

4.pielikums
Zemkopības ministrijas
12.11.2015
rīkojumam Nr.167

**Latvijā audzējamu kultūraugu audzēšanas vadlīnijas -
krūmmellenes, dzērvenes**

2015

SATURS

IEVADS	3
SAĪSINĀJUMI UN SKAIDROJUMI	4
MĒRĶI UN UZDEVUMI	5
I VIETAS IZVĒLE, ŠĶIRNES IZVĒLE	5
Vietas izvēle	5
Dzērvenes	5
Krūmmellenes	6
Šķirnes izvēle	8
Dzērvenes	8
Krūmmellenes	8
II. AUGSNES SAGATAVOŠANA, APSTRĀDE UN MĒSLOŠANA	8
Augsnes sagatavošana, apstrāde	8
Dzērvenes	8
Krūmmellenes	9
Mēslošana	10
Dzērvenes	11
Barības elements	11
Krūmmellenes	15
III. STĀDĪŠANA	20
Dzērvenes	20
Krūmmellenes	20
IV. STĀDĪJUMU KOPŠANA	22
Dzērvenes	22
Krūmmellenes	24
V. INTEGRĒTĀ AUGU AIZSARDZĪBA	25
Kaitīgo organismu uzskaitē un prognoze	25
Izplatītākās slimības, to ierosinātāji	26
Dzērvenes	26
Krūmmellenes	30
Izplatītākie kaitēkļi	34
Dzērvenes	34
Krūmmellenes	36
Izplatītākās nezāles	37
VI. RAŽAS NOVĀKŠANA, KVALITĀTE UN GLABĀŠANA	38
Dzērvenes	38
Krūmmellenes	39
IZMANTOTĀ LITERATŪRA	40

IEVADS

Pasaulē aizvien vairāk pieaug vēlme uzturā lietot veselīgu, vidi saudzējošos apstākļos izaudzētu pārtiku. Viens no ražošanas veidiem šī mērķa sasniegšanai ir integrētā augu audzēšana (turpmāk – IA), kas ir kaitīgo organismu kontroles sistēma, kurā noteiktos vides un kaitīgā organisma dinamikas apstākļos tiek izmantotas visas piemērotās tehnoloģijas un metodes, lai noturētu kaitīgā organisma populācijas attīstību zem līmeņa, kas izraisa ekonomiski nepieņemamus kaitējumus vai zudumus. Integrētā augu aizsardzība (turpmāk – IAA) ir daļa no IA sistēmas.

Lai Eiropas Savienībā harmonizētu augu aizsardzības līdzekļu (turpmāk – AAL) lietošanas prasības un panāktu AAL ilgtspējīgu izmantošanu, mazinot ar to izmantošanu radīto risku un ietekmi uz cilvēku veselību un vidi, 2009. gada 21. oktobrī tika pieņemta Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2009/128/EK (turpmāk – Direktīva), ar kuru nosaka Kopienas sistēmu pesticīdu ilgtspējīgas lietošanas nodrošināšanai. Direktīvas 14. Pants un III Pielikums, kuri attiecas uz IAA, Eiropas Savienībā jāievieš 2014. gada 1. janvārī.

Direktīvā minētie IAA vispārīgie principi un prasības ir iestrādāti 2009. gada 15. septembra Ministru kabineta noteikumu Nr.1056 „Lauksaimniecības produktu integrētās audzēšanas, uzglabāšanas un marķēšanas prasības un kontroles kārtība” II nodaļā. Šīs nodaļas prasības ir obligātas visiem profesionālajiem augu aizsardzības līdzekļu lietotājiem, kā arī personām, kam nav apliecības otrās reģistrācijas klases augu aizsardzības līdzekļu iegādei un lietošanai, bet kuras izmanto sniegtos pakalpojumus augu aizsardzības jomā.

Atšķirībā no pašreizējās AAL lietošanas lauksaimniecībā, IAA ir visu pieejamo augu aizsardzības paņēmieni rūpīga izvērtēšana un tai sekojoša tādu atbilstīgu paņēmieni integrēšana, kas novērš kaitīgo organismu populāciju vairošanos, vienlaikus saglabājot augu aizsardzības līdzekļu un citu iedarbības formu lietošanu ekonomiski un ekoloģiski pamatotā līmenī, samazinot vai minimalizējot risku cilvēku veselībai un videi. IAA uzsvēr veselīgu kultūraugu audzēšanu ar iespējami mazāku nelabvēlīgo ietekmi uz agroekosistēmām un veicina dabisku kaitīgo organismu ierobežošanas mehānismu izmantošanu.

IAA galvenie pamatelementi ir:

1) profilaktiskie pasākumi – visi pasākumi, kas nodrošina augu normālu augšanu un attīstību - augu maiņa, augsnes apstrāde, šķirnes izvēle, optimāls sējas vai stādīšanas laiks, mēslošana. Šo pasākumu īstenošana samazina vai pat novērš kaitīgo organismu rašanos un inficēšanās iespējamību;

2) novērošana – kultūraugu uzraudzība, lai novērotu kaitīgā organisma parādīšanos, izplatības dinamiku, ņemot vērā arī to dabisko ienaidnieku izplatību, un pieņemtu pareizu lēmumu par nepieciešamajiem kaitīgo organismu ierobežošanas pasākumiem noteiktā kultūrauga un kaitīgā organisma attīstības stadijā;

3) augu aizsardzības tiešie pasākumi – pamatojoties uz lauka novērojumus iegūtajiem datiem par kaitīgo organismu parādīšanos, attīstības dinamiku un savairošanos kritiskā līmenī, lēmuma pieņemšana par pamatotu AAL lietošanu.

