

Marek Wójtowicz, Franciszek Wielebski

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Poznaniu, Zakład Roślin Oleistych

Wpływ warunków siedliskowych na jesienny rozwój oraz przezimowanie odmian rzepaku ozimego

Effect of habitat conditions on development in autumn and overwintering of winter oilseed rape cultivars

Słowa kluczowe: rzepak ozimy, warunki siedliskowe, pokrój rośliny zimującej, przezimowanie, odmiana

Key words: winter oilseed rape, habitat conditions, character of overwintering plants, overwintering, cultivar

Sześciolate doświadczenie polowe przeprowadzone w latach 1993/94–1998/99 potwierdziło znaczący wpływ warunków meteorologicznych na tempo jesiennego rozwoju rzepaku. Wykazano większe znaczenie warunków siedliskowych niż czynnika genetycznego w kształtowaniu pokroju rośliny zimującej. Doświadczenie nie potwierdziło przyczynowo-skutkowej zależności pomiędzy pokrojem roślin a ich przezimowaniem. Przezimowanie zależało głównie od warunków meteorologicznych w okresie zimy. Wykazano różnice odmianowe w przezimowaniu rzepaku w warunkach ostrych zim.

Six-year field experiment conducted in 1993/94–1998/99 confirmed significant influence of meteorological conditions on development rate of winter oilseed rape in autumn. Greater significance of habitat conditions than significance of genetic factor on the character of overwintering plants was stated. The experiment did not confirm causality-consecutive dependence between plant character and overwintering. Overwintering was mainly dependent on meteorological conditions in winter. Cultivar differentiation relating to oilseed rape overwintering was stated.

Wstęp i cel pracy

Przebieg pogody w jesieni wpływa w sposób istotny na rozwój roślin rzepaku, a tym samym jest czynnikiem decydującym o ich pokroju przed zimą. Istotne znaczenie dla rozwoju roślin ma dostępność wody w sezonie wegetacyjnym, a jesienią krytycznym jest okres kielkowania. Mimo że do kielkowania nasiona rzepaku potrzebują stosunkowo mało wody, w warunkach długotrwałej suszy przed siewem wschody są opóźnione i nierównomierne. Także zbyt intensywne opady po siewie hamują wschody powodując ubicie i zaskorupienie, szczególnie rozpylonej gleby. Po wschodach rzepak potrafi przetrwać nawet kilkutygodniowe niedo-

bory opadów. Oprócz dostępności wody dla prawidłowego ukształtowania rozety ważna jest ilość ciepła od siewu do zahamowania vegetacji. Warunkiem dobrego przezimowania roślin rzepaku jest wykształcenie silnej, zwartej rozety, składającej się z 7–8 liści, z nisko umieszczonym nad powierzchnią gleby pękiem wierzchołkowym (nie więcej niż 3 cm), grubą szyjką korzeniową o średnicy ponad 5 mm oraz korzeniem palowym długości 15 cm (Muśnicki 1989). Zbyt wczesne zahamowanie vegetacji zwłaszcza gdy wschody roślin były opóźnione, powoduje, że rośliny wchodzą w fazę spoczynku zimowego z rozetą słabo rozwiniętą, co może negatywnie wpływać na ich przezimowanie. Rozwój roślin uzależniony jest także od czynników agrotechnicznych, a zwłaszcza od terminu i gęstości siewu oraz jesiennej dawki azotu (Budzyński 1993). Na kształtowanie morfologii rzepaku, a także na jego przezimowanie wpływa czynnik genetyczny (Heimann 1994, Oгородowczyk i in. 1998, Wawrzyniak i in. 1998).

Celem niniejszej pracy jest określenie zależności między jesiennym pokrojem roślin rzepaku a jego przezimowaniem oraz wskazanie odmiany najlepiej zimującej w warunkach siedliskowych Zielęcina.

Metody i warunki badań

W pracy przedstawiono wyniki doświadczenia polowego przeprowadzonego w Zakładzie Doświadczalnym Zielęcina w latach 1993/94–1998/99. Doświadczenie założono w układzie losowanych bloków w czterech powtórzeniach na stanowisku po zbożach jarych. Obiektem badawczym były podwójnie uszlachetnione odmiany znajdujące się w tym okresie w doborze COBORU (tab. 1).

