

Zinātnisko pētījumu rezultāti

Sējas laika, izsējas normas un augu augšanas regulēšanas ietekme uz ziemas rapša sēklu ražu

Influence of Sowing Date and Rate, and Growth Regulation on Winter Oilseed Rape Seed Yield

Oskars Balodis, Zinta Gaile

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Agrobiotehnoloģijas institūts

Abstract. It is important to understand different factors which can affect rape (*Brassica napus* ssp. *oleifera*) yield level. The aim of our research, started in autumn 2007 in Research and Study farm „Vecauce”, was to investigate the influence of sowing date, sowing rate and fungicide (as growth regulator in autumn) application on seed yield of two type winter rape varieties. Rape was sown on five dates, starting with August 1 at ten-day intervals. Four sowing rates were used for each variety: 120, 100, 80, and 60 germinate able seeds per m² for line variety ‘Californium’ and 80, 60, 40, 20 germinate able seeds per m² for hybrid variety ‘Excalibur’. Fungicide as growth regulator was applied for rape plants at 4 – 6 leaves stage for crop sown at first three sowing dates. Winter oilseed rape seed yield was significantly ($p < 0.05$) affected by sowing date and sowing rate. The highest yield was observed for variety ‘Californium’ sown in 10 August and for variety ‘Excalibur’ F1 – sown in 20 August. Influence of sowing rate was comparatively smaller: $\eta = 1\%$ for ‘Californium’ and $\eta = 7\%$ for ‘Excalibur’. Fungicide application significantly ($p < 0.05$) affected seed yield of ‘Californium’ in all trial years, but that of ‘Excalibur’ – in two out of three trial years: 2008 and 2010.

Key words: winter oilseed rape, sowing date, sowing rate, fungicide as growth regulator, yield.

Ievads

Rapsim (*Brassica napus* ssp. *oleifera*) pašreiz nav sējplatību ierobežojumu Eiropā. Latvijā rapša sējplatības turpina palielināties (2005. gadā 71.4 tūkst. ha, bet 2010. gadā 109.4 tūkst. ha). Tomēr rapša vidējā sēklu raža no hektāra pieaug lēni (2005. gadā 2.04 t ha⁻¹, bet 2009. gadā 2.20 t ha⁻¹). Rapša audzēšanas izmaksas joprojām ir augstas, bet rapša sēklu realizācijas cenas pieaugums ir neliels un mainīgs atkarībā no gada, tādēļ augstas rapša sēklu ražas iegūšana no hektāra ir svarīga. Augstu ražu iegūšanai ir ļoti svarīgi izprast dažādos agronomiskos faktorus, kas ietekmē ražas veidošanos. Trūkst jaunu pētījumu par agronomisko faktoru ietekmi uz rapša sēklu ražas veidošanos Latvijas apstākļos. Ziemas rapša sējas termiņš un izsējas norma ir svarīgi faktori augstas rapša sēklu ražas iegūšanā. Augu augšanas regulatoru lietošana rapsim rudens periodā ir viens no veidiem, kā uzlabot rapša ziemcietību, un līdz ar to arī nodrošināt augstāku sēklu ražu.

Izmēģinājuma mērķis bija vērtēt iegūto ziemas rapša sēklu ražu atkarībā no rapša sējas termiņa, izsējas normas un fungicīda kā augu augšanas regulatora lietošanas rudenī.

Materiāli un metodes

Trīs faktoru lauka izmēģinājums četros atkārtojumos ierīkots LLU MPS „Vecauce”, sākot no 2007./2008. gada un turpinot 2008./2009. un 2009./2010. gadā. Izmantoja divas ziemas rapša šķirnes: līnijšķirni ‘Californium’ un hibrīdšķirni ‘Excalibur’.

Pētāmie faktori: Faktors A – sējas termiņš (1. sējas termiņš – 1. augusts; 2. sējas termiņš – 10. augusts; 3. sējas termiņš – 20. augusts; 4. sējas termiņš – 1. septembris; 5. sējas termiņš – 10. septembris).

Faktors B – izsējas norma (‘Californium’: 120, 100, 80, 60 dīgtspējīgas sēklas uz m²; ‘Excalibur’ F1: 80, 60, 40, 20 dīgtspējīgas sēklas uz m²).

Faktors C – fungicīda lietošana: C1 – kontrole; C2 – fungicīds Juventus 90 š. k. (metkonazols, 90 g L⁻¹) 0.5 L ha⁻¹ - kā augu augšanas regulators 4-6 lapu stadijā.