Lai palīdzētu zemniekiem ieviest IAA saimniecību līmenī, ir izstrādātas kultūraugu IAA vadlīnijas. Katra vadlīnija aptver kultūrauga audzēšanas posmu no sējas vai stādīšanas līdz ražas novākšanai un glabāšanai, ietverot kultūrauga agrotehniku, mēslošanu un augu aizsardzību.

SAĪSINĀJUMI UN SKAIDROJUMI

AAL – augu aizsardzības līdzeklis.

Aizņemtā papuve - aramzeme, kas ir apsēta ar zaļmēslojumu, t.sk. rudziem, kurus audzē fitosanitāros nolūkos ražu nenovācot, bet iearot tos augsnē.

Augseka - zinātniski pamatota, konkrētiem apstākļiem piemērota kultūraugu vai papuvju maiņa laikā un telpā.

Augu maiņa -zinātniski pamatota un konkrētiem apstākļiem piemērota kultūraugu secība laukā bez noteiktas rotācijas laikā un nepastāvot sējumu struktūras ierobežojumiem.

BBC - decimālo kodu skala, kas parāda augu attīstību 10 fāzēs no 0-9. Katra dalās 10 stadijās (etapos). Rezultātā tiek iegūts attīstības stadijas kods jeb divciparu skaitlis no 00-99, ar ko apzīmē konkrētu auga attīstības stadiju. Atsevišķos gadījumos izmanto arī trīs ciparu kodus

EC - kopējā sāļu koncentrācija ūdenī, augsnē vai barības šķīdumā, izteikta milisimēnos (mSm/cm vai dSm/m).

IA – integrētā audzēšana.

IAA – integrētā augu aizsardzība.

Inkubācijas periods – laika periods no infekcijas iekļūšanas augā līdz pirmo redzamo pazīmju parādīšanās sākumam.

Kaitīguma sliekšnis- tāds kaitēkļa daudzums vai aizsargājamā auga bojājumu pakāpe, kas turpmākās attīstības gaitā aizsargājamam kultūraugam nodara ekonomiski nozīmīgus zaudējumus.

KES - kaitīguma ekonomiskais sliekšnis - kultūrauga bojājuma pakāpe, pie kuras kaitīgo organismu ierobežošanas izmaksas ir vienādas ar zudumu izmaksām, kas rodas no kaitīgo organismu darbības.

KO - kaitīgais organisms.

Kultūraugs - augs, ko audzē tā ekonomiskā vai estētiskā nozīmīguma dēļ.

Laistāmās/lietēšanas iekārtas – iekārta ūdens sadalīšanai pa lauku, izsmidzināšanai virs augiem vai ar pilienlaistīšanas metodi.

LAAPC – Latvijas augu aizsardzības pētniecības centrs

Lauka monitorings – lauka stāvokļa novērošanas, kontroles, analīzes un prognozēšanas informatīvā sistēma.

Papuve - (melnā, agrā, vēlā, ķīmiskā) - tīrums, ko visu periodu vai daļu no tā apstrādā, taču kultūraugu audzēšanai neizmanto.

Patogēns - jebkurš organisms, kas var inficēt augu, izraisot slimību.

pH_{KCl} - augsnes apmaiņas skābums.

VAAD – Valsts augu aizsardzības dienests.

MĒRĶI UN UZDEVUMI

IAA, kā IA sastāvdaļa, ietver ne tikai kultūraugu audzēšanu uz lauka, dārzā vai zem seguma, bet visus ražošanas etapus, sākot no vietas izvēles līdz produkcijas realizācijai. Visos etapos jāievēro IAA pamatprincipi.

Galvenie IAA uzdevumi visos posmos ir:

- nodrošināt veselīgas un augstas kvalitātes produkcijas ražošanu ar minimālām pieļaujamām augu aizsardzības līdzekļu atliekām;
- vairo un saglabāt bioloģisko daudzveidību uz lauka vai dārzā, gan to apkārtnē;
- izvairīties no augsnes, ūdens un gaisa piesārņošanas;
- paaugstināt un saglabāt ilgtspējīgu augsnes auglību;
- saudzēt ne tikai kultūraugus un apkārtējo vidi, bet sargāt arī paša zemnieka veselību, it īpaši, strādājot ar ķīmiskajiem AAL.

IAA vadlīniju galvenais uzdevums ir palīdzēt zemniekiem savās saimniecībās sekmīgāk ieviest IAA, līdz ar to izpildīt 2009.gada 15.septembra Ministru kabineta noteikumu Nr.1056 „Lauksaimniecības produktu integrētās audzēšanas, uzglabāšanas un marķēšanas prasības un kontroles kārtība” nosacījumu prasības.