Tabela 1

Wykaz ocenianych odmian — *List of evaluated cultivars*

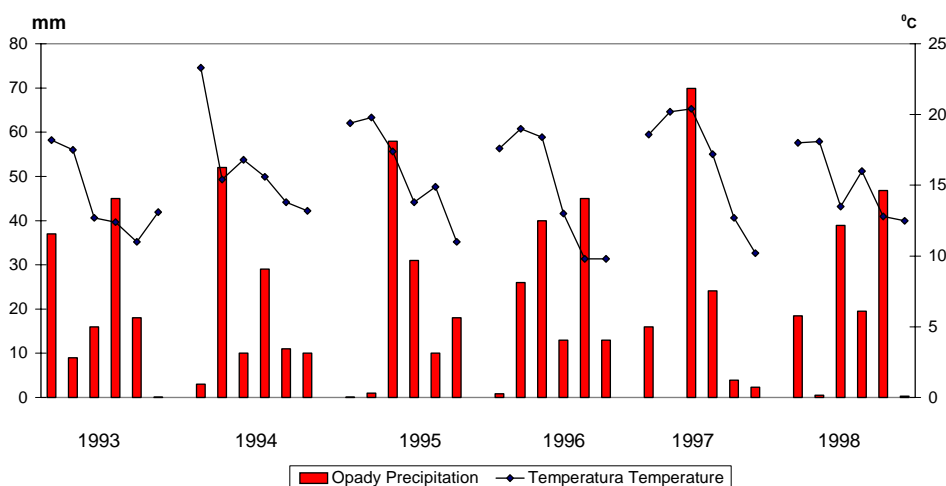
Odmiana <i>Cultivar</i>	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99
Bolko	x	x	x	x		
Bor	x	x	x	x		
Mar	x	x	x	x		
Marita	x	x	x	x	x	
Polo	x	x	x	x		
Kana		x	x	x	x	x
Lirajet	x	x	x	x	x	x
Liropa	x	x	x	x		
Wotan	x	x	x	x		x
Silvia	x	x	x	x		x
Idol	x	x	x	x	x	

Doświadczenie przeprowadzono na glebach brunatnych i płowych wytworzonych z gliny lekkiej, należących do klas bonitacyjnych IIIb–IVa. Warstwa orna miała skład mechaniczny piasku gliniastego lekkiego. Przedsewnie stosowano: 80 kg/ha P_2O_5 w formie superfosfatu pojedynczego, 160 kg/ha K_2O w formie 60% soli potasowej i 40 kg/ha N w formie saletry amonowej. Siewu dokonywano od 25 do 30 sierpnia.

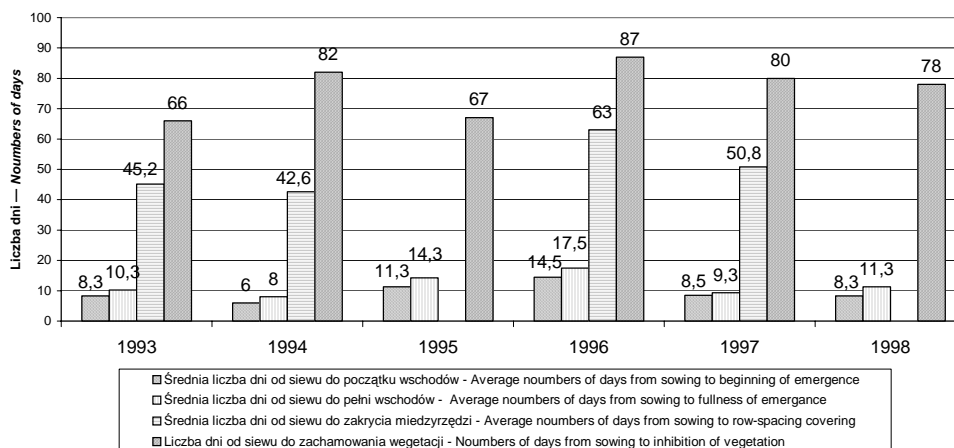
Przed zimą liczono rośliny na dwóch odcinkach środkowych rzędów o długości odpowiadającej 1 m². Parametry charakteryzujące zimującą roślinę rzepaku określono pobierając po pięć kolejnych roślin z pięciu miejsc wzdłuż przekątnej poletka. Warunki termiczne w latach 1993/94 i 1994/95 sprzyjały rozwojowi i przezimowaniu rzepaku. Zimy były łagodne i nie wyrządziły szkód na plantacjach rzepaku. Lata 1995/96, 1996/97, 1997/98 i 1998/99 charakteryzowały się częstymi opadami deszczu po siewie, powodującymi zaskorupienie gleby. Ekstremalnie niekorzystne warunki w okresie zimy wystąpiły w sezonach wegetacyjnych 1995/96 i 1996/97. Niskie temperatury bez okrywy śnieżnej powodowały w tych latach wymarzenie roślin. Natomiast zimy 1997/98 i 1998/99 były łagodne i przezimowanie rzepaku było dobre.

