

ZRÓŻNICOWANIE PRZESTRZENNE WYKORZYSTANIA POSTĘPU BIOLOGICZNEGO W PRODUKCJI ROŚLINNEJ W POLSCE

Ludwik Wicki

Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw Szkoły Głównej Gospodarstwa
Wiejskiego w Warszawie
Kierownik: prof. dr hab. Henryk Runowski

Słowa kluczowe: postęp biologiczny, nasiona kwalifikowane, produkcja roślinna, zróżnicowanie regionalne rolnictwa

Key words: biological progress, certified seed, plant production, spatial differentiation of agriculture

S y n o p s i s. Celem opracowania jest określenie poziomu wykorzystywania postępu biologicznego w produkcji roślinnej w Polsce. Badania przeprowadzono dla 2009 r. i obejmowały 95% powierzchni zasiewów w Polsce. Stwierdzono, że materiał kwalifikowany odmian populacyjnych i hybrydowych był wykorzystywany na 22% powierzchni zasiewów w Polsce. Przy założeniu wymiany ziarna zbóż i sadzeniaków ziemniaka co 2 lata było to 29%, co 3 lata – 37%, a co 4 lata – 42%. Wykorzystanie nośników postępu biologicznego w produkcji roślinnej było najwyższe w 6 województwach w południowo-zachodniej Polsce – przekraczało tam 30%. Mniej niż 15% udziału kwalifikatów w zasiewach było obserwowane w województwach: mazowieckim, lubelskim, małopolskim i podkarpackim. Ograniczenia wzrostu produktywności nie są więc związane tylko ze zbyt niskim zakresem wykorzystania postępu biologicznego, lecz mogą zależeć od intensywności i technologii produkcji, a także jej skali.

WSTĘP

Wykorzystywanie materiału siewnego wysokiej jakości jest jednym z ważniejszych czynników pozwalających na podnoszenie wydajności produkcji pod warunkiem, że pozostałe czynniki nie ograniczają plonowania. Wśród ważniejszych powodów niepełnego wykorzystania potencjału odmian należy wymienić niewłaściwą technologię produkcji [Klepacki 1997, Wicki, Dudek 2005], niską jakość gleb [Krasowicz 2007, Wicki, Dudek 2009], a także mały poziom zużycia nasion kwalifikowanych. Dla niektórych gatunków nie przekracza on 5% [Wicki 2009]. Warto dodać, że wprowadzanie postępu biologicznego uważane jest za główny czynnik wzrostu produktywności roślin [Duvick 2005, Thirtle 1995]. Ważnym aspektem przemawiającym za wprowadzaniem postępu biologicznego jest to, że zwiększa on efektywność nakładów innych środków produkcji. Z odmian pszenicy wyhodowanych w latach 50. XX wieku uzyskiwano 45 kg ziarna na kilogram azotu zastosowany w produkcji, przy poziomie nawożenia 75 kg N/ha, a dla odmian wyhodowanych w latach 80.

było to już 70 kg ziarna/kg N [CGIAR 1997]. Oznacza to, że stosowanie nasion jest wyjątkowo efektywne pod względem energetycznym, dużo efektywniejsze niż stosowanie dodatkowych nakładów nawozów mineralnych. Niestety potencjał produkcyjny odmian był wykorzystywany tylko w około 50% [Grontkowska 2005].