I VIETAS IZVĒLE, ŠĶIRNES IZVĒLE

Vietas izvēle

Dzērvenes

Latvijas apstākļos lielogu dzērveņu audzēšanai vispiemērotākie ir izstrādātie augstie sūnu purvi, kur pēc kūdras ieguves rekultivācijai atstāts vismaz 40 - 60 cm kūdras. Barības elementu pieejamība, kā arī citi ķīmiskie un bioloģiskie procesi, kuri ietekmē augu augšanu, ir atkarīgi no augsnes apmaiņas reakcijas (pH) līmeņa vidē. Dzērvenēm kā purva augiem, piemērotākais pH_{KCl} ir 4.2 – 4.8. Plašākās robežās tas var svārstīties no 4.0 līdz 5.0. Augsto purvu sūnu kūdrā dzērvenes var sekmīgi audzēt arī zemākas augsnes reakcijas apstākļos ($pH_{KCl} < 3.0$), veicot atbilstošus sagatavošanas darbus- ģipšošanu. Dzērveņu audzēšanai maz piemēroti zemie zāļu un pārejas tipa purvi, kurus raksturo paaugstināta augsnes reakcija, augsts barības elementu saturs un nezāļainība.

Būtiski, lai pēc vajadzības jebkurā gadalaikā būtu nodrošināta dzērveņu plantācijas apūdeņošana, šim nolūkam izmantojot dīķu, ezeru vai grāvju ūdeņus.

Laistāmajam ūdenim obligāti jāveic ķīmiskās analīzes.

Krūmmellenes

Krūmmelleņu stādījumu ierīkošanai jāizvēlas atklāta, saulaina vieta, kas pasargāta no vēlajām pavasara un agrajām rudens salnām. Augsnes horizontam 60 cm dziļumā jābūt ar vienmērīgu mitrumu, tādēļ pirms stādījumu ierīkošanas augsne ir rūpīgi jāapseko. Ja ir ūdens necaurlaidīgi horizonti, tad platība nav piemērota krūmmelleņu audzēšanai. Krūmmelleņu kā mežu un purvu augu audzēšanai vispiemērotākās ir vieglas, skābas (pH/KCl 4.5 ± 0.3), labi aerētas un organiskām vielām bagātas ($> 8\%$) minerālaugsnes. Piemērota ir smilts vai mālsmilts augsne. Nabadzīgas smilts augsnes bezlietus periodos ātri izzūst, tādēļ stādījumi papildus jālaista. Krūmmellenes ir jutīgas pret applūšanu, īpaši veģetācijas perioda laikā. Pēc 24 stundu atrašanās ūdenī, augiem sāk atmirt saknes un parādās bojājumu pazīmes, to augšana apstājas. Vietās ar augstu gruntsūdeni stādījumus var ierīkot uz paceltām vagām, pat līdz 60-70 cm augstām. Šis paņēmiens parasti tiek izmantots, krūmmellenes audzējot kūdras purvos.

Latvijā krūmmellenes var sekmīgi audzēt arī izstrādātos augstos sūnu purvos, mazāk piemēroti ir zemie zāļu purvi, galvenokārt augstās augsnes reakcijas un nezāļainības dēļ.

Pirms stādījuma ierīkošanas jānovērtē augsnes vai kūdras agroķīmiskās īpašības – organisko vielu, barības elementu (N, K, P, Mg, Ca, Mn u.c.) saturs un jo īpaši augsnes apmaiņas reakcija pH_{KCl} . Jāatzīmē, ka optimāls barības elementu saturs augsto purvu kūdrā atšķiras no tā, kas vajadzīgs minerālaugsnē (apgādes līmeņi pēc V. Nollendorfa. Skatīt 1., 2. Tabulas).

Optimāla augsnes apmaiņas reakcija krūmmelleņu audzēšanai pH/KCl 4.0 - 5.0. Tā kā skābā augšanas vidē pastāv ļoti liela mangāna toksikozes iespējamība, svarīgs rādītājs krūmmelleņu sekmīgai audzēšanai minerālaugsnēs ir zems mangāna saturs. Ja augsnē ir ļoti liels Ca vai Mn daudzums (pārbagātība), tad vajadzētu izvēlēties citu piemērotāku vietu krūmmelleņu stādīšanai, jo šos elementus praktiski nav iespējams augsnē samazināt.

Augsnes reakcijai jābūt skābai. Optimāli – pH_{KCl} 4.5 - 4.8. Ja $\text{pH}_{\text{KCl}} > 5.2$, krūmmelleņu ražas samazinās. Ja pH virs 5.5 – nepieciešami regulāri papildus izdevumi.

Optimālā augsnes temperatūra veģetācijas periodā ir $+18 - 21$ °C. Augstākas un daudz zemākas augsnes temperatūras aizkavē augu augšanu. Tumšas, ar organiskām vielām bagātas augsnes viegli iesilst un sekmē vienmērīgu, augstu augsnes temperatūras saglabāšanos visā veģetācijas periodā.

Laistāmajam ūdenim obligāti jāveic ķīmiskās analīzes.

