

**Maria Ogrodowczyk, Iwona Bartkowiak-Broda**

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział w Poznaniu

Autor korespondencyjny – I. Bartkowiak-Broda, e-mail: ibart@nico.ihar.poznan.pl

DOI: 10.5604/12338273.1101412

## Ocena postępu biologicznego w hodowli rzepaku ozimego (*Brassica napus* L.)

### Evaluation of biological progress in rapeseed (*Brassica napus* L.) breeding

Słowa kluczowe: postęp biologiczny, rzepak ozimy, odmiany populacyjne i mieszańcowe, wiek odmian, wskaźnik aktywności rejestracyjnej odmian

#### Streszczenie

Celem przedstawionej pracy była ocena postępu biologicznego w hodowli rzepaku ozimego. Materiałem, który posłużył do wykonania analizy postępu były wyniki badań rejestrowych i porejestrowych COBORU oraz wyniki doświadczeń wstępnych i przedwstępnych z materiałami hodowlanymi pochodzącymi ze Spółek Hodowli Roślin Strzelce i Smolice. Stwierdzono znaczny postęp biologiczny w odniesieniu do plonowania odmian populacyjnych i mieszańcowych. Potencjał plonotwórczy odmian mieszańcowych w stosunku do odmian populacyjnych jest około 10% większy. Jednocześnie oba typy odmian zachowują dobrą jakość nasion – niską zawartość glukozynolanów. Obserwuje się powolny wzrost zawartości tłuszczu w nasionach nowo wyhodowanych odmian. Prawie o połowę niższe plony uzyskiwane w warunkach produkcyjnych w porównaniu do plonów z doświadczeń porejestrowych wskazują na duże możliwości zwiększenia produkcji nasion rzepaku w Polsce poprzez lepsze wykorzystanie zdolności plonotwórczych odmian, stosując optymalne zabiegi agrotechniczne.

Key words: biological progress, winter oilseed rape, open pollinated and hybrid varieties, age of varieties, registration activity coefficient

#### Abstract

The aim of the present paper was the evaluation of biological progress in winter rapeseed breeding. The material for investigations consisted of the data obtained from registration and post registration trials conducted by Research Centre for Cultivar Testing (COBORU) in years 2001–2013 as well as preliminary and pre-preliminary trials with breeding materials of winter rapeseed of Polish Plant Breeding Companies Strzelce and Smolice. Considerable biological progress regarding yield of open pollinated as well as hybrid varieties has been observed. The yielding ability of hybrid varieties was higher by about 10%, as compared with yield of open pollinated varieties. Simultaneously, both types of varieties retain good seed quality – low glucosinolate content. Slow progress in the increase of fat content in seeds of new varieties was observed. Nearly 50% lower yield gained in production as compared to yield from postregistration trials indicated large possibilities of increasing of rapeseed seed production in Poland by better exploitation of yielding ability of varieties using optimal agrotechnic methods.

## Wstęp

---

Postęp biologiczny w hodowli roślin można zdefiniować jako tworzenie nowych genotypów roślin o pożądanych cechach dla praktyki rolniczej, tj. produktywność, zdrowotność, przydatność do wytwarzania surowców dla przetwórstwa spożywczego i paszowego, a także w technologiach przemysłowych niespożywczych. Postęp biologiczny w hodowli roślin musi być także odpowiedzią na oczekiwania konsumentów, zwłaszcza w odniesieniu do jakości żywności.

W hodowli roślin postęp biologiczny przyczynia się do intensyfikacji produkcji rolniczej bardziej przyjaznej środowisku, a więc ma charakter ekologiczny. Umożliwia realizowanie koncepcji tzw. europejskiego modelu rolnictwa, a więc prowadzenia produkcji rolnej metodami bezpiecznymi dla środowiska. Wiele danych statystycznych wskazuje, że w połowie XXI wieku Ziemię zamieszkiwać będzie 9–10 mld ludzi, co podkreśla znaczenie postępu biologicznego w produkcji roślinnej, która jest niezbędna dla egzystencji człowieka (Święcicki i in. 2011). Postęp ten jest mierzony głównie wysokością zbieranych plonów, jakkolwiek współczesny konsument, zwłaszcza w krajach wysoko rozwiniętych, wymaga także, aby produkty pochodzenia rolniczego miały odpowiednią jakość (Leckband i in. 2002, Wittkop i in. 2009).

W minionych okresach produkcję roślinną zwiększano poprzez powiększenie powierzchni rolnej, intensywne nawożenie oraz ochronę roślin przed patogenami i szkodnikami przy wykorzystaniu środków ochrony roślin. Obecnie uważa się, że zwiększenie powierzchni uprawy może tylko w niewielkim stopniu zapewnić wzrost produkcji rolnej, pozostałą część musi zapewnić intensyfikacja produkcji.