Zakres wykorzystania nasion z zakupu zależy od gatunku. Dla gatunków, w których dominują odmiany hybrydowe, oraz tych, dla których trudno jest prowadzić rozmnożenia nasion we własnym gospodarstwie, całość materiału zużywanego do siewu pochodzi z zakupu. Należy tu wymienić takie gatunki jak: kukurydza, burak cukrowy i, coraz częściej, rzepak. Dla wielu gatunków strączkowych i traw rozmnażanie nasion we własnym gospodarstwie jest możliwe, ale uciążliwe. Ważną przeszkodą jest to, że w produkcji roślin pastewnych na zielonkę nie zbiera się nasion, a ich oddzielna produkcja nie jest opłacalna. Takich ograniczeń nie ma w przypadku zbóż i ziemniaków. Uzyskiwany produkt może być także wykorzystywany do siewu, nawet bez dodatkowego przygotowania. Stąd udział nasion zbóż i sadzeniaków ziemniaka w obrotach na rynku nasion roślin rolniczych w Polsce szacowany jest na około 32%. Wartość sprzedaży nasion kukurydzy i rzepaku osiągnęła w 2009 r. odpowiednio około 190 i 130 mln zł, co stanowi 25 i 16% rynku. W związku z rosnącym arealem uprawy tych gatunków wielkości te będą stabilne. Ograniczanie powierzchni produkcji buraka cukrowego przyczynia się do tego, że udział jego nasion w ogólnej wartości sprzedaży nasion jest coraz mniejszy. Wartość rynku nasion roślin rolniczych ogółem w 2009 r. oszacowano na 770 mln złotych, czyli około 230 mln USD.

Obserwowane różnice w stosowaniu nośników postępu biologicznego między gatunkami prowadzą do wniosku, że przeciętny poziom wykorzystania postępu biologicznego w produkcji roślinnej zależy w dużej mierze od struktury zasiewów. Wymiana nasion w Polsce jest nawet dziesięciokrotnie niższa od obserwowanej w takich krajach jak: Niemcy, Dania czy Francja [Marciniak 2008a]. W Danii, Irlandii czy Szwecji poziom stosowania w produkcji nasion kwalifikowanych z zakupu przekracza 90% [Wicki 2009]. Nie jest więc możliwe, aby w Polsce pojawiające się nowe odmiany upowszechniały się w produkcji w ciągu roku czy dwóch. Dotyczy to jednak tylko tej grupy roślin, dla której możliwe są rozmnożenia własne nasion. W pozostałych gatunkach wprowadzane nowe odmiany mogą stać się od razu powszechne w uprawie, o ile hodowcy zdołają przekonać rolników o ich korzystnych cechach produkcyjnych. Niski, przeciętnie poniżej 15%, udział kwalifikowanego ziarna zbóż w zasiewach nie przesądza jeszcze o tym, że postęp biologiczny jest słabo wykorzystywany, chociaż zboża zajmują aż 70% powierzchni zasiewów. Zasiewy kukurydzy, buraków cukrowych i rzepaku z coroczną wymianą nasion to dalsze 15% powierzchni zasiewów, na której wykorzystuje się nowoczesne odmiany.

CEL I ZAKRES BADAŃ

Celem opracowania jest przedstawienie poziomu wykorzystania postępu biologicznego w produkcji roślinnej w Polsce i jego zróżnicowania regionalnego.

Dla osiągnięcia postawionego celu dokonano analizy poziomu zużycia kwalifikowanego materiału siewnego dla poszczególnych gatunków roślin, udziału powierzchni obsiewanej kwalifikatami dla poszczególnych gatunków, a następnie określono średnią ważoną udziałem w strukturze zasiewów powierzchnią z wykorzystaniem kwalifikatów. Analiza dotyczy 2009 r. dla Polski, a także dla województw.

Analizą objęto następujące gatunki roślin rolniczych: zboża podstawowe z mieszankami zbożowymi, kukurydzę uprawianą na ziarno i na zielonkę, rzepak, buraki cukrowe, ziemniaki, strączkowe uprawiane na ziarno, motylkowe na zielonkę i na nasiona, a także trawy w uprawie polowej. W odniesieniu do uprawy traw na gruntach ornych założono czteroletni okres trwania plantacji. W 2009 r. łączna powierzchnia produkcji tych gatunków wynosiła 11,03 mln ha, a powierzchnia zasiewów ogółem (bez warzyw) 11,44 mln ha. Analizą objęto więc 95% powierzchni zasiewów w Polsce.

