

## Barības elementu deficīts un pārbagātība krūmmellenēm

Krūmmellenēm ir ļoti atšķirīgas prasības pēc augsnes īpašībām un mēslojuma, salīdzinot ar citām ogu kultūrām. Precīzai mēslošanai ir nepieciešams izdarīt lapu un augsnes analīzes. Augsnes analīze ir ļoti svarīga pirms plantācijas ierīkošanas. Galvenā nozīme ir augsnes aktīvajai reakcijai - pH/KCl, humusa saturam, makro un mikro elementu daudzumam. Sevišķi svarīgi ir pārbaudīt mangāna saturu. Tā pārbagātība augsnē pēc paskābināšanas var izsaukt toksisku iedarbību uz stādiem un to bojā eju. Ja mangāna saturs augsnē pārsniedz 30 mg litrā, tad nav vēlams stādīt krūmmellenes.

Pēc plantācijas ierīkošanas sevišķi nozīmīgi ir pastāvīgi kontrolēt augsnes pH/KCl. ASV un Kanādā augsni analizē līdz 3 reizēm gadā - agri pavasarī tūlīt pēc tās atkuššanas, jūnijā pēc lapu izplaukšanas un jūlija beigās vai augusta sākumā. Pēdējās divās reizēs vienlaicīgi ar augsnes analīzi nosaka arī barības elementu saturu lapās. Jūnijā noņem lapu paraugu no iepriekšējā gada dzinumiem, bet jūlija beigās vai augusta sākumā lapas ņem no tekošā gada dzinumiem. Lapām ir jābūt beigušām augt un sasniegušām normālus izmērus.

### Slāpekļis

Noteikts slāpekļa daudzums vajadzīgs, lai uzturētu veģetatīvo augšanu, nodrošinātu ražu un ziedpumpuru veidošanos nākošai ražai. Nepietiekama slāpekļa apgāde krūmmellenēm samazina krūma lielumu, veidojas novājināts vai trūcīgs augums un priekšlaicīgi nobremzējas augšana. Raža ir samazināta un ogas veidojas sīkākas, neraksturīgas dotai šķirnei. Arī lapu izmēri ir samazināti un tās krāsojas gaiši zaļas. Apakšējās vai vecākās lapās veidojas sarkanīga nokrāsa ar nekrotiskiem plankumiem. Arī stublāja miza iegūst sārtu vai pat sarkanu nokrāsu. Deficīta gadījumā slāpekļa saturs lapās ir zem 1,5%. Slāpekļa saturs augsnē vēl nenorāda, cik daudz augi no tā ir varējuši uzņemt.

Arī pārmēslošana ar slāpekli nav vēlama. Tad novērojams pārbagāts dzinumu daudzums ar lielām tumši zaļām lapām. Jaunie dzinumi veidojas arī veģetācijas perioda beigās, kuri nepagūst nobriest. Šo dzinumu gali rudenī pēc ārējā skata vēl veseli, bet ziemā apsalst. Ogas sīkas ar zemu organisko skābju un sausnes saturu. Tās vēl nogatavojas un kopējā raža ir samazināta. Lapās slāpekļa saturs pārsniedz 2,5%.

### Fosfors

Fosfora trūkums reti sastopams minerālaugsnēs. Biežāk to var novērot sūnu purvos. Lapiņu galos parādās sulīga, purpurzaļa krāsa. Arī uz pamatlapiņām novērojama tumša purpura nokrāsa. Purpurkrāsas toni bieži ietekmē tās gaismas daudzums, kurš nokļūst uz auga. Spožā saules gaismā purpura krāsa ir ļoti labi saredzama. Ēnā vai mākoņainā laikā šis krāsojums var izzust. Lapiņas leņķis pret

stublāju ir ļoti šaurs, reizēm lapiņas tiek piespiestas pie stublāja. Krūms izskatās panīcis, dzinumi īsi, lapas mazas un blāvas. Jebkurā gadījumā vizuālās deficīta pazīmes parādās pie fosfora satura lapās zem 0,1%. Taču augšanas traucējumus var novērot arī, ja fosfora saturs lapās ir mazāks par 0,15%.

Pārmēslošana ar fosforu vispirms izsauc dzelzs deficītu un vizuāli parādās kā jauno lapiņu hloroze. Fosfors ar dzelzi augsnē veido kompleksus savienojumus, kuri ir mazšķīstoši. Vēl pārbagāts fosfora saturs augsnē samazina cinka uzņemšanu. Fosfora pārbagātības vizuālās pazīmes augam nav novērojamas. Tā saturs krūmmelleņu lapās var pārsniegt 0,4% pārbagātības gadījumā.

