

## WPLYW SELEKCJI ROZBIEŻNEJ NASION NIEOPLEWIONYCH NA NIEKTÓRE CECHY TYMOTKI ŁĄKOWEJ

*Andrzej Binek, Maria Moś*

Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa,  
Akademia Rolnicza im. H. Kołłątaja w Krakowie

### Wstęp

Nasiona nieoplewione występujące w materiale siewnym tymotki łąkowej, podobnie jak u innych gatunków częściej ulegają uszkodzeniom mechanicznym i szybciej tracą żywotność [MOSJIDIS 1991; BINEK, MOŚ 1993; BINEK 1995]. W celu poprawienia wartości siewnej nasion tymotki łąkowej eliminowano z populacji genotypy wykazujących w czasie omłotu i czyszczenia większą skłonność do wypadania nasion z luźniej zwartych plewek. Selekcja populacji pod względem jednej cechy często wpływa pośrednio na inne cechy kompleksowe [YONG, TISCHLER 1994]. Obszerną analizę takiej wielocехowej reakcji na selekcję u *Lolium perenne* L. przedstawił HUMPHREYS [1995].

Celem podjętych badań było określenie pośrednich efektów selekcji rozbieżnej genotypów o nasionach nieoplewionych na wybrane cechy tymotki łąkowej.

### Materiał i metodyka

Obiektem badań były dwie populacje tymotki łąkowej oceniane w okresie czterech cykli selekcji rozbieżnej. Podstawą fenotypowej selekcji był średni udział nasion nieoplewionych w plonie nasion pojedynczych roślin z dwóch kolejnych lat zbioru. Do kolejnego cyklu selekcji typowano około 5% roślin o małym (< 2%) i dużym (> 20%) udziale nasion nieoplewionych. Na kilka kwiatostanów zakładano pergaminowe izolatory i zapyłano w obrębie grupy wytypowanych genotypów. W każdej populacji wysadzano w szerokiej rozstawie rozmnożenia generatywne 50–65 rodów, po 10 roślin w rzędzie. W okresie wegetacji prowadzono obserwacje przebiegu faz rozwojowych: kłoszenia i kwitnienia roślin. Kwiatostany zbierano z pojedynczych roślin w fazie pełnej dojrzałości i po 2 miesiącach składowania kwiatostany o wilgotności równoważnej środowiska magazynowego omłócono na młocarni do pojedynków. Nasiona czyszczone w kanale pneumatycznym, a udział nasion nieoplewionych oznaczono wagowo w 2 g próbkach.

Po trzecim cyklu selekcji założono jedno-powtórzeniowe doświadczenie obserwacyjne dla oceny plonu zielonej masy. W rzędach o długości 2,5 m i roz-

stawie 50 cm wysiano na przemian po jednym rzędzie nasiona populacji o niskim i wysokim udziale nasion nieoplewionych. W ten sposób eliminowano wpływ zmienności glebowej na uzyskane wyniki. Ocenę plonu zielonej masy z 30 kolejnych rodów wykonano przed kłoszeniem, a pozostałe 30 rodów w początkowej fazie kłoszenia roślin.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej. Istotność zróżnicowania masy 1000 nasion oceniono na podstawie zmienności interakcji rodów z latami. Do oszacowania błędu dla plonu zielonej masy za powtórzenia przyjęto zmienność plonowania rodów w obrębie terminów zbioru i selekcyjonowanych populacji. Dopasowanie regresji liniowej i parabolicznej oceniono przy pomocy analizy wariancji i testu F.

### Omówienie i dyskusja wyników

W wyniku selekcji rozbieżnej uzyskano dwie populacje o zróżnicowanej skłonności do wypadania nasion z plewek podczas omłotu. W zależności od cyklu selekcji i roku zbioru udział nasion nieoplewionych wahał się w zakresie od 9 do 28%. Po pierwszym cyklu selekcji stwierdzono zróżnicowanie masy 1000 nasion obu populacji. Spośród 50–65 rodów poddanych ocenie, istotnie wyższą masę nasion nieoplewionych stwierdzono u 57 i 80% rodów reprezentujących odpowiednio populację o małym i dużym udziale nasion nieoplewionych. Masa 1000 nasion nagich była średnio o 9,8% większa w porównaniu do nasion oplewionych. Mniejsze zróżnicowanie masy 1000 nasion (6,5%) obserwowano w populacji o małym udziale nasion nieoplewionych natomiast istotnie większe różnice (13,3%) wystąpiły w populacji o dużym ich udziale (tab. 1). Podobne zależności pomiędzy rozpatrywanymi cechami stwierdzono u owsa heterogenicznego pod względem genotypów nagoziarnistych. W wyniku selekcji na ciężar właściwy ziarniaków zwiększyła się w populacji owsa liczebność roślin o nagich ziarniakach [LANINI, MARSHALL 1990].