Dane do analiz pochodziły ze statystyki GUS, zaś zużycie materiału siewnego na 1 ha przyjęto średnio na podstawie zaleceń uprawowych. Udział materiału kwalifikowanego w materiale siewnym rzepaku, strączkowych, motylkowych i traw przyjęto na podstawie oszacowania Marciniaka [2008b]. Ze względu na brak informacji o łącznej sprzedaży nasion dla innych gatunków niż zboża podstawowe i ziemniaki, oszacowania ilości nasion zużytych do siewu dokonano na podstawie normatywnych ilości wysiewu. Przyjęto następujące normy wysiewu na 1 ha: kukurydza na ziarno 1,5 j.s., kukurydza na zielonkę 2 j.s., buraki cukrowe – 1,5 j.s., rzepak – 8 kg, motylkowe – 15 kg, strączkowe – 200 kg, trawy – 30 kg. Dla ziemniaków założono zużycie sadzeniaków 2500 kg/ha, a dla zbóż było to: 200 kg/ha dla pszenicy i pszenżyty i 180 kg/ha dla pozostałych gatunków.

Łączny udział powierzchni zasiewów w Polsce, na której zastosowano materiał kwalifikowany określono jako średnią, ważoną udziałem w powierzchni zasiewów, z udziałów powierzchni poszczególnych gatunków, na których można było zastosować materiał kwalifikowany. Analogicznie dokonywano obliczeń dla każdego z województw.

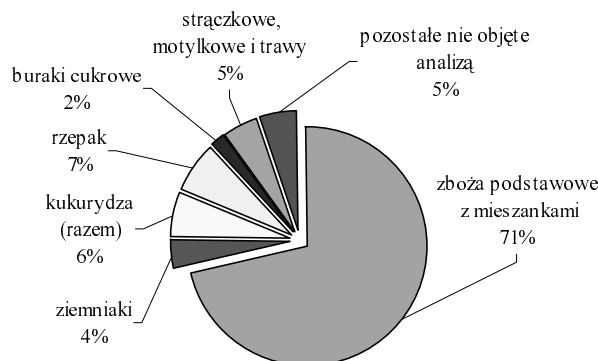
Obliczenia wykonano w czterech wariantach. W pierwszym założono, że do powierzchni, na której zastosowano wysokiej jakości materiał siewny, zalicza się tylko powierzchnię, na której zastosowano materiał z zakupu. W drugim wariantcie założono, że wymiana ziarna zbóż i sadzeniaków ziemniaka będzie miała miejsce co dwa lata, w trzecim wariantcie założono, że dla zbóż i ziemniaków wymiana nasion może mieć miejsce co trzy lata, a w czwartym – co cztery lata. Takie podejście zostało podyktowane tym, że degeneracja jakości nasion nie ujawnia się silnie po pierwszym, a nawet po drugim rozmnożeniu we własnym gospodarstwie [Kwiatkowski 1997]. Mimo własnych rozmnożeń jakość materiału siewnego może pozostawać wysoka pod warunkiem odpowiedniego przygotowania materiału do siewu. Wartość genetyczna odmiany nie zmienia się.

Wyniki analiz przedstawiono w postaci tabelarycznej i graficznej.

WYNIKI ANALIZ

Powierzchnia użytków rolnych w Polsce w 2009 r. wynosiła 16,1 mln ha, z tego grunty orne stanowiły 12,1 mln ha. Powierzchnia zasiewów (z warzywami) wynosiła 11,6 mln ha. Najwyższy udział w strukturze zasiewów miały zboża podstawowe z mieszankami, następnie rzepak, kukurydza i ziemniaki (rys. 1.). Około 500 tys. ha stanowią ugory i odłogi.

Podaż kwalifikowanego materiału siewnego jest określana dla Polski tylko dla zbóż według gatunków oraz dla ziemniaków. Dla pozostałych gatunków są dokonywane oszacowania. Sprzedaż kwalifikowanego ziarna zbóż pod zbiory 2009 r. wynosiła 141,2 tys. ton. Najwięcej sprzedano kwalifikatów pszenicy ozimej (50 tys. ton), następnie pszenżyta ozimego (26 tys. ton) i jęczmienia jarego (22 tys. ton). W przeliczeniu na jednostkę powierzchni zasiewów poszczególnych gatunków było to zużycie od 40 kg/ha dla pszenicy jarej do 8 kg/ha dla żyta.



Rysunek 1. Struktura zasiewów w Polsce w 2009 r. (łącna powierzchnia zasiewów 11,62 mln ha)
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS [2009a, 2009b].