1. tabula

Barības elementu satura apgādes līmeņi krūmmellenēm minerālaugsnē (mg/l) 1M HCl izvilkmā

Barības elements	Nepietiekams	Zems (var būt nepietiekams)	Optimāls	Augsts (var būt pārbagāts)	Pārbagāts
N	< 90	90 – 120	120 – 150	150 – 180	> 180
P	< 120	120 – 150	150 – 180	180 – 200	> 200
K	< 80	80 – 100	100 – 140	140 – 160	> 160
Ca	< 500	500 – 700	700 – 1200	1200 – 1500	> 1500
Mg	< 100	100 – 120	120 – 250	250 – 300	> 300
S	< 20	20 – 30	30 – 50	50 – 60	> 60
Fe	< 400	400 – 600	600 – 1500	1500 – 2000	> 2000
Mn	< 10	10 – 15	15 – 25	25 – 30	> 30
Zn	< 6	6 – 8	8 – 20	20 – 25	> 25
Cu	< 2	2.0 – 2.5	2.5 – 4.0	4 – 6	> 6
B	< 0,4	0.4 – 0.6	0.6 – 1,2	1.2 – 1,5	> 1.5
Mo	< 0.04	0.04 – 0.06	0.06 – 0.20	0.2 – 0.5	> 0.5
pH _{/KCl}	< 4.0	4.0 – 4.5	4.5 – 4.8	4.8 – 5.2	> 5.2
EC (mS/cm)	< 0.6	0.6 – 0.8	0.8 – 1.2	1.2 – 1.5	> 1.5

2. tabula

Barības elementu satura apgādes līmeņi krūmmellenēm augsto purvu sūnu kūdrā (mg/l) 1 M HCl izvilkmā

Barības elements	Nepietiekams	Zems (var būt nepietiekams)	Optimāls	Augsts (var būt pārbagāts)	Pārbagāts
N	< 70	70 – 90	90 – 150	150 – 180	> 180
P	< 40	40 – 50	50 – 90	90 – 120	> 120
K	< 60	60 – 80	80 – 120	120 – 150	> 150
Ca	< 400	400 – 500	500 – 1000	1000 – 1500	> 1500
Mg	< 80	80 – 100	100 – 180	180 – 200	> 200
S	< 30	30 – 40	40 – 80	80 – 120	> 120
Fe	< 40	40 – 60	60 – 150	150 – 180	> 180
Mn	< 2	2 – 3	3 – 6	6 – 8	> 8
Zn	< 2	2 – 4	4 – 8	8 – 10	> 10
Cu	< 2	2 – 4	4 – 8	8 – 10	> 10
B	< 0.4	0.4 – 0.6	0.6 – 1.2	1.2 – 1.5	> 1.5
Mo	< 0.04	0.04 – 0.10	0.10 – 0.25	0.25 – 0.50	> 0.5
pH _{/KCl}	< 4.0	4.0 – 4.5	4.5 – 4.8	4.8 – 5.2	> 5.2
EC (mS/cm)	< 0.6	0.6 – 0.8	0.8 – 1.2	1.2 – 1.5	> 1.5

Šķirnes izvēle

Dzērvenes

Pašlaik Latvijā visvairāk audzē ASV šķirnes - agrīnās 'Early Black', 'Franklin', 'Bergman', 'Ben Lear' (ieņēmīgas pret slimībām), vidēji agrīnās 'Vilcox', A, vēlīnās 'Stevens', 'Howes', 'Pilgrim'

Krūmmellenes

Latvijā pašlaik ievesti un tiek pavairoti vairāki desmiti krūmmelleņu šķirņu, piemēram, agrās 'Duke' (ziemcietīga), 'Polaris', 'Spartan' (ziemcietīga), 'Patriot' (ziemcietīga), 'North-blue' (ziemcietīga); vidēji agrās 'Northland' (ziemcietīga), 'Bluegold' (vidēji ziemcietīga), 'Chippewa' (ziemcietīga); vidējās – 'Bluecrop' (vidēji ziemcietīga), 'Toro' (vidēji ziemcietīga); vidēji vēlās 'Blueray' (vidēji ziemcietīga), 'Chandler', 'Nelsons'. Ir arī vietējās selekcijas šķirnes – 'Agrīnais Kovills', 'Augusta', 'Lielogu'.

No krūmmelleņu audzētāju pieredzes - Latvijas apstākļos ar garantiju iespējams audzēt tikai agrās un vidēji agrīnās krūmmelleņu šķirnes, jo krūmu nobriešana un sagatavošanās ziemai notiek galvenokārt pēc ogu novākšanas. Un izaugušajiem dzinumiem ir jānobriest un jāpārziemo. Ja tam pietrūkst laika (jo vēlajām šķirnēm rudenī vēl ir ogas un bieži vien tās vispār nenogatavojas), krūms nenobriest, un tas nav arī gatavs pārziemot.

Kultūrmellenēm ir raksturīga pašapute, tomēr labākai ražībai blakus jāstāda 2 – 3 dažādas šķirnes. Galvenie apputeksnētāji ir kukaiņi, īpaši labi to paveic kameņi, tādēļ lielražošanā apputeksnēšanai vēlams izmantot kameņus. Arī bišu dravas var novietot blakus krūmmelleņu laukiem, lai iegūt augstvērtīgu medu un palīdzētu apputeksnēties krūmmellenēm.

