnej technologii na pokrycie kosztów bezpośrednich należało przeznaczyć zdecydowanie więcej ziarna (2,78 t) niż w oszczędnej (1,89 t).

Ważnym miernikiem oceny technologii jest opłacalność produkcji stanowiąca relację wartości produkcji do kosztów bezpośrednich. Opłacalność produkcji pszenżyta ozimego w każdej technologii była wysoka. Największą wartość tego wskaźnika osiągano w technologii oszczędnej (295%), a mniejszą w intensywnej (272%) i integrowanej (279%) (tab. 4).

Wnioski

1. Uprawa pszenżyta ozimego według intensywnej technologii w porównaniu do prowadzonej w warunkach technologii integrowanej i oszczędnej powodowała istotne zwiększenie plonu ziarna odpowiednio o 0,85 i 1,98 t/ha.
2. Analiza wartości nadwyżki bezpośredniej wykazała przewagę technologii o wyższym poziomie intensywności nad technologiami o mniejszym zużyciu środków produkcji.
3. Najwyższym wskaźnikiem opłacalności bezpośredniej cechowała się oszczędna technologia, bez stosowania retardantu wzrostu i z ograniczoną ochroną fungicydową oraz niskim poziomem nawożenia mineralnego.

Literatura/*Bibligraphy*

Bielski Stanisław. 2015. Ekonomiczna efektywność zróżnicowanej intensywności ochrony fungicydowej pszenżyta ozimego (The place and role of certifying authorities and inspectors in the organic farming system). *Zagadnienia Doradztwa Rolniczego* 3: 62-69.

Dropka Dorota. 2004. Efektywność energetyczna zróżnicowanej uprawy przedsiewnej na przykładzie pszenżyta ozimego (Energy efficiency of a diversified pre-sowing cultivation on the example of winter triticale). *Annales UMCS. Section E* 59 (4): 2071-2077.

IERiGŻ-PIB. 2017. *Rynek Rolny. Analizy. Tenencje. Oceny* (Agricultural Market. Analysis. Trends. Assessment). Warszawa: IERiGŻ-PIB.

Jaśkiewicz Bogusława. 2015. Wpływ technologii produkcji na plonowanie pszenżyta ozimego w warunkach różnego udziału zbóż w strukturze zasiewów (The impact of production technology on yields of winter triticale under varied percentages of cereals to total croipped area). *Polish Journal of Agronomy* 23: 11-17.

Jaśkiewicz Bogusława. 2017. Wpływ technologii produkcji na plonowanie pszenżyta jarego w warunkach zmiennego udziału zbóż w strukturze zasiewów (The impact of production technology on yield of spring triticale under varied percentage of cereals to cropped area). *Fragmenta Agronomica* 34 (2): 7-17.

Klikocka Hanna, Aleksandra Głowacka, Dariusz Juszczak. 2011. Wpływ zróżnicowanych sposobów uprawy roli i nawożenia mineralnego na efekty ekonomiczne uprawy jęczmienia jarego (The influence of diffrent san tilage methods and mineral fertilization on the economic parametter). *Fragmenta Agronomica* 28 (2): 44-54.

Krasowicz Stanisław, Wojciech Nowacki. 2005. Wpływ intensywności produkcji na efektywność technologii roślinnej (Efect of technology intensity on the efficiency of crop production). *Pamiętnik Puławski* 140: 87-102.

Majchrzak Leszek, Jerzy Pudełko, Stanisław Sputracz. 2009. Opłacalność uprawy pszenicy ozimej i pszenżyta ozimego w warunkach produkcyjnych w latach 2005-2007 (Profitability of winter wheat and winter triticale grown in productive conditions in the years 2005-2006). *Fragmenta Agronomica* 26 (2): 81-88.

Nieróbca Piotr, Jerzy Grabiński, Edward Szeleźniak. 2008. Wpływ intensywności technologii uprawy zbóż w płodozmianie zbożowym na efektywność produkcyjną i ekonomiczną (Weed infestation of three grain species cultivated under cereal crop rotation and three technologies varying in production intensity). *Acta Scientiarum Polonorum. Agricultura* 7 (3): 73-80.

Szpunar-Krok Ewa. 2011. *Produkcyjne i ekonomiczne efekty wybranych technologii produkcji nasion roślin strączkowych w siewie czystym i ich mieszankach ze zbożami* (Production and economic effects of selected production technologies of legume seeds in pure sowings and in mixtures with cereals). Rzeszów: Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego.

Summary

The aim of the study was to compare production and economic outcomes of using different production technologies of winter triticale grown in crop rotation. The research was based on the results of field experiments carried out in the years of 2008-2010. The effect of the research was to determine the indicators of economic efficiency of winter triticale depending on the production technology used. It was found that the level of technology intensity, determined by the costs incurred for the means of production, influenced the structure of direct costs and the profitability of triticale production. The cheapest technology was the economical one which involved using growth retardants, but limited fungicidal protection and low levels of mineral fertilization. It was significantly more profitable than integrated and intensive technologies, but compared to them, it was worse in terms of grain yields.

Adres do korespondencji
dr hab. Alicja Sułek
orcid.org/0000-0002-7175-5713
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Uprawy Roślin Zbożowych
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy, tel. (81) 478 68 19
e-mail: sulek@iung.pulawy.pl

dr hab. Bogusława Jaśkiewicz
orcid.org/0000-0002-2861-5248
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Uprawy Roślin Zbożowych
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy
tel. (81) 478 68 19
e-mail: jaskiewicz@iung.pulawy.pl