Wyniki

Porównanie tempa rozwoju roślin rzepaku w analizowanych latach wskazuje na jego dużą zależność od warunków meteorologicznych (ryc. 1 i 2). Rzepak najszybciej wschodził w roku 1994. W roku tym początek i pełnię wschodów zanotowano odpowiednio sześć i osiem dni po siewie. Dwa dni wolniej następowały wschody w roku 1993 z powodu dużych opadów deszczu w I dekadzie września oraz niskiej temperatury w III dekadzie sierpnia i I września. W roku 1997 i 1998 przyczyną opóźnienia wschodów był znaczny niedobór opadów w dekadzie poprzedzającej siewy i intensywne deszcze w III dekadzie sierpnia i I dekadzie września. Najdłużej, bo ponad dwa tygodnie, wschodziły rośliny rzepaku w roku 1995 i 1996. Przyczyną tak wolnych wschodów w roku 1995 był nadmiar opadów w III dekadzie sierpnia i I dekadzie września, niska temperatura w I dekadzie września oraz długotrwały brak opadów przed siewem. Warunki takie sprzyjały rozpyleniu gleby, a po opadach deszczu jej zaskorupianiu. W 1996 roku wydłużenie wschodów było spowodowane znacznymi opadami w III dekadzie sierpnia i II dekadzie września oraz niską temperaturą we wrześniu. Wschody scharakteryzowano także w oparciu o bonitację roślin w skali 9-stopniowej (ryc. 3). Wschody były najlepsze w latach 1993 i 1994 — (8,7), gorsze w roku 1997 — (6,3), a złe w latach 1995, 1996 i 1998 — (5,7, 5,8, 5,3). Zakrycie międzyrzędzi nastąpiło najwcześniej w roku 1994 i 1993 (42 i 45 dni po siewie) (ryc. 1). Jesienią roku 1995 i 1998 rośliny rzepaku nie zakryły międzyrzędzi. Było to wynikiem małej obsady roślin oraz ich słabego rozwoju.

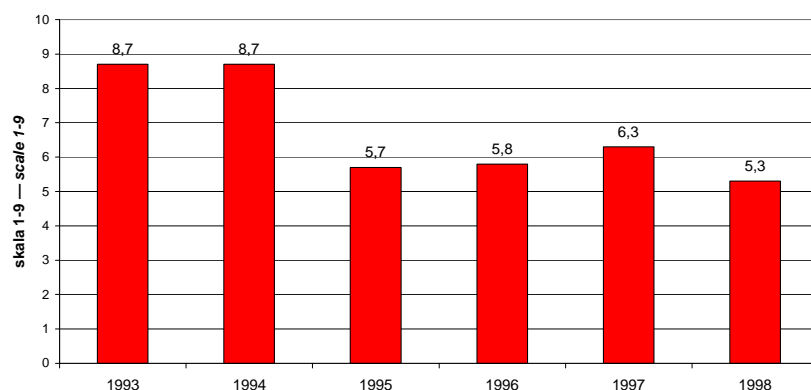


Rys. 1. Dekadowe zestawienie sum opadów i średnich temperatur sierpnia i września w latach 1993–98
List of precipitation sums and temperature means in August and September in 1993–98



Rys. 2. Tempo rozwoju rzepaku jesienią w latach 1993–98 — Development rate of oilseed rape in autumn in 1993–98

Na morfologię roślin rzepaku wpływała również długość jesiennego okresu wegetacji. Wczesne zahamowanie wegetacji w latach 1993 i 1995 (rys. 1) ograniczyło rozwój roślin, w wyniku czego miały małą liczbę liści (5,5 i 4,9) (tab. 4). Z kolei długi okres jesiennego rozwoju w roku 1996 umożliwił roślinom wytworzenie dobrze ulistnionej rozety mimo znacznie opóźnionych wschodów.



