

Zinātnisko pētījumu rezultāti

Augsnes īpašību modifikācija krūmmelleņu (*Vaccinium corymbosum* L.) audzēšanai

Modification of Soil Properties for Blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) Cultivation

Jana Apše, Aldis Kārklīš

Latvijas Lauksaimniecības universitātes Augsnes un augu zinātņu institūts

Abstract. Blueberry cultivation is becoming more and more popular in Latvia and several commercial plantations have been established recently. This article summarizes results of research carried out in commercial blueberry plantation established in 2004 on loamy Haplic Cambisol. Soil properties, especially reaction and organic matter content initially were not suitable for blueberry cultivation, therefore deep tillage and application of soil conditioner (acid sphagnum peat) was done before planting and similar peat mulch was applied every second year. Berry yield of 4 blueberry cultivars, soil properties and nitrogen, phosphorous and potassium content in growing plant leaves were determinate. Obtained results showed that sphagnum peat is an effective material for lowering soil pH in plant root layer (0 – 40 cm). Data on plant nutrient content in topsoil and subsoil, as well as in growing plant leaves will help to develop criteria for soil fertility assessment and diagnosis of plant nutrition.

Key words: blueberry cultivars, blueberry production

Ievads

Krūmmellenes (*Vaccinium corymbosum* L.) kā ogaugļaugi izveidoti Ziemeļamerikā un ir botāniķa F. Kovila, kurš šo augu plašākai sabiedrībai prezentēja 1908. gadā, selekcijas darba rezultāts (Radziņa, 2009). Dārzkopju interese par šo augu Latvijā sākās ap 1995. gadu, kad tika ierīkoti pirmie stādījumi. Sākās krūmmelleņu agrotehnikas pētījumi, pieredzes apguve no valstīm, kur tās kultivē jau ilgstoši, kā arī ogu izmantošanas, pārstrādes un realizācijas jautājumu skaidrošana.

Viens no jautājumiem, ar ko nācās saskarties, bija atziņa, ka šis kultūraugs ir izvēlīgs augtenes ziņā, un ne vienmēr var atrast vietu, kurā augsnes īpašības jau dabiski būtu piemērotas krūmmelleņu audzēšanai. Tāpēc esošie un potenciālie audzētāji vēlas saņemt atbildes uz jautājumiem par to, kādām ir jābūt augsnes īpašībām, lai veiksmīgi audzētu krūmmellenes. Jārēķinās, ka dabiski vairumā gadījumu tās nebūs optimālas, tāpēc jānoskaidro vai ir iespējama augsnes īpašību uzlabošana ar melioratīviem un/vai agrotehniskiem pasākumiem.

Mūsaprāt izvēlēta darba tēma ir aktuāla, jo pašreizējos ekonomiskajos apstākļos Latvijā daudzi uzņēmumi, tajā skaitā arī zemnieku un dārzkopības saimniecības, meklē iespējas, kā dažādot uzņēmējdarbību, samazināt ražošanas izmaksas un optimizēt peļņu. Krūmmellenes ir daudzgadīgs kultūraugs, kas bez pārstādīšanas var augt līdz pat 50 gadus, ja periodiski atjauno krūma virszemes daļas. Tāpēc plānojot stādījumu ierīkošanas vietu, izvēloties audzējamās šķirnes, pieskaņojot agrotehniku, ir jāveltī liela uzmanība, lai turpmāk pietiekoši ilgstoši iegūtu veselīgus stādījumus ar augstu ražību. Pētījuma hipotēze ir, ka, ielabojot augsni atbilstoši šī kultūrauga prasībām, arī Latvijā daudzviet iespējams sekmīgi kultivēt krūmmellenes.

Līdz šim Latvijā nav analogisku publikāciju par augsnes fizikālo un ķīmisko īpašību ietekmi uz krūmmelleņu produktivitāti un augsnes modificēšanas metodēm, kas apkopotu rezultātus no jau ierīkotas krūmmelleņu plantācijas pēc septiņu gadu audzēšanas cikla. Pētījuma mērķis bija noskaidrot galvenās augsnes īpašības, kas ir būtiskas krūmmelleņu kultivēšanai, un iespējas tās uzlabot, ja dabiski šīs īpašības ir neatbilstošas.

Materiāli un metodes

Pētījums veikts zemnieku saimniecībā „Bīsnēs” Ogres novada Mazozolu pagastā 2011. gadā ražojošā stādījumu plantācijā (ierīkots 2004. gadā, veicot augu rindu augsnes modificēšanu) pēc septiņu gadu audzēšanas cikla. Krūmmelleņu stādījumā 2007. gadā ierīkota pilienvēda laistīšanas sistēma un mēslošana tiek veikta arī ar fertīgāciju.