Kālija trūkums biežāk novērojams jaunākiem krūmiem ražas laikā. Ražas slodze stipri ietekmē kālija saturu lapās. Kālija procentuālais daudzums ogā krasi palielinās tās nogatavosšanās laikā. Tādējādi deficīts lapās var rasties tajos gados, kad ir lielas ražas. Vizuālās pazīmes uz lapām parādās pie kālija satura zem 0,35%. Ogu nogatavosšanās, to krāsa un garša var pasliktināties jau pie kālija satura lapās zem 0,45%. Uz vecāko lapu malām parādās apdegums, kas aizvien palielinās. Ievērojams kālija trūkums var izsaukt augšanas punktu atmiršanu. Kālija deficītu veicina arī mitruma trūkums augsnē.

Pārlieku liels kālija daudzums var traucēt citu elementu uzņemšanu, īpaši magniju. Vēl pārmēslošana ar kāliju palielina kopējo ūdenī šķīstošo sāļu koncentrāciju augsnē, kas savukārt negatīvi ietekmē sakņu augšanu un ūdens uzņemšanu tajās. Pārbagāts kālija saturs lapās ir virs 0,8%.

### **Kalcijs**

Deficīta gadījumā jaunajām lapiņām veidojas apgrieztas karotes forma. Tālāk novērojama lapu malu dzeltēšana un apsvilšana. Novērojama arī tendence veidot rozetes, jo iekšējie mezgli ir ļoti īsi. Ogas ir izteikti skābas, negaršīgas, ātri bojājas. Saknes pārstāj augt un to gali atmirst. Kalcija deficīts augsnē vienmēr veicina pārbagātu mangāna uzņemšanu līdz pat toksiskam līmenim. Kalcija deficītu augsnē nevar likvidēt tikai miglojot pa lapām kalciju saturošus preparātus. Kalcijs pa fiomas audiem nespēj pārvietoties uz saknēm. Tādēļ augsnē ir jābūt saviem kalcija avotiem. Pie normālas augsnes reakcijas to var panākt tikai ar ģipšošanu. Kalcija deficīta gadījumā tā saturs lapās ir zem 0,4%. Vēlams kalcija saturs lapās 0,5-0,8%.

Nedrīkst arī augsni vai sūnu kūdru pārkaļķot. Kad augsnes aktīvā reakcija pārsniedz pH/KCl 5,0, sākas problēmas ar mikroelementu, sevišķi dzelzs, uzņemšanu.

### **Magnijs**

No magnija trūkuma pirmās cieš vecākās apakšējās lapas. Starp vadaudiem no lapas malām virzienā uz centru parādās dzeltēšana līdz dzeltensarkanam tonim hloroze. Galvenie vadaudi saglabā zaļo krāsu. Lapu atkrāsošanās visstraujāk notiek saulainās dienās. Vēlāk uz lapām veidojas brūni plankumi sakarā ar audu nekrozi.

Deficīta gadījumā magnija saturs lapās ir mazāks par 0,15%. Straujas augšanas laikā pirmās trūkuma pazīmes var parādīties jau pie magnija satura lapās zem 0,2%. Pārmēslošana ar magniju samazina kālija un kalcija uzņemšanu.

### **Sērs**

Sēra deficīta vizuālās pazīmes parādās uz jaunākām lapām. Tās vienmērīgi iekrāsojas gaiši zaļā līdz dzeltenzaļai krāsai bez izraibinājumiem. Sēra trūkums novērojams, ja lapās tā saturs ir mazāks par 0,10-0,11%. Normālas veselas lapas satur sēru 0,15-0,25%.

### **Dzelzs**

Minerālaugsnēs relatīvs dzelzs deficīts rodas, ja tās pH/KCl pārsniedz 5,0-5,2. Augsto purvu sūnu kūdrā dzelzs ir maz un tādēļ tā trūkums var būt tiešs. Galvenās vizuālās pazīmes ir jaunāko lapu hloroze. Vispirms atkrāsojas lapu malas un tālāk virzienā uz centru starp galvenajiem vadaudiem. Vadaudi vēl ilgāku laiku saglabā zaļo krāsu. Normāls dzelzs saturs lapās ir 80-150 mg/kg. Deficīta pazīmes parādās, ja tā daudzums ir zem 60-65 mg/kg. Visefektīvāk trūkumu var likvidēt veģetācijas periodā atkārtoti miglojot ar dzelzs helāta 0,12-0,15% šķīdumu. Minerālaugsnēs skābās kūdras mulča palīdz izvairīties no dzelzs relatīvā deficīta.

### **Mangāns**

Latvijā mangāna trūkums krūmmellenēm vēl nav novērots. ASV zinātnieki mangāna deficītu ir atraduši minerālaugsnēs ar pH/KCl virs 5,5 un pārmēslošanās ar fosforu. Šādos apstākļos reducētais viegli uzņemamais mangāns tiek oksidēts un krūmmelleņu saknēm praktiski neuzņemams.

