

Franciszek Wielebski, Marek Wójtowicz

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin

Zakład Technologii Produkcji Roślin Oleistych i Wdrożeń w Poznaniu

Zagęszczenie roślin w łanie jako istotny element kształtowania plonu nasion odmian populacyjnych i odmiany mieszańcowej rzepaku ozimego

Plant population density as an essential yield factor of open pollinated winter rape varieties and hybrid variety

Badane populacyjne odmiany rzepaku (Bor, Mar, Leo, Polo) jak i nowa odmiana mieszańcowa (Synergy) reagowały podobnie na różne ilości wysiewu w granicach 40–160 nasion/m². Maksymalne plony otrzymano przy zagęszczeniu przed zbiorem 60–70 roślin/m². Zagęszczenie takie uzyskiwano wysiewając około 80 nasion/m². Odmiany zasiane w większym jak i mniejszym zagęszczeniu dawały niższe plony, zwłaszcza przy niedostatecznej obsadzie roślin przed zbiorem. Spadki plonu nie przekraczały jednak 5–8%, co jest dowodem dużej zdolności adaptacyjnej tych odmian. Pod wpływem ilości wysiewu najbardziej zmieniała się liczba roślin na jednostce powierzchni i liczba łuszczyń na roślinie. Rzepak zasiany w mniejszym zagęszczeniu jesienią wytwarzał rozetę lepiej przygotowaną do przetrwania zimy. Na wiosnę rośliny wyrastały nieco wyżej, silniej się rozgałęziały i niżej osadzały pierwsze rozgałęzienia oraz tworzyły więcej łuszczyń.

Both open pollinated (Bor, Mar, Leo, Polo) and hybrid variety (Synergy) of winter oilseed rape have had the some response to investigated seeding rate (40–160 seeds/m²). The highest seed yield was obtained when plant population density ranged from 60 to 70 plants per square metre. This optimum plant density can be assured by seeding rate averaging about 80 seeds per square metre. With plant population higher or lower than recommended, yields declined slightly (5–8%). This small yield decrease has proved large adaptation capability of rapeseed.

Apart from number of plants per unit area, the most influenced by seeding rate was number of pods per plant. Plant rosette at lower density was better fitted to wintering. In spring in this stand, rape plants were higher with more branches and with the lowest branch positioned lower on the stem.

Wstęp i cel pracy

Ilość wysiewu nasion rzepaku ozimego, obok rozstawy rzędów i warunków klimatycznych, decyduje o obsadzie roślin na jednostce powierzchni. Duże zagęszczenie roślin jesienią na jednostce powierzchni zwiększa konkurencję roślin przez co gorzej one zimują, tworzą mniej rozgałęzień i zawiązków pąków kwiatowych, silniej wylegają oraz są bardziej porażane przez choroby grzybowe. Nato-

miast zbyt rzadki siew nie pozwala na pełne wykorzystanie przestrzeni produkcyjnej i sprzyja zachwaszczeniu.

Ustalenie najbardziej efektywnego dla plonu nasion zagęszczenia roślin przed zbiorem jest przedmiotem ciągłych badań. Winno ono uwzględniać cechy genetyczne i fizjologiczne oraz zdolności kompensacyjne określonego typu i odmiany rzepaku. Rzepak wykazuje duże zdolności adaptacyjne do zagęszczenia roślin. Wielu autorów (Jasińska i in. 1987, Muśnicki 1991) wskazuje przy tym na związek obsady roślin z odmianą.

Nasze badania miały na celu określenie wpływu zróżnicowanego (40, 80, 120 i 160 nasion na m²) wysiewu nasion i obsady roślin na plony nasion oraz ustalenie optymalnego zagęszczenia dla czterech krajowych odmian populacyjnych: Bor, Mar, Leo i Polo oraz francuskiej odmiany mieszańcowej złożonej Synergy, którą włączono do doświadczeń w roku 1995.

