

*Aleksandra Piotrowska  
Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin  
Zakład Roślin Oleistych w Poznaniu*

## **Odmiany syntetyczne rzepaku w świetle wybranej literatury**

Pierwsza część wybranych prac jest przyczynkiem w zakresie hodowli odmian syntetycznych, a druga omawia już uzyskane w niej wyniki. Dążenie do uzyskania jak najwyższej wydajności roślin uprawnych zmusza do stosowania najbardziej efektywnych metod hodowlanych, przy pomocy których można utrzymać wysoką jakość odmian i osiągnąć wysoki poziom ich niezawodności. Jedną ze znanych i stosowanych metod opartych na wykorzystaniu zjawiska heterozji jest hodowla odmian syntetycznych.

Wybór metody hodowlanej zależy od sposobu rozmnażania danego gatunku. Okazuje się to szczególnie trudne w gatunkach z mieszanym systemem samo- i obcozapłodnienia (Becker 1989). Gatunki te uważane są za rzadziej spotykane. Występowanie mieszanego systemu zapłodnienia przytacza Becker (1989), tabela 1.

**Tabela 1.** Występowanie różnych systemów zapłodnienia u roślin

	Samozapłodnienie	Częściowo allogamiczne	Zapłodnienie krzyżowe
Populacja naturalna (Fryxell 1957)	226	107	824
Gatunki uprawiane (Simmonds 1979)	33	20	21

System zapylania roślin nie jest stały i może występować duża zmienność genetyczna w obrębie gatunków. Jednym z bardziej typowych przykładów jest rzepak (rys. 1). Olsson (Becker 1989) przedstawia udział obcozapłodnienia u rzepaku. Większość roślin wykazuje stopień obcozapłodnienia od 20 do 40%, ale mała grupa roślin jest bliska całkowitego krzyżowego zapylania. Taka duża zmienność jest typowa u częściowo allogamicznych gatunków.

W przypadku stosowania hodowli odmian syntetycznych u częściowo allogamicznych gatunków odmianę taką można scharakteryzować następująco:

- materiał wyjściowy (Syn0) jest w całości selekcjonowany, podczas gdy u odmiany populacyjnej jest zapylany pyłkiem roślin nieselekcjonowanych,
- liczba form rodzicielskich w odmianie syntetycznej jest zwykle ograniczona,
- formy rodzicielskie są zachowywane i odmiana może być regularnie odtwarzana.

Autor podaje przewidywany plon odmiany syntetycznej w zależności od liczby komponentów i stopnia samozapłodnienia (rys. 2). Wzrost plonu jest wyraźnie zależny od stopnia obcozapylenia i liczby użytych komponentów.

Becker (1991) zajmował się określeniem stopnia obcocyplności rzepaku. Badania przeprowadził na rzepaku jarym odmiany Topaz. Odmiana ta została wybrana ponieważ wykazała najwyższy polimorfizm izoenzymatyczny. Na 17 przebadanych enzymów 3 były polimorficzne. Stopień obcocyplności określano u roślin rosnących w normalnej uprawie (gęstość siewu) i wymaganej izolacji przestrzennej w pięciu miejscowościach (Szwecja, Dania, Niemcy). Obcocyplność była oceniana przez porównanie roślin matecznych z ich potomstwem (w stadium siewki) metodą elektroforezy. Różnice w stopniu zapylenia wahały się od 12% w położonej najbardziej na północy miejscowości, do 32–47% w pozostałych. Oddzielnie określano obcozapylenie dla siewek pochodzących z nasion z różnych części roślin (tab. 2). Kwiaty wierzchołkowe wykazały niższy stopień obcozapylenia aniżeli kwiaty ze środkowej lub dolnej części rośliny. Poznanie czynników wpływających na obcozapylenie jest ważne we wszystkich aspektach hodowli rzepaku: w prowadzeniu linii wsobnych pożądane jest zredukowanie obcozapylenia, w hodowli odmian syntetycznych wzrost obcozapylenia, a w hodowli mieszańców możliwie całkowite obcozapylenie jest wymaganym warunkiem produkcji nasion.

