

Maria Wawrzyniak, Teresa Piętka, Krystyna Krótka

Institut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Zakład Roślin Oleistych w Poznaniu

Morfologia rozety a zimotrwałość i plenność rodów hodowlanych rzepaku ozimego podwójnie ulepszanego

Rosette morphology and winterhardiness or seed yield of double low strains of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.)

Celem badań było poszukiwanie skutecznej, pośredniej metody oceny zimotrwałości rzepaku ozimego. W 1997/1998 przeprowadzono badania biometryczne materiałów hodowlanych rzepaku w fazie rozety przed spoczynkiem zimowym. Po zbiorach przebadano korelacje między budową morfologiczną a zimotrwałością i plonem nasion. Wyniki prac wskazują na przydatność pomiarów cech morfologicznych roślin w stadium rozety do selekcji form bardziej zimotrwałych.

The main goal of this study was search for effective indirect method of winterhardiness estimation. In 1997/98 the biometrical study of rape plants at the rosette stage just before winter dormancy was conducted. Correlation coefficients between the morphological characters and winterhardiness or seeds yield were calculated. The results of this study indicated that measurement of morphological characters can be useful as a selection method for better overwintering ability of breeding materials and can help to obtain new strains with better winterhardiness.

Cel badań

Zimotrwałość, czyli zdolność do przetrwania mrozów i wydania dobrego plonu po ostrej zimie jest cechą rzepaku o decydującym znaczeniu w naszym klimacie. Blum twierdzi, że brak znaczącego postępu w poprawianiu mrozoodporności roślin uprawnych metodami hodowlanymi wynika z braku obiektywnych markerów mrozoodporności (Blum 1985).

Istotne trudności sprawia także kompleksowy charakter zimotrwałości oraz słabo poznane podłoże genetyczne cechy.

Stosowane klasyczne metody selekcji na podstawie przeżywalności w warunkach polowych nie są skuteczne w latach o łagodnych zimach. Dotychczas hodowcy nie dysponują dobrą metodą pośredniej oceny zimotrwałości rzepaku w latach gdy nie następuje selekcja naturalna materiałów hodowlanych.

Prowadzone w IHAR w Poznaniu badania mają na celu opracowanie skutecznej metody selekcji roślin odpornych na stres związany z warunkami panującymi zimą. Przedmiotem prac prowadzonych w latach 1997/98 były zagadnienia dotyczące wpływu budowy rozety rzepaku jesienią w fazie 7–8 liści na zimotrwałość rośliny.

Budowa rozety jest jedną z cech mających znaczny wpływ na przetrwanie rzepaku. Rośliny niskie, krępe z krótką i grubą szyjką korzeniową zimują lepiej (Dembiński 1975). Jest to spowodowane kilkoma czynnikami:

- niskie rośliny są lepiej chronione okrywą śnieżną i mniej narażone na wysmałanie (Andersson i Olsson 1961);
- odpowiednio duża masa roślin (szyjki korzeniowej) stanowi rezerwy energetyczne;
- roślina o krótkich ogonkach liściowych ma mniejszy procentowy udział wody, co może poprawiać mrozoodporność (Rapacz 1996).

Przeprowadzone badania są próbą oceny wartości pomiarów budowy morfologicznej roślin rzepaku ozimego jesienią jako kryterium selekcyjnego materiałów hodowlanych o podwyższonej zimotrwałości.

Material i metody

W 1997 roku jesienią przeprowadzono pomiary biometryczne roślin w fazie rozety pobranych ze 168 rodów hodowlanych rzepaku ozimego podwójnie ulepszanego. Materiał roślinny wysiany został 30.08.1997 roku na polach ZDHAR w Borowie. Założono 3 doświadczenia 56 obiektowe, 4 powtórzeniowe z systematycznie rozmieszczonym — co piąte poletko — wzorcem (odmiana Marita). Pomiary biometryczne roślin przeprowadzone zostały po zahamowaniu wegetacji jesienią (27.11.97 r.). Z każdego poletka pobrano losowo 5 roślin. Zmierzone wyniesienie pąka wierzchołkowego, grubość szyjki korzeniowej, suchą masę korzeni.