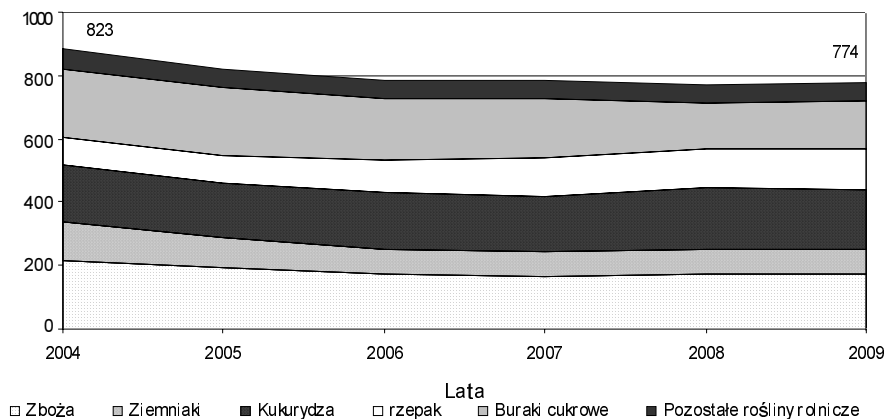
Nasiona kwalifikowane mogły być zastosowane na 20% powierzchni produkcji pszenicy jarej i 5% powierzchni produkcji żyta. Przeciętnie dla zbóż podstawowych było to 11%, a dla zbóż podstawowych z mieszanekami 9%. Wymiana nasion może być dokonywana średnio co 11 lat. Udział powierzchni zasiewów, na której wykorzystuje się sadzeniaki kwalifikowane to tylko 4% (tab. 1.).

Na rysunku 2. przedstawiono strukturę rynku nasion roślin rolniczych z uwzględnieniem gatunków nie ujętych w tabeli 2. Porównania dokonano w ujęciu wartościowym, ze względu na zróżnicowanie w ilości zużywanych nasion ogółem i na jednostkę powierzchni. Wartość sprzedaży nasion zbóż oszacowano na 170 mln zł, ziemniaków na 76 mln zł. Łącznie było to 32% rynku. Widoczny jest relatywnie duży udział nasion takich gatunków jak: kukurydza, buraki cukrowe i rzepak. Ich sprzedaż stanowi łącznie około 60% rynku nasion roślin rolniczych w Polsce, z tego najwięcej (24% rynku) to obrót nasionami kukurydzy. Udział tych trzech gatunków w powierzchni zasiewów gatunków objętych niniejszą analizą wynosił tylko 15%. Obserwowana dysproporcja wynika z tego, że w praktyce 100% nasion kukurydzy i buraków cukrowych pochodzi z zakupu, a dla rzepaku jest to około 70%.

Tabela 1. Podaż kwalifikowanego materiału siewnego zbóż i sadzeniaków ziemniaka w Polsce w 2009 r. ogółem i w przeliczeniu na 1 ha powierzchni zasiewów

Gatunek	Podaż kwalifikowanego materiału siewnego [tys. ton]	Zużycie kwalifikowanego materiału siewnego w kg na 1 ha powierzchni produkcji	Udział powierzchni z zastosowaniem kwalifikatów [%]
Pszenica ozima	49,6	24,7	11,2
Pszenica jara	13,6	40,4	18,4
Jęczmień ozimy	5,8	25,3	14,1
Jęczmień jary	22,0	23,6	13,1
Żyto	11,8	8,4	4,7
Owies	9,7	18,5	10,3
Pszenżyto ozime	26,1	19,4	9,7
Pszenżyto jare	2,5	21,9	11,0
Ziemniaki	55,7	60,0	4,4

Źródło: obliczenia własne, powierzchnia zasiewów i zużycie kwalifikatów wg GUS.



Rysunek 2. Zmiany wartości sprzedaży nasion kwalifikowanych wg grup gatunków w Polsce w latach 2004-2009 [mln zł]

Źródło: obliczenia własne.