Pētījums tika iekārtots saliktā nogāzē, izvēloties atšķirīgas reljefa vietas. Augsne – nepiesātinātā brūnaugsne (Latvijas augšņu noteicējs, 2009), jeb Haplic Cambisol (Augsnes diagnostika un apraksts, 2007), mālsmilts, kas veidojusies uz akmeņainas morēnas. Nepārveidotas (sākotnējās) augsnes aramkārtas reakcija pH H₂O – 6.14 un pH KCl – 5.37. Krūmmellenes stādītas 1.65 × 3 m rindās, augsnes virskārtu pirms stādīšanas dziļi sastrādājot un bagātinot ar kūdru. Turpmāk katru otro gadu tiek veikta apdobju mulčēšana ar sūnu purva kūdru (pH KCl 3.0 ± 0.3) 5 cm biežā slānī. Apdobes joslas 0.7 m platumā veģetācijas periodā tiek uzturētas melnajā papuvē, bet rindstarpās iesēts daudzgadīgo stiebrzāļu maisījums: *Lolium perenne* L., *Phleum pratense* L., *Festuca pratensis* H. un *Festuca rubra* L.

Salīdzināti 5 varianti, kurus veido 4 dažādas šķirnes (skat. 1. tab.); 1. un 2. variantā izmantota viena šķirne – ‘Bluecrop’; 2. variantā šis stādījums izvietojies uz lokāli sastopamas māla lēcas zemaramkārtā. Katrs salīdzināmais lauciņš tika veidots no 7 krūmiem, kas izvietoti cits citam blakus vienā rindā. Visiem augiem tika nodrošināti vienādi apstākļi – krūmu veidošana, mēslošana, laistīšana un augu aizsardzība.

Augsnes paraugos, kas tika ievākti aprīlī, reakcija tika noteikta potenciometriski, organiskās vielas minerālaugsnē pēc Tjurina metodes, kūdrā – pārpelnojot. Kopējais slāpeklis noteikts pēc Kjeldāla metodes. Fosfors un kālijs kūdrā tika noteikts, veidojot pelnu izvilkumu (kopējais P un K), bet minerālaugsnē – pēc Egnera-Rīma metodes (augiem izmantojamais).

No katra varianta divas reizes sezonā tika vākti lapu paraugi: no iepriekšējā gada dzinumiem 08.07.2011. un jaunajiem dzinumiem 05.08.2011. Desmit lapas no katra krūma, tādējādi katrā paraugā bija 70 lapu. Katram variantam tika ņemts savs paraugs. Augu materiāls tika pārpelnots, veidots izvilkums, kurā noteikta fosfora (spektrometriski) un kālija (ar liesmas fotometru) koncentrācija. Kopslāpeklis noteikts pēc Kjeldāla metodes.

Rezultāti un diskusija

Parasti krūmmelleņu audzēšanā nav raksturīgs ražas periodiskums. Taču 2011. gadā, pēc salīdzinoši ražīgā 2010. gada, diemžēl ogu raža bija ļoti pieticīga. Pavasarī stādījums bija stipri cietis no biežās sniega segas, kas 2010. gada novembrī izveidojās uz nesasalušas augsnes. Biezā sniega sega un spēcīgā atkala augus stipri bojāja, tāpēc pavasarī lielu daļu no potenciāli ražojošiem zariem nācās izgriezt. Ja iepriekšējos gados ogu raža sasniedza 2.5 – 3.5 t ha⁻¹, bet šķirnei ‘Northland’ līdz pat 4.5 – 5.0 t ha⁻¹ (K. Andriksons, personiska komunikācija), tad 2011. gadā iegūtā ogu raža bija šāda: šķirnei ‘Bluecrop’ – 0.80; ‘Bluecrop’ mālainā augsnē – 0.41; šķirnei ‘Northland’ – 3.89; šķirnei ‘Duke’ – 0.13 un šķirnei ‘Patriot’ – 0.38 t ha⁻¹. Šajā gadījumā tikai šķirnes ‘Northland’ ogu ražu var uzskatīt par atbilstošu vidējam daudzgadīgajam stādījumu produktivitātes līmenim.

Pētot augtenes ietekmi uz krūmmelleņu augšanu un attīstību, jāņem vērā augu sakņu izvietojums. Kā norāda autori, līdz 40 cm dziļumam izvietota galvenā krūmmelleņu sakņu masa (ap 90%) (Pormale u.c., 2009). Tātad īpašību vēlamie parametri vispirms un galvenokārt ir jānodrošina šajā augsnes slānī.