**Tabela 2.** Wpływ położenia kwiatu na udział obcozapylenia

Roślina	Zapylenie krzyżowe [%]		
	Część rośliny		
	dolna	środkowa	wierzchołkowa
1	60	60	20
2	56	60	10
3	60	10	0
4	0	0	10
5	38	20	0
6	30	30	0
7	30	50	40
$\bar{x}$	39,1	32,9	11,4

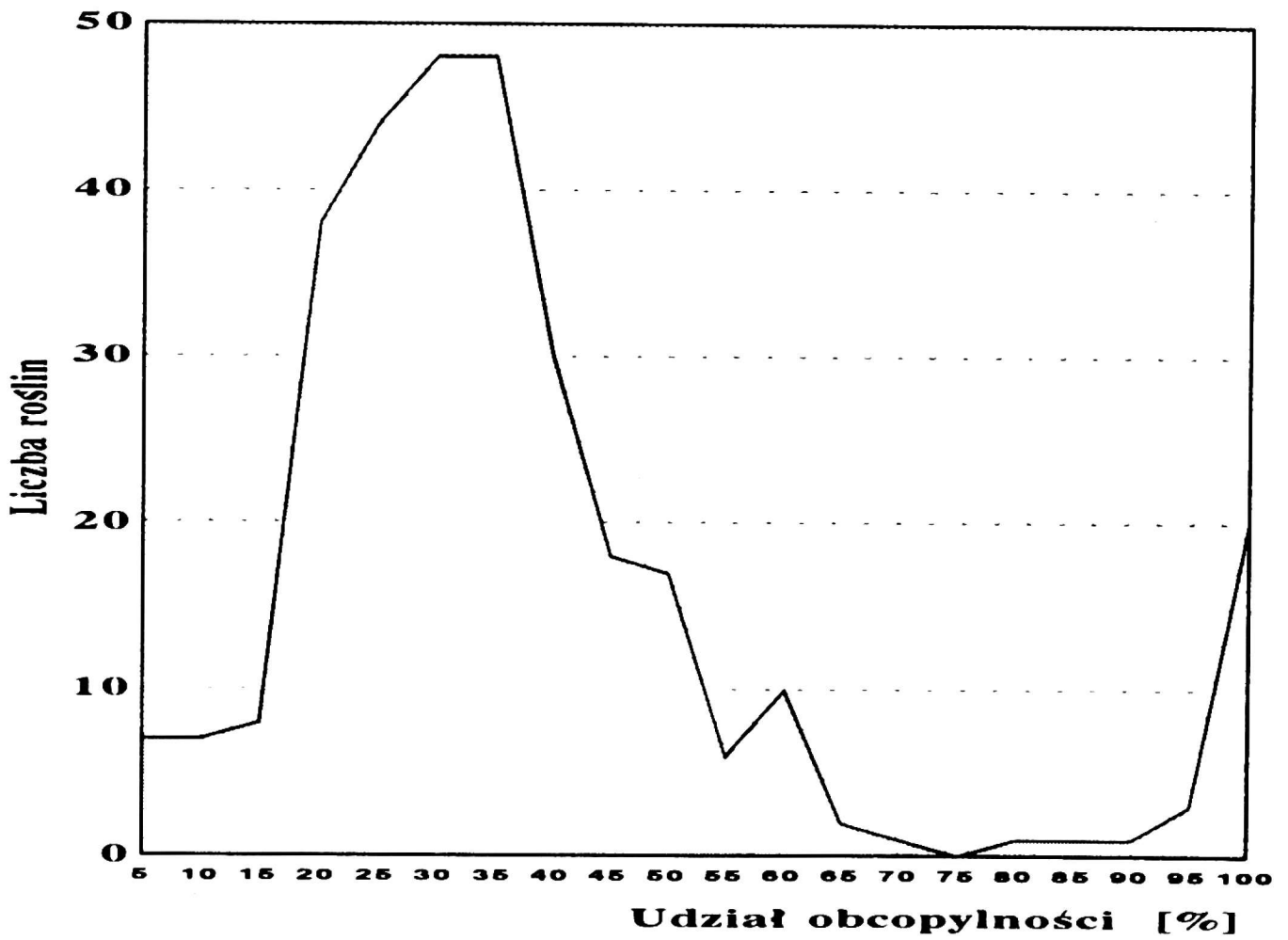
Wstępnym etapem hodowli odmian syntetycznych, a mianowicie tworzeniem mieszanin rzepaku ozimego (Syn0) i ich oceną zajmował się Schweiger (1991). W tworzeniu mieszanin wykorzystane zostały homozygotyczne linie dihaploidalne. Sprawdzone 55 mieszanin 4 i 6 składnikowych utworzonych z 66 linii DH. Na mieszaniny składały się linie o zbliżonym pochodzeniu. O doborze w konkretnej mieszaninie decydowała ocena linii pod względem jakości i ocena fenotypowa. Dobierano linie podobne morfologicznie. Niekorzystne warunki pogodowe, jak i inne negatywne wpływy środowiska (np. infekcje), powodowały braki w liniach kompensujących, dlatego też mieszaniny powinny być tworzone przez co najmniej 4 linie DH. Częstotliwość występowania wyraźnie pozytywnego efektu mieszania 6 linii DH okazała się nieznaczna w porównaniu z mieszaninami 4 linii. Z dwunastu przebadanych mieszanin składających się z różnych sześciu linii DH tylko w jednej mieszaninie wystąpił efekt pozytywny z plonem powyżej 10%, natomiast z dwunastu mieszanin 4-składnikowych 5 miało plon powyżej 10%.

