

Danuta Leszczyńska, Alicja Sulek, Piotr Nieróbca

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach

OCENA EKONOMICZNA TECHNOLOGII PRODUKCJI JĘCZMIENIA JAREGO O RÓŻNYM POZIOMIE INTENSYWNOŚCI¹

ECONOMIC EVALUATION OF PRODUCTION TECHNOLOGY OF SPRING BARLEY WITH DIFFERENT LEVEL OF INTENSITY

Słowa kluczowe: jęczmień jary, intensywność technologii produkcji, ocena ekonomiczna

Key words: spring barley, intensity of production technology, economic evaluation

JEL codes: Q1, Q16

Abstrakt. Celem badań było porównanie produkcyjnych i ekonomicznych skutków różnych technologii produkcji jęczmienia jarego uprawianego w płodozmianie zbożowym. Podstawę opracowania stanowiły wyniki eksperymentów polowych prowadzonych w latach 2008-2010 w Stacji Doświadczalnej Osiny (51°28' N, 22°04' E) należącej do Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Efektem badań było określenie wskaźników efektywności ekonomicznej dla jęczmienia jarego w zależności od zastosowanej technologii produkcji. Stwierdzono, że poziom intensywności technologii wyznaczony przez nakłady ponoszone na środki produkcji decydował głównie o strukturze kosztów bezpośrednich i opłacalności produkcji jęczmienia jarego. Technologia oszczędna bez stosowania retardanta wzrostu, ze zredukowaną ochroną fungicydową oraz z niższym nawożeniem mineralnym okazała się najtańsza. Uwzględniając opłacalność, technologia oszczędna przewyższała technologię intensywną i integrowaną, jednak ustępowała im pod względem plonu ziarna.

Wstęp

Rośliny zbożowe w strukturze zasiewów w naszym kraju stanowią około 73% [GUS 2015], w związku z tym często uprawia się zboża w monokulturze. Aby uniknąć spadków plonowania roślin, zaleca się stosowanie intensywnych technologii produkcji zbóż. W preferowanych intensywnych technologiach produkcji zużywa się duże ilości środków produkcji, takich jak: nawozy mineralne, środki ochrony roślin. Jako alternatywne, przyjazne dla środowiska sposoby gospodarowania, proponuje się technologie integrowane lub oszczędne. Technologie integrowane łączą w sobie pozyskiwanie plodów rolnych o odpowiednich walorach jakościowych z oddziaływaniem środowiskowym produkcji rolniczej, m.in. utrzymaniem naturalnych właściwości gleby, ograniczeniem stosowania środków ochrony roślin [Korbas, Mrówczyński 2010, Leszczyńska 2007]. Na opłacalność produkcji jęczmienia (także innych zbóż), oprócz wielkości i jakości plonów jęczmienia, wpływają ceny skupu ziarna oraz poziom intensywności technologii produkcji [Nieróbca i in. 2008], której miarą są koszty bezpośrednie, określające zużycie środków produkcji.

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

Materiał i metodyka badań

Badania prowadzono w ścisłych doświadczeniach polowych w latach 2008-2010 w Stacji Doświadczalnej Osiny (51°28' N; 22°04' E) należącej do Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach. Doświadczenia zrealizowano w ramach wieloletniego płodozmiaru zbożowego (tj. 100% zbóż) na glebie kompleksu pszennego dobrego. Jęczmień jary uprawiano według trzech technologii, zróżnicowanych pod względem

¹ Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.1 w programie wieloletnim IUNG-PIB w Puławach.

poziomu zużycia materiału siewnego i przemysłowych środków produkcji. Stosowano następujące technologie: intensywną, integrowaną i oszczędną. Przedplonem dla jęczmienia jarego była pszenica jara. W badaniach uwzględniono następujące odmiany: Skarb, Nagradowicki i Refren. stosowano odmienne normy wysiewu nasion ze względu na zróżnicowane krzewienie jęczmienia pod wpływem nawożenia.