Mūsu apstākļos bieži novērojam mangāna pārbagātības toksikozi. Tam ir vairāki iemesli. Augsnes skāba reakcija (pH/KCl < 4,5) un zems kalcija saturs (Ca < 500 mg/l) tajā vienmēr veicina pārbagātu mangāna uzņemšanu saknēs. Šādos apstākļos augsnē vai kūdrā mangāns ir reducētā divvērtīgā formā. To viegli uzņem krūmmellenes. Vadaudos reducēto mangānu oksidē līdz četrvērtīgai praktiski nešķīstošai formai, kura rada toksisku iedarbību. Rezultātā krūms vai atsevišķi tā dzinumi atmirst. Skābā vidē augošām kultūrām tā ir galvenā nelaime. Toksiskā iedarbība iesākas pie mangāna satura lapās 450 mg/kg un vairāk. Optimālu augšanu nodrošina mangāna saturs lapās 40-100 mg/kg.

### **Cinks**

Cinka deficītu veicina pārmēslošana ar fosforu. Galvenās trūkuma pazīmes ir sīkas lapiņas. Jaunākās lapiņas ir nedaudz dzeltenīgas un uzlocītas uz augšu gar vidus dzīslu, bet iekšējie mezgli ir saīsināti. Optimāls cinka saturs krūmmelleņu lapās ir 20-60 mg/kg. Izteikts deficīts parādās pie cinka satura mazāka par 10 mg/kg. Cinka pārbagātība krūmmellenēm Latvijā nav novērota. Teorētiski tā var parādīties pie satura virs 100 mg/kg.

## Varš

Vara deficīts ir viena no galvenajām negatīvajām parādībām krūmmellenēm mūsu apstākļos. Visbiežāk to novēro kūdras augsnēs un minerālaugsnēs ar augstu organiskās vielas saturu. Organiskām vielām ir raksturīga augsta vara adsorbēcija un zema apmaiņa. Varš augsnē ir mazkustīgs. Optimālais vara saturs augsnē ir tieši proporcionāls organisko vielu daudzumam tajā.

Vara trūkuma pazīmes ir jauno lapiņu dzeltēšana starp dzīslām un jauno dzinumumu iespējamā atmiršana. Normāls vara saturs lapās ir 8-12 mg/kg. Deficīts var parādīties, ja lapās vara daudzums ir mazāks par 6 mg/kg. Toksiska iedarbība ir novērojama pie tā satura virs 20 mg/kg.

## Bors

Augiem viegli uzņemamais bors samērā ātri izskalojas no augsnes pārbagātu nokrišņu rezultātā. Atsevišķās vasarās tā deficīts var būt ļoti nelabvēlīgs krūmmelleņu augšanai. Bora trūkumu krūmmellenēm var atpazīt pēc gala lapiņu zilganās krāsas, pie tam tās pēkšņi pārstāj augt. Tam seko viegla dzeltēšana starp lapiņu vadaudiem un dzeltenu plankumu rašanās gar jaunāko lapu malām tieši zem augšanas punkta. Lapiņas deformējas, bieži vien tām izveidojas kausveida forma, augšana izbeidzas un dzinumumu gali atmirst.

Dzinumu atmiršana reizēm veido "raganu slotu", jo zariņi attīstās zemāk uz leju uz zaļajiem audiem un savukārt arī tie iet bojā, ja bora deficīts netiek novērsts. Augiem, kuros deficīts ir īpaši izteikts, lapiņu un ziedu pumpuri var neizveidoties. Stādiem, kuriem ir bora trūkums, ziemā sala radītie bojājumi var būt nopietnāki. Optimāls bora saturs krūmmelleņu lapās ir 30-60 mg/kg. Deficīta vizuālās pazīmes sāk parādīties, ja lapās bora ir mazāk par 20 mg/kg. Vecāko lapu malu apdegumus no bora pārbagātības var novērot, kad bora saturs lapās pārsniedz 100 mg/kg.

## Molibdēns

Skābā vidē vienmēr ir problēmas ar molibdēna apgādi, jo veidojas mazšķīstoši savienojumi. Augiem uzņemamais molibdēns augsnē ir anjonu formā ( $\text{MoO}_4$ ). Daļa molibdēna ir saistīta ar organiskajām vielām. Šis molibdēns viegli atbrīvojas augiem uzņemamā veidā. Lapās jābūt ne mazāk kā 0,5 mg/kg molibdēna. Pie satura virs 5 mg/kg molibdēns sāk traucēt vara un dzelzs uzņemšanu. Bez molibdēna nenotiek nitrātu reducēšana. Tas traucē normālu slāpekļa metabolismu.

Vilnis Nollendorfs, Dr.biol.,  
LU Bioloģijas institūts