

WSTĘPNA CHARAKTERYSTYKA ROŚLIN MIESZAŃCÓW RZEPAKU JAREGO

Bogusław Szot, Tadeusz Rudko

Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin
e-mail: beszot@demeter.ipan.lublin.pl

Streszczenie. Praca dotyczy oceny i porównania podstawowych cech morfologicznych i biometrycznych, roślin rzepaku, mających znaczenie dla plonowania oraz charakterystyki łuszczyń. Doświadczenie poletkowe z rzepakiem jarym objęło dwie odmiany mieszańcowe Margo i Jura oraz dla celów porównawczych jedną odmianę populacyjną Star. Oprócz cech morfologiczno-biometrycznych roślin, określono podatność łuszczyń na pęknięcie i osypywanie nasion w warunkach polowych. Stwierdzono występowanie efektu heterozji w pierwszym pokoleniu roślin mieszańców. Zmiana genotypu roślin rzepaku przyniosła wzrost plonowania nasion, wyższy od 22,2% do 25,8% w porównaniu z odmianą populacyjną. Odmiany mieszańcowe lepiej wykształciły niektóre cechy plonotwórcze, takie jak liczba łuszczyń i liczba rozgałęzień na roślinie. Mieszańiec Margo posiadał najwyższą podatność łuszczyń na pęknięcie, a oba mieszańce osypały zdecydowanie mniej nasion w porównaniu z odmianą Star.

Słowa kluczowe: rzepak jary, mieszańce, charakterystyka roślin i łuszczyń

WSTĘP

Zainteresowanie rzepakiem jarym w naszym kraju wynika z faktu wymarzenia oraz z występujących przypadków niemożliwości wysiewu w odpowiednim terminie rzepaku ozimego. Roślinę tę przywrócono do uprawy w kraju wpisując w 1996 roku do Rejestru odmianę jarą Star [8]. W polskich warunkach z jarej formy rzepaku w porównaniu z formą ozimą uzyskuje się niższe plony. Wprowadza się więc do uprawy odmiany mieszańcowe, w których wykorzystuje się efekt heterozji występujący głównie w plonie nasion w pokoleniu F_1 ; w następnych pokoleniach efekt ten zanika. Zwyczajka plonu w stosunku do odmian populacyjnych może być zróżnicowana w zależności od wartości genotypu form rodzicielskich mieszańców F_1 i może wynosić od kilku do kilkudziesięciu procent [1,20,21]. Dotąd w Rejestrze Odmian COBORU zarejestrowano dwie odmiany

mieszańcowe złożone Margo i Jura. Odmiana mieszańcowa złożona składa się z męskosterylnych roślin mieszańcowych pokolenia F_1 oraz roślin zapylacza (zapyłaczy), które same się zapylają i są źródłem pyłku dla roślin mieszańcowych. Nasiona do siewu tych odmian mieszane są w proporcji 70-80% nasion mieszańca i 20-30% nasion zapylacza w zależności od odmiany [10,21].

Ciągły wzrost produkcji nasion rzepaku wynika z niemal całkowitego usunięcia substancji antyżywniowych, co uzyskano w pracach hodowlanych [2,6,17,19].

Rzepak jary w porównaniu do rzepaku ozimego charakteryzuje się krótszym okresem wegetacji, stosunkowo niedużymi wymaganiami cieplnymi, potrzebuje natomiast dużej ilości wody. Na świecie uprawa rzepaku jarego jest bardziej rozpowszechniona niż ozimego.

Rośliny odmian mieszańcowych charakteryzują się nieco innym rozwojem niż odmian populacyjnych [7]. Z tego względu zaistniała potrzeba poznania podstawowych cech morfologiczno-biometrycznych roślin oraz właściwości fizycznych nasion mieszańców złożonych oraz porównania ich z odmianami populacyjnymi. Poznanie nowych form rzepaku jarego pozwoliłoby na sformułowanie agrofizycznych informacji o tym materiale dla potrzeb hodowli i uprawy oraz na opracowanie odpowiednich technologii zbioru i obróbki pozbiorowej dla zapewnienia wysokiej jakości surowca dla przemysłu tłuszczowego.