Wielkość nakładów środków produkcji ustalono na podstawie faktycznego zużycia nawozów, materiału siewnego i środków ochrony roślin w doświadczeniu (tab. 1-3). Koszty środków produkcji określono na podstawie cen zakupu, a wartość produkcji jęczmienia jarego ustalono według średniej ceny skupu ziarna w 2015 roku [Rynek Rolny 2015]. W ocenie ekonomicznej technologii produkcji uwzględniono tylko bezpośrednie koszty, nadwyżkę zaś bezpośrednią obliczono jako różnicę pomiędzy wartością uzyskanej produkcji a poniesionymi kosztami bezpośrednimi. Końcowym etapem rachunku ekonomicznego było obliczenie wskaźnika opłacalności bezpośredniej 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 badań

Stwierdzono istotny wpływ poziomu intensywności technologii produkcji na plonowanie jęczmienia jarego. Najwyższe plony osiągnął jęczmień uprawiany według technologii intensywnej. Niższe plony stwierdzono w technologii integrowanej, a najniższe plony odnotowano w uprawie w warunkach technologii oszczędnej. Wielkość plonów zmniejszyła się odpowiednio o 7 i 22%, tj. o 0,4 i 1,5 t/ha. Należy podkreślić, że obniżka ta była następstwem zmniejszenia nakładów bezpośrednich związanych ze zużyciem nasion, nawozów mineralnych i chemicznych środków ochrony roślin (tab. 1 i 2). Konsekwencją tego było obniżenie

Tabela 1. Zużycie materiału siewnego i nawozów mineralnych

Table 1. Consumption of seeds and mineral fertilizers

Technologia produkcji/ Production technology	Ilość wysiewu/ Seeding rate [kg/ha]	Nawożenie/ Fertilizers [kg/ha]		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Intensywna/Intensive	170	103	60	90
Integrowana/Integrated	185	75	50	75
Oszczędna/Economical	195	42	40	60

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

Tabela 2. Zużycie środków ochrony roślin w technologiach produkcji jęczmienia jarego

Table 2. Consumption of plant protection agents under different production technologies of spring barley

Technologia produkcji/ Production technology	Herbicydy/ Herbicides	Fungicydy/ Fungicides	Retardanty/ Retardans	Insektycydy/ Insecticides
Intensywna/Intensive	Mustang 306 SE (0,6 l/ha) Aminopielik D 450 SL (3,0 l/ha)	Baytan Universal 094 FS (0,7 l) Olimpus 480 EC + Artea 330 EC (1,8 l + 0,4 l/ha)	Moddus 250 EC (0,3 l/ha)	Mospilan 20 SP (120 g) Decis 250 EC (0,3 l)
Integrowana/ Integrated	Mustang 306 SE (0,6 l/ha) Aminopielik D 450 SL (3,0 l/ha)	Baytan Universal 094 FS (0,8 l) Olimpus 480 EC + Artea 330 EC (1,8 l + 0,4 l)	Moddus 250 EC 0,2 l/ha	Mospilan 20 SP (120 g) Decis 250 EC (0,3 l)
Oszczędna/ Economical	Mustang 306 SE (0,6 l/ha) Aminopielik D 450 SL (3,0 l/ha)	Baytan Universal 094 FS (1,0 l) Artea 330 EC (0,5 l)	–	Mospilan 20 SP (120 g) Decis 250 EC (0,3 l)

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

Tabela 3. Koszty materiału siewnego, nawozów mineralnych i środków ochrony roślin (według cen z roku 2015)
Table 3. The cost of seeds, mineral fertilizers and plant protection agents (prices as at 2015)

Technologia produkcji/ Production technology	Materiał siewny/ Seeds		Nawozy mineralne/ Mineral fertilizers		Środki ochrony roślin/ Plant protection agents	
	zł/ha PLN/ha	% kosztów bezpośrednich/in % of direct cost	zł/ha PLN/ha	% kosztów bezpośrednich/in % of direct cost	zł/ha PLN/ha	% kosztów bezpośrednich/in % of direct cost
Intensywna/Intensive	306	18,3	750	45,0	611	36,7
Integrowana/Integrated	333	21,9	595	39,0	596	39,1
Oszczędna/Economical	351	29,2	425	35,3	427	35,5

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

kosztów bezpośrednich, odpowiednio o 9 i 28% (tab. 4). Stanisław Krasowicz [2007] wykazał, że plony zbóż przyjmowane jako miara wykorzystania rolniczej przestrzeni produkcyjnej zależą głównie od warunków siedliskowych i ulegają modyfikacji przez intensywność produkcji. Kazimierz Klima i współautorzy [2014] uzyskali najwyższy plon jęczmienia w warunkach technologii intensywnej – o 9% wyższy od uprawy w technologii integrowanej. Badania Hanny Klikockiej i współautorów [2011] wykazały, że tradycyjna uprawa roli i nawożenie NPKS pod jęczmień jary były ekonomicznie uzasadnione, gdyż generowały najkorzystniejszą nadwyżkę bezpośrednią i wskaźnik opłacalności.