Tabela 1; Table 1

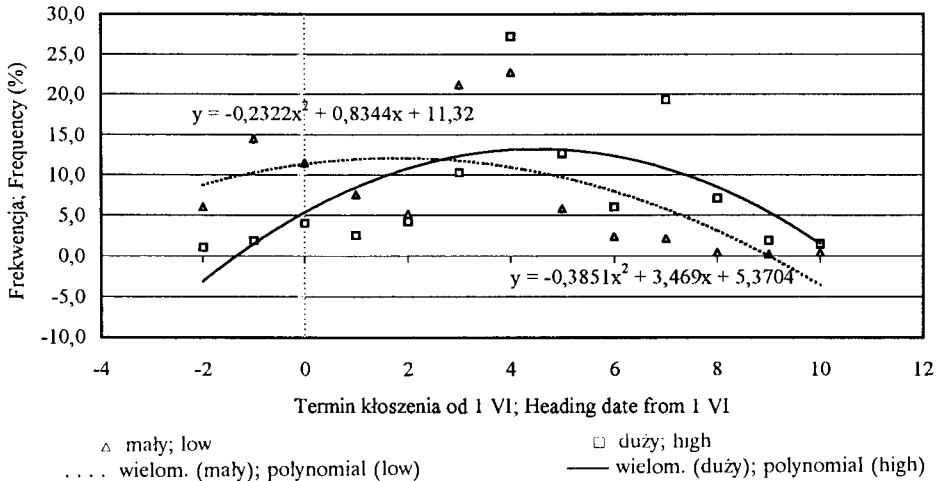
Zróżnicowanie masy 1000 nasion populacji tymotki łąkowej  
po I cyklu selekcji rozbieżnej

Differences in 1000 seed weight of timothy population after  
first cycle of divergent selection

Rok zbioru Year of harvest	Masa 1000 nasion; 1000 seed weight (mg)			
	populacja o małym udziale nasion nagich low hulled seed content		populacja o dużym udziale nasion nagich high hulled seed content	
	oplewione unhulled	nagie hulled	oplewione unhulled	nagie hulled
1	601	610	604**	652
2	373**	419	424**	520
3	411**	451	438**	499
4	592**	623	552**	614
Srednia; Average	494	526	505	571
Nagie/oplew.; Hulled/unhulled (%)	106,5		113,3	

\*\* różnice istotne przy  $p = 0,01$ ; significant differences at  $p = 0.01$

Ocena udziału nasion nieoplewionych pozyskiwanych z kwiatostanów omlóconych w trzech fazach dojrzałości wykazała, że w miarę dojrzewania kwiatostanów, a zatem opóźnienia zbioru zmniejsza się w próbie liczebność nasion nieoplewionych [BINEK 1993]. Zależności te mogły mieć pośredni wpływ na zróżnicowanie wczesności kłoszenia tymotki łąkowej. Potwierdziły to obserwacje tych samych roślin w kolejnych trzech latach drugiego cyklu selekcji. Rozkład frekwencji genotypów w poszczególnych terminach obserwacji kłoszenia, znacznie zróżnicowanych pod wpływem warunków pogodowych, jak również obliczone wartości średnie, wskazują na 2–3 dniowe różnice w kłoszeniu obu populacji (rys. 1). Przy czym selekcja zwiększająca liczebność genotypów o małym udziale nasion nieoplewionych wpłynęła na ich wcześniejsze kłoszenie.