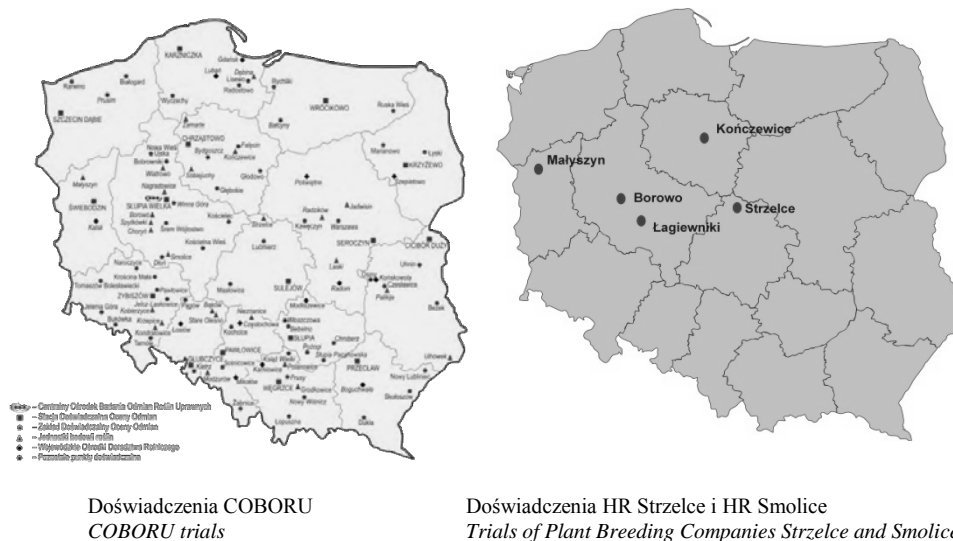
Postęp biologiczny w hodowli przyczynia się również do konkurencyjności danego gatunku w produkcji rolniczej. Dobrym przykładem dla tej tezy jest rzepak oraz rozwój uprawy tej rośliny w Polsce i na świecie, który jest funkcją postępu biologicznego, związanego najpierw z ulepszaniem jakości nasion rzepaku – wyhodowaniem odmian podwójnie ulepszonych, tj. bezerukowych i o niskiej zawartości niepożądanych związków siarkowych – glukozynolanów (Bartkowiak-Broda 2009), a następnie z rozwojem hodowli odmian mieszańcowych, które plonują wyżej niż odmiany populacyjne (Bartkowiak-Broda 1998). Przed II wojną światową rzepak (w tym także rzepik i gorczyce) był uprawiany na powierzchni 6,4 mln ha, głównie w Azji, w Europie tylko na powierzchni 330 tys. ha. Obecnie rzepak jako roślina oleista z produkcją około 65 mln ton nasion zajmuje drugie miejsce w świecie po nasionach soi, a w ilości produkowanego oleju trzecie – po oleju palmowym i sojowym. Kraje Unii Europejskiej produkują najwięcej, około jednej trzeciej globalnej produkcji nasion rzepaku. Polska, zależnie od roku, zajmuje trzecie lub czwarte miejsce wśród największych producentów w Europie. W 2013 roku zbiory rzepaku w Polsce były rekordowe, z powierzchni uprawy prawie 923 tys. ha zebrano 2,6 mln ton nasion (Rosiak 2013).

Celem pracy było przedstawienie postępu biologicznego w hodowli odmian populacyjnych i mieszańcowych rzepaku ozimego, zarejestrowanych w Polsce w okresie od 2001 do 2013 roku.

## Material i metody

Materiałem do badań były wyniki doświadczeń rejestrowych z rzepakiem ozimym przeprowadzonych w latach 2001–2013 oraz wyniki doświadczeń prowadzonych w systemie Porejestrowego Doświadczalnictwa Odmianowego (PDO), przekształconego w 2011 r. w Porejestrowe Doświadczalnictwo Odmianowe i Rolnicze (PDOiR), opublikowane przez COBORU (Wyniki badań rejestrowych... 2001–2013, Wyniki porejestrowych doświadczeń... 2001–2013).

Syntezy obejmowały wyniki licznych serii doświadczeń z różnymi zestawami badanych odmian. Doświadczenia realizowane były w stacjach i zakładach doświadczalnych oceny odmian, a także w wielu innych ośrodkach współpracujących z COBORU (rys. 1). W każdym sezonie wegetacyjnym ustalony był jednolity wzorzec w doświadczeniach, który tworzyły odmiany populacyjne oraz odmiany mieszańcowe.