Efektywność nawożenia mineralnego zależała od zastosowanej technologii produkcji. Produkcja ziarna jęczmienia w przeliczeniu na 1 kg azotu zastosowanego w nawozach mineralnych była większa w warunkach technologii oszczędnej niż w technologiach integrowanej i intensywnej. Przy uwzględnieniu wszystkich składników nawozowych różnice między technologiami oszczędną a intensywną i integrowaną w zakresie produktywności 1 kg NPK wynosiły odpowiednio 28 i 15%.

Tabela 4. Plon ziarna oraz wybrane wskaźniki ekonomiczne produkcji jęczmienia jarego
Table 4. Grains yields and other indicators of economic efficiency of spring barley production

Wyszczególnienie/Specification	Technologia produkcji/Production technology		
	intensywna/ intensive	integrowana/ integrated	oszczędna/ economical
Plon ziarna/Yield of grain [t/ha]	5,9a*	5,5a	4,6a
Produkcyjność azotu [kg ziarna/kg N]/ Productivity of N [kg grain/kg N]	57,0	73,0	109,0
Produkcyjność NPK [kg ziarna/kg NPK]/ Productivity of NPK [kg grain/kg NPK]	23,3	27,5	32,4
Wartość produkcji [zł/ha]/The value of production [PLN/ha]	3304	3080	2576
Koszty bezpośrednie [zł/ha]/Direct costs [PLN/ha]	1667	1524	1203
Nadwyżka bezpośrednia bez dopłat [zł/ha]/ Direct surplus without direct payment [PLN/ha]	1637	1556	1373
Plon ziarna równoważący koszty bezpośrednie/ Crop balancing direct costs [%]	50,4	49,4	47,0
Wskaźnik opłacalności bezpośredniej bez dopłat/ Indicator of direct profitability without direct payment [%]	198	202	214

* Taka sama litera przy cyfrze określającej plon ziarna oznacza brak istotnej różnicy/the same letter at the digit define yield of grain means the lack the significant difference

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

W technologiach intensywnej i integrowanej głównymi składnikami kosztów bezpośrednich na 1 ha, zostały nawozy mineralne i środki ochrony roślin, a w technologii oszczędnej materiał siewny (tab. 3). W kosztach bezpośrednich nawozy mineralne i środki ochrony roślin stanowiły w technologii intensywnej 81,7%, w integrowanej 78,1%, a w oszczędnej 70,8%. Udział kosztów materiału siewnego wynosił od 18,3% w technologii intensywnej do 29,2% w technologii oszczędnej.

Nadwyżka bezpośrednia stanowiąca różnicę między wartością plonu ziarna a kosztami bezpośrednimi obliczona dla badanych technologii produkcji wykazała wyraźne różnice. Porównując dane z tabeli 4 należy zauważyć, że najmniejsze koszty bezpośrednie były poniesione przy technologii oszczędnej, a największe w warunkach zastosowania technologii intensywnej. Różnica w kosztach bezpośrednich wynikała przede wszystkim z ograniczenia w technologiach oszczędnej i integrowanej nawozów mineralnych oraz ze zredukowania zabiegów ochrony roślin jęczmienia jarego w odniesieniu do zastosowanych w technologii intensywnej. Najwyższą nadwyżką bezpośrednią z 1 ha uprawy jęczmienia jarego uzyskano przy stosowaniu technologii intensywnej (1637 zł), która była wyższa o 5,0% od uzyskanej w technologii integrowanej i o 16,1% w technologii oszczędnej. Piotr Nieróbca i współautorzy [2008] stwierdzili, że poziom plonowania zbóż nie był proporcjonalny do poziomu nadwyżki bezpośredniej. Największą nadwyżkę stwierdzono w warunkach technologii średnio intensywnej i oszczędnej, najniższą zaś w technologii intensywnej.

W badanych technologiach wartość zebranego ziarna przewyższała bezpośrednio koszty produkcji (tab. 4). Najkorzystniej omawiany wskaźnik kształtował się w technologii oszczędnej, w której koszty bezpośrednie stanowiły 47% uzyskanego plonu ziarna, w integrowanej – 49,4% plonu, natomiast w technologii intensywnej 50,4% plonu ziarna.