Rys. 3. Bonitacja wschodów w latach 1993–98 — *Emergence valuation in 1993–98*

W celu określenia istotności różnic między rozwojem poszczególnych odmian przed zimą wykonano analizy wariancji dla cech charakteryzujących rośliny rzepaku w tym stadium wegetacji. Następnie przy pomocy testu F Snedecora określono istotność współczynnika F_{obl} jako miernika zróżnicowania odmian. Ocenę istotności zróżnicowania odmian pod względem obsady roślin, liczby liści, wyniesienia pąka wierzchołkowego oraz średnicy szyjki korzeniowej przedstawiono w tabeli 2. Odmiany bardziej różniły się pokrojem w latach 1993 i 1995. Nieistotne statystycznie zróżnicowanie rozwoju odmian w latach 1997 i 1998 mogło wynikać z małej liczby (4) porównywanych w tym okresie odmian.

Tabela 2

Ocena istotności różnic między odmianami dla cech charakteryzujących rośliny rzepaku przed zimą — *Value of difference significances between cultivars for features which characterized oilseed rape plants before winter*

Rok siewu <i>Year of sowing</i>	Liczba roślin na m ² <i>No. of plants per sq. m.</i>	Liczba liści w rozecie <i>No. of leaves per rosette</i>	Wyniesienie pąka wierzchołkowego <i>Hight of apical growing point</i>	Średnica szyjki korzeniowej <i>Diameter of root collar</i>
1993	**	*	*	
1994	ni – ns	*	ni – ns	
1995	*	**	**	*
1996	**	*	ni – ns	ni – ns
1997	ni – ns	ni – ns	ni – ns	ni – ns
1998	ni – ns	ni – ns	*	ni – ns

Istotność różnic międzyodmianowych:

* — $F_{obl} > F_{tab}$ na poziomie $\alpha = 0,05$

** — $F_{obl} > F_{tab}$ na poziomie $\alpha = 0,01$

ni — $F_{obl} < F_{tab}$

Difference signficance between cultivars:

* — $F_{cal} > F_{test}$ at the level $\alpha = 0.05$

** — $F_{cal} > F_{test}$ at the level $\alpha = 0.01$

ns — $F_{cal} < F_{test}$

Na podstawie wartości współczynników korelacji starano się określić wpływ pokroju roślin przed zimą na ich przezimowanie (tab. 3). Nie udowodniono istotnej zależności pomiędzy pokrojem roślin a ich przezimowaniem.

Tabela 3
Współczynniki korelacji przezimowania z cechami charakteryzującymi rozetę rzepaku przed zimą — *Correlation coefficients between overwintering and features which characterized oilseed rape plants before winter*

Rok siewu <i>Year of sowing</i>	Liczba roślin na m ² <i>No. of plants per sq. m.</i>	Liczba liści w rozecie <i>No. of leaves per rosette</i>	Wyniesienie pąka wierzchołkowego <i>Hight of apical growing point</i>	Średnica szyjki korzeniowej <i>Diameter of root collar</i>
1993	-0,59	-0,40	-0,35	
1994	-0,53	0,44	0,15	
1995	-0,18	-0,38	0,02	0,48
1996	-0,55	0,59	-0,10	0,50
1997	0,02	0,37	-0,01	0,37
1998	-0,22	0,07	-0,10	-0,57

Prawidłowo ukształtowane rozety rzepaku w jesieni 1996 roku nie zapewniły dobrego przezimowania roślin (tab. 4).

Tabela 4
Charakterystyka roślin zimujących na tle właściwości modelowych
Overwintering plant characteristic against a background of a model property

Rok siewu <i>Year of sowing</i>	Liczba roślin na m ² <i>No. of plants per sq. m.</i>	Liczba liści w rozecie <i>No. of leaves per rosette</i>	Wyniesienie pąka wierzchołkowego <i>Hight of apical growing point [mm]</i>	Średnica szyjki korzeniowej <i>Diameter of root collar [mm]</i>	Przezimowanie <i>Overwintering [%]</i>	Współczynniki zmienności przezimowania odmian <i>Variation coefficient of cultivar overwintering [%]</i>
1993	62,5	5,5	20,2		95,2	3,4
1994	63,1	6,9	13,2		83,7	4,4
1995	34,3	4,9	9,3	2,86	13,0	30,1
1996	31,4	9,0	15,0	7,26	12,7	38,9
1997	42,4	8,6	14,0	4,97	95,5	2,3
1998	32,1	6,2	3,7	4,56	98,2	1,8
Model	60-90	7-8	<30	>5		

Przezimowanie badanych odmian było zależne od warunków meteorologicznych panujących w danym roku. Współczynniki zmienności obliczone dla przezimowania poszczególnych odmian w kolejnych latach sugerują, że zróżnicowanie tej cechy może ujawniać się tylko w warunkach niekorzystnych dla zimowania roślin.