Na podstawie danych o powierzchni zasiewów oraz o zużyciu kwalifikatów określono udział powierzchni zasiewów, na której zastosowano materiał kwalifikowany. Udział ten został określony jako średnia dla wszystkich gatunków. Ustaloną powierzchnię, na której można zastosować nasiona kwalifikowane odniesiono do ogólnej powierzchni zasiewów dla każdego z gatunków. W tabeli 2. przedstawiono powierzchnie, na których można było użyć kwalifikaty. Dla kukurydzy i buraków cukrowych było to 100% powierzchni zasiewów.

Łączna powierzchnia, na której zastosowano kwalifikaty została określona na 2,4 mln ha. Stanowiło to 22% powierzchni zasiewów. Oznacza to, że przeciętnie w produkcji roślinnej na jednej piątej powierzchni jest corocznie wykorzystywany wysokiej jakości materiał siewny, będący nośnikiem postępu biologicznego. Wynik ten pokazuje bardziej optymistyczny obraz wykorzystania postępu niż ten określony dla samych tylko zbóż czy ziemniaków dla wcześniejszych okresów [Wicki 2009].

Dokonano także określenia powierzchni zasiewów, na której wykorzystuje się aktualne osiągnięcia w hodowli roślin, przy czym przyjęto, że postulat ten jest spełniony, jeżeli nastąpi wymiana nasion zbóż i sadzoniaków ziemniaka co dwa, trzy lub cztery lata. Oznacza to, że założono, iż w kolejnych latach wykorzystywany będzie materiał siewny pochodzący z rozmnożeń własnych¹. Przy powyższych założeniach stwierdzono, że przy wymianie nasion badanych gatunków co dwa lata powierzchnia, na której wykorzystywany jest postęp biologiczny wynosi 3,2 mln ha, co stanowi 29% powierzchni zasiewów. Przy wymianie co trzy lata powierzchnię tę ustalono na 3,9 mln ha, a jej udział w ogólnej powierzchni zasiewów wynosił 36%, zaś przy wymianie co 4 lata – 42%. Zakładając uzasadniony produkcyjnie i ekonomicznie okres wymiany nasion, powierzchnia produkcji roślinnej w Polsce, na której postęp biologiczny jest w pełni wykorzystywany, to nawet dwie piąte całej powierzchni zasiewów.

Przedstawione wielkości są wartościami przeciętnymi dla Polski. W poszczególnych województwach wielkości te kształtowały się odmiennie. Zależało to od poziomu zużycia kwalifikatów w danym województwie, a także od występującej tam powierzchni i struktury zasiewów. Na rysunku 3. przedstawiono przestrzenne zróżnicowanie wykorzystania postępu biologicznego produkcji roślinnej wg województw.

¹ W odniesieniu do nasion z rozmnożeń własnych jest często używany skrót FSS (ang. *farm saved seed*).