II. AUGSNES SAGATAVOŠANA, APSTRĀDE UN MĒSLOŠANA

Augsnes sagatavošana, apstrāde

Dzērvenes

Dzērveņu lauka ierīkošanā ir jāiegulda ievērojami līdzekļi, tāpēc iepriekš vēlams izstrādāt projektu, kurā precīzi jāparedz ieguldāmo līdzekļu izlietojums. Pirms darbu uzsākšanas jānovērtē situācija - kāds ir purva tips, vai purvs ir izstrādāts, ar jau gatavām meliorācijas sistēmām, dambjiem un ceļiem, vai arī viss ir jāveic no jauna.

Jāveic kūdras agroķīmiskā izpēte – jānosaka augsnes apmaiņas reakcija pH/KCl un barības elementu saturs. Jānosaka ūdens noderība dzērveņu lauku laistīšanai, arī jāaprēķina ūdens balance – kopējā ūdens pietece un notece.

Ierīkojot dzērvenes lielākās platībās, atsevišķo lauku lielums parasti ir 0.4 - 1.5 ha. Stādījumu ierīkošanu sāk ar atsevišķu lauku nospraušanu dabā. Ja tas nav izdarīts iepriekš, iezīmē arī visu pārējo – grāvjus, dambjus, ceļus utt. Apageuma novākšanai, grāvju rakšanai, dambju un ceļu veidošanai izmanto traktortehniku ar specializētām iekārtām.

Apkārt laukam jābūt grāvim ar regulējamu ūdens līmeni – tas dod iespēju laukā regulēt gruntsūdens līmeni. Laukiem jābūt līdzeniem, bez ieplakām.

Lai sagatavotu purva platību dzērveņu stādīšanai, gadu iepriekš izdara kūdras purva ķīmisko meliorāciju ar ģipsi. Vidēja ģipša deva uz 1 ha ir 2.5 - 3.0 tonnas. Ģipšošanas nodrošina augu sakņu apgādi ar kalciju bez būtiskām pH izmaiņām kūdrā. Ģipšošana jāizdara gadu pirms dzērveņu stādīšanas, lai pagūtu izskaloties daļa no ģipsī esošajiem sulfātioniem un samazinātos kopējā ūdenī šķīstošā sāļu koncentrācija.

Pirms stādīšanas laukā iestrādā atbilstošas minerālmēslu devas, kuras aprēķina pēc augsnes analīžu rezultātiem.

Divas trīs nedēļas pirms dzērveņu stādīšanas pamatmēslojumā ieteicams izmantot: 150 kg vienkāršo superfosfātu un 150 kg kālija magnēziju uz 1 ha. Pēc iesakņošanās pavasara stādījumus mēslo ar 5 - 6 kg slāpekļa (N) uz 1 ha. Tā kā dzērvenes galvenokārt izmanto slāpekli amonija formā, ieteicams izmantot amonija sulfātu (~25 kg (NH₄)₂SO₄ uz 1 ha). Slāpekļa mēslojumu ieteicams sadalīt divās daļās un dot ar viena mēneša starplaiku.

Lauku pirms stādīšanas kārtīgi salaista.

Krūmmellenes

Augsni sagatavo gadu pirms krūmmelleņu stādīšanas. Augsnes sagatavošana sākas ar nezāļu ierobežošanu un dziļu augsnes aparšanu. Atkārtota aparšana uzlabo augsnes aerāciju un palielina baktēriju aktivitāti, kā arī veicina augsnes struktūras veidošanos, kas sevišķi nepieciešams organiskās augsnēs – kūdrā. Purva augsni - kūdru dziļi sastrādā ar speciālu purva frēzi.

Pirms stādījumu ierīkošanas veic augsnes analīzi un, vadoties no iegūtajiem rezultātiem, veic pamatmēslojuma iestrādi pirms stādīšanas. Augsnē ieteicams iestrādāt mikroelementus saturošu komplekso mēslojumu ar pazeminātu kālija saturu. Minerālaugsnēs ar zemu organiskās vielas saturu pirms stādīšanas iestrādā 250 - 500 m³/ha skābas augsto sūnu purvu kūdras, vai optimālā gadījumā KKS-M1. Tas nodrošina 2.5 - 5 cm biezu kūdras kārtu pēc kūdras izkļiedēšanas. Uzvesto kūdru sajauc ar minerālaugsni, to pārarot 20 - 25 cm dziļumā. Ja to nedara, kūdra neiegūst porainību un mazauglīgā augsne netiek bagātināta ar krūmmellenēm nepieciešamajām barības vielām. Var arī veidot vagas 60 cm platas un 35 cm

dziļas un tās pildīt ar bagātinātu skābo kūdru un tad nedaudz piemaisīt izarto augsni un stādīt šādās vagās. Vagu attālums atkarīgs no rindstarpu kopšanai izmantotās tehnikas, bet ne mazāks kā 3 m starp rindām. Tas dod iespēju vairāk kūdras novirzīt tieši augu sakņu zonai un ietaupīt līdzekļus, jo kūdra ir dārga. Starp vagām var audzēt zālāju vai uzturēt melno papuvi.

