

**ORGANOMINERĀLO MĒSLOŠANAS LĪDZEKĻU IETEKME UZ KRŪMMELLEŅU
RAŽĪBAS UN KVALITĀTES RĀDĪTĀJIEM BULDURU DĀRZKOPĪBAS VIDUSSKOLĀ**
**INFLUENCE OF MINERAL-ORGANIC FERTILIZERS ON Highbush BLUEBERRY YIELD
AND QUALITY INDICATORS IN BULDURI HORTICULTURAL SECONDARY SCHOOL**

Dzintra Dēķena¹, Līva Purmale², Sandra Dane¹, Sanita Griķe³, Elga Ence²

¹Dārkopības institūts, ²SIA „Bulduru Dārkopības vidusskola”, ³SIA „Generis”

dzintra.dekena@llu.lv

Abstract. The production of horticultural and arable crop plants is rapidly developing in the organic farming system in Latvia. Meanwhile, there is a lack of mineral-organic fertilizers in the Latvian market or they are expensive as well as not appropriate to specific crop. Besides there is a lack of knowledge about the cultivation of different crops in the organic cultivation system in Latvia. During the project “Improving the productivity and quality of organically grown crops by using of new mineral-organic fertilizers” new mineral-organic fertilizers of biological origin have been developed, including substrates for highbush blueberry. Blueberries have specific requirements for granulometric soil composition, soil reaction, micro and macro nutrition availability. Newly formed fertilizers had been tested both in commercial farms and in Bulduri Horticultural School to evaluate whether new fertilizers provide higher yields and higher quality at the same time maintaining soil fertility and meeting the principles of sustainable farming. In the spring of 2020, the blueberry trial was established at Bulduri Horticultural School, where four different fertilizers were evaluated in three replications of four plants. Four varieties were used: ‘Patriot’, ‘Chippewa’, ‘Bluegold’ and ‘Polaris’. The fertilizers were developed by Generis, Ltd., using registered organic fertilizer GENERIS NPK 5-5-3 as a basis, which was enriched with other organic compounds. The peat substrate was supplied by Hortimed, Ltd. The conventional fertilization system was used as a control. In the trial, the number of young shoots per bush, length of shoots and number of flower clusters per bush were evaluated. In the autumn, the increase of annual shoot number in the bush, their length (cm) and yield from the bush (kg) were assessed. According to the first results obtained in 2021, the highest annual growth for all varieties was observed in the treatment where peat combined with granulated fertilizer and sapropel was used. The highest number of flower clusters was detected in control and in the treatment with peat and granulated fertilizer applied. The beginning of flowering did not differ significantly among treatments. The obtained yield varied among varieties. As regards varieties ‘Chippewa’ and ‘Bluegold’, the highest yield was harvested in the treatment where peat substrate was enriched with sapropel and plant additives.

Key words: Vaccinium, organic fertilizers, number of flowers, yield.

Ievads

Krūmmelleņu patēriņš pasaulē, tai skaitā arī Eiropas valstīs, ir strauji palielinājies (Fang et al., 2020). To ogas atzītas par ļoti vērtīgām ar augstu antociānu aktivitāti (Šterne, 2013; Šterne, Āboliņš, 2009). Arī Latvijā krūmmelleņu platības palielinās. Saskaņā ar ZM datiem 2020. gadā reģistrēti 535 ha krūmmelleņu stādījumu (Latvijas lauksaimniecība, 2021). Strauji attīstās dažādu dārzaugu (tai skaitā krūmmelleņu) audzēšana bioloģiskās lauksaimniecības sistēmā, taču jāatzīst, ka Latvijas tirgū trūkst organominerālā mēslojuma vai arī tas ir dārgs. Tāpat ir nepieciešams organominerālais mēslojums, kas būtu pielāgots konkrētiem kultūraugiem. Latvijā trūkst arī zināšanu par dažādu kultūraugu audzēšanu bioloģiskās audzēšanas sistēmā.