Rys. 1. Rozmieszczenie porejestrowych doświadczeń PDOiR z rzepakiem ozimym oraz doświadczeń z materiałami hodowlanymi (Informator COBORU oraz opracowanie własne)  
*Arrangement of post-registration trials with winter rapeseed and with breeding material (Informator COBORU and own elaboration)*

Badania postępu biologicznego w hodowli odmian populacyjnych i mieszańcowych rzepaku w Polsce wykonano także na podstawie wyników doświadczeń wstępnych i przedwstępnych z materiałami hodowlanymi pochodzącymi ze Spółek Hodowla Roślin Strzelce i Hodowla Roślin Smolice, wykonanych w latach 2001–2003 i 2008–2013. Corocznie przeprowadzane były cztery serie doświadczeń polowych w pięciu środowiskach (rys. 1). W każdym z doświadczeń oceniano 25 obiektów: 23 genotypy rzepaku ozimego pochodzące z różnych Oddziałów Spółek oraz dwie odmiany wzorcowe. Doświadczenia miały na celu wybranie spośród zróżnicowanych pod względem cech jakościowych rodów i mieszańców F<sub>1</sub> rzepaku ozimego tych, które charakteryzują się zwiększonymi zdolnościami adaptacyjnymi do różnych warunków agroklimatycznych.

Analizowano następujące cechy: średni plon, zawartość tłuszczu, glukozy-nolanów, białka i włókna w nasionach odmian populacyjnych i mieszańcowych zarejestrowanych w latach 2001–2013 (tab. 2), a w doświadczeniach wstępnych i przedwstępnych tylko plon nasion.

Jako mierniki ilościowe dotyczące postępu odmianowego (ruch odmianowy) obliczono:

- wskaźnik aktywności rejestracyjnej  $War$  – średnia roczna liczba nowych odmian wpisywanych do Krajowego Rejestru według wzoru (Duczmał, Braun-Młodecka 2002):

$$War = \frac{\sum \text{liczba nowo wpisanych odmian do Krajowego Rejestru}}{\text{liczba lat}}$$

- średni wiek odmian dla form populacyjnych i mieszańcowych na przestrzeni lat 2001–2013 według wzoru (Duczmał, Braun-Młodecka 2002):

$$Wo = \frac{\sum \text{wiek odmiany w danym roku}}{\text{liczba odmian w roku}}$$

## Wyniki i dyskusja

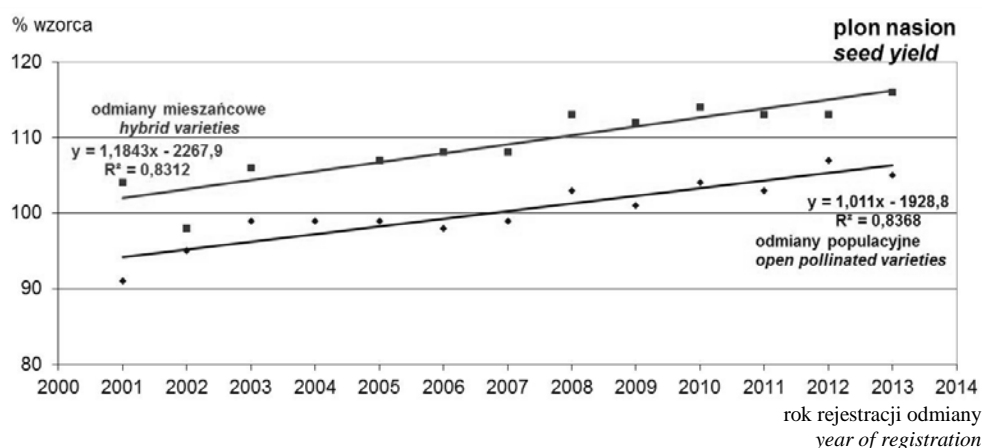
Na przestrzeni analizowanego okresu nastąpiła istotna ewolucja w liczbie i strukturze rejestrowanych odmian. W tabeli 1 umieszczono spis odmian zarejestrowanych w latach od 2001 do 2013, których wartość gospodarcza i użytkowa była badana w doświadczeniach porejestrowych (Lista odmian roślin rolniczych). W latach od 2001 do 2004 r. rejestrowano przede wszystkim odmiany populacyjne (18), mieszańce były nieliczne (8), głównie polskie odmiany – mieszańce złożone. Wraz z wejściem Polski do Unii Europejskiej (2004 r.) nastąpił znaczny wzrost ilości rejestrowanych odmian, zarówno populacyjnych jak i mieszańcowych (tab. 1), z przewagą odmian zagranicznych. Obecnie (2014 rok) zarejestrowanych jest 109 odmian rzepaku ozimego, w tym tylko 11 pochodzących z polskiej hodowli



(Informator COBORU). W ostatnich latach rejestruje się więcej odmian mieszańcowych, ponieważ w produkcji plonują one średnio o około 10% wyżej niż odmiany populacyjne i charakteryzują się wieloma pozytywnymi cechami agronomicznymi (Wałkowski 2012).