Vairums autoru, kas pētījuši augsnes īpašību lomu krūmmelleņu audzēšanā, lielu vērību velta augtenes reakcijai. Krūmmellenes tiek uzskatītas par acidofilu augu, t.i., augu, kas labi aug vai arī pacieš skābas ($\text{pH} < 5.5$) augsnes. Pēc ASV un Kanādas zinātnieku pētījumiem, krūmmellenēm optimālais augsnes reakcijas pH KCl diapazons ir 4.5 – 4.8. Zinātnieki norāda, ja augsnes pH KCl ir zemāks par 3.4, tad iespējama augu bojāeja. Reakcijai kļūstot mazāk skābai (pH KCl 3.4 – 3.8) augi pakāpeniski atveseļojas, bet ražo ļoti maz ogu. Tādēļ uzskata, ka pH KCl 3.8 ir zemākā kritiskā robeža krūmmellenēm (Hancock, 2009). Savukārt Latvijas zinātnieks A. Ripa uzsver, ka krūmmelleņu audzēšanā optimālā augsnes reakcija ir pH KCl 3.8 – 4.8 (izņemot Eša krūmmelleņu šķirnes, kuras aug un labi ražo arī augsnē, ja tās reakcija ir līdz pH KCl 5.8) (Ripa, 1992). Līdzīgās domās ir arī poļu zinātnieks un selekcionārs K. Smolarzs (2009).

Pētījumos tika konstatēts, ka 2011. gadā visos variantos 0 – 40 cm dziļumā augsnes apmaiņas skābums bija robežās no pH KCl 2.95 līdz 5.35. Palielināts skābums veidojās augsnes virspusē, jo tur periodiski tiek veidots mulčas slānis, izmantojot skābu (pH KCl 2.89 ± 0.3) sfagnu kūdru. Līdz ar to šķirnei ‘Bluecrop’ 0 – 20 cm dziļumā augsnes reakcija sasniedza pH KCl 2.95, ko var uzskatīt par neatbilstošu. Literatūrā norādīts, ka šādā vidē galvenais faktors, kas ierobežo krūmmelleņu augšanu, ir augu nespēja uzņemt kalciju. Taču, ja skābums samazinās un pH KCl jau atrodas virs 5.2, tad var veidoties mikroelementu Fe, Zn un Cu katjonu relatīvais deficīts (Haynes, Swift, 1985).

Augsnes agroķīmiskie rādītāji krūmmelleņu stādījumā ir parādīti 1. tabulā.

1. tabula

Augsnes agroķīmiskie rādītāji krūmmelleņu stādījumā

Variants (šķirne)	0 – 20 cm augsnes slānī				20 – 40 cm augsnes slānī			
	OV, g kg ⁻¹	N, g kg ⁻¹	P ₂ O ₅ , mg kg ⁻¹	K ₂ O, mg kg ⁻¹	OV, g kg ⁻¹	N, g kg ⁻¹	P ₂ O ₅ , mg kg ⁻¹	K ₂ O, mg kg ⁻¹
1. ‘Bluecrop’	296.8	2.73	1340	600	25.8	0.98	195	77
2. ‘Bluecrop’	38.2	1.43	266	128	13.2	0.67	71	79
3. ‘Northland’	43.9	7.96	285	96	22.6	0.88	170	90
4. ‘Duke’	214.3	3.72	1230	480	26.3	1.09	321	127
5. ‘Patriot’	167.1	2.72	610	270	23.0	0.91	258	89

Novērtēt augsnes nodrošinājumu ar barības elementiem, ņemot vērā 1. tab. sakopotos rādītājus, ir samērā grūti. Vispirms jau tāpēc, ka daļai pētījuma vietu virspusē bija biežāks un mazāk sadalījies kūdras mulčas slānis, kurā noteikta kopējā NPK koncentrācija, līdz ar to šie rādītāji ir skaitliski lielāki. Otrkārt, literatūras avotos ir maz informācijas par šiem jautājumiem. Relatīvs vērtējums ir dots V. Nollendorfa un līdzautoru publikācijās (Nollendorfs u.c., 2007), taču tur dati ir izteikti atbilstoši analīžu metodei, kur kā ekstrahents tiek lietota 1 M HCl. Savukārt pētījumos augtenē tika noteikts kopējais slāpekļis, bet fosfora un kālija ekstrahēšanai tika izmantots 0.04 M kalcija laktāta buferšķīdums. Līdz ar to analīžu rezultāti tieši nav salīdzināmi. Tomēr ņākotnē svarīgi uzkrāt analītisko informāciju un izstrādāt augu

barības elementu nodrošinājuma normatīvu tabulas tieši atbilstoši darbā lietotajai metodei, jo to visplašāk lieto lauksaimniecības zemju augsnes auglības vērtēšanai.