Laučiņa uzskaites platība plānota 10.0 m², bet pēc paraugu noņemšanas fitometriskajiem rādītājiem, tā tika precizēt katram lauciņam atsevišķi.

Izmēģinājums iekārtots mālsmilts kultūraugsnē ar mazliet mainīgiem agroķīmiskajiem rādītājiem atkarībā no gada: pH KCl = 7.2 - 7.4; K – 141-194 mg kg⁻¹ un P – 100-115 mg kg⁻¹; trūdvielu saturs 20-38 g kg⁻¹. Pamatmēslojumā tika lietoti kompleksie minerālmēsli, kas nodrošināja N 18-28 kg ha⁻¹, P 30-34 kg ha⁻¹, K 100-103 kg ha⁻¹ atkarībā no gada. Izmēģinājumā tika lietots slāpekļs (N) 70 kg ha⁻¹ veģetācijai atjaunojoties (25.-29. etapā), izmantojot amonija nitrātu, un 70 kg ha⁻¹ 33. etapā, izmantojot amonija sulfātu.

Slimību ierobežošanai lietots fungicīds Kantus d. g. (boskalīds, 500 g kg⁻¹) 0.5 kg ha⁻¹ (63.-65. etapā). Kaitēkļu ierobežošana tika veikta, kaitēkļiem parādoties.

Rapša raža novākta ar kombainu HEGE 140, nokuļot katra lauciņa ražu atsevišķi. Kulšana tika veikta jūlija pēdējā vai augusta pirmajā dekādē atkarībā no gada. Raža pārrēķināta pie 8% mitruma un 100% tīrības.

Datu apstrādei izmantota divu un trīs faktoru dispersijas analīzes, korelācijas un regresijas analīžu metodes.

Meteoroloģiskie apstākļi visos trīs izmēģinājuma gados bija atšķirīgi. Īpaši 2010. gada ziema atšķīrās no iepriekšējām, kad novērota biežāka sniega sega un zemāka gaisa temperatūra ziemas mēnešos, kas ietekmēja rapša ziemcietību.

Rezultāti un diskusija

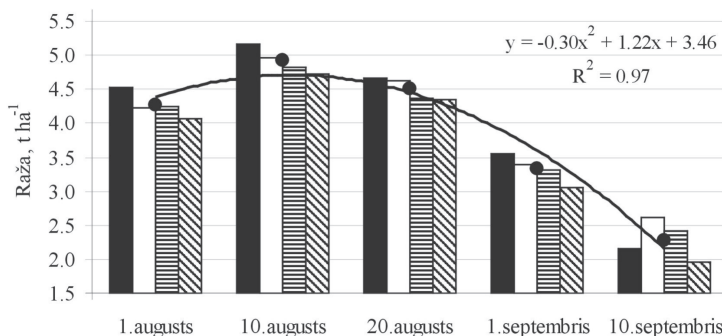
Iegūtās sēklu ražas apjoms bija atšķirīgs pa pētījuma gadiem. Kopumā visaugstākā sēklu raža tika iegūta 2008. gadā (‘Californium’ 7.19 t ha⁻¹ 2. sējas termiņš 100 dīgtsp. sēklas uz m² un ‘Excalibur’ 7.42 t ha⁻¹ 3. sējas termiņš 80 dīgtsp. sēklas uz m²). Zemāko sēklu ražu ieguva 2010. gadā, kad daļa rapša augu vairākos izmēģinājuma variantos nepārziemoja (īpaši 1., 4., un 5. sējas termiņos) tomēr lielākā sēklu raža tika iegūta šķirnei ‘Californium’ 2. sējas termiņā (10. aug.; 4.22 t ha⁻¹), bet ‘Excalibur’ – 3. sējas termiņā (20. aug.; 6.27 t ha⁻¹).

Vidēji visos trīs izmēģinājuma gados novērots, ka līnijšķirnei ‘Californium’ augstākās ražas iegūtas 2. sējas termiņā (10. augusts, 1. att.), bet hibrīdajai šķirnei ‘Excalibur’ augstākās ražas iegūtas 3. sējas termiņā (20. augusts, 2. att.). Vidēji trīs izmēģinājuma gados sējas termiņam (faktors A) bija būtiska (p<0.05) ietekme uz sēklu ražu abām šķirnēm, kas sakrīt ar rezultātiem citos līdzīgos pētījumos (Boelcke et al., 1991). Sējas termiņš šķirnei ‘Californium’ sēklu ražu ietekmēja par 29% un šķirnei ‘Excalibur’ par 32%.