W latach tych najlepiej przetrzymała odmiana Polo (tab. 5). Również odmiana Kana charakteryzowała się wyższym procentem przetrzymywania w obu latach o mroźnych zimach. Odmiany: Sylvia, Mar i Lirajet tylko w sezonie 1996/97 nie odbiegały procentem przetrzymywania od odmiany Polo i Kana. W obu latach mniej korzystnie, pod względem omawianej cechy, prezentowała się odmiana Marita.

Tabela 5

Przezimowanie odmian rzepaku ozimego w warunkach mroźnych zim

Overwintering of winter oilseed rape cultivars in frost winter conditions (%)

Odmiana — <i>Cultivar</i>	1995/96	1996/97
Bolko	17,6	10,8
Bor	16,0	10,9
Mar	14,4	18,5
Marita	10,8	9,0
Polo	23,3	19,4
Kana	17,2	19,4
Liropa	14,6	6,3
Lirajet	7,1	18,3
Wotan	14,1	8,2
Sylvia	10,0	19,1
Idol	12,9	9,5
NIR _{0,05} — LSD _{0,05}	7,66*	5,12*

Przedstawione w tabeli 6 wyniki obrazują zmienność cech charakteryzujących rośliny rzepaku przed zimą. Znacznie większa zmienność w wielkości analizowanych cech wystąpiła pomiędzy poszczególnymi latami co dowodzi decydującego znaczenia warunków siedliskowych w kształtowaniu morfologii roślin rzepaku. Najmniejsza zmienność dotyczyła liczby liści w rozecie, a największa wyniesienia pąka wierzchołkowego.

Tabela 6

Współczynniki zmienności cech charakteryzujących rośliny rzepaku przed zimą

Variation coefficients of features which characterized oilseed rape plants before winter (%)

Rok siewu <i>Year of sowing</i>	Liczba roślin na m ² <i>No. of plants per sq. m.</i>	Liczba liści w rozecie <i>No. of leaves per rosette</i>	Wyniesienie pąka wierzchołkowego <i>Hight of apical growing point</i>	Średnica szyjki korzeniowej <i>Diameter of root collar</i>
1993	11,2	8,4	11,9	
1994	9,8	8,3	15,3	
1995	16,9	11,2	7,2	9,8
1996	16,7	8,5	12,8	10,3
1997	10,7	5,6	8,5	6,0
1998	5,0	3,0	17,5	11,3
Średnio — <i>Mean</i>	11,7	7,5	12,2	9,4
Pomiędzy latami <i>Between years</i>	33,5	24,2	44,4	36,9

Wnioski

1. Warunki meteorologiczne znacząco wpływają na tempo jesiennego rozwoju rzepaku.
2. Brak korelacji pomiędzy morfologią roślin przed zimą a ich przezimowaniem wskazuje, że parametry opisujące rozetę rzepaku nie charakteryzują najtrafniej ich zimotrwałości.
3. Odmiany różniły się przezimowaniem w warunkach ostrych zim.
4. Morfologia rośliny zimującej jest zależna w większym stopniu od warunków siedliskowych niż czynnika genetycznego.
5. Konieczne jest prowadzenie doświadczeń nad poszukiwaniem form rzepaku o podwyższonej zimotrwałości w rejonach o ostrzejszym klimacie.

Literatura

- Budzyński W., Muśnicki Cz., Kotecki A., Ojczyk T. 1993. Wpływ poziomu i terminu jesiennego nawożenia azotem na pokrój roślin, zimowanie i plonowanie rzepaku. Zeszyty problemowe PNR, 6: 41-50.
- Heimann S. 1994. Aktualne problemy oceny wartości gospodarczej odmian rzepaku ozimego. Rośliny Oleiste, XV (1): 135-144.
- Muśnicki Cz. 1989. Charakterystyka botaniczno-rolnicza rzepaku ozimego i jego plonowania w zmienionych warunkach siedliskowo-agrotechnicznych. Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu, z. 191.
- Ogrodowczyk M., Spasibionek S., Krzymański J. 1998. Różnice w rozwoju przed zimą korzeni i rozet rodów rzepaku podwójnie ulepszonych (*Brassica napus* L.) Rośliny Oleiste, XIX (2): 399-412.
- Wawrzyniak M., Piętka T., Krótka K. 1998. Morfologia rozety a zimotrwałość i plenność rodów hodowlanych rzepaku ozimego podwójnie ulepszonych. Rośliny Oleiste, XIX (2): 633-637.