Analiza wyników doświadczeń porejestrowych wykazała znacznie większe możliwości plonotwórcze odmian mieszańcowych niż populacyjnych. Średni plon uzyskany w latach 2001–2013 przez odmiany populacyjne wyniósł  $43,5 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$ , a przez odmiany mieszańcowe  $46,9 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$  (tab. 2). Wynik ten jednoznacznie wskazuje na wyższy, o 7,8%, potencjał plonotwórczy odmian mieszańcowych. Postęp biologiczny w hodowli można zaobserwować porównując plony zarejestrowanych odmian z plonami odmian wzorcowych. Przykładowo średni plon odmian populacyjnych zarejestrowanych w 2001 roku wynosił  $41,7 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$ , co stanowi 91% plonu odmian wzorcowych, natomiast średni plon odmian populacyjnych zarejestrowanych w 2013 roku wynosił  $41,1 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$  – 105% plonu odmian wzorcowych. Średni plon odmian mieszańcowych zarejestrowanych w 2002 roku wynosił  $44,8 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$ , co stanowiło 104% plonu odmian wzorcowych, a zarejestrowanych w 2013 roku wynosił  $45,4 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$  – 116% plonu odmian wzorcowych (tab. 2).

W przypadku obu typów odmian przez analizowany okres obserwuje się systematyczny, równomierny wzrost plonowania rejestrowanych odmian, na co wskazuje taki sam współczynnik determinacji  $R^2 = 0,83$  (rys. 2). Podobne wyniki otrzymał Wałkowski (2011) analizując doświadczenia porejestrowe w latach 2005–2011.



Rys. 2. Porównanie plonowania odmian populacyjnych i mieszańcowych na podstawie porejestrowych doświadczeń odmianowych (Wyniki PDO i PDOiR 2006–2013) Comparison of yielding ability of open pollinated and hybrid varieties on the basis of post-registration trials

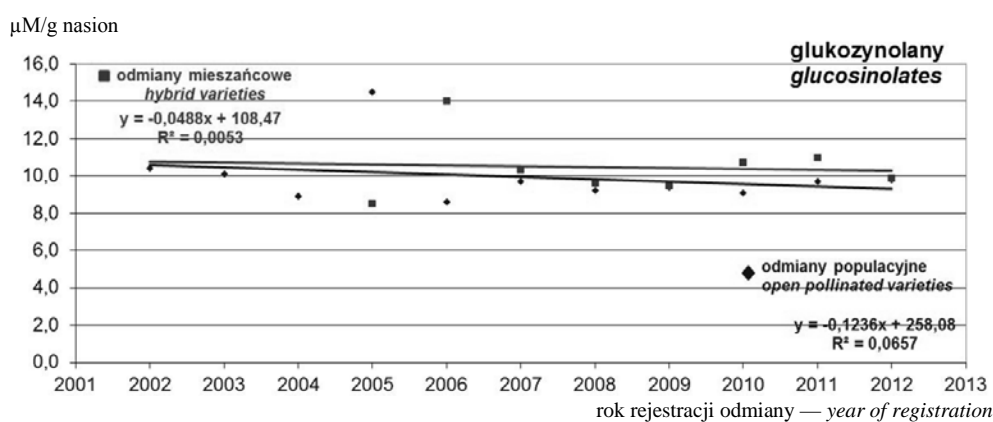
Tabela 2

Plonowanie odmian rzepaku ozimego w doświadczeniach porejestrowych COBORU w latach 2001–2013  
*Yielding of winter rapeseed in post-registration trials COBORU in years 2001–2013*