Krūmmellenes ir specifisks augs. Tām ir sekla (Julian et al., 2012), sazarota un ļoti smalka sakņu sistēma (Larco, 2010, Šterne, 2013). Tās vislabāk aug skābās (pH 4.5–5.1) (Drummond et al., 2009), labi drenētās, barības vielām bagātās augsnes (Julian et al., 2012). Krūmmelleņu audzēšanai nepieciešami visi barības elementi – gan mikroelementi, gan makroelementi. Auglīgās augsnes daļu slāpekļa krūmmellenes var uzņemt no augsnes. Deficīts var rasties, ja slāpekļis tiek izskalots no sakņu zonas pārmērīgu lietussgāžu vai apūdeņošanas gadījumā (Krewer, Smith, 2019). Zinātniskos pētījumos, kas saistīti ar bioloģisko krūmmelleņu audzēšanu, tiek pētīti dažādi mulčas veidi, ko izmantoja nezāļu apkarošanai un organiskās vielas paaugstināšanai. Jāņem vērā arī šķirņu īpatnības, jo dažādas šķirnes bioloģisko mēslojumu izmanto atšķirīgi. Atšķiras gan izmantošanas

ātrums, gan novērotas atšķirības starp dažādiem organisko mēslošanas līdzekļu veidiem (Strik, et al., 2016). Komposts dažkārt mēdz radīt problēmas augstā kālija satura dēļ (Strik, 2014).

Pētījuma mērķis bija pārbaudīt Latvijā izstrādātu mēslošanas līdzekļu ietekmi uz krūmmelleņu veģetatīvo augšanu, ziedēšanu un ražu.

Materiāli un metodes

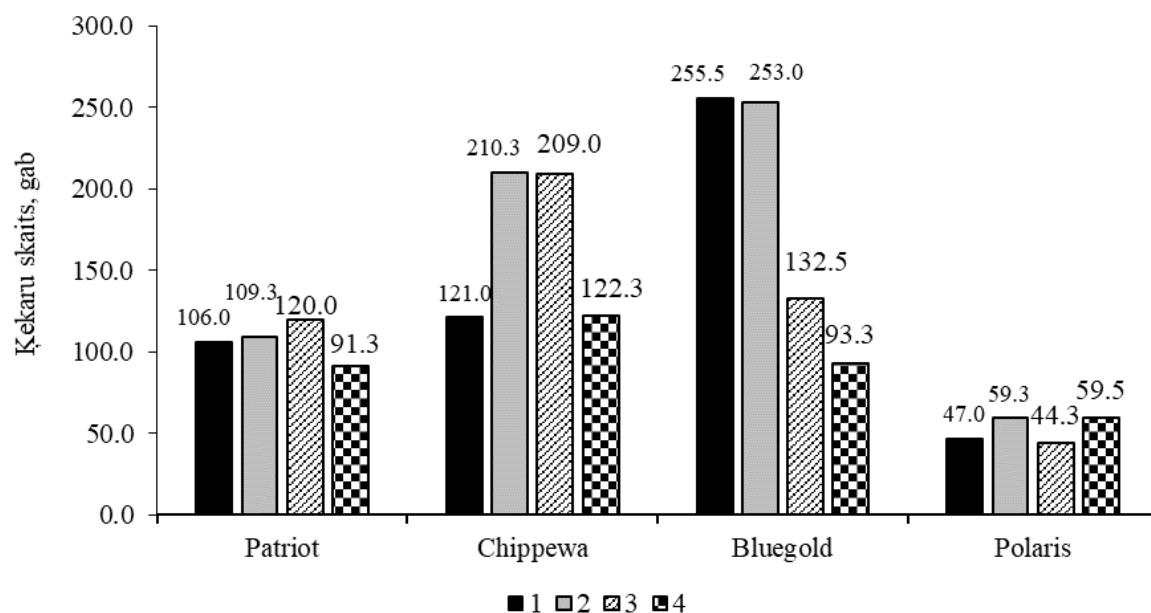
Krūmmelleņu izmēģinājums ierīkots 2020. gada pavasarī Bulduru Dārzkopības vidusskolā ar četriem dažādiem mēslošanas variantiem, trīs atkārtojumos, pa četriem stādiem katrā atkārtojumā. No kūdras substrāta veidotas 70 cm platas dobes, kas noklātas ar 1.10 m platu melno agrotīklu P50 un mulčētas ar rupjo skujkoku šķeldu. Stādījumā izmantoti trīsgadīgi konteinerstādi. Attālums starp augiem – 3 x 1 m. Izmēģinājumā izvēlētas četras šķirnes: 1) 'Patriot' – šķirne ar garu ražas ienākšanās laiku, augstu ziemcietību, lielām ogām, kas sāk ienākties jūlija sākumā. Krūma augstums – 1.5 m. Raža var sasniegt 7–8 kg no krūma; 2) 'Chippewa' – šķirne ar vidēji lielām ogām, kuras sāk ienākties augusta sākumā, ražošanas ilgums ir 3 nedēļas. Krūma augstums – 1.5 m, raža no krūma var sasniegt 4–5 kg; 3) 'Bluegold' – ražīga, spēcīgi augoša šķirne. Ogas sāk ienākties jūlija beigās, var ievākt 6–7 kg no krūma; 4) 'Polaris' – ziemcietīga šķirne ar vidēji lielām ogām, kas ienākas jūlija vidū, un raža no krūma sasniedz 4–5 kg. Pētījumi veikti 2020. un 2021. gadā.

