

AUGU AUGŠANAS VEICINĀTĀJA *GREEN CYTOKININ* LIETOŠANAS IETEKME UZ ZIEMAS RAPŠA MORFOLOĢISKAJIEM RĀDĪTĀJIEM UN RAŽU

EFFECT OF PLANT GROWTH PROMOTER GREEN CYTOKININE ON THE MORPHOLOGICAL PARAMETERS AND THE YIELD OF THE WINTER RAPE

Līvija Zariņa¹, Oļegs Kukainis², Līga Zariņa³, Vivita Vīksniņa³

¹Agroresursu un ekonomikas institūts, ²Latvijas Humusvielu institūts, ³Latvijas Lauksaimniecības universitāte
livija.zarina@arei.lv

Ievads

Ziemas rapsis Latvijā ir salīdzinoši jauns kultūraugs, taču pēdējo gadu laikā tas sējumu struktūrā ieņem nozīmīgu vietu. 2020. gadā sējumu platības palielinājušās līdz 145.9 tūkst. ha¹¹. Lai gan ģeogrāfiski Latvija atrodas ziemas rapša audzēšanai labvēlīgā zonā, tomēr pastāv vairāki riski, kas ietekmē tā ražas veidošanos. Kā viena no potenciālo risku samazināšanas iespējām tiek ieteikta augu augšanas regulatoru izmantošana (Jakiene, 2013). Augu augšanas regulatori ir organiskas vielas, kas ļoti zemās koncentrācijās ietekmē augu fizioloģiju un attīstību (Salamone et al., 2005). Citokinīns ir viens no tiem. Ir pierādīts, ka citokinīni palielina sēklu ražu (Schwarz et al., 2020). Pavisam nesen ziņots arī par dažādām citokinīna funkcijām, reaģējot uz dažādiem vides stresa faktoriem (Cortlevan et al., 2019). Tāpat konstatēta arī citokinīnam raksturīgā spēja mazināt kultūraugu stresu minerālvielu deficīta gadījumos (Chen et al., 2020). Šī pētījuma mērķis bija noskaidrot, vai un cik lielā mērā Latvijā ražotais produkts augu augšanas veicināšanai – Green Cytokinin – ietekmē ziemas rapša morfoloģiskos rādītājus un ražu.

Materiāli un metodes

Lauka izmēģinājumi ierīkoti AREI Priekuļu Pētniecības centra (AREI PPC) konvencionālajā laukā. Katrā no pētījumu gadiem priekšaugi un augsnes agroķīmiskie rādītāji bija atšķirīgi (1. tab.). Abos izmēģinājumu gados attiecīgajos augsekas laukos bija labs organiskās vielas un rapša audzēšanai atbilstošs pieejamā fosfora un kālija saturs. Izmēģinājumu laukā 2021. gadā augsne bija skābāka nekā optimāli nepieciešams. Pētījumā iekļauta šķirne 'Ragnar'. Izsējas norma – 70 augi m². Sējumu kopšanai izmantota AREI PPC īstenotā tehnoloģija, kontroles variantā izslēdzot augu augšanas regulatora izmantošanu. Tika salīdzināti šādi varianti: 1) Kontrole (K) – bez apstrādes ar Green Cytokinin (GC); 2) Augsnes pirmsējas apstrāde ar preparātu Formula Eco 10 L ha⁻¹ + sēklas apstrāde ar GC 0.5 L ha⁻¹ + apstrāde ar GC ziedpumpuru veidošanās sākumā (FGC); 3) Sēklas apstrāde ar GC 0.5 L ha⁻¹ + apstrāde ar GC ziedpumpuru veidošanās laikā. Augu augšanas veicinātāja GC ietekmes noskaidrošanai rudenī veģetācijas perioda beigās desmit augiem no katra uzskaites lauciņa tika izmērīts saknes kakla diametrs un auga garums. Savukārt pavasarī, veģetācijai atsākoties, tika fiksēts pārziemojošo augu skaits uz m², bet rapšu attīstības beigās – produktīvo pāksteņu skaits un raža.