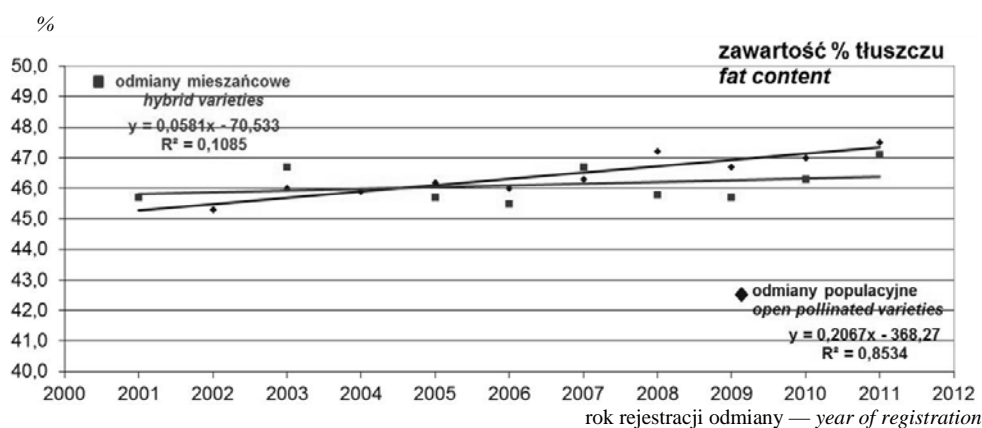
Rok rejestracji odmiany <i>Year of registration</i>	Odmiany populacyjne — <i>Open pollinated varieties</i>				Odmiany mieszańcowe — <i>Hybrid varieties</i>						
	liczba nowych odmian <i>number of new varieties</i>	plonowanie odmian w latach 2006–2013 <i>yielding in years 2006–2013 [dt·ha<sup>-1</sup>]</i>			liczba nowych odmian <i>number of new varieties</i>	plonowanie odmian w latach 2006–2013 <i>yielding in years 2006–2013 [dt·ha<sup>-1</sup>]</i>					
		minimum	maksimum	średnia <i>mean</i>		% wzorca <i>standard %</i>	minimum	maksimum	średnia <i>mean</i>	% wzorca <i>standard %</i>	
2000	1			45,7	101						
2001	2	41,6	41,8	41,7	91	46,8	48,3	47,6	104		
2002	6	41,9	47,2	44,6	95	44,8	44,8	44,8	98		
2003	5	43,5	46,4	45,2	99	48,1	48,3	48,2	106		
2004	4	42,5	45,5	44,1	99						
2005	2	45,3	45,4	45,4	99	46,6	49,3	47,7	107		
2006	4	42,7	45,9	43,8	98	46,0	49,7	47,7	108		
2007	5	43,0	45,1	44,2	99			45,9	108		
2008	6	43,9	45,1	44,6	103	47,0	49,6	48,5	113		
2009	3	42,1	43,9	42,8	101	45,4	49,1	47,2	112		
2010	6	42,4	45,4	44,3	104	47,1	49,2	48,4	114		
2011	5	37,8	43,8	40,8	103	44,9	50,9	47,2	113		
2012	4	39,6	41,6	40,9	107	42,1	45,7	43,9	113		
2013	4	40,7	41,3	41,1	105	44,2	45,8	45,4	116		
Średnia <i>Mean</i>				43,5				46,9			

Analizie poddano również zawartość sumy glukozyzolanów, tłuszczu, białka i włókna. Obliczono średnie (w latach 2006–2013) zawartości tych cech dla odmian wpisanych do Krajowego Rejestru, grupując te odmiany według roku zarejestrowania. Wyniki przedstawiają rysunki 3–6.

Analizując poziom zawartości glukozyzolanów stwierdzono, że w kolejnych latach rejestrowane odmiany, zarówno populacyjne jak i mieszańcowe, mają zbliżoną zawartość glukozyzolanów (rys. 3). Mimo zwiększenia liczby rejestrowanych



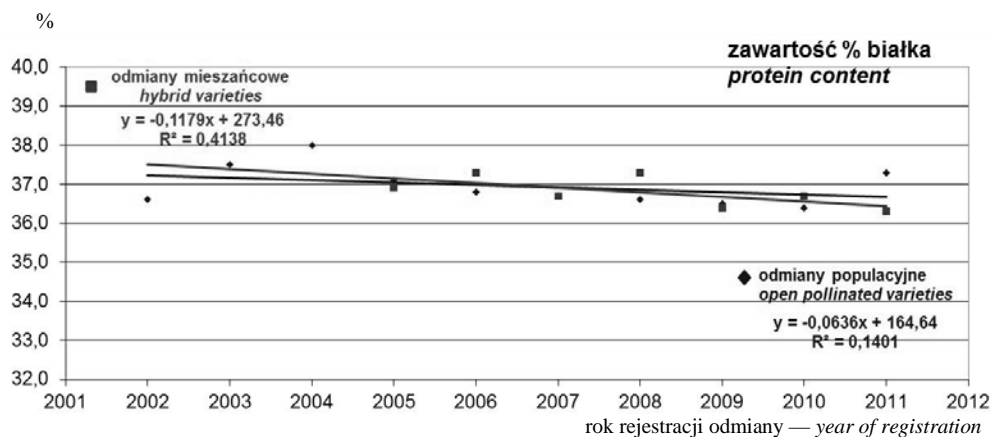
Rys. 3. Porównanie zmian zawartości sumy glukozyzolanów w odmianach populacyjnych i mieszańcowych na podstawie porejestrowych doświadczeń odmianowych (Wyniki PDO i PDOiR 2006–2013) — *Comparison of changes of total glucosinolates content in open pollinated and hybrid varieties on the basis of post-registration trials*