Mēslošanas līdzekļus izstrādāja SIA „Generis”, par pamatu izmantojot VAAD reģistrētu bioloģisko mēslošanas līdzekli GENERIS NPK 5-5-3. Mēslošanas līdzekļa sastāvā ietilpst augu izcelsmes pārstrādāti blakusprodukti, dzīvnieku izcelsmes proteīni, ķīmiski neapstrādāti koksnes pelni, minerālieži, dabiskas izcelsmes formulanti. Izmantotās izejvielas atbilst bioloģiskās lauksaimniecības prasībām saskaņā ar ES Regulu 834/2007. Kūdras substrātu sagatavoja un piegādāja SIA „Hortimed”.

Izmēģinājumā iekļauti četri mēslošanas varianti: 1) kūdra bez piedevām (kontrolē), kur tika izmantots Biopon kompleksais melleņu mēslojums; 2) kūdra ar pievienotu GENERIS NPK 5-5-3 5 kg uz 1 m³ kūdras; 3) kūdra, kurai pievienots GENERIS NPK 5-5-3 un sapropelis; 4) kūdra, kurai pievienots sapropelis un Hortimed izveidota augu izcelsmes piedeva NPK 3-3-4 7 kg uz 1 m³ kūdras. Izmēģinājumā tika skaitīts jauno dzinumu skaits krūmā un mērīts to dzinumu garums, ziednešu skaits četriem krūmiem katrā šķirnei katrā variantā pilnzieda laikā (2021. gadā), raža no krūma katrā variantā visiem krūmiem (kg). Rudenī pēc ražas novākšanas vērtēts viengadīgo pieaugumu skaits pieciem krūmiem katrā šķirnei katrā variantā un 10 pieaugumiem mērīti garumi (cm). 2020. gada jūnijā veikta mēslošana kontroles variantā ar Biopon komplekso mēslojumu mellenēm 25 g uz m². Pārējos variantos papildu mēslošana netika veikta. Izmēģinājumā nav ierīkota pilnveida apūdeņošana. Mitrums tika nodrošināts ar laistīšanu.