MATERIAŁ I METODYKA

Materiał badawczy stanowiły rośliny rzepaku pochodzące z doświadczeń własnych. Prowadzono doświadczenie poletkowe z dwoma mieszańcami złożonymi rzepaku jarego Margo i Jura oraz odmianą populacyjną Star. Odmiana Margo jest pierwszym wprowadzonym na polski rynek, polsko-francuskim podwójnie ulepszonym mieszańcem złożonym, w skład którego wchodzi dwa zapylacze po 15% nasion, a Jura jest odmianą francuską z jednym zapylaczem (20% nasion) [8]. Nasiona wysiano w takiej ilości, aby na 1 m^2 było ich około 70. W momencie zbioru obsada roślin wynosiła: Star 48, Margo 62, Jura 51 sztuk na 1 m^2 .

Pomiary cech morfologicznych i biometrycznych roślin przeprowadzono w fazie dojrzałości pełnej przed zbiorem. Rośliny do badań pobierano losowo z wyznaczonych powierzchni 1 m^2 w trzech powtórzeniach dla każdej kombinacji. Do bezpośrednich pomiarów przyjęto po 100 roślin dla odmiany. Określano następujące cechy roślin: wysokość całkowitą, wysokość do pierwszego plonującego rozgałęzienia, wysokość osadzenia pierwszej łuszczyzny, rozpiętość rozgałęzień, liczbę rozgałęzień na roślinie, liczbę łuszczyzn na roślinie, długość i grubość łuszczyzny. Określono też masę łuszczyzny z nasionami i liczbę nasion w łuszczyźnie. Po ręcznym wymłóceniu wyznaczono plon nasion z 1 m^2 oraz masę 1000 nasion.

Na prowadzonym doświadczeniu oceniono samoosypywanie nasion. W tym celu wstawiono w międzyrzędzia roślin rzepaku pojemniki o znanej powierzchni i przetrzymano rzepak na poletkach trzy tygodnie po uzyskaniu pełnej dojrzałości. Sukcesywnie opróżniano pojemniki z osypanych nasion [18]. Dla każdej odmiany przyjęto cztery powtórzenia, przeliczając masę osypanych nasion na 1 m². Pozwoliło to na określenie naturalnego osypywania nasion w warunkach polowych. Natomiast w laboratorium oceniono wytrzymałość łuszczyń na pęknięcie w teście zginania z zastosowaniem prototypowego aparatu do oceny tej cechy łuszczyń [14,15].

WYNIKI

Stwierdzono wpływ genotypu roślin rzepaku na rozwój i plonowanie. Średnie wartości podstawowych cech morfologiczno-biometrycznych roślin oraz właściwości fizyczne łuszczyń i nasion przedstawiono w tabeli 1, a obliczone współczynniki zmienności w tabeli 2.

W porównaniu z odmianą populacyjną rzepaku jarego Star, plon nasion odmian mieszańcowych był wyższy o 22,2% (Margo) i 25,8% (Jura). Potwierdziły się, więc liczne doniesienia o występowaniu efektu heterozji w plonowaniu nasion mieszańców F₁ rzepaku [1,4,13,16,20,21]. Odmiany mieszańcowe lepiej wykształciły niektóre cechy plonotwórcze. Zauważono decydujące znaczenie liczby łuszczyń w tworzeniu plonu rzepaku, co sygnalizują między innymi Kotecki i in. [5], Markus i in. [11] Muśnicki [12]. Liczba łuszczyń na roślinie badanych mieszańców była istotnie większa, o 15 sztuk u odmiany Margo i o 35 sztuk u odmiany Jura, co zdecydowanie tę odmianę wyróżniało. Posiadały one też więcej owocujących rozgałęzień na roślinie. Rośliny obu mieszańców były istotnie niższe od 4 do 13 cm. Najniżej osadzone pierwsze plonujące rozgałęzienie posiadała odmiana Jura, na wysokości 43 cm, przy najniżej osadzonej łuszczyń z wykształconymi nasionami na wysokości 66 cm. Mieszaniec Jura miał jednak najmniejszą masę pojedynczej łuszczyń z nasionami i były one istotnie mniej „dorodne”. Posiadał również najmniejszą liczbę nasion w łuszczyń, ale mimo tej niekorzystnej cechy, dzięki największej liczbie łuszczyń na roślinie wydał najwyższy plon nasion. Cechy roślin mieszańca Margo były bardziej zbliżone do roślin odmiany Star niż do drugiego mieszańca. Pierwsza łuszczyń, położona była na wysokości 86 cm. Łuszczyń posiadały najmniejszą grubość (2,99 mm), co w porównaniu z grubością pozostałych odmian (3,18-3,19 mm) różniło je istotnie. Mieszaniec ten posiadał najniższą masę 1000 nasion (3,32 g). Odmiana populacyjna Star posiadała dobrze wykształcone nasiona o wyższej do 16% masie 1000 nasion (4,06 g) w porównaniu z Jura i Margo, ale mając najmniej łuszczyń na roślinie wydała niższy plon niż te odmiany mieszańcowe.