Augu barošanās diagnostikai tika analizētas krūmmelleņu lapas (skat. 2. tab.). Analīžu rezultāti salīdzināti ar literatūrā sastopamiem datiem (Nollendorfs u.c., 2007). Atbilstoši tiem, par optimālu barības elementu koncentrāciju lapās tiek uzskatīta 17 – 20 N, 4.6 – 6.9 P₂O₅ un 5.4 – 8.4 K₂O g kg⁻¹. Līdz ar to pētījuma stādījumos barības elementu koncentrācija lapās tiek vērtēta kā zema un var būt nepietiekams šo elementu nodrošinājums. Ņemot vērā to, ka krūmmelleņu mēslošana pētījumu gadā notika atbilstoši gadu gaitā izstrādātajai shēmai, kas ražošanā sevi ir attaisnojusi, kā arī augiem netika novērotas NPK trūkuma ierosinātas ārējās pazīmes, var pieņemt, ka nepieciešami papildus pētījumi, lai precizētu kritērijus, kurus lieto augu barošanās diagnostikai.

2. tabula

Krūmmelleņu lapu ķīmiskais sastāvs, g kg⁻¹, absolūti sausā vielā

Variants (šķirne)	Jaunie dzinumi			Iepriekšējā gada dzinumi		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. 'Bluecrop'	10.28	3.41	4.81	9.64	2.29	4.45
2. 'Bluecrop'	11.05	3.46	4.67	11.33	2.33	4.90
3. 'Northland'	9.78	2.76	3.41	8.59	1.84	2.67
4. 'Duke'	10.33	3.38	4.02	9.78	2.48	4.36
5. 'Patriot'	9.94	2.74	4.54	9.95	3.74	4.64

Secinājumi

Modificējot minerālaugsnes virskārtu 0 – 35 cm slānī, iespējama augsnes īpašību uzlabošana, lai tās atbilstu krūmmelleņu sekmīgai audzēšanai. Augsnes reakcijas pazemināšana līdz vēlamajam līmenim (pH KCl 4.5 – 4.8) ir iespējama, periodiski mulčējot ar nekaļķotu sfāgnu kūdru. Jāturpina pētījumi par augu barības elementu koncentrāciju augtenē un krūmmelleņu lapās, lai šos rādītājus turpmāk varētu izmantot augu barošanās diagnostikai.

Literatūra

1. *Augsnes diagnostika un apraksts* (2007). Sast. Kārklīšs, A. LLU, Jelgava, 120 lpp.
2. Hancock, J. (2009) Highbush blueberry breeding. *Agronomijas Vēstis*, Nr. 12, 35. – 38. lpp.
3. Haynes, R.J., Swift, R.S. (1985) Growth and nutrient uptake by highbush blueberry plants in a peat medium as influenced by pH, applied micronutrients and mycorrhizal inoculation. *Scientia Horticulturae*, Vol. 27, No 3 – 4, December 1985, pp. 285 – 294.
4. *Latvijas augšņu noteicējs* (2009). Kārklīšs, A. (red.) A. Kārklīšs, I. Gemste, H. Mežals, O. Nikodemus u.c. LLU, Jelgava, 240 lpp.
5. Nollendorfs, V., Karlsons, A., Čekstere, G. (2007) Krūmmelleņu mēslošana minerālaugsnēs. *Dārzs un Drava*, Nr. 1, 26. – 29. lpp.
6. Pormale, L., Osvalde, A., Nollendorfs, V. (2009) Comparison study of cultivated highbush and wild blueberry nutrient status in producing plantings and woodlands, Latvia. *Agronomijas Vēstis*, Nr. 12, pp. 80 – 87.

7. Radziņa, Z. (2009) Cimperlīgais augs ar gardajām ogām. *Dārzs un Drava*, Nr. 9 – 10, 52. lpp.
8. Ripa, A. (1992) *Dzērvenes, zilenes, brūklenes dārzā*. Avots, Rīga, 106 lpp.
9. Smolarz, K. (2009) Short information about the history of the commercial cultivation highbush blueberry in Poland. *Agronomijas Vēstis*, Nr. 12, pp. 119 – 122.