Rezultāti un diskusijas

Kā viens no rādītājiem izmēģinājumā tika uzskaitīts ziednešu skaits. Tika stādīti trīsgadīgi stādi, lai izmēģinājumā varētu vērtēt arī ražu. 2020. gadā ziedneši netika uzskaitīti, jo stādījums tika ierīkots salīdzinoši vēlu un daļa ziednešu nobira. 2021. gada pavasarī vairāk ziedķekaru bija šķirnei 'Bluegold' kontroles variantā un variantā, kur tika lietots GENERIS NPK 5-5-3 mēslojums (1. att.). Jāņem vērā, ka stādīšanas brīdī stādi bija viena vecuma, taču šķirnei 'Bluegold' tie bija lielāki, līdz ar to ziednešu skaits kopumā varēja būt lielāks. Savukārt šķirnei 'Chippewa' vairāk ziednešu veidojās variantā, kur kūdrai tika pievienots GENERIS NPK mēslojums, un variantā, kur līdztekus GENERIS NPK bija pievienots arī sapropelis. Mazākais ziednešu skaits visos variantos konstatēts šķirnei 'Polaris'.



1. att. Ziedķekaru skaits (gab.) krūmam atkarībā no mēslošanas varianta 2021. gadā: 1 – kūdra ar piedevām (kontrolē); 2 – kūdra ar GENERIS NPK; 3 – kūdra ar GENERIS NPK un sapropeli; 4 – kūdra ar sapropeli un augu piedevām.

Fig. 1 Number of inflorescences (pcs) in the bush depending on the fertilization variant in 2021: 1 – Peat without additives, 2 – Peat with GENERIS NPK, 3 – Peat with NPK and sapropel, 4 – Peat with sapropel and plant material.

Salīdzinot viengadīgos pieaugumus, spēcīgāk auguši šķirnes 'Polaris' krūmi, kuriem lielākie pieaugumi konstatēti 2020. gadā kontroles variantā, attiecīgi variantā ar GENERIS NPK, kas bagātināts ar sapropeli, un variantā ar sapropeli un augu piedevām. Šķirnei 'Bluegold' lielākie viengadīgie pieaugumi novēroti variantā, kur pievienots GENERIS NPK un sapropelis. Šķirnei 'Patriot' lielākie viengadīgie pieaugumi konstatēti 2020. gadā variantā ar sapropeli un augu piedevām. Viengadīgo pieaugumu ietekmē arī katras šķirnes īpatnības, kas vienādos augšanas apstākļos reaģē dažādi (Wach, 2012).

1. tabula / Table 1

Viengadīgo pieaugumu garums (cm) atkarībā no mēslošanas varianta 2020. un 2021. gadā
Length of annual shoots (cm) depending on the fertilization variant in 2020 and 2021

Mēslojuma varianti / Fertiliser variants	Šķirnes/Varieties							
	'Polaris'		'Chippewa'		'Bluegold'		'Patriot'	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
1. Kūdra bez piedevām / Peat without additives	42.8	57.9	28.6	31.9	30.2	45.5	38.3	41.3
2. Kūdra ar GENERIS NPK / Peat with GENERIS NPK	38.1	36.4	32.6	31.3	35.0	22.7	35.6	38.7
3. Kūdra ar GENERIS NPK un sapropeli / Peat with NPK and sapropel	44.5	61.7	34.4	42.6	25.3	52.0	35.6	44.7
4. Kūdra ar sapropeli un augu piedevām / Peat with sapropel and plant material	44.4	53.9	39.7	27.2	38.3	35.0	55.0	37.3

Lielāks skaits jauno viengadīgo dzinumu tika konstatēts pirmajā gadā, un tas bija atšķirīgs pa gadiem un mēslošanas variantiem. Lielāks jauno dzinumu skaits visām šķirnēm bija 2020. gadā, kad