Material i metoda

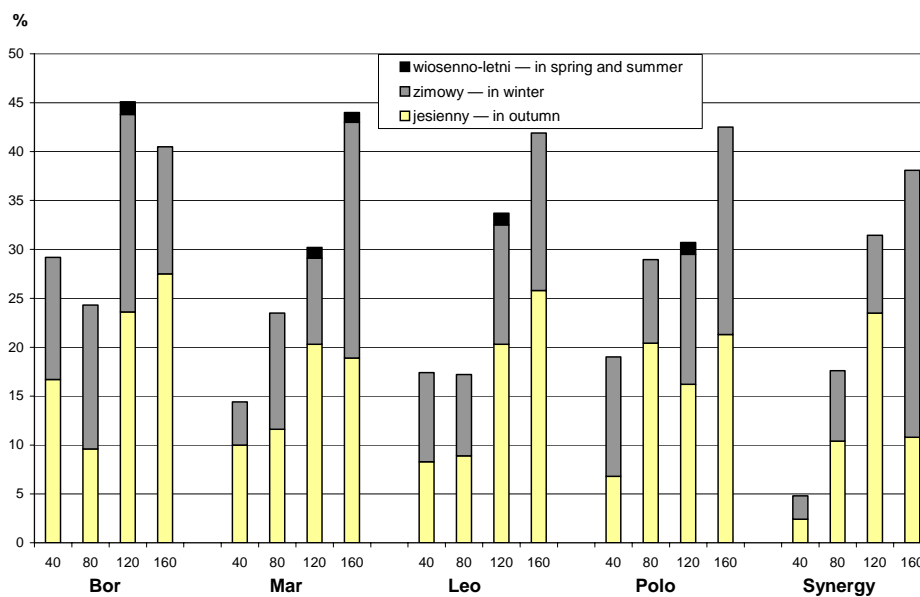
Badania prowadzono w latach 1994–97 w ZDUNG Zielęcin. Prezentowane wyniki obejmują tylko syntezę lat 1994–95, albowiem w roku 1996 i 1997 rzepak całkowicie wymarł.

Doświadczenia w układzie losowanych podbloków zakładano na glebie bielcowej bądź brunatnej, kompleksu żytniego, klasy IVa i IVb. Przewidywane nawożenie wynosiło: 80 kg P₂O₅ i 160 kg K₂O oraz 20 kg N na hektar. Wiosną azot w łącznej dawce 140 kg/ha stosowano w saetrze amonowej w dwóch terminach — 90 kg przed ruszeniem wegetacji i 50 kg w fazie pąkowania. Siewy wykonano w terminie agrotechnicznym w rozstawie 20 cm i w ilości zgodnej ze schematem doświadczenia.

Wyniki doświadczeń pozwoliły prześledzić zmiany w zagęszczeniu w czasie wegetacji, wielkość i pokrój roślin zimujących, pokrój roślin zbieranych, plon nasion i elementy struktury plonu oraz zawartość tłuszczu w nasionach. Wszystkie wyniki poddano analizom wariancji.

Wyniki i dyskusja

Zagęszczenie roślin w łanie było zależne przede wszystkim od ilości wysiewu. W czasie wegetacji wystąpiły znaczne zmiany w zagęszczeniu badanych odmian (rys. 1). Duża redukcja zagęszczenia nastąpiła już podczas jesiennej wegetacji rzepaku i była tym większa im wyższe było początkowe zagęszczenie. Podobna zależność wystąpiła podczas zimy, natomiast w okresie wiosenno-letnim zmiany w obsadzie roślin były niewielkie (rzędu 1%) lub nie wystąpiły wcale.



Ilość wysiewu [nasion/m²] — Seeding rate [seeds/m²]

Rys. 1. Ubytek roślin (%) w poszczególnych okresach wegetacji w zależności od ilości wysiewu nasion i odmiany — Reduction in plant population in particular growth stages as a response to seeding rate and variety

Gęstość siewu wywarła znamienne wpływy na jesienny rozwój rzepaku (tab. 1). Badane odmiany zareagowały podobnie. W miarę zwiększania zagęszczenia roślin malała istotnie liczba liści w rozecie i średnica szyjki korzeniowej, natomiast nie wywarło ono większego wpływu na wyniesienie pąka wierzchołkowego. Zagęszczenie nie miało jednak większego wpływu na straty zimowe. Stosunkowo łagodne zimy sprawiły, że stopień przezimowania był wysoki, nawet przy wysiewie 160 nasion/m².