Rys. 1. Wpływ selekcji rozbieżnej na zróżnicowanie terminu kłoszenia rodów w obrębie populacji tymotki łąkowej o małym i dużym udziale nasion nieoplewionych

Fig. 1. Effect of divergent selection on heading date for timothy lines within population of small and high hulled seed content

Termin kłoszenia roślin w kolejnych latach wegetacji charakteryzował się małą interakcją genotypowo-środowiskową, świadczy o tym wysoce istotny współczynnik korelacji ( $r = 0,827^{**}$ ) dla terminu kłoszenia tych samych genotypów w dwóch kolejnych latach. Stwierdzono również istotny współczynnik korelacji ( $r = 0,741^{**}$ ) pomiędzy terminem kłoszenia rodów rozmnożonych generatywnie, ocenianych w I roku zbioru niezależnie od kierunku selekcji. Uzyskane wyniki potwierdzają dobrą powtarzalność i odziedziczalność wczesności kłoszenia roślin tymotki łąkowej.

W doświadczeniu obserwacyjnym po trzecim etapie selekcji stwierdzono pośredni wpływ selekcji na rozwój masy wegetatywnej roślin. Średni plon zielonej masy dla populacji o dużym udziale nasion nieoplewionych był większy o 21,0% przed kłoszeniem oraz o 23,6% większy w fazie kłoszenia roślin, w porównaniu do populacji o małym ich udziale (tab. 2). Oznacza to w praktyce, że eliminacja z populacji genotypów o dużej skłonności do oddzielania plewek wpływać może na obniżenie plonu zielonej masy. Potwierdzona została także negatywna zależność pomiędzy rozwojem masy wegetatywnej a zdolnością reprodukcyjną obu popu-

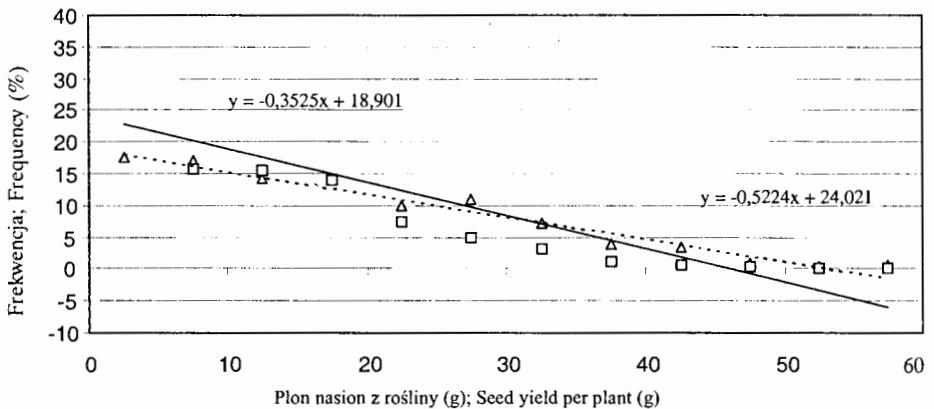
lacji. Ocena plonu nasion 640 roślin po IV etapie selekcji wykazała, że dla populacji o dużym udziale nasion nieoplewionych był on o 35,2% mniejszy w porównaniu do populacji roślin o małym udziale takich nasion. Podobne trendy wykazały także proste regresji dla frekwencji genotypów obu populacji w wyróżnionych klasach plonu nasion z rośliny (rys. 2). Wydaje się, że obserwowane różnice w zdolności reprodukcyjnej obu populacji mogą mieć pewien wpływ stabilizujący i ograniczający udział nasion nieoplewionych w materiale siewnym tymotki łąkowej.

Tabela 2; Table 2

Wpływ selekcji rozbieżnej na plon zielonej masy genotypów tymotki łąkowej o dużym i małym udziale nasion nieoplewionych

Green matter yield of timothy genotype of high and low hulled seed content as affected by divergent selection

Termin zbioru Time of harvest	Plon zielonej masy; Green matter yield (kg)		
	udział nasion nieoplewionych hulled seed content		procent żyły/mały percentage high/low
	duży; high	mały; low	
Przed kłoszeniem (26.05.1998) Before heading (26.05.1998)	0,915	0,756	121,0
Po wykłoszeniu (09.06.1998) After heading (09.06.1998)	1,214	0,982	123,6
NIR <sub>0,05</sub> ; LSD <sub>0,05</sub>	0,101		-



△ mały; low

□ duży; high

... liniowy (mały); linear (low)

— liniowy (duży); linear (high)

Rys. 2. Rozkład plonu nasion tymotki łąkowej w populacjach o małym i dużym udziale nasion nieoplewionych

Fig. 2. Seed yield distribution of timothy genotypes for population of low and high hulled seed content