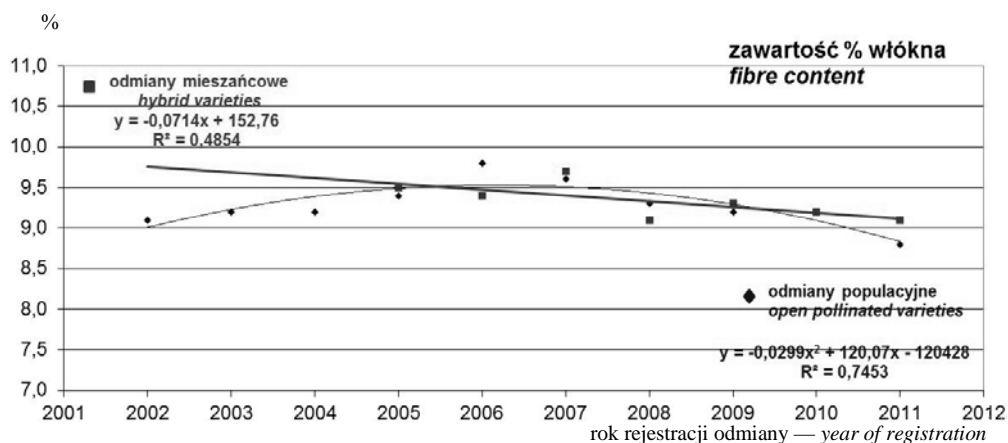
Rys. 4. Porównanie zmian zawartości tłuszczu w odmianach populacyjnych i mieszańcowych na podstawie porejestrowych doświadczeń odmianowych (Wyniki PDO i PDOiR 2006–2013) — *Comparison of changes of fat content in open pollinated and hybrid varieties on the basis of post-registration trials*



odmian, pochodzących głównie z hodowli zagranicznych, nie stwierdzono pogorszenia się tej cechy. Występuje nawet tendencja do obniżenia zawartości sumy glukozyolanów. Cechą pozytywną jest to, że w obu typach odmian rośnie zawartość tłuszczu w nasionach (rys. 4), co powoduje obniżenie zawartości białka (rys. 5). Tendencję spadkową obserwuje się też w zawartości włókna, należy jednak zwrócić uwagę, że zmiany te są bardzo niewielkie i wahają się w zakresie od 9 do 10% suchej masy nasion (rys. 6).



Rys. 5. Porównanie zmian zawartości białka w odmianach populacyjnych i mieszańcowych na podstawie porejestrowych doświadczeń odmianowych (Lista opisowa odmian, 2011)  
*Comparison of changes of protein content in open-pollinated and hybrid varieties on the basis of post-registration trials*



Rys. 6. Porównanie zmian zawartości włókna w odmianach populacyjnych i mieszańcowych na podstawie porejestrowych doświadczeń odmianowych (Lista opisowa odmian, 2011)  
*Comparison of changes of fibre content in open-pollinated and hybrid varieties on the basis of post-registration trials*

Przeprowadzona analiza wykazała, że odmiany wzorcowe w doświadczeniach rejestrowych i porejestrowych w analizowanym okresie 2001–2013 plonowały na zbliżonym poziomie, odpowiednio 44,0 i 44,2 dt·ha<sup>-1</sup> (tab. 3). Podobnie w doświadczeniach przedwstępnych i wstępnych plony odmian wzorcowych wynosiły odpowiednio 42,8 i 42,6 dt·ha<sup>-1</sup>, a linii hodowlanych 43,2 i 44,1 dt·ha<sup>-1</sup>. Plony odmian zarejestrowanych oraz rodów i mieszańców hodowlanych uzyskiwane w warunkach doświadczalnych są wysokie (tab. 3).

Przedstawione wyniki pokazują duży potencjał plonotwórczy odmian mieszańcowych i populacyjnych, co niestety nie przekłada się w pełni na poziom produkcji. W analizowanym okresie średni plon w warunkach produkcyjnych stanowił 57,5% średniego plonu osiąganego w doświadczeniach porejestrowych i rejestrowych, jak również w doświadczeniach hodowlanych wstępnych i przedwstępnych. Jednak postęp biologiczny w hodowli rzepaku jest wynikiem nie tylko wprowadzenia do uprawy nowych odmian o większych zdolnościach plonotwórczych, ale i oddziaływania na nie warunków środowiskowych (Wałkowski 2012). Tak duża różnica w wysokości plonowania w doświadczeniach i produkcji wynika z faktu, że doświadczenia zakłada się na lepszych stanowiskach, glebach o dobrej kulturze, wszystkie zabiegi agrotechniczne, ochrona roślin przed szkodnikami i patogenami oraz zbiór odbywają się w optymalnym terminie. Te warunki nie zawsze są spełnione na plantacjach produkcyjnych. Niedotrzymanie terminów agrotechnicznych nie zawsze może rekompensować nawet wyższe nawożenie azotem niż stosowane w doświadczeniach porejestrowych i hodowlanych. Innym czynnikiem obniżającym plon rzepaku w warunkach produkcyjnych jest stosowanie do siewu nasion niekwalifikowanych na około 20% powierzchni uprawy rzepaku (Wałkowski 2011). Z drugiej strony wysoka ocena plonu odmian w doświadczeniach może być wynikiem nadestymacji tej cechy spowodowanej metodyką prowadzenia doświadczeń, gdzie większe odległości między poletkami są przyczyną występowania efektów brzegowych (Krzymański i in. 2012).