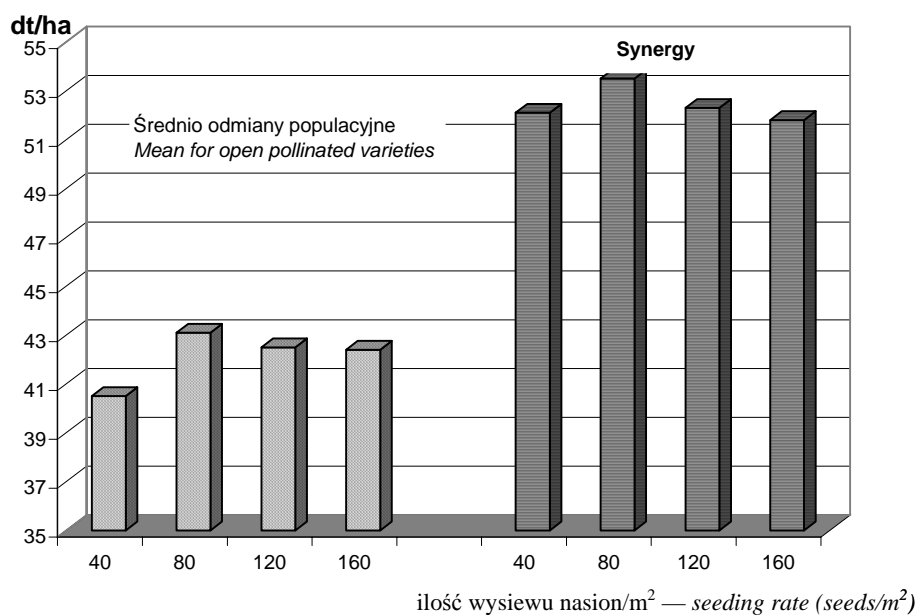
Zagęszczenie roślin wpłynęło istotnie na pokrój zbieranych roślin (tab. 1). Rośliny rzepaku rosnącego w mniejszym zagęszczeniu były nieco wyższe i tworzyły wyraźnie więcej i niżej położonych rozgałęzień bocznych. Wśród odmian populacyjnych wysokość roślin przed zbiorem była najwyższa, niezależnie od obsady, dla odmiany Bor. Odmiana Synergy wysokością dorównywała odmianie Bor.

Gęstość siewu istotnie różnicowała wysokość plonu nasion wszystkich badanych odmian (rys. 2). Istotnie najniższe plony otrzymano z poletkach, na których rzepak zasiano najrzadziej, tj. 40 nasion/m². Natomiast najwyższe plony uzyskano przy wysiewie 80 nasion/m². Zwiększenie ilości wysiewu z 80 do 120 i 160 nasion/m² u większości odmian powodowało spadek plonu nasion, różnice te nie były jednak statystycznie istotne.

Tabela 1

Charakterystyka roślin zimujących i przezimowanie badanych odmian rzepaku w zależności od gęstości wysiewu (średnia dla odmian populacyjnych i odmiany mieszańcowej) — *Characterization of hibernating and harvested plants response to seeding rate (mean for open pollinated varieties and hybrid variety)*

Odmiana Variety	Ilość wysiewu Seeding rate [nasion/m ²]	Grubość szyjki korzeniowej Diameter of root collar [mm]	Wyniesienie pąka wierzchołkowego Elevation of shoot apex [mm]	Liczba liści przed zimą No. of leaves before winter [szt.]	Przezimo- wanie Wintering [%]	Wysokość roślin przed zbiorem Height of harvested plants [cm]	Liczba rozgałęzień No. of branches per plant [szt.]	Wysokość pierwszego rozgałęzienia Height of the lowest branch [cm]
Średnio dla czterech odmian populacyjnych <i>Mean for open pollinated varieties</i>	40	7,13	12,2	7,95	90	136	5,5	46
	80	6,16	12,2	6,37	89	133	4,8	52
	120	5,34	11,9	5,83	86	131	4,3	57
	160	5,16	12,3	5,44	81	131	4,1	57
NIR — LSD		1,16	n.ist.	1,28	n.ist.	1,17	0,62	4,79
Synergy	40	7,80	14,2	8,60	98	146	5,2	44
	80	6,00	13,4	6,88	93	142	4,1	46
	120	6,55	14,2	6,68	92	142	4,5	55
	160	5,70	13,6	6,65	72	141	3,6	61