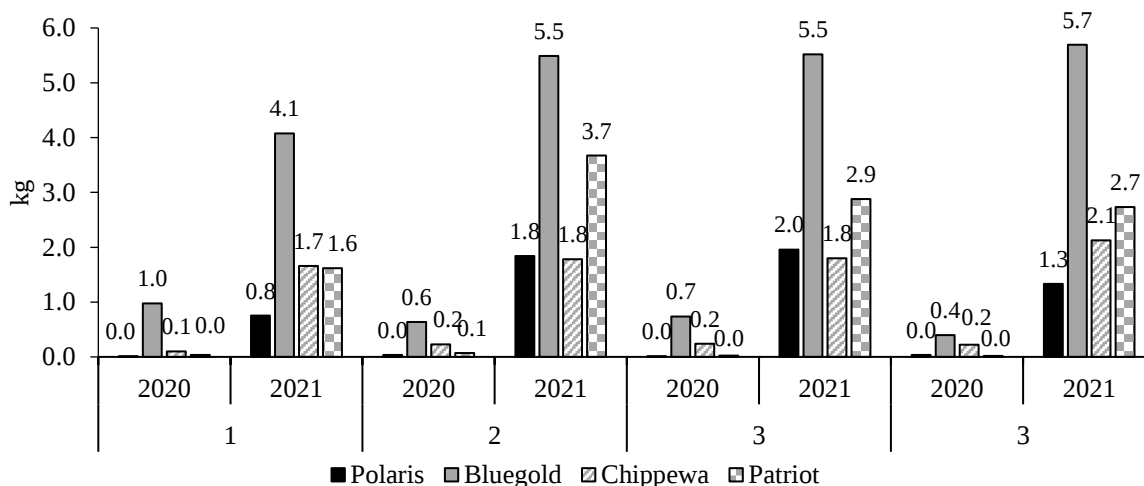
krūmi pēc stādīšanas auga spēcīgāk, veidojot jaunus dzinumus (2. tab.). Lielākais jauno dzinumu skaits novērots šķirnei 'Bluegold' – kūdras substrātā ar GENERIS NPK, kam pievienots sapropelis, kā arī šķirnei 'Polaris' – variantā ar sapropeli un augu piedevām.

2. tabula / Table 2

Jauno dzinumu skaits (gab.) atkarībā no mēslošanas varianta 2020. un 2021. gadā
Number of annual basal shoots (pcs) depending on the fertilization variant in 2020 and 2021

Mēslojuma varianti / Fertilizer variants	Šķirnes/Varieties							
	'Polaris'		'Chippewa'		'Blue gold'		'Patriot'	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
1. Kūdra bez piedevām / Peat without additives	2.4	1.0	2.2	0.2	2.2	0.6	1.8	1.4
2. Kūdra ar GENERIS NPK / Peat with granular GENERIS NPK	3.0	2.6	2.8	1.0	4.6	0.0	3.0	0.8
3. Kūdra ar GENERIS NPK un sapropeli / Peat with NPK and sapropel	4.0	1.2	3.4	0.2	8.4	0.2	4.8	0.4
4. Kūdra ar sapropeli un augu piedevām / Peat with sapropel and plant material	5.0	2.2	2.0	1.0	3.6	0.0	2.2	0.6

2020. gadā krūmmelleņu raža netika iegūta. Lielākā raža 2021. gadā tika iegūta šķirnei 'Bluegold' visos variantos (2. att.). To var skaidrot ar faktu, ka šai šķirnei jau sākotnēji bija lielāki stādi. Salīdzinot pa mēslošanas variantiem, nedaudz augstāka raža konstatēta 3. variantā, kur kūdra tika bagātināta ar sapropeli un augu atliekām, zemākā kontroles variantā. Šķirnei 'Patriot' lielākā raža bija 2. variantā, kur kūdra bagātināta ar Generis NPK.



2. att. Melleņu raža atkarībā no mēslošanas varianta: 1 – kūdra bez piedevām; 2 – kūdra ar GENERIS NPK; 3 – kūdra ar GENERIS NPK un sapropeli; 4 – kūdra ar sapropeli un augu piedevām.

Fig. 2. Yield of blueberries (kg) depending on the fertilizer variant: 1 – Peat without additives, 2 – Peat with GENERIS NPK, 3 – Peat with NPK and sapropel, 4 – Peat with sapropel and plant material.

Izvērtējot pirmo divu gadu laikā gūtos datus, vēl īsti nevar objektīvi spriest par konkrēta mēslošanas varianta ietekmi uz augšanu un ražu. Nepieciešami turpmāki pētījumi arī par ietekmi uz konkrētām šķirnēm. Izmantojot dažādus bioloģiskos mēslošanas līdzekļus, dažādas šķirnes reaģē atšķirīgi, un mainās gan ražas daudzums, gan ogu lielums (Larco, 2010).