Ważnym miernikiem oceny technologii jest opłacalność produkcji, stanowiąca relację wartości produkcji do kosztów bezpośrednich. Opłacalność produkcji jęczmienia jarego każdej technologii była zróżnicowana. Największą wartość badanego wskaźnika osiągnięto w technologii oszczędnej (214%), a najmniejszą w intensywnej (198%) – tabela 4.

K. Klima i współpracownicy [2014] wykazali podobną opłacalność jęczmienia w systemie integrowanym i konwencjonalnym, co oznacza, że wystąpiło ekonomiczne uzasadnienie stosowania systemu integrowanego w zamian konwencjonalnego. Badania Jerzego Grabińskiego [2015] wykazały, że opłacalność technologii produkcji jęczmienia jarego była bardzo zróżnicowana w latach badań i w dużej mierze zależała od zmiennych warunków pogodowych, a tym samym od stopnia zużycia środków ochrony roślin (głównie fungicydów).

Wnioski

1. Uprawa jęczmienia jarego według technologii intensywnej w porównaniu do uprawy w technologiach integrowanej i oszczędnej powodowała zwiększenie plonu ziarna odpowiednio o 0,4 i 1,5 t/ha.
2. Poziom intensywności technologii wyznaczony przez nakłady ponoszone na środki produkcji decydował głównie o strukturze kosztów bezpośrednich i opłacalności produkcji jęczmienia jarego.
3. Technologia oszczędna bez stosowania retardanta wzrostu, ze zredukowaną ochroną fungicydową oraz z niższym nawożeniem mineralnym okazała się najtańsza. Uwzględniając opłacalność, technologia oszczędna przewyższała technologię intensywną i integrowaną, jednak ustępowała im pod względem plonu ziarna.

Literatura

- Grabiński Jerzy. 2015. „Efekty produkcyjne i ekonomiczne intensywnej i integrowanej technologii produkcji pszenicy ozimej i jęczmienia jarego”. *Roczniki Naukowe SERiA XVII* (6): 94-99.
- GUS. 2014, 2015. *Rocznik statystyczny*. Warszawa.
- Klikocka Hanna, Sandra Głowacka, Dariusz Juszcak. 2011. „Wpływ zróżnicowanych sposobów uprawy roli i nawożenia mineralnego na efekty ekonomiczne uprawy jęczmienia jarego”. *Fragmenta Agronomica* 28 (2): 44-54.
- Klima Kazimierz, Teofil Łabza, Andrzej Lepiarczyk. 2014. „Rolnicze i ekonomiczne aspekty uprawy jęczmienia jarego w systemie konwencjonalnym i integrowanym”. *Fragmenta Agronomica* 31 (2): 26-33.
- Korbas Marek, Mrówczyński Marek. 2010. *Integrowana produkcja jęczmienia ozimego i jarego*. Poznań: IOR-PIB.
- Krasowicz Stanisław. 2007: Produkcja zbóż w Polsce jako kryterium wykorzystania potencjału rolniczej przestrzeni produkcyjnej. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnictwa* 2: 106-117.
- Leszczyńska Danuta. 2007. „Zasadnicze uwarunkowania produkcji jęczmienia w Polsce”. *Wieś Jutra* 4 (105): 17-19.
- Nieróbca Piotr, Jerzy Grabiński, Edward Szeleźniak. 2008. „Wpływ intensywności technologii uprawy zbóż w płodozmianie zbożowym na efektywność produkcyjną i ekonomiczną”. *Acta Scientiarum Polonorum. Agricultura* 7 (3): 73-80.
- Rynek Rolny. *Analizy. Tendencje. Oceny*, nr 3-12. 2015. Warszawa: IERiGŻ-PIB.

Summary

The aim of the study was to compare production and economic outcomes of using different production technologies of spring barley grown in crop rotation. The research was based on the results of field experiments carried out in the years of 2008-2010, in the Experimental Station of IUNG-PIB in Osiny, Poland (51° 28' N; 22° 04' E). The effect of the research was to determine the indicators of economic efficiency of spring barley 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 barley production. Economic technology without using growth retardants, with a reduced fungicide protection and mineral fertilization was the most cost-effective. From the financial point of view, economic technology was better than the intensive or integrated ones, but it was worse in terms grain yields.

Adres do korespondencji
dr hab. Danuta Leszczyńska
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy
tel. (81) 478 68 15
e-mail: leszcz@iung.pulawy.pl