Obsada roślin oceniana była poprzez liczenie roślin na całej powierzchni poletek jesienią (faza 5–6 liści) oraz wiosną po wyraźnym ruszeniu wegetacji. Obliczono procentowe przetrwanie roślin, które przetrwały, wykonano bonitację stanu roślin po zimie, oceniono plon nasion po zbiorze roślin.

Otrzymane rezultaty poddano analizie statystycznej. Wykonano analizy wariancji dla poszczególnych badanych cech, a następnie przeprowadzono analizę kowariancji między cechami i wyznaczono macierze współczynników korelacji środowiskowej, fenotypowej i genetycznej między badanymi cechami morfologicznymi a przetrwaniem i plonem badanych rodów.

Do obliczeń użyto program Microsoft Excel oraz opracowane w Zakładzie Roślin Oleistych IHAR w Poznaniu programy Anwar i Pargen.

Wyniki i wnioski

Pomiary cech morfologicznych wykonane po zahamowaniu wegetacji jesienią wykazały istotne zróżnicowanie badanych rodów hodowlanych pod względem parametrów określających budowę morfologiczną rozety (tab. 1). Badane korelacje (tab. 2) między wyniesieniem pąka wierzchołkowego a grubością szyjki korzeniowej i suchą masą korzenia są istotne statystycznie (dodatnio) i wyraźne.

Tabela 1
Zróżnicowanie badanych cech w populacji 168 rodów hodowlanych rzepaku ozimego podwójnie ulepszanego — *Differentiation of analysed features in population of 168 strains of double improved oilseed rape*

Wyszczególnienie <i>Item</i>	Wyniesienie pąka wierzchołkowego <i>Height of apical growing point</i>	Grubość szyjki korzeniowej <i>Hypocotyl diameter</i>	Sucha masa korzeni <i>Root weight</i>	Stan roślin po zimie <i>Spring valuation</i>	Plon roślin <i>Seed yield</i>
Średnie ogólne — <i>Means</i>	2,92	6,27	0,93	3,06	43,31
Maksimum	3,43	7,59	1,48	4,50	61,01
Minimum	2,34	5,20	0,62	1,75	22,97
Odchylenie standardowe <i>Standard deviation</i>	0,268	0,826	0,214	0,707	7,196
Współczynnik zmienności <i>Coefficient of variation</i>	5,59	8,10	16,27	15,29	16,81
h^2	0,330	0,339	0,497	0,427	0,756
$F_{obl.}$	1,49**	1,51**	1,99**	1,74**	4,10**
$NIR_{0,05}$	0,37	1,15	0,30	0,98	10,0

** istotne na poziomie $\alpha = 0,01$ — *significant at level $\alpha = 0,01$*

Szczególnie ważna wydaje się zależność dużej grubości szyjki — cechy bardzo korzystnej dla rzepaku ozimego, z wyniesieniem pąka wierzchołkowego. Rośliny o mocnej, grubej szyjce korzeniowej były również wyższe, co jest uważane za cechę obniżającą zimotrwałość.

Przeprowadzone badania wykazały, że w warunkach łagodnej zimy 1997/98 roku nie wystąpił negatywny wpływ wysokości roślin na ich przezimowanie. Przebieg pogody był bardzo korzystny, a mała obsada roślin (około 40 szt./m²) spowodowała optymalny rozwój rozet. Jest możliwe, że w trakcie ostrej zimy wyższe rośliny byłyby silniej uszkodzone niż te o bardzo małym wyniesieniu pąka wierzchołkowego.

Tabela 2

Macierze współczynników korelacji pomiędzy cechami morfologicznymi roślin rzepaku w stadium rozety, plonem i przetrzymowaniem — *Correlation matrix between the morphological characters of plants at the rosette stage and winterhardiness or seeds yield*

Cechy — Trait	Plon nasion <i>Seed yield</i>	Stan roślin wiosną	Sucha masa korzeni	Grubość szyjki korzeniowej	Wyniesienie stożka wzrostu
Liczba roślin na poletku <i>Plant density</i>	0,424**	0,854**	0,04	-0,139**	0,218**
Wyniesienie stożka wzrostu <i>Height of apical growing point</i>	0,413**	0,556**	0,176**	0,413**	
Grubość szyjki korzeniowej <i>Hypocotyl diameter</i>	0,283**	0,313**	0,821**		
Sucha masa korzeni <i>Root weight</i>	0,212**	0,293**			
Stan roślin wiosną <i>Spring valuation</i>	0,712**				