## Wnioski

1. Selekcja rozbieżna genotypów o nasionach nieoplewionych wpłynęła pośrednio na istotne zróżnicowanie masy 1000 nasion. Masa nasion nieoplewionych w populacji o małym i dużym ich udziale była odpowiednio o 6,5 i 13,3% większa w porównaniu do nasion oplewionych.
2. Populacja o dużym udziale nasion oplewionych charakteryzowała się wcześniejszym o 2–3 dni kłoszeniem roślin.
3. Selekcja zwiększająca w populacji liczebność genotypów o dużym udziale nasion nieoplewionych wpłynęła na zwiększenie plonu zielonej masy o 21,0 do 23,6% oraz obniżenie plonu nasion o 35,2% w porównaniu do populacji o dużym udziale nasion oplewionych.

## Literatura

BINEK A. 1993. *Wpływ genotypu i środowiska na występowanie nieoplewionych ziarniaków u odmian tymotki łąkowej*. Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rolnictwo LXIII, 223: 333–340.

BINEK A. 1995. *Selection for hulled and unhulled seeds in timothy (Phleum pratense L.) and its effect on seed value*. Proceeding – Yield and quality in herbage seed production, Third International Herbage Seed Conference, 18–23 June 1995. Halle (Saale): 151–154.

BINEK A., MOŚ M. 1993. *Analiza źródeł zmienności zdolności kielkowania ziarniaków tymotki łąkowej*. Biul. IHAR 188: 249–253.

HUMPHREYS M.O. 1995. *Multitrait response to selection in Lolium perenne L. (perennial ryegrass) population*. Heredity 74: 510–517.

LANINI B.J., MARSHALL H.G. 1990. *Selection for specific gravity seed in oat populations heterogeneous for naked genotypes*. Crop Sci. 30: 565–567.

MOSJIDIS J.A. 1991. *Effect of hull removal, storage conditions, and genotype on germination of Sericea lespedeza seed*. Seed Sci. & Technol. 19: 623–625.

YONG B.A., TISCHLER C.R. 1994. *Recurrent selection for greater shoot mass modifies seed mass and seedling vigour in kleingrass*. Seed Sci. & Technol. 22: 467–475.

**Słowa kluczowe:** tymotka łąkowa, nasiona nieoplewione, selekcja rozbieżna, efekty pośrednie

## Streszczenie

W celu ograniczenia udziału nasion nieoplewionych obniżających wartość materiału siewnego, przeprowadzono cztery cykle selekcji rozbieżnej. W rezultacie uzyskano dwie populacje, reprezentowane przez 50–65 rodów, których zróżnicowanie w zawartości nasion nieoplewionych wynosiło 9–28%. Selekcja zwiększająca udział genotypów wykazujących w czasie omłotu i czyszczenia skłonność do

wypadania nasion z luźniej zwartych plewek wpłynęła pośrednio na opóźnienie kłoszenia roślin o 2–3 dni, zwiększenie masy 1000 nasion o 6,5–13,3%, zwiększenie plonu zielonej masy przed kłoszeniem i w fazie kłoszenia odpowiednio o 21,0 i 23,6% oraz obniżenie plonu nasion o 35,2% w porównaniu do populacji o dużym udziale nasion oplewionych

## EFFECT OF DIVERGENT SELECTION OF HULLED SEEDS ON SOME AGRONOMIC TRAITS OF THE TIMOTHY

*Andrzej Binek, Maria Moś*

Department of Plant Breeding and Seed Science,  
Agricultural University, Kraków

Key words: timothy, hulled seeds, divergent selection, indirect effect

### Summary

Four cycles of divergent selection were conducted in order to limit the contents of hulled seeds which lower the sowing material quality. Two resultant populations, in which hulled seed content diversification ranged within 9–28%, were represented by 50–65 lines. Selection increasing the proportion of genotypes more prone to loss the glumes during threshing and cleaning indirectly affected the delay in plant heading date by 2–3 days, increase in 1000 seed weight by 6.5–13.3%, increase in yield of green matter determined prior to and at the heading stage by respectively 21.0 and 23.6% and decline in seed yield by 35.2% in comparison to the population with high content of unhulled seeds.

Prof. dr hab. Andrzej **Binek**  
Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa  
Akademia Rolnicza im. H. Kołłątaja  
ul. Łobzowska 24  
31–140 KRAKÓW  
e-mail: [rrbinek@cyf-kr.edu.pl](mailto:rrbinek@cyf-kr.edu.pl)