Pirms ierīkot stādījumus izlietotās kūdras platībās, gadu iepriekš šajās platībās iestrādā ģipsi apmēram 2.5 - 3.0 t/ha. Ģipsis vienmērīgi jāizkaisa un tad jāiestrādā kūdrā apmēram 8-20 cm dziļumā. Ģipša iestrāde uz ilgākiem gadiem krūmmellenes nodrošina ar kalciju, jo ģipsis sadalās ļoti lēni.

Mēslošana

Lai dzērveņu un krūmmelleņu stādījumos uzturētu optimālus augu barošanās apstākļus, ļoti svarīgi savlaicīgi un precīzi veikt augu minerālās barošanās diagnostiku, izmantojot divus galvenos tās paņēmienus – augsnes agroķīmisko izpēti un lapu analīzes.

Augsnes analīzes. Plānojot uzsākt audzēšanu vai arī paplašinot dzērveņu un krūmmelleņu stādījumus, jāveic augsnes analīzes, lai noteiktu:

- vai konkrētā platība vispār ir piemērota izvēlēto ogu kultūru audzēšanai;
- vai vajadzīgi kādi priekšdarbi (augšnes kaļķošana, ģipšošana, paskābināšana);
- kāda veida mēslojumus un kādās devās vajadzēs.

Augsnes analīzes ieteicams veikt katru gadu.

Lapu analīzes tiek uzskatītas par precīzāko metodi minerālās barošanās diagnostikā un mēslojumu lietošanas prognozēšanā. Tomēr arī šajā gadījumā liela nozīme ir pareizi paņemtam lapu paraugam. Normālai augšanai un attīstībai, kas savukārt nodrošina augstu un kvalitatīvu ogu ražu, nepieciešams noteikts barības elementu saturs lapās, ko sauc par optimālo līmeni, kas ir atšķirīgs dažādām augu sugām. Vislabāk barības elementu apgādes līmeni parāda lapas, kas tikko beigušas augt un sasniegušas normālus izmērus. Lapu analīzes ieteicams veikt katru gadu. Vidējam augu paraugam krūmmellenēm ievāc apmēram 50 jaunas pilnīgi attīstījušās lapas, lielogu dzērvenēm ≈ 200 jauno dzinumumu galus, ievieto polietilēna maisiņā, pievieno etiķeti un tajā pašā vai nākamajā dienā nogādā laboratorijā. Ja paraugs jā saglabā līdz nākamajai dienai, to uzglabā ledusskapī (≈ 4 °C). Augu analīžu veikšanai nepieciešams vismaz 5 g gaissausa augu materiāla, tāpēc vidējam augu paraugam jābūt tik lielam, lai tas ar uzviju nodrošinātu visu veicamo analīžu iesvarus. Ieteicams ievērot vienkāršu principu – nevajag vākt augu paraugus, ja neplāno tos nogādāt laboratorijā tuvākajā laikā.

Amerikas lielogu dzērvenēm ieteicamais lapu paraugu ievākšanas laiks ir no augusta vidus līdz septembra vidum.

Krūmmellenēm jūnija pirmajā pusē analizē lapas no iepriekšējā gada dzinumiem, bet jūlija beigās, augusta sākumā no pašreizējā gada dzinumiem.

Dzērvenes

Barības elementi, kas nepieciešami lielogu dzērveņu augšanai, ir makroelementi: slāpeklis (N), fosfors (P), kālijs (K), kalcijs (Ca), magnijs (Mg), sērs (S), kā arī mikroelementi: dzelzs (Fe), mangāns (Mn), cinks (Zn), varš (Cu), molibdēns (Mo) un bors (B).

Normālai augšanai un attīstībai, kas savukārt nodrošina augstu un kvalitatīvu ogu ražu, nepieciešams noteikts barības elementu saturs lapās, ko sauc par optimālo līmeni.

3. tabula
Barības elementu satura apgādes līmeņi dzērveņu lapās (Pēc V. Nollendorfa)

Barības elements	Nepietiekams	Zems (var būt nepietiekams)	Optimāls	Augsts (var būt pārbagāts)	Pārbagāts
% gaissausās lapās					
N	<0.8	0.8-1.0	1.0-1.5	1.5-1.8	>1.8
P	<0.15	0.15-0.20	0.2-0.3	0.3-0.4	>0.4
K	<0.30	0.30-0.40	0.40-0.70	0.70-0.80	>0.8
Ca	<0.5	0.5-0.6	0.6-0.8	0.8-1.0	>1.0
Mg	<0.15	0.15-0.20	0.20-0.30	0.30-0.40	>0.4
S	<0.10	0.10-0.15	0.15-0.25	0.25-0.30	>0.30
mg/kg gaissausās lapās					
Fe	<60	60-80	80-150	150-200	>200
Mn	<25	25-40	40-100	100-120	>120
Zn	<20	20-30	30-80	80-100	>100
Cu	<6	6-8	8-12	12-15	>15
B	<20	20-30	30-60	60-80	>80
Mo	<0.5	0.5-1.0	1-5	5-8	>8