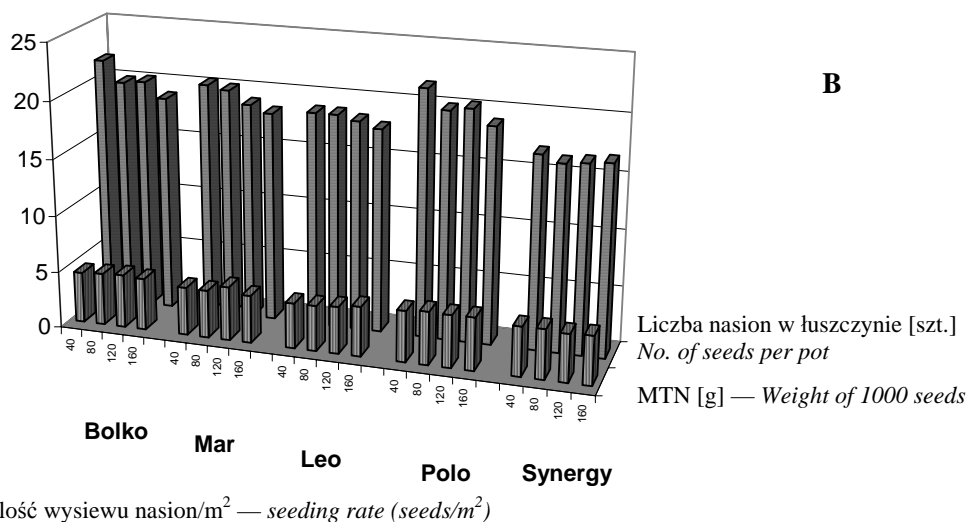
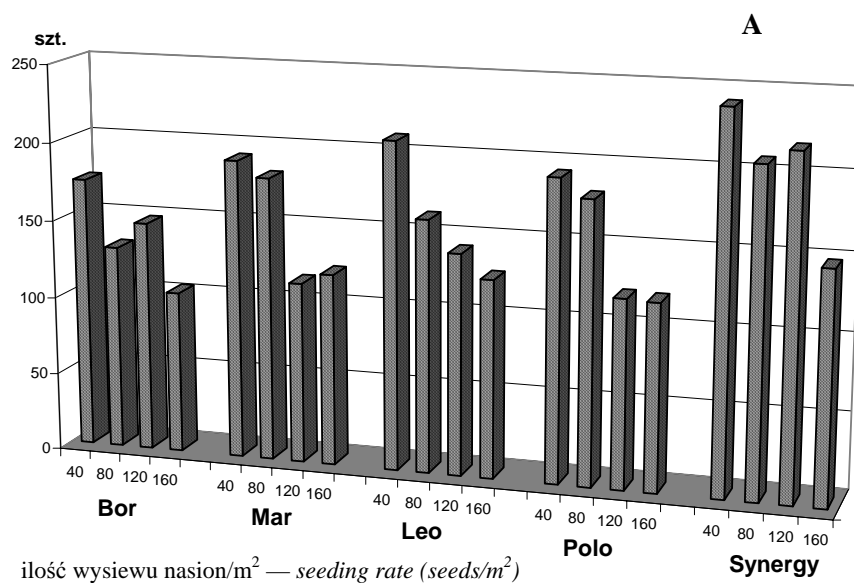


Rys. 2. Plon nasion badanych odmian w zależności od gęstości siewu — Yield of investigated varieties in response to plant density

Niezależnie od zagęszczenia roślin wśród odmian populacyjnych najlepiej plonowała odmiana Bor. Natomiast najwyższym poziomem plonowania charakteryzował się mieszaniec złożony Synergy, który plonował średnio o 25% lepiej niż krajowe odmiany populacyjne.

Zmiany obsady roślin powodowały zmianę wartości komponentów plonu. Według wielu badaczy (Demiński i Muśnicki 1979, Jasińska 1983, 1988, Muśnicki 1991) ze wzrostem liczby roślin na powierzchni maleje liczba łuszczyń na pojedynczej roślinie, natomiast mało zmienia się liczba nasion w łuszczyńce i masa tysiąca nasion.

W badaniach własnych, spośród badanych elementów struktury plonu również największym zmianom uległa liczba łuszczyń na roślinie (rys. 3), a tylko nieznacznie masa tysiąca nasion i liczba nasion w łuszczyńce. Liczba łuszczyń na pojedynczej roślinie była zdecydowanie największa na obiektach, na których rzepak zasiano najrzadziej i wyraźnie spadała wraz ze wzrostem zagęszczenia roślin. Najmniejsze, statystycznie nieistotne różnice, wystąpiły w liczbie nasion w łuszczyńce. U wszystkich odmian, wraz ze wzrostem zagęszczenia roślin, liczba nasion w łuszczyńce nieznacznie spadała i najmniej było ich w łuszczyńcach pochodzących z roślin, które rosły w największym zagęszczeniu.