** istotne na poziomie $\alpha = 0,01$ — *significant at level $\alpha = 0,01$*

Tabela 3

Macierze współczynników determinacji pomiędzy cechami morfologicznymi roślin rzepaku w stadium rozety, plonem i przetrzymowaniem (r^2) — *Determination matrix between the morphological characters of plants at the rosette stage and winterhardiness or seeds yield*

Cechy — Trait	Plon nasion <i>Seed yield</i>	Stan roślin wiosną	Sucha masa korzeni	Grubość szyjki korzeniowej	Wyniesienie stożka wzrostu
Liczba roślin na poletku <i>Plant density</i>	0,18**	0,729**	0,0003	0,019**	0,048**
Wyniesienie stożka wzrostu <i>Height of apical growing point</i>	0,171**	0,309**	0,031**	0,17**	
Grubość szyjki korzeniowej <i>Hypocotyl diameter</i>	0,08**	0,1**	0,674**		
Sucha masa korzeni <i>Root weight</i>	0,045**	0,086**			
Stan roślin wiosną <i>Spring valuation</i>	0,506**				

** istotne na poziomie $\alpha = 0,01$ — *significant at level $\alpha = 0,01$*

Korelacje między cechami morfologicznymi a stanem roślin po przezimowaniu i uzyskanym plonem są istotne, ale niezbyt silne (tab. 2). Wskazują jednak na istnienie zależności między budową roślin rzepaku w fazie rozety a jej zimotrwałością i plennością.

W świetle uzyskanych wyników celowym wydaje się prowadzenie selekcji roślin dających wysoki plon przy możliwie małym wyniesieniu pąka wierzchołkowego i mocnej budowie szyjki korzeniowej. Prawidłowo ukształtowana rozeta rzepaku ozimego przed spoczynkiem zimowym ma decydujące znaczenie dla zdolności do przetrwania zimy ale ma także wpływ na możliwości plonotwórcze rośliny.

Rody spełniające te kryteria, wybrane w trakcie opisanych prac, będą przedmiotem dalszych badań.

Przedstawione rezultaty wskazują na przydatność pomiarów cech morfologicznych roślin w stadium rozety jesienią do selekcji materiałów o podwyższonej zimotrwałości. Są to jednak wyniki badań jednorocznych, przeprowadzonych w sezonie o łagodnym przebiegu pogody.

Aby można jednoznacznie ocenić wartość testowanej metody jako kryterium pośredniej oceny zimotrwałości konieczne jest sprawdzenie otrzymanych danych w warunkach ostrej zimy.

Literatura

-
- Andersson G., Olsson G. 1961. Winterraps spezielle Auslese und Züchtungsmethoden Winterfestigkeit und Überwinterungsfragen. Römer Th., Rudolf W. „Handbuch der Pflanzenzüchtung”, tom V, „Züchtung der Sonderkulturpflanzen”, str. 37-40, Paul Parey in Berlin und Hamburg.
- Blum A. 1985. Breeding crop varieties for stress environments. CRC Crit. Rev. Plant Sci. 2: 199-238.
- Ceranka B., Chudzik H., Dobek A., Krzymański J. 1974. Analiza wariancji dla doświadczeń w układzie bloków zrandomizowanych kompletnych. Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu. Algorytmy biometryczne i statystyczne LXXI: 15-41.
- Ceranka B., Chudzik H., Dobek A., Krzymański J. 1974. Obliczanie charakterystyk genetycznych dla doświadczeń w układzie bloków zrandomizowanych kompletnych. Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu. Algorytmy biometryczne i statystyczne LXXI: 44-59.
- Dembiński F. 1975. Rośliny Oleiste, PWRiL, Warszawa.
- Krzymański J., Bartkowiak-Broda I., Ceranka B., Harabasz J. S. 1975. Opracowanie statystyczne hodowlanego doświadczenia wielocechowego założonego w układzie o kompletnych blokach zrandomizowanych. Biuletyn IHAR Nr 1-2: 117-121.
- Rapacz M. 1996. Praca doktorska. Katedra Fizjologii Roślin AR Kraków.