Tabela 1. Średnie wartości podstawowych cech morfologiczno-biometrycznych roślin oraz właściwości fizycznych łuszczyń**Table 1.** Average values of basic morphological-biometric features of plants and physical properties of pods

Cecha – Trait	J.m. Unit	Rzepak jary – Spring rape			NIR _{0,05} LSD _{0,05}
		Odmiana Variety		Mieszańce – Hybrids	
		Star	Margo		
Wysokość rośliny Plant height	cm	122	118	109	3,0
Wysokość do pierwszego plonującego rozgałęzienia Height to the first seed-bearing ramification	cm	63	64	43	3,6
Wysokość osadzenia pierwszej łuszczyzny Stem height to first pod	cm	79	86	66	2,6
Rozpiętość rozgałęzień Span of ramifications	cm	25	27	28	2,1
Liczba rozgałęzień na roślinie Number of ramifications per plant	szt.	5,2	5,4	5,9	0,51
Liczba łuszczyń na roślinie Number of pods per plant	szt.	71	86	106	11
Grubość łuszczyzny Thickness of pods	mm	3,18	2,99	3,19	0,07
Długość łuszczyzny Length of pods	mm	7,7	7,2	6,5	0,2
Masa łuszczyzny z nasionami Weight of pod with seeds	g	0,21	0,17	0,15	0,01
Liczba nasion w łuszczyźnie Number of seeds in pod	szt.	27	28	19	1,2
Masa tysiąca nasion 1000 seed weight	g	4,06	3,32	3,66	–
Plon nasion Seed yield	g·m ⁻²	252	308	317	–
Podatność łuszczyń na pękanie Pods cracking susceptibility	N	1,09	0,77	0,82	0,09
Samoosypywanie nasion Seed shedding	g·m ⁻²	31	22	22	–

Tabela 2. Współczynniki zmienności (%) podstawowych cech morfologiczno-biometrycznych roślin i właściwości fizycznych łuszczyń**Table 2.** Coefficients of variability (%) of basic morphological-biometric features of plants and physical properties of pods

Cecha – Trait	Rzepak jary – Spring rape		
	Odmiana Variety	Mieszańce – Hybrids	
	Star	Margo	Jura
Wysokość rośliny Plant height	10,0	8,4	9,3
Wysokość do pierwszego plonującego rozgałęzienia Height to the first seed-bearing ramification	27,1	23,0	24,8
Wysokość osadzenia pierwszej łuszczyzny Stem height to first pod	11,3	12,7	11,8
Rozpiętość rozgałęzień Span of ramifications	24,6	25,9	33,6
Liczba rozgałęzień na roślinie Number of ramifications per plant	36,6	35,5	28,3
Liczba łuszczyń na roślinie Number of pods per plant	59,6	48,9	43,2
Grubość łuszczyzny Thickness of pods	9,1	8,1	7,8
Długość łuszczyzny Length of pods	9,5	9,4	14,0
Masa łuszczyzny z nasionami Weight of pod with seeds	17,3	21,8	22,0
Liczba nasion w łuszczyźnie Number of seeds in pod	15,8	15,0	24,1
Podatność łuszczyń na pękanie Pods cracking susceptibility	31,8	30,1	48,3

Z badanych cech morfologiczno-biometrycznych największym zróżnicowaniem charakteryzowała się liczba łuszczyń na roślinie o współczynnikach zmienności 43,2% (Jura), 59,6% (Star). Najmniejszą zmiennością charakteryzowała się grubość łuszczyzny (7,8-9,1%) odpowiednio dla tych samych odmian. Zaobserwowano też małą zmienność wysokości roślin (8,4-10%).