4.tabula
Barības elementu deficīta pazīmes lielogu dzērvenēm

Elements	Nepieciešamība	Trūkums
Slāpeklis (N)	No N ir atkarīga dzērveņu dzinumu augšanas dinamika un augam nepieciešamo vielu (aminoskābju, olbaltumvielu u.c.) sintēze. Visvairāk N nepieciešams pastiprinātas augšanas laikā, bet vajadzība pēc tā samazinās rudenī.	Pirmās N deficīta pazīmes – ja dzērveņu lapas kļūst sarkanās, sīkas. Ja N deficīts palielinās, tad sīko lapu krāsa kļūst dzeltenzaļa un virs pamatkrāsas izveidojas sarkanīga bronzas virskārta. Vispirms N deficīta pazīmes parādās uz

		vecajām lapām un tikai tad uz dažām vertikālo zaru jaunajām lapām. Dzinumu augšana un ogu attīstība aizkavējas. Pašreizējā gada dzinumu pieaugumi un ogu raža ir niecīgi.
Fosfors (P)	Augiem nepieciešams šūnu dalīšanās procesā un augu augšanai. P koncentrējas auga jaunajos audos, ziedos un sēklās, un tas galvenokārt atrodas šūnu kodolā. Trūkstot P, palēninās šūnu dalīšanās un apstājas augu augšana. Dzērveņu augšanas vide ir ar skābu augsnes reakciju, augsnē parasti ir augsts Fe un Al saturs, kas saista daļu P mēslojuma un pārvērš to mazkustīgos savienojumos.	Dzērveņu vecās lapas kļūst sarkanas, palēninās sakņu augšana un tās slikti zarojas. Lapas sarkanas kļūst gan vertikālajiem, gan horizontālajiem dzinumiem. Arī jauno dzinumu audu ir sarkanā krāsā. Ja P deficīts lielāks, lapas ir purpursarkanas uz visiem dzinumiem. To augšana tiek aizkavēta un tie pēc laika atmirst.
Kālijs (K)	K neietilpst auga struktūrā. K nepieciešams cietes un cukuru biosintēzei, sekmējot to pārvietošanos augos. K augos pārvietojas no lapām un uzkrājas galvenokārt sēklās un augļos. Ja K ir optimālā daudzumā, dzērvenēm izveidojas lielākas un intensīvāk krāsotas ogas, palielinās augu izturība pret slimībām, kā arī palielinās to sausumizturība un salizturība. Skābas smilšu un kūdras augsnes nesatur K rezerves, tādēļ regulāri nepieciešams dot K mēslojumu.	Pirmās K deficīta pazīmes ir augšanas samazināšanās. Deficītam palielinoties, lapas kļūst bronzas sarkanas. Veģetācijas perioda laikā vecās lapas sadrūp, bet jauno lapu galotņu krāsa izmainās līdzīgi kā pie N deficīta.
Kalcijs (Ca)	Ca piedalās šūnu dalīšanās un stiepšanās procesos, nodrošina šūnu membrānu viengabalainību, aktivizē enzīmu darbību. Kalcija trūkums vienmēr veicina sēņu ierosināto slimību attīstību, jo neizveidojas normāla šūnu sienīgas, kā rezultātā samazinās augu pretošanās saslimšanām.	Ca deficīta pirmā pazīme ir – uz intensīvi augošiem dzinumiem augšējo 6 - 8 lapu malas sārtojas. Deficītam pastiprinoties, sarkanās krāsas intensitāte pastiprinās un tā parādās lapu galotnēs un vēlāk izplatās pa visu lapu. Vēlāk sarkanā krāsa kļūst brūngana un lapas atmirst dažu dienu laikā. Atmirst arī vertikālo zaru galotnes aptuveni 2.5 cm garumā.
Magnijs (Mg)	Mg ir hlorofila sastāvā, daudzos enzīmos, kas nepieciešami fotosintēzē un elpošanā. Mg nodrošina šūnu izturību pret ūdens deficītu.	Mg deficīts vispirms parādās auga vecākajām lapām. Pirmā Mg deficīta pazīme ir sarkanā krāsa ap lapu pamatni, vēlāk sarkanā krāsa parādās gar lapu centrālo dzīslu un tālāk tā izplatās līdz 2/3 lapu plātnes. Deficītam pastiprinoties, sarkanā lapu krāsa pāriet ugunsarkanā vai dzeltenā, lapu dzīslējums pie lapu pamatnes paliek sarkans, parādās atmiruši plankumi gar lapu malām, vēlāk atmiruši plankumi parādās lapu galotnē un pakāpeniski tie pārvietojas uz lapu pamatni, kamēr sabrūk visa lapa.
Dzelzs (Fe)	Fe ir vairāku enzīmu sastāvā, absolūti nepieciešams hlorofila sintēzē un elektronu pārnēsē	Fe deficīta pazīmes vispirms parādās uz vertikālo zaru jaunajām lapām. Lapu galotne kļūst hlorotiska.