Tabela 2. Powierzchnia produkcji z użyciem nasion kwalifikowanych

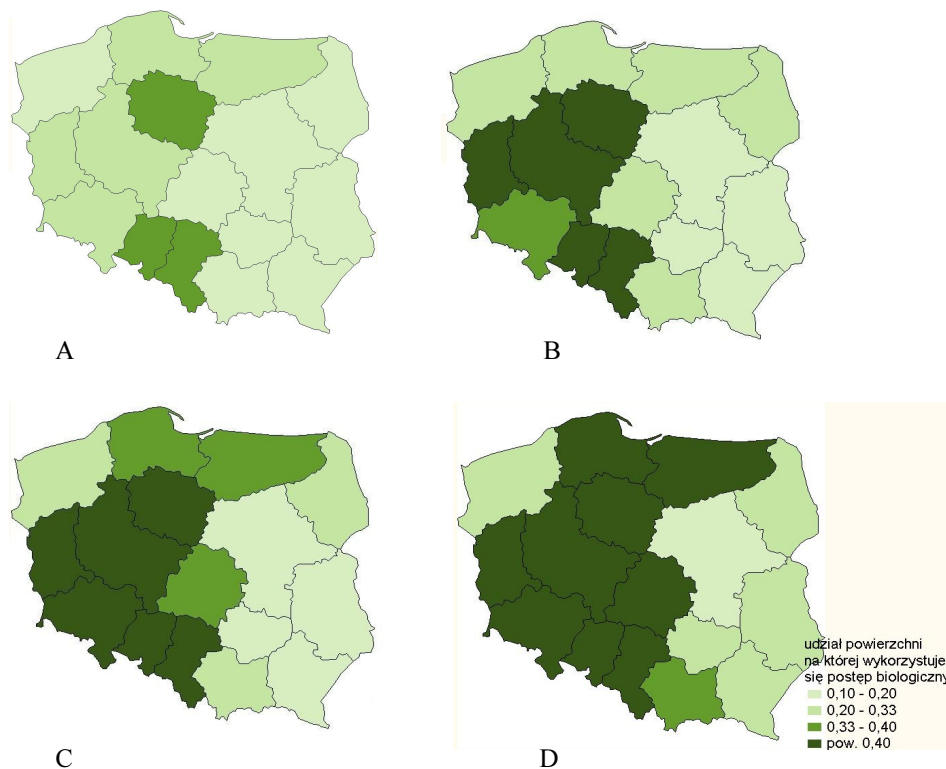
Województwo	Powierzchnia produkcji z wykorzystaniem nasion kwalifikowanych w tys. ha							razem
	zboża razem	ziemniaki	kuku- rydza	buraki cukrowe	rzepak	strącz- kowe	motyłkowe i trawy*	
Dolnośląskie	51,4	1,6	57,5	20,6	76,7	1,7	2,3	211,8
Kujawsko-pomorskie	102,3	3,7	70,3	35,3	83,6	3,5	11,5	310,2
Lubelskie	26,5	0,6	38,5	28,4	27,6	12,0	6,1	139,7
Lubuskie	42,1	0,2	21,0	2,0	22,4	1,3	2,0	91,0
Łódzkie	67,8	3,3	38,6	6,7	11,9	2,9	7,7	138,9
Małopolskie	22,0	0,4	15,4	1,3	3,3	2,1	12,7	57,2
Mazowieckie	24,0	1,5	99,9	14,5	20,1	7,3	14,5	181,8
Opolskie	50,3	0,6	44,7	13,7	50,1	0,8	2,4	162,6
Podkarpackie	11,4	0,1	14,7	4,9	9,1	1,5	6,7	48,4
Podlaskie	23,5	0,1	68,3	0,4	3,6	4,7	15,3	115,9
Pomorskie	39,0	1,6	18,1	10,6	39,0	3,9	5,1	117,3
Śląskie	52,3	2,6	21,2	1,4	13,6	1,2	4,0	96,3
Świętokrzyskie	10,4	0,1	7,8	5,8	5,7	4,2	4,5	38,5
Warmińsko-mazurskie	42,0	2,0	26,9	2,9	42,6	4,1	17,2	137,7
Wielkopolskie	155,5	3,9	132,5	41,9	86,5	6,5	12,4	439,2
Zachodniopomorskie	12,9	0,1	18,2	9,6	71,4	2,6	4,8	119,6
Polska razem	733,3	22,3	693,7	199,9	567,0	60,3	129,2	2405,7

* – przyjęto czteroletni okres trwania zasiewów traw i motylkowych na gruntach ornych.

Źródło: obliczenia własne.

Poziom wykorzystania postępu biologicznego w produkcji roślinnej był najwyższy w województwach południowo-zachodnich i zachodnich. Przy przyjęciu do analizy tylko zużycia nasion kwalifikowanych z zakupu jako podstawy oszacowania wykorzystania postępu biologicznego stwierdzono, że tylko w 3 województwach dotyczyło to więcej niż jednej trzeciej powierzchni: w kujawsko-pomorskim, opolskim i śląskim. Kolejne 5 województw (pomorskie, warmińsko-mazurskie, lubuskie, wielkopolskie i dolnośląskie) charakteryzowało się wykorzystaniem postępu biologicznego na areale od 20 do 33% powierzchni zasiewów. W pozostałych województwach było to poniżej 20%, co należy uznać za niski poziom wykorzystania postępu biologicznego w produkcji.