W oparciu o uzyskane wyniki badań właściwości mechanicznych łuszczyń stwierdzono, że mieszańce są bardziej podatne na pękanie. Wartości siły potrzebnej do otwarcia łuszczyń mieszańców wynosiła 0,77-0,82 N. Ich łuszczyńny pękały przy istotnie mniejszej sile w porównaniu z siłą potrzebną do otwarcia łuszczyń odmiany populacyjnej Star, dla której siła ta wynosiła 1,09 N. Różnica na niekorzyść mieszańców wynosiła, zatem 27%. Podatność na pękanie cechowała się zróżnicowaniem, o czym świadczy zakres współczynnika zmienności wynoszący 30,1 (Margo) – 48,3% (Jura), a dla odmiany Star 31,8%. Najniższą wartość siły powodującej pęknięcie łuszczyń miał mieszańiec Margo, co można tłumaczyć grubością jego łuszczyń (zaledwie 2,99 mm). O podobnych tendencjach wspominają Bączkiewicz i in. [3] przy badaniach zależności między średnicą łuszczyń rzepaku ozimego, a podatnością na pękanie.

Oceniając samoosypywanie się nasion w polu stwierdzono, że mieszańce w równym stopniu osypywały nasiona ($22 \text{ g nasion} \cdot \text{m}^{-2}$), co w przeliczeniu stanowiło 7% plonu. Najwięcej nasion osypało się z roślin odmiany Star ($31 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$), a więc 12% plonu. Można to tłumaczyć innym pokrojem łanu rzepaku mieszańców i odmiany Star. Star charakteryzował się stojącymi roślinami o luźnym pokroju łanu. Łan mieszańców był pochylony i zwarty (większa liczba i rozpiętość rozgałęzień). Na rośliny luźno stojące, nie „zsyte” ze sobą, większy wpływ miał wiatr czy deszcz, powodując pękanie łuszczyń i straty nasion przez wzajemne uderzanie sąsiadujących roślin.

Uzyskane wyniki utwierdzają w przekonaniu, że rozwinięcie badań agrofizycznych nad mieszańcami rzepaku jarego może być pożyteczne nie tylko ze względów poznawczych, ale przede wszystkim praktycznych. Pomocne na przykład przy wyborze sposobu zbioru, wysokości cięcia roślin, regulacji podzespołów kombajnu.

WNIOSKI

1. Stwierdzono wpływ genotypu roślin rzepaku na plonowanie. Odmiany mieszańcowe dały plon nasion wyższy od odmiany populacyjnej Star o 22,2% (mieszańiec Margo) i 25,8% (Jura).

2. Odmiany mieszańcowe wykształciły lepiej od odmiany populacyjnej niektóre cechy plonotwórcze. Liczba łuszczyń na roślinie była większa o 15 sztuk – Margo i o 35 sztuk – Jura. Posiadały też więcej owocujących rozgałęzień na roślinie.

3. Straty plonu powodowane samoosypywaniem się nasion dla mieszańców ukształtowały się na tym samym poziomie i były niższe niż w przypadku odmiany populacyjnej Star.

4. Stwierdzono, że mieszańce są bardziej podatne na pękanie łuszczyń. Średnia wartość siły potrzebnej do otwarcia łuszczyń mieszańców wynosiła 0,79 N, a dla odmiany Star 1,09 N, co może mieć znaczenie dla wyboru odpowiedniej technologii uprawy, a ściślej zbioru tych odmian.