Izmēģinājumā abām šķirnēm vidējās sēklu ražas izmaiņas atkarībā no sējas termiņa apraksta polinoma vienādojumi (1., 2. att.) un šo sakarību raksturo determinācijas koeficients R²= 0.97 abām šķirnēm. Tātad trīs gadu rezultāti skaitliski pierāda, ka ziemas rapša sēja gan agrākā (1. aug.), gan vēlākos sējas termiņos (1. un 10. sept.) izraisa sēklu raža samazinājumu.

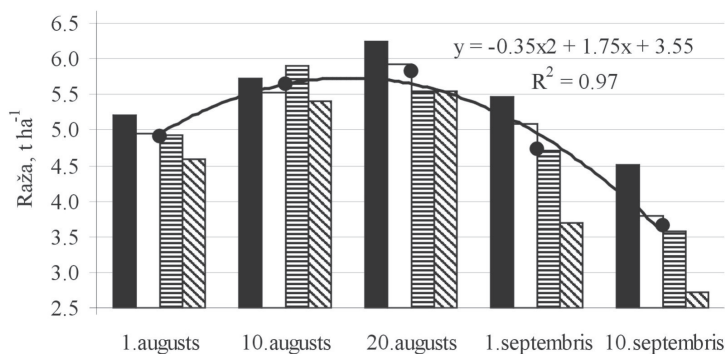
Vidēji trīs izmēģinājuma gados būtiska ($p < 0.05$) ietekme uz sēkļu ražu bija arī izsējas normai (faktoram B), bet ietekme bija neliela: izsējas norma šķirnei ‘Californium’ sēkļu ražu ietekmēja par 1% un šķirnei ‘Excalibur’ par 7%.

Arī citi autori uzsver augu biežības (izsējas normas un sējas veida) nozīmi rapša sēkļu ražas veidošanā (Sierts et al., 1987; Butkute et al., 2006). Lielāku sēkļu ražu nodrošināja lielāka augu biežība, kas bija saistīta ar izsējas normu; piemēram, šķirnei ‘Californium’ visaugstāko ražu nodrošināja izsējas norma 120 dīgtsp. sēklas uz m^2 (1. att.) 2. sējas termiņā, bet šķirnei ‘Excalibur’ – 80 dīgtsp. sēklas uz m^2 (2. att.) 3. sējas termiņā. Samazinot šīs izsējas normas, raža samazinājās.



1. attēls. Sējas termiņa ietekme uz vidējo sēkļu ražu 2007./2008. – 2009./2010. g. šķirnei ‘Californium’: ■ - 120; □ - 100; ▨ - 80; ▩ - 60 dīgtsp. s. uz m^2 ; ● - vidēji; — - polinoms.

Fungicīds kā augu augšanas regulators tika lietots tikai pirmajos trīs sējas termiņos sētajam rapsim, kad augi bija izveidojuši 4-6 lapas. Rapsis, kuru sēja 4. sējas termiņā (1. sept.) četru lapu fāzi sasniedza tikai oktobrī, bet 5. sējas termiņā sētais rapsis šo attīstības fāzi līdz veģetācijas perioda beigām nesasniedza nevienā izmēģinājuma gadā.



2. attēls. Sējas termiņa ietekme uz vidējo sēkļu ražu 2007./2008. – 2009./2010. g. hibrīdšķirnei ‘Excalibur’: ■ - 80; □ - 60; ▨ - 40; ▩ - 20 dīgtsp. s. uz m^2 ; ● - vidēji; — - polinoms.