Plony z plantacji produkcyjnych w Polsce odbiegają znacznie od najwyższych osiągniętych w Unii Europejskiej. Przykładowo, w Niemczech plony rzepaku w produkcji w ostatnich latach kształtują się na poziomie 36,5 dt·ha<sup>-1</sup>, we Francji 33,4 dt·ha<sup>-1</sup>, w Wielkiej Brytanii 34,3 dt·ha<sup>-1</sup> (Rosiak 2012). Na wyniki te składa się wiele czynników: krótszy spoczynek zimowy roślin, lepsze gleby, większe ilości opadów, wyższa kultura rolna, rozwinięte doradztwo agrotechniczne, a w ostatnich latach przewaga w uprawie wyżej plonujących odmian mieszańcowych. W Polsce powierzchnia uprawy odmian mieszańcowych nie przekracza 50%, podczas gdy we Francji wynosi ponad 90%.

Występują zatem obiektywne czynniki środowiskowe składające się na niższe wyniki plonowania rzepaku w warunkach produkcyjnych. Jednak wykorzystanie postępu biologicznego w produkcji rzepaku można poprawić poprzez prawidłowe zabiegi agrotechniczne, siew nasion kwalifikowanych i zwiększanie powierzchni uprawy odmian mieszańcowych.

Tabela 3  
 Porównanie plonowania odmian wzorcowych stosowanych w doświadczeniach COBORU i w doświadczeniach hodowlanych ze średnim plonowaniem rzepaku ozimego w Polsce — Comparison of yielding ability of standard varieties used in COBORU and breeding trials with mean yielding of winter rapeseed in Poland

Rok Year	Doświadczenia COBORU Trials in Polish Official Variety Testing		Doświadczenia hodowlane — Breeding trials				Plon nasion w Polsce wg GUS Mean yielding in Poland
	rejestracje registration	porejestracje post-registration	przedwstępne pre-preliminary trials		wstępne preliminary trials		
			odmiany wzorcowe standard varieties	linie hodowlane breeding lines	odmiany wzorcowe standard varieties	linie hodowlane breeding lines	
2001	46,7	47,3	47,7	46,3	48,1	50,1	24,0
2002	43,7	41,0	41,6	37,6	35,2	37,4	21,7
2003	35,7	38,3	38,7	40,8	35,6	37,2	18,6
2004	53,1	54,3					30,3
2005	48,9	47,9					26,3
2006	48,3	48,7					26,5
2007	42,2	42,4					26,7
2008	42,4	46,4	54,7	50,4	55,6	55,1	27,6
2009	47,1	48,0	50,4	50,5	53,3	53,1	30,6
2010	38,8	41,8	45,4	49,8	47,6	46,7	23,6
2011	33,4	31,8	28,2	27,8	29,8	31,8	22,4
2012	45,3	41,5	23,4	32,0	26,0	33,1	25,9
2013	46,7	45,0	55,0	53,3	52,5	52,2	
Średnia	44,0	44,2	42,8	43,2	42,6	44,1	25,4

Szeroka oferta odmian w ostatnich latach może także przyczynić się do polepszenia wyników produkcyjnych. Średni wiek odmian populacyjnych w analizowanym okresie jest dłuższy niż wiek odmian mieszańcowych (tab. 4). Jest to prawdopodobnie związane z faktem, że hodowla odmian mieszańcowych rozpoczęła się znacznie później, większość odmian mieszańcowych została zarejestrowana w ciągu ostatnich sześciu lat (tab. 1, tab. 4). Porównując ostatnie lata, np. 2009 i 2013 r., można stwierdzić, że w tym czasie liczba odmian populacyjnych znajdujących się w Rejestrze była porównywalna, natomiast liczba odmian mieszańcowych w 2013 r. uległa podwojeniu w stosunku do 2009 roku. Wskaźnik aktywności rejestracyjnej dla obu typów odmian jest zbliżony, z niewielką przewagą odmian mieszańcowych, co jest wynikiem tego, że w ostatnich latach rejestruje się coraz więcej tego typu odmian (tab. 4). Podobne wyniki prezentuje Bobrecka-Jamro (2013).

Tabela 4  
Porównanie wieku odmian populacyjnych i mieszańcowych rzepaku ozimego oraz ich wskaźnika aktywności rejestracyjnej — *The comparison of length of age of winter oilseed rape varieties and registration activity rate*

Lata Year	Wiek odmian w Krajowym Rejestrze <i>The age of varieties</i>								Wskaźnik aktywności rejestracyjnej odmian <i>Registration activity rate of variations</i>	
	odmiany populacyjne <i>open pollinated varieties</i>				odmiany mieszańcowe <i>hybrid varieties</i>				odmiany populacyjne <i>open pollinated varieties</i>	odmiany mieszańcowe <i>hybrid varieties</i>
	liczba odmian <i>number of varieties</i>	min	max	średni <i>mean</i>	liczba odmian <i>number of varieties</i>	min	max	średni <i>mean</i>		
2001	24	0	7	2,58	4	0	2	1,00	4,1	4,8
2004	32	0	10	3,31	6	1	5	2,67		
2009	47	0	15	5,40	26	0	8	2,58		
2013	48	0	15	5,25	56	0	10	3,33		