Rys. 3. Elementy struktury plonu w zależności od odmiany i gęstości siewu — Yield components in response to variety and plant density:

A — liczba łuszczyń na roślinie (szt.) — number of pods per plant

B — liczba nasion w łuszczyńce i masa 1000 nasion — number of seed per pod and weight of 1000 seeds

Wnioski

1. Zarówno badane odmiany populacyjne rzepaku jak i nowa odmiana mieszańcowa rzepaku reagowały podobnie na ilość wysiewu w granicach 40–160 nasion/m².
2. Najwyższe plony otrzymano przy zagęszczeniu 60–70 roślin/m² przed zbiorem. To optymalne zagęszczenie można było uzyskać wysiewając około 80 nasion/m².
3. Odmiany zasiane w większym jak i mniejszym zagęszczeniu dawały niższe plony, zwłaszcza przy niedostatecznym zagęszczeniu roślin przed zbiorem. Spadki plonu nie były jednak duże i nie przekraczały 5–8%, co jest dowodem dużej zdolności adaptacyjnej tych odmian.
4. Pod wpływem ilości wysiewu najbardziej zmieniała się liczba roślin na jednostce powierzchni i liczba łuszczyń na roślinie.
5. Rzepak zasiany w mniejszym zagęszczeniu jesienią wytwarzał rozetę lepiej przystosowaną do przetrwania zimy. Na wiosnę wyrastał nieco wyżej, silniej się rozgałęział i niżej osadzał pierwsze rozgałęzienia oraz tworzył więcej łuszczyń.

Literatura

- Heikkinen M. K., Auld D. L. 1991. Harvest index and yield of winter rapeseed grown at different plant population. Proc. Of the 8th Intern. Rapeseed Congress, Saskatoon, t. 4: 1229-1234.
- Horodyski A. 1988. Obsada a produktywność rzepaku. Konferencja Naukowa Puławy, cz. I referaty, 85-94.
- Jasińska Z., Malarz W., Budzyński W., Majakowski K. 1983. Wpływ rozstawy rzędów i gęstości siewu na plony rzepaku Górczański, Skrzyszowicki i Janpol. Zesz. probl. IHAR „Rośliny Oleiste, Wyniki badań nad rzepakiem ozimym, lata 1980-1982”, 253-260.
- Jasińska Z., Malarz W., Budzyński W., Majakowski K. 1988. Wpływ rozstawy rzędów, ilości wysiewu na rozwój i plony rzepaku ozimego. Roczn. Nauk Roln. Ser. A 108, 1: 135-147.
- Muśnicki Cz., Jodłowski M. 1986. Wpływ rozstawy i ilości wysiewu na plonowanie różnych typów odmian rzepaku ozimego. Zesz. probl. IHAR „Rośliny Oleiste, Wyniki badań nad rzepakiem ozimym, rok 1985”, 146-156.
- Muśnicki Cz., Jasińska Z., Muśnicka B., Horodyski A. 1991. Reakcja podwójnie ulepszonych odmian rzepaku ozimego na zagęszczenie roślin w łanie. Zesz. Probl. IHAR. „Rośliny Oleiste, Wyniki badań za rok 1990”, cz. II, 5-16.
- Muśnicki Cz., Toboła P., Mrówczyński M. 1994. Reakcja dwóch odmian rzepaku ozimego w zależności od zagęszczenia roślin w łanie na zaniechanie ochrony przed szkodnikami. Rośliny Oleiste, Tom XV (2): 49-56.
- Schulz R. R. 1995. Plant development and yield of oilseed rape as influenced by time of sowing, variety and seed rate. Proc. of the 9th Intern. Rapeseed Congress, Cambridge, t. 1: 256-258.
- Szczygielski T., Owczarek E. 1987. Response of new winter rape varieties to the sowing density. Proc. of the 7th Intern. Rapeseed Congress, Poznań, t. 4: 868-872.

Tabela 2

Pokrój roślin zbieranych w zależności od odmiany i gęstości siewu
Habit of harvested plants response to seeding rate

Odmiana Variety	Ilość wysiewu <i>Seeding rate</i> szt. m	Wysokość roślin przed zbiorem <i>Hight of harvested plantes</i> cm	Liczba rozgałęzień <i>No. of branches per plant</i> szt	Wysokość I-go rozgałęzienia <i>Hight of the lowest branch</i> cm
Średnio dla czterech odmian populacyjnych <i>Mean for open pollinated varieties</i>	40	136	5,5	46
	80	133	4,8	52
	120	131	4,3	57
	160	131	4,1	57
NIR — <i>LSD</i>		1,17	0,62	4,79
Synergy	40	146	5,2	44
	80	142	4,1	46
	120	142	4,5	55