Literatūrā atrodami pētījumu rezultāti, ka fungicīda kā augu augšanas regulatora lietošana samazina slimību izplatību un ietekmē rapša augšanu un atfistību rudenī, kas dod sēklu ražas pieaugumu (Leach et al., 1994; Butkute et al., 2006). Arī mūsu iepriekšējos pētījumos (Balodis et al., 2007) iegūti rezultāti, ka fungicīda kā augu augšanas regulatora lietošana rudenī palielina rapša sēklu ražu. Šajā izmēģinājumā fungicīda lietošana (faktors C) būtiski ($p < 0.05$) ietekmēja sēklu ražu visos trijos gados šķirnei ‘Californium’: 2008. g. $\eta = 33\%$, 2009. g. $\eta = 4\%$ un 2010. g. $\eta = 12\%$. Šķirnei ‘Excalibur’ fungicīda lietošana rezultātu būtiski ($p < 0.05$) ietekmēja 2008. ($\eta = 20\%$) un 2010. ($\eta = 10\%$) g. Svarīgi, ka fungicīda lietošana palielināja sēklu ražu visos izmēģinājuma gados un abām šķirnēm deva ražas pieaugumu vidēji visos trīs sējas termiņos: ‘Californium’ bez fungicīda apstrādes 6.56 t ha^{-1} , ar fungicīda apstrādi 7.46 t ha^{-1} 2008. g., attiecīgi 3.78 t ha^{-1} un 4.01 t ha^{-1} 2009. g. un 3.34 t ha^{-1} un 3.83 t ha^{-1} 2010. g.; ‘Excalibur’ 4.92 t ha^{-1} un 5.78 t ha^{-1} 2008. g., 4.78 t ha^{-1} un 4.90 t ha^{-1} 2009. g. un 4.92 t ha^{-1} un 5.78 t ha^{-1} 2010. g.

Gada (galvenokārt meteoroloģiskie apstākļi un arī nepētītie faktori) ietekme uz sēklas ražu izmēģinājumā arī bija ievērojama. Katra izmēģinājuma gada apstākļu kopums būtiski ($p < 0.05$) ietekmēja sēklu ražu abām šķirnēm (‘Californium’ $\eta = 38\%$; ‘Excalibur’ $\eta = 18\%$).

Secinājumi

1. Atzīmēta būtiska sējas termiņa ietekme uz sēklu ražu abām pētītajām šķirnēm. Vidēji visos trīs izmēģinājuma gados līnijšķirnei ‘Californium’ augstākās ražas iegūtas, sējot 10. augustā, bet hibrīdajai šķirnei ‘Excalibur’ – sējot 20. augustā. Ražas samazinājums atzīmēts gan agrākos, gan vēlākos sējas termiņos
2. Vidēji trīs izmēģinājuma gados būtiska ($p < 0.05$), bet neliela ($\eta = 1\%$ ‘Californium’; $\eta = 7\%$ ‘Excalibur’) ietekme uz sēklu ražu bija arī izsējas normai.
3. Fungicīda kā augu augšanas regulatora lietošana rudenī būtiski ($p < 0.05$) ietekmēja sēklu ražu visos trijos gados šķirnei ‘Californium’, šķirnei ‘Excalibur’ fungicīda lietošana rezultātu būtiski ($p < 0.05$) ietekmēja 2008 un 2010. gadā, kaut gan arī 2009. gadā novērots ražas pieaugums ar fungicīdu apstrādātajā izmēģinājuma daļā.
4. Izmēģinājuma gada apstākļu kopums būtiski ($p < 0.05$) ietekmēja sēklu ražu abām pētītajām šķirnēm.

Pateicība

ESF projektam Nr. 2009/0225/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/129.

SIA Latvijas Lauksaimniecības universitātes mācību un pētījumu saimniecībai „Vecauce”, kur pētījums veikts.

Literatūras saraksts

1. Balodis, O., Gaile, Z., Bankina, B., Vītola, R. (2007) Fungicide application effect on yield and quality formation of winter oil-seed rape (*Brassica napus* L.). In: Gaile Z., Špoģis K., Ciproviča I., Kaķītis A., Dumbrasas A., Zvirbule-Bērziņa A., Alsins J. (eds) Research for Rural Development – 2007. *International Scientific Conference Proceedings*, Jelgava, LLU, pp.14-22.
2. Boelcke, B., Leon, J., Schulz, R.R., Schroder, G., Diepenbrock, W. (1991) Yield stability of winter oil-seed rape (*Brassica napus* L.) as affected by stand establishment and nitrogen fertilization. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 167, pp. 241-248.

3. Butkute, B., Sidlauskas, G., Brazauskiene, I. (2006) Seed Yield and Quality of Winter Oilseed Rape as Affected by Nitrogen Rates, Sowing Time, and Fungicide Application. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 37, pp. 2725 – 2744.
4. Leach, J.E., Darby, R.J., Williams, I.H., Fitt, B.D.L., Rawlinson, C.J. (1994) Factors affecting growth and yield of winter oilseed rape (*Brassica napus*), 1985–89. *The Journal of Agricultural Science*, 122, pp. 405-413.
5. Sierts, H.P., Geisler, G., Leon, J., Diepenbrock, W. (1987) Stability of yield components of winter oil-seed rape (*Brassica napus* L.). *Journal of Agronomy and Crop Science*, 158, pp. 107–113.