PIŚMIENNICTWO

1. **Bartkowiak-Broda I.:** Odmiany mieszańcowe rzepaku – osiągnięcia i perspektywy. Rośliny Oleiste, XIX, (2), 359-370, 1998.
2. **Bartkowiak-Broda I.:** Wzajemny związek postępu w agrotechnice i hodowli rzepaku ozimego. Rośliny Oleiste, t. XXIII (1), 61-71, 2002.
3. **Bączkiewicz B., Łuczkiwicz T., Rudko T.:** Zmienność odporności łuszczyn na pęknięcie w populacji popromiennej rzepaku ozimego. IHAR. Rośliny Oleiste, t. XXII, 2, 579-585, 2001.
4. **Grabiec B., Krzymański J.:** Badania nad wykorzystaniem zjawiska heterozji w hodowli rzepaku ozimego w Polsce, Wyniki Badań nad Rzepakiem Ozimym, 65-73, 1984.
5. **Kotecki A., Kozak M., Malarz W.:** Wykorzystanie słomy pszenicy ozimej do nawożenia rzepaku ozimego. 1. Wpływ nawożenia słomą pszenicy i azotem na rozwój i plonowanie rzepaku ozimego. Rośliny Oleiste, XXIII, (2), 287-301, 2002.
6. **Krzymański J.:** Genetyczne możliwości ulepszania składu chemicznego nasion rzepaku ozimego. Hodowla Roślin Aklimatyzacja i Nasiennictwo, 14, 95-133, 1970.
7. **Krzymański J.:** Perspektywy badań nad rzepakiem i jego hodowlą. Rośliny Oleiste, XXI (1), 7-14, 2000.
8. Lista odmian roślin rolniczych. COBORU Słupia Wielka, 2001.
9. Lista odmian roślin rolniczych. COBORU Słupia Wielka, 2003.
10. Lista opisowa odmian COBORU Słupia Wielka, 2002.
11. **Markus J., Ostrowska D., Łoboda T., Pietkiewicz S., Lewandowski M.:** Reakcja rzepaku jarego odmiany Star na gęstość siewu i nawożenie mineralne. Rośliny Oleiste, XXIII, (1), 129-139, 2002.
12. **Muśnicki Cz.:** Charakterystyka botaniczno-rolnicza rzepaku ozimego i jego plonowanie w zmiennych warunkach środowiskowo-agrotechnicznych. Roczn. AR Poznań, Rozpr. Nauk., 191, 5-154, 1989.
13. Praca zbiorowa.: Rzepak. Poradnik dla producentów. Wydawnictwo Agro Serwis. Ogólnopolski dwutygodnik. Warszawa, czerwiec 2004.
14. **Rudko T.:** Próba zastosowania testu zginania do oceny podatności łuszczyn rzepaku jarego na pęknięcie. Acta Agrophysica, 37, 193-198, 2000.
15. **Rudko T., Piekarz J., Lamorski K.:** Sposób oceny podatności na pęknięcie łuszczyn rzepaku oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu. Zgłoszenie patentowe P 360747, 2003.
16. **Schuster W., Michael J.:** Untersuchungen über Inzuchtdepressionen und Heterosiseffekte bei Raps (*Brassica napus oleifera*). Z. Pflanzenzüchtung, 77, 56-66, 1976.
17. **Stefansson B.R., Hougren F., W., Downey R.K.:** Note on the isolation of rape plants with seed oil free from erucic acid. Acad. Can. J. Plant Sci, 41, 218-219, 1961.
18. **Szot B., Szpryngiel M., Grochowicz M., Tys. J., Rudko T., Stępniewski A., Żak W.:** Optymalna technologia pozyskiwania nasion rzepaku. Instrukcja wdrożeniowa, Instytut Agrofizyki PAN, 1996.
19. **Wałkowski T.:** Rzepak jary. IHAR Poznań, 2002.
20. **Wielebski F., Wójtowicz M., Horodyski A.:** Agrotechnika rzepaku ozimego w badaniach Zakładu Roślin Oleistych IHAR w Poznaniu. Rośliny Oleiste. XXIII, z. 1, 31-52, 2002.
21. **Wójtowicz M., Wielebski W., Bartkowiak-Broda I.:** Polskie odmiany mieszańcowe rzepaku ozimego. Wydawnictwo IHAR, Poznań, 2003.

PRELIMINARY CHARACTERIZATION OF PLANTS OF SPRING
RAPE HYBRIDS

Bogusław Szot, Tadeusz Rudko

Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin
e-mail: beszot@demeter.ipan.lublin.pl

Abstract. The objective of the study was the estimation and comparison of the basic morphological-biometric features of plants that affect their yields, and the characterization of pods. The varietal plot experiment with spring rape involved two hybrid cultivars, Margo and Jura and, for comparative purposes, one standard variety – Star. Apart from the morphological-biometric features of plants, the susceptibility of pods to cracking and seed shedding were determined under field conditions. The effect of heterosis was observed in the first generation of the hybrid plants. The genotype change of rape plants resulted in an increase in seed crop yield, by from 22.2% to 25.8% as compared to the standard variety. The hybrid cultivars had better developed such crop-affecting features as the number of pods per plant and the number of ramifications per plant. The hybrid Margo had the highest susceptibility of pods to cracking, and both hybrids shed distinctly fewer seeds as compared to the Star variety.

Key words: spring rape, hybrids, characterization of plants and pods