1. tabula / Table 1

Izmēģinājuma lauku augsni raksturojošie rādītāji *Soil characteristics of the test fields*

Gads/Year	Priekšaugi/ Pre-crop	pH KCl	Organisko vielu saturs / Organic matter content, g kg ⁻¹	P ₂ O ₅ saturs / P ₂ O ₅ content, mg kg ⁻¹	K ₂ O saturs, / K ₂ O content, mg kg ⁻¹
2020	Griķi zaļmēslojumam	5.4	21	149	150
2021	Griķi zaļmēslojumam	5.9	20	198	153

11 LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBA. Statistisko datu krājums. Centrālā statistikas pārvalde (2021). [Tiešsaiste] [skatīts: 2022. g. 8. apr.]. Pieejams: https://admin.stat.gov.lv/system/files/publication/2021-06/Nr_14_Latvijas_Lauksaimnieciba_2021_%2821_00%29_LV_EN_0.pdf.

Abos pētījumu veikšanas gados meteoroloģiskie apstākļi atšķīrās no vidējiem ilggadējiem rādītājiem. Vēsāks un nokrišņiem bagātāks pavasaris bija 2020. gadā (Zariņa u. c., 2021). Savukārt 2021. gada pavasaris bija ilgs un nokrišņiem bagāts, bet, sākot no jūnija 3. dekādes, ilgstoši saglabājās karsts un sauss laiks. Ziemas periods 2020. gadā bija siltāks un nokrišņiem bagātāks nekā 2021. gadā, kad tika piedzīvots izteikti auksts un nokrišņiem nabadzīgs februāris.

Rezultāti

Sējumi labāk pārziemoja 2021. gadā nekā 2020. gadā. Pavasarī vidēji uz 1 m² kontroles variantā (K) bija 26 augi, variantā ar preparātu Formula Eco 29 augi, savukārt variantā tikai ar Green Cytokinin 35 augi 2020. gadā un attiecīgi 32, 40 un 48 augi 2021. gadā. Šie dati liecina, ka rapša sadīgšana un pārziemošana kopumā bijusi slikta, jo no izsētajām 70 sēklām uz 1 m² pavasarī veģetāciju turpināja 50–63.8% augu 2020. gadā un 31.4–54.34% augu 2021. gadā. Tiek uzskatīts, ka labi pārziemojušā rapša laukā augu skaits ir vismaz 75% (Balodis, Gaile, 2015). Abos gados būtiski vairāk ($\alpha = 0.05$) pārziemojušo augu bija variantos ar augu augšanas veicinātāja lietošanu, kas norāda uz lietoto preparātu efektivitāti ziemas rapša pārziemošanā.

Auga saknes kakla diametrs 2020. gadā pa variantiem atšķīrās maz, sasniedzot 15.1 mm kontroles variantā un 15.2 mm ar GC apstrādātajos variantos (2. tab.). 2021. gadā šis rādītājs bija par 0.1 (kontrolē) un par 0.3–0.4 mm (FGC un GC) lielāks, tādējādi potenciāli norādot, ka augi ar lielāku saknes kakla diametru varētu labāk pārziemot un izveidot lielāku ražu, kas arī apstiprinājās. Saskaņā ar Lietuvā (Velicka et al, 2006) veiktajiem pētījumiem par veiksmīgu ziemas rapša pārziemošanas aspektu var uzskatīt augus ar vismaz 5 mm resnu saknes kakla diametru.

Auga garumu preparāta Green Cytokinin izmantošana neietekmēja, attiecīgi 2020. gadā augi sasniedza vidēji 1.76 m augstumu, variantos novirzes nepārsniedza 0.5–0.8 cm. 2021. gadā augi bija vidēji par 1.4 cm garāki, taču svārstības pa variantiem nebija būtiskas ($\alpha = 0.05$). Līdz ar to nav pamata uzskatīt, ka augšanas veicinātāja Green Cytokinin lietošana ietekmē ziemas rapša augu garumu. Literatūrā (Andelic et al, 2018) ir pierādīts, ka eksistē būtiska pozitīva korelācija starp rapša garumu un sēklu ražu. Vidējais produktīvo pāksteņu skaits, kas ir viena no ražas veidošanās komponentēm, 2020. gadā par 12 (FGC)–16 (GC) gabaliem pārsniedza kontroles variantu. Atšķirības starp variantiem 2021. gadā bija mazākas (8–9 pāksteņi). Abos pētījuma gados starpība bija būtiska starp kontroles variantu un abiem ar GC apstrādātajiem variantiem ($\alpha = 0.05$). Visos variantos konstatētais pāksteņu skaits (340–370 gab. uz vienu augu) kopumā ir tipisks platībām, kur augu skaits ir zemāks par 40 augiem uz 1 m² (Andelic et al, 2018).