Przy przyjmowaniu coraz dłuższych dopuszczalnych okresów wymiany stwierdzono, że postęp biologiczny jest wykorzystywany w wystarczającym stopniu w 9 województwach (rys. 3D). Przy dopuszczalnej wymianie nasion zbóż co 4 lata obserwowane było tam wystarczające wykorzystanie nośników postępu biologicznego na więcej niż na 40% powierzchni zasiewów, a w 5 województwach było to powyżej 60% (kujawsko-pomorskie, lubuskie, opolskie, śląskie, wielkopolskie). Najniższym wskaźnikiem wykorzystania postępu biologicznego charakteryzowało się województwo mazowieckie. Nawet przy założeniu wystarczającej wymiany nasion zbóż i sadzeniaków ziemniaka co 4 lata udział powierzchni, na której wykorzystywano postęp biologiczny, nie przekroczył tam 20%. Poniżej 33% wykorzystania obserwowane było też w 4 województwach na wschodzie Polski (podlaskie, lubel-



Rysunek 3. Udział powierzchni zasiewów, na której wykorzystywany jest postęp biologiczny
Założono wymianę nasion zbóż i sadzeniaków ziemniaka co:
A – 1 rok, B – 2 lata, C – 3 lata, D – 4 lata.

Źródło: obliczenia własne.

skie, świętokrzyskie, podkarpackie) i w województwie zachodniopomorskim. Wyróżnianie się tego ostatniego wymaga dodatkowych analiz, gdyż niskie wykorzystanie postępu biologicznego może wynikać z dużej skali reprodukcji nasion na własne potrzeby w gospodarstwach wielkoobszarowych.

PODSUMOWANIE

Wykorzystanie nośników postępu biologicznego w produkcji roślinnej w polskim rolnictwie uznaje się za niskie, przyczym wyniki badań zazwyczaj dotyczyły oceny zużycia kwalifikowanego materiału siewnego zbóż podstawowych i ziemniaków. W odniesieniu do tych gatunków rzeczywiście kwalifikaty wykorzystywane były na 4-20% powierzchni produkcji. W badaniach nie uwzględniano jednak wykorzystania nasion kwalifikowanych w odniesieniu do innych gatunków, w których całość materiału siewnego pochodzi z zakupu, a powierzchnia zasiewów takich gatunków (m.in.: kukurydza, rzepak, buraki cukrowe) wynosi około 15% powierzchni zasiewów.

Stwierdzono, że w Polsce w 2009 r. na 22% powierzchni zasiewów wykorzystywano nasiona kwalifikowane. Wynik ten jest dwukrotnie wyższy niż ustalony tylko dla zbóż. Niski poziom wykorzystania postępu biologicznego (poniżej 20% powierzchni) stwierdzono dla 8 województw. W badaniach przyjęto wykorzystanie materiału siewnego z rozmnożeń własnych (przez 2, 3 lub 4 lata), a następnie ustalono, że postęp biologiczny efektywnie był wykorzystywany na ponad 40% powierzchni produkcji, a w pięciu województwach – powyżej 60%. Wciąż jednak, mimo uwzględnienia reprodukcji własnej przez 4 lata, było to mniej niż 33% w 6 województwach. Wykorzystanie postępu biologicznego było najwyższe w województwach położonych w pasie zachodnim i centralnym, z wyjątkiem województwa zachodniopomorskiego.

Wykorzystanie nośników postępu biologicznego w produkcji roślinnej w polskim rolnictwie należy ocenić jako średnie. Wynik ten uwzględnia udział poszczególnych gatunków w strukturze zasiewów w Polsce i w poszczególnych województwach. Im wyższy udział gatunków, w których wykorzystuje się nasiona hybrydowe i specjalnie przygotowywane do wysiewu, tym wyższe wykorzystanie tworzonego w hodowli postępu. Dalszy wzrost poziomu wykorzystania postępu biologicznego będzie zależeć od zużycia kwalifikatów w produkcji zbóż i ziemniaków. Niestety wciąż widoczne są dysproporcje regionalne w wykorzystaniu postępu. Nie można ich tłumaczyć tylko zróżnicowaniem jakości gleb i różnicami w strukturze obszarowej gospodarstw. Zatem wciąż jest wiele do zrobienia w zakresie unowocześniania produkcji roślinnej.