Sprawdzono wpływ genetycznego zróżnicowania między liniami na plon (tab. 3). Zmieszanie 4–6 linii DH podobnego pochodzenia nie dało w żadnym przypadku wzrostu plonu powyżej 10% w stosunku do średniego plonu pojedynczej linii. Efekt taki wystąpił natomiast z zadowalającą częstotliwością przy użyciu linii różnego pochodzenia. Przypuszczalnie jest to spowodowane bardziej elastycznym przystosowaniem się tych linii do warunków środowiska. Do badań w mieszaninach 4-liniowych włączono wraz z liniami dobrze plonującymi linie o niskiej zawartości glukozyolanów, bez względu na ich wartość plonotwórczą. W tych przypadkach plon nie dorównywał mieszaninom dobrze plonujących linii.

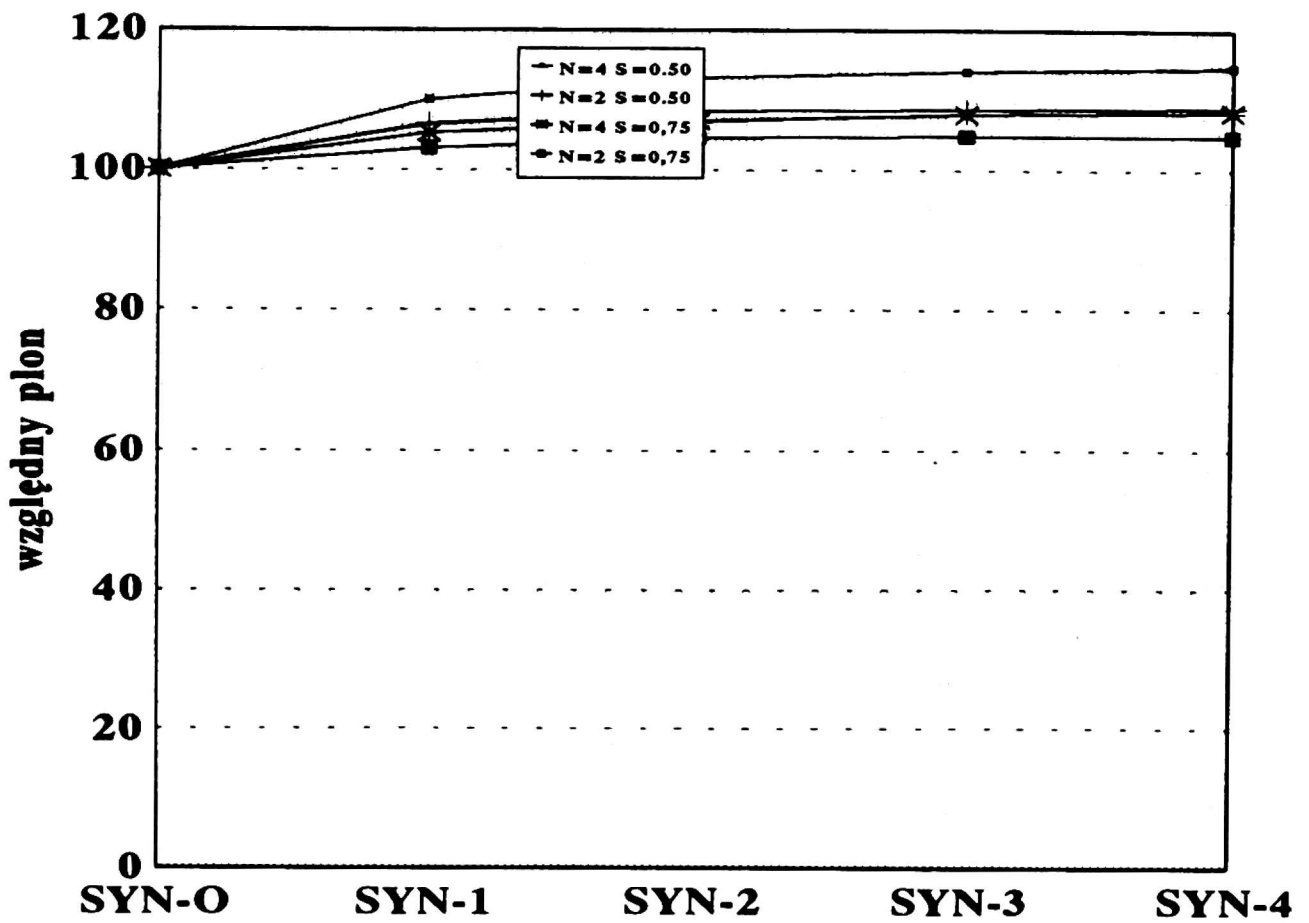
Badania nad odmianami syntetycznymi były prowadzone również w IHAR (Grabiec, Krzymański 1983). Początkowo przeprowadzono syntezę odmian 2-liniowych