## Wnioski

1. Stwierdzono znaczący postęp biologiczny, zarówno w odniesieniu do poziomu plonowania odmian populacyjnych jak i mieszańcowych, przy równoczesnym zachowaniu dobrej jakości nasion – niska zawartość glukozyolanów.
2. Zaobserwowano niewielki wzrost zawartości tłuszczu w nasionach obu typów odmian, przy nieznacznym spadku zawartości białka i włókna.
3. Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że obserwuje się ciągły wzrost plonowania rejestrowanych odmian przy zachowaniu ich dobrej jakości. Natomiast należałoby zwrócić uwagę na konieczność wdrożenia mecha-

nizmów, które pozwoliłyby na wykorzystanie potencjału plonotwórczego rejestrowanych odmian w praktyce rolniczej.

## Literatura

- Bartkowiak-Broda I. 1998. Odmiany mieszańcowe rzepaku – osiągnięcia i perspektywy. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops*, XIX (2): 359-370.
- Bartkowiak-Broda I. 2009. Nowe odmiany rzepaku, nowa jakość oleju. W: *Olej rzepakowy – nowy surowiec, nowa prawda*. PSPO, Warszawa 2009: 7-24.
- Bobrecka-Jamro D., Romaniak M., Jarecki W., Buczek J. 2013. Postęp biologiczny i jego znaczenie w produkcji rzepaku w Polsce i w województwie podkarpackim. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops*, 34: 37-45.
- Duczmal K.W., Braun-Młodecka U. 2002. Ocena aktywności rejestracyjnej warzyw w latach 1988–2000. Polska Izba Nasienna, [www.pin.org.pl/hrin/txt/2002/3\\_4.rtf](http://www.pin.org.pl/hrin/txt/2002/3_4.rtf).
- Informator COBORU Słupia Wielka „Porejestrowe doświadczenia odmianowe i rolnicze oraz rekomendacja odmian w Polsce”, <http://www.coboru.pl/dr/Pliki/informator%20PDO.pdf>.
- Krzyżmański J., Krótka K., Ogrodowczyk M., Woś H., Biliński R., Budzanowski G., Zgierska J. 2012. Competition between plants from adjacent plots in field trial with winter oilseed rape (*Brassica napus* L.). 1. Effect of plant competition and variability of soil fertility inside the block. Konkurencja pomiędzy roślinami z sąsiadujących poletek w doświadczeniu polowym z rzepakiem ozimym. 1. Skutki konkurencji roślin i zmienności żyzności gleby wewnątrz bloku. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops*, XXXIII (1): 27-39.
- Leckband G., Frauen M., Friedt W. 2002. NAPUS 2000. Rapeseed (*Brassica napus*) breeding for improved human nutrition. *Food Research International*, 35: 273-278.
- Lista odmian roślin rolniczych wpisanych do krajowego rejestru w Polsce. 2013. COBORU, Słupia Wielka.
- Lista opisowa odmian. Rośliny rolnicze. 2000–2013. COBORU, Słupia Wielka.
- Rosiak E. 2013. Rynek oleistych w Unii Europejskiej. W: *Rynek rzepaku, stan i perspektywy*, 44: 8-20.
- Rocznik statystyczny. Rolnictwo. 2012. Główny Urząd Statystyczny. Warszawa.
- Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej. 2001–2012. Główny Urząd Statystyczny. Warszawa.
- Święcicki W.K., Surma M., Koziara W., Skrzypczak G., Szukała J., Bartkowiak-Broda I., Zimny J., Banaszak Z., Marciniak K. 2011. Nowoczesne technologie w produkcji roślinnej – przyjazne dla człowieka i środowiska. *Polish Journal of Agronomy*, 7: 102-112.
- Wałkowski T. 2011. Biologický pokrok v produkci řepky. Biological advancement in rapeseed production. Prosperující olejiny. Sborník Konference s Mezinárodní Účasti, Česká Zemědělská Univerzita v Praze. 8-9.12.2011.
- Wałkowski T. 2012. Výnos hybridních odrud řepky ozimé v poregistračních zkouškách v Polsku. Yield of winter oilseed rape hybrid varieties in post-registration trials in Poland. Prosperující olejiny. Sborník Konference s Mezinárodní Účasti, Česká Zemědělská Univerzita v Praze. 6-7.12. 2012.
- Wittkop B., Snowdon R.J., Friedt W. 2009. Status and perspectives of breeding for enhanced yield and quality of oilseed crops for Europe. *Euphytica*, 170: 131-140.
- Wyniki badań rejestrowych. 2001-2013. COBORU, Słupia Wielka.
- Wyniki porejestrowych doświadczeń odmianowych (PDO i PDOiR). 2001–2013. COBORU, Słupia Wielka.