2. tabula / Table 2

Preparātu Green Cytokinin un Formula Eco ietekme uz ziemas rapša morfoloģiskajiem rādītājiem un ražu

Effects of Green Cytokinin and Formula Eco on morphological parameters and yield of winter oilseed rape

Variants/ <i>Variant</i>	<i>Rādītāji/Indicators</i>					
	saknes kakla diametrs / <i>root neck diameter, mm</i>		produktīvo pāksteņu skaits, gab. / <i>number of productive pods, pieces</i>		ražā/ <i>yield,</i> <i>t ha⁻¹</i>	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021
Kontrole/ <i>Control</i>	15.1	15.2	340	361	2.0	2.2
Apstrāde ar Formula Eco un Green Cytokinin / <i>Treated with Formula Eco un Green Cytokinin</i>	15.2	15.6	356	370	2.1	2.3
Apstrāde ar Green Cytokinin / <i>Treated with Green Cytokinin</i>	15.2	15.5	352	369	2.1	2.4

Pētījums tiks turpināts arī 2022. gadā.

Secinājumi

Pārbaudītais Latvijā ražotais produkts augu augšanas veicināšanai – Green Cytokinin – ietekmē ziemas rapša morfoloģiskos rādītājus. Ar preparātu apstrādātajiem augiem konstatēts lielāks saknes kakla diametrs pirms ieziemošanas un vairāk produktīvo pāksteņu. Variantos ar preparāta izmantošanu raža abos gados bija augstāka nekā kontroles variantā, tomēr būtiska ($\alpha = 0.05$) pozitīva ietekme uz ražas iznākumu katru gadu nav konstatēta.

Izmantotā literatūra

1. Andelić E., Antunović M., Stošić M., Iljkić D., Varga I. (2018). Yield components of winter oilseed rape regard to plant population. *COLUMELLA: Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, Vol. 5, p. 33–41.
2. Balodis O., Gaile Z. (2015). Changes of winter oilseed rape plant survival during vegetation. *Proceedings of the Latvia University of Agriculture*, Vol. 33, p. 35–45.
3. Cortleven A., Leuendorf J.E., Frank M., Pezzetta D., Bolt S., Schmölling T. (2020). Cytokinin action in response to abiotic and biotic stresses in plants. *Plant Cell Environ.* Vol. 42, p. 998–1018.
4. Chen L., Zhao J., Song J., Jameson P.E. (2020). Cytokinin dehydrogenase: a genetic target for yield improvement in wheat. *Plant Biotechnology Journal*, Vol. 18, p. 614–630.
- De Garsia Salamone I., Hynes R.K., Nelson L.M. (2015). Role of Cytokinins in Plant Growth Promotion by Rhizosphere Bacteria *PGPR: Biocontrol and Biofertilization*, p. 173–195.
5. Jakienė, E. (2013). The effect of the microelement fertilizers and biological preparation Terra Sorb Foliar on spring rape crop. *Žemėsūkio mokslai*, Vol. 20, p. 75–83.
6. Schwarz I., Scheirlinck M.T., Otto E., Bartrina I., Schmidt R.C., Schmölling T. (2020). Cytokinin regulates the activity of the inflorescence meristem and components of seed yield in oilseed rape. *Journal of Experimental Botany*, No. 71, p. 7146–7159.
7. Velicka R., Marcinkeviciene A., Raudonis S., Rimkeviciene M. (2006). Integrated evaluation of rape readiness for overwintering. *Acta Agriculturae Scandinavica*, Section B-Soil and Plant Science, No. 56, p. 110–116.
8. Zariņa L., Dzedule L., Vaivode A. (2021). Daudzgadīgo zālaugu virszemes biomasas potenciāls atkarībā no tauriņziežu īpatsvara zālājā bioloģiskās saimniekošanas apstākļos. *No: Līdzsvarota lauksaimniecība: Latvijas Lauksaimniecības universitātes Lauksaimniecības fakultātes, Latvijas Agronomu biedrības un Latvijas Lauksaimniecības un meža zinātņu akadēmijas organizētās zinātniski praktiskās konferences raksti*, (2020. g. 20. febr.). Jelgava: LLU, 18.–25. lpp.