**Tabela 3.** Relatywny plon mieszanin w odniesieniu do średniego plonu użytych partnerów w mieszaninach z 4 i 6 DH-liniami, podobnego i różnego pochodzenia

Pochodzenie podobne		Pochodzenie różne	
4 linie	6 linii	4 linie	6 linii
102	92	94	102
100	106	96	114
95	105	123	97
107	106	96	107
108	107	112	107
106	102	111	101
$\bar{x} = 103$	$\bar{x} = 103$	$\bar{x} = 106$	$\bar{x} = 104$



Rysunek 1. Udział obcopylności u rzepaku wg Olssona



Rysunek 2. Przewidywany plon odmian syntetycznych w zależności od liczby komponentów (N) i stopnia samozapłodnienia (S)

przy użyciu 3 różnych genotypów: zeroerukowego, podwójnie ulepszanego o dwu różnych zawartościach glukozyolanów 48  $\mu\text{mol/gbsm}$  i 10  $\mu\text{mol/gbsm}$ . Efekt heterozji w  $F_1$  wahał się od 22 do 125%, średnio wynosił 36%. Utrzymywał się w  $F_2$  i wynosił od 2 do 88%, średnio 6%. Równolegle tworzone syntetyki 4-liniowe z formami zeroerukowymi, z efektem heterozji w Syn1 27% i z form podwójnie ulepszanych, których efekt heterozji w Syn1 wynosił 6%.

Porównywano plon czteroliniowego syntetyka z plonem  $F_1$  z ręcznych przekrzyżowań analogicznych linii. Plon syntetyka był o 6% niższy. W badaniach nad międzynarodową odmianą syntetyczną rzepaku zeroerukowego, powstałą na drodze łączenia 4 rodów odległych genetycznie, użyto 45 mieszanin (Grabiec 1985). Wśród uwzględnianych cech takich jak: plon nasion, MTN, zawartość oleju, przezimowanie; tylko plon nasion wykazał efekt heterozji, który w Syn1 wynosił średnio 24,9%, a w Syn2 – 11,8%.

---

## Podsumowanie

Tworzenie odmian syntetycznych jest realną szansą na podniesienie plonu rzepaku. Koniecznym jest jednak zwrócenie uwagi na dobór linii charakteryzujących się dobrą zdolnością kombinacyjną, gdyż wydajność zależy w znacznym stopniu od wzajemnego wpływu genotypów w takiej odmianie.

---

## Literatura

- Becker H. C., 1989. Breeding synthetic varieties in partially allogamous crops. *Vortr. Pflanzenzuchtg.* 16: 81-90.
- Becker H. C., Damgaard C., Karlsson B. 1992. Environmental variation for outcrossing rate in rapeseed. *Theor. Appl. Genet.* 84: 303-306.
- Grabiec B., Krzymański J. 1984. Badania nad wykorzystaniem zjawiska heterozji w hodowli rzepaku ozimego w Polsce. *Wyniki badań nad rzepakiem ozimym 1983*: 65-67.
- Grabiec B. 1985. Badania nad międzynarodowym syntetykiem rzepaku ozimego zeroerukowego, *Wyniki badań nad rzepakiem ozimym 1984*: 17-58.
- Schweiger W. 1991. Mischungseffekte zwischen DH-Linien von Winterraps (*Brassica napus* L.) *Proceeding GCIRC 8 th International Rapeseed Congress.* Saskatoon, Canada. 117-122.

## **Synthetic varieties of oilseed rape in the light of selected bibliography**

---

### **Summary**

The first part of paper is devoted to the discussion of the theory of synthetic varieties. It is defined that the choice of breeding methods depends in great extent on the reproductive system. The theory of breeding sythetic varieties can be also applied to partially allogamous species.

In the second part of paper the collected results demonstrate generally the obtained effect of heterosis in different generations of synthetic oilseed rape varieties which are composed of various number of strains or DH lines.