Secinājumi

1. Lielākais ziednešu skaits krūmā bija šķirnei 'Bluegold' kontroles variantā un variantā, kur pievienots GENERIS NPK.
2. Jaunie dzinumi visām šķirnēm vairāk veidojušies 2020. gadā. Lielākais jauno dzinumu skaits konstatēts šķirnei 'Bluegold' un 'Patriot' variantā ar GENERIS NPK un sapropeli. 2021. gadā vairāk jaunus dzinumus veidoja šķirne 'Polaris' variantā, kur kūdrai pievienots sapropelis un augu piedevas.
3. Lielākie viengadīgie pieaugumi bija šķirnei 'Polaris' 2021. gadā kontroles variantā un abos variantos ar sapropeli (3. un 4. variants).
4. Augstākā raža 2021. gadā iegūta šķirnei 'Bluegold' visos variantos un šķirnei 'Patriot' 3. variantā, kur kūdrai pievienots GENERIS NPK.

Pateicība. Pētījums veikts Latvijas Lauku attīstības programmas 2014.–2020. gadam pasākuma 16. „Sadarbība” 16.2. apakšpasākuma „Atbalsts jaunu produktu, metožu, procesu un tehnoloģiju izstrādei” projekta 19-00-A01620-000075 „Bioloģiski audzēto kultūraugu ražības un kvalitātes paaugstināšana, izmantojot jaunus minerālorganiskos mēslošanas līdzekļus” ietvaros.

Izmantotā literatūra

1. “Latvijas lauksaimniecība 2020” [Tiešsaiste] [skatīts: 2022. g. 22. febr.]. Pieejams: https://www.zm.gov.lv/public/files/CMS_Static_Page_Doc/00/00/02/12/76/2021_lauksaimniecibas_gada_zinojums.pdf.
2. Fang Y., Nunez G. H., Silva M. N., Phillips D. A. Munoz P. R. (2020) A review for Southern highbush blueberry Alternative Production Systems. *Agronomy*, p. 1–15.
3. Julian W. J., Strik B. C., Larco H. O., Brula D. R., Sullivan D. M. (2012) Costs of establishing organic northern highbush blueberry: impacts of planting method, fertilization, and mulch type. *HortScience*, Vol.47(7), p. 866–873.
4. Krewer G. and Smith D. S. (2019) *Blueberry fertilization in soil*. University of Georgia Ext. Fruit Publication, p.1 - 12. [Tiešsaiste] [skatīts: 2022. g. 23. febr.]. Pieejams: <https://smallfruits.org/files/2019/06/blueberryfert.pdf>.
5. Larco H. O. (2010) *Effect of planting method, weed management, and fertilizer on plant growth and yield of newly established organic highbush blueberries*. A. Thesis Oregon state university, p. 131.
6. Šterne D. (2013) *Temperatūras ietekme uz krūmmelleņu (Vaccinium corymbosum L.) ziemcietību un augu produktivitāti*. Promocijas darbs Dr. agr. Zinātniskā grāda iegūšanai, Jelgava, p. 152.
7. Šterne D., Āboliņš M. (2009). Evaluation of winter hardiness and productivity of five highbush blueberries cultivars in Latvia. *In: Research for Rural Development: Annual 15 th International Scientific Conference Proceedings*, Jelgava, p. 76–81.
8. Strik B (2014) Organic blueberry production Systems – advances in research and industry. *Acta Hortic.*, 1017, p. 257–268.
9. Strik B. (2014) Organic blueberry production systems – advances in research and industry. *Acta Hortic.*, 1017, p. 257–268.
10. Strik B. C., Vance A., Bryla D. R. (2016) Organic production systems research in blueberry and blackberry – a review of industry-driven studies. *Acta Hortic.*, p. 139–148.
11. Wach D. (2012) Estimation of growth and yielding of five highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) cultivars. *Folia Hort.*, 24/1, p. 61–65.