LITERATURA

- CGIAR 1997: *How efficient are modern cereal cultivars*, „CGIAR News”, vol. 4, nr 2. www.worldbank.org/html/cgiar/newsletter/april97/8edit.html, data odczytu: 01.07.2010.
- Duvick D. 2005: *The Contribution of Breeding to Yield Advances in Maize (Zea Mays L.)*, „Advances in Agronomy”, vol. 86, s. 83-145.
- GUS 2009a: *Produkcja upraw rolnych i ogrodnich w 2009 r.*, GUS, Warszawa.
- GUS 2009b: *Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w 2009 r.*, GUS, Warszawa.
- Grontkowska A. 2005: *Plonowanie zbóż w doświadczeniach polowych i w praktyce gospodarczej w latach 1970-2003*, „Roczniki Naukowe SERiA”, t. VII, z. 1, s. 72-76.
- Klepaczki B. 1997: *Technologia produkcji a gospodarstwo rolnicze (ujęcie teoretyczne)*, [w:] (red.) Maniecki F. *Postęp techniczny a organizacja gospodarstw rolniczych*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, s. 34-50.
- Krasowicz S. 2007: *Możliwości zwiększenia produkcji zbóż w Polsce*, [w:] *Czy Polsce grozi kryzys zbożowy?*, Wydawnictwo Wieś Jutra, Warszawa, s. 69-70.
- Kwiatkowski J. 1997: *Degeneracja pszenżyta ozimego w cyklu reprodukcji nasiennej*, „Zesz. Nauk. AR Szczecin” 175, s. 225-228.
- Marciniak K. 2008a: *Stan polskiej hodowli roślin w 2008 r.*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, t. 95, z. 1, s. 166-173.
- Marciniak K. 2008b: *Stan polskiej hodowli roślin*, Materiały konferencyjne z konferencji nt. Stan i perspektywy polskiej hodowli roślin i nasiennictwa, Warszawa, SGGW, 3 kwietnia 2008 r.
- Podlaski S. 2008: *Model funkcjonowania firmy hodowlano-nasiennej w Polsce*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, t. 95, z. 1, s. 174-182.
- Thirtle C. 1995: *Technological Change and the Productivity Slowdown in Field Crops: United States, 1939-78*, „Southern Journal of Agricultural Economics”, 17 (Dec.), s. 33-42.
- Wicki L. 2009: *Zmiany w zużyciu nasion kwalifikowanych w Polsce*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, t. 96, z. 4, s. 226-237.

- Wicki L., Dudek H. 2009: *Factors Influencing Productivity of Cereals in Polish Agriculture*, „Economic Science for Rural Development”, LAU Jelgava, Latvia nr 20, s. 79-88.
- Wicki L., Dudek H. 2005: *Wpływ podstawowych nakładów plonotwórczych na poziom i wartość produkcji w gospodarstwach rolniczych*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, t. 92, z. 1, s. 30-41.

Ludwik Wicki

THE LEVEL OF USE OF BIOLOGICAL PROGRESS IN PLANT PRODUCTION
IN POLAND AND ITS SPATIAL DIFFERENTIATION

Summary

The paper aims to analyze the level of utilization of biological progress in crop production in Poland. It shows that certified seeds were used on 22% of sowing area. It is more than observed for cereals separately (9%). If using of farm saved seeds for cereals and potato for 4 years were assumed, the share of sowing area with utilizing of modern biological assets are counted on 42%. Additionally the results indicate that the level of utilization of biological progress is strongly differentiated across provinces. In west and central provinces it was more than 20% whereas in east ones slightly over 10%. Thus the biological progress utilization in plant production in Poland is still on moderate level, but it can be counted as sufficient for at least 6 south-west and west provinces of Poland.

Adres do korespondencji:

dr inż. Ludwik Wicki

Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

ul. Nowoursynowska 166

02-787 Warszawa

tel. (22) 593 42 38

e-mail: ludwik_wicki @sggw.pl