	redoksreakcijās.	Fe deficītam palielinoties, lapas kļūst dzeltenīgi zaļas un vēlāk pilnīgi dzeltenas. Augu slikti aug un samazinās ogu raža. Fe deficīta pazīmes sākotnēji parādās veģetācijas periodā un pazīmes ir redzamas arī auga miera periodā.
Mangāns (Mn)	Mn ietekmē auga vielmaiņu un hlorofila veidošanos.	Mn deficīta pazīmes vispirms parādās uz augošu dzinumumu jaunajām lapām. Lapas kļūst zaļgandzeltenas. Deficītam pastiprinoties, vertikālo zaru galotnes kļūst dzeltenas un to galotnes gaiši brūnas un atmirst.
Cinks (Zn)	Zn ir vairāku fermentu sastāvā. Tas ietekmē vielmaiņas procesus augā, hlorofila saturu lapās un augšanas vielu veidošanos.	Zn deficīta pazīmes vispirms parādās uz vertikālo zaru jaunajām lapām veģetācijas perioda otrajā pusē, bet vislabāk Zn deficīta pazīmes konstatējamas miera perioda laikā, kad lapas kļūst citrondzeltenas. Salīdzinājumā ar Fe deficīta pazīmēm, uz lapām neparādās rūsas krāsas plankumi.
Bors (B)	B palīdz labāk apaugļoties ziediem, labāk attīstās sakņu sistēma. B piedalās šūnapvalku sintēzē, lignifikācijā, to viengabalainības nodrošināšanā. B deficīta gadījumā tiek traucēta vadaudu veidošanās.	B deficīta pazīmes uz dzērveņu lapām nav novērotas, tās konstatētas krūmmellenēm. To lapas pie dzinumumu pamatnes kļūst zilšanas un jaunie dzinumi kļūst plankumaini. Reize ar jauno dzinumumu galu atmirstānu lapas sairst. Neveidojas ogu aizmetņi.
Varš (Cu)	Cu ir fermentu sastāvā. Tam ir nozīme elpošanas procesu regulēšanā, tas ietekmē hlorofila veidošanos un vielmaiņu.	Atmirst dzinumumu galotnes.
Molibdēns (Mo)	Nepieciešams nitrātu reducēšanas nodrošināšanai	

Avots: A.Ripa

4.tabulā atrodama informācija par barības elementu deficītu lieloģu dzērvenēm.

Precīzas mēslojuma devas izvēlei katrā konkrētā dzērveņu stādījumā būtu jābalstās uz augu un augšņu analīžu rezultātiem, kā arī ievērojot klimatiskos apstākļus un auga attīstību, dzinumumu garumu, blīvumu un citiem faktoriem. Vidēji, ražojošam dzērveņu stādījumam pamatmēslojumā ieteicams izmantot sekojošus mēslošanas līdzekļus: vienkāršo superfosfātu (~200 kg/ha), kālija magnēziju (~200 kg/ha), amonija sulfātu vai citus slāpekļa mēslošanas līdzekļus, kā arī ģipsi. Kopējā minimālā slāpekļa deva dzērvenēm veģetācijas periodā ir 20 - 25 kg N uz 1 ha, vidējā – 45 kg. Šo slāpekļa (N) devu sadala četrās vienādās daļās. Dzērveņu šķirnēm kā ‘Early Black’ un ‘Howes’ ir nepieciešams 25 - 35 kg N/ha. Lieluģu šķirnēm, kā

‘Stevens’, var būt nepieciešams lielāks slāpekļa daudzums veģetācijas periodā. Fosfora un kālija mēslojums sūnu kūdras purvā ir jādod pavasarī, kad atjaunojas veģetācija. Mēslošanas līdzekļu iestrāde rudenī nav ieteicama lielo izskalošanās zudumu dēļ.

Izmantojot kompleksos mēslošanas līdzekļus, aprēķinus veic balstoties uz nepieciešamo N (25 - 45 kg/ha) vai P (līdz 20 kg/ha) devu.

Ļoti vēlama ir arī dzērveņu piebarošana caur lapām. To ieteicams uzsākt pēc veģetācijas atjaunošanās un pārtraukt augusta vidū. Caur lapām piebaro 2 - 3 reizes mēnesī ar skābā vidē augošiem kultūraugiem piemērotiem mēslošanas līdzekļiem. Mikroelementu apgādi dzērvenēm ieteicams nodrošināt, izmantojot lapu mēslojumus. Dzelzs deficītu lapās iespējams sekmīgi novērst izmantojot atkārtotus Fe hellāta (0,1% šķīdums) miglojumus. Pēc augu analīžu datiem mikroelementu mēslojumus var lietot atkārtoti gan atsevišķi, gan maisījumā. Mēnesi līdz ogu vākšanas sākumam nav ieteicams izmantot smagos metālus saturošus preparātus.

Lai novērstu paaugstinātu mangāna uzkrāšanos augos, nav ieteicams lietot mēslošanas līdzekļus ar paaugstinātu mangāna saturu (paredzēti kartupeļiem, labībai, dārzeņiem).

Optimāls barības elementu saturs augsto purvu kūdrā dzērvenēm 1M HCl izvilkumā dots 5. Tabulā.

5. tabula
Barības elementu satura apgādes līmeņi dzērvenēm sūnu kūdrā (mg/l) 1M HCl izvilkumā (Pēc V. Nollendorfa)

Barības elements	Nepietiekams	Zems (var būt nepietiekams)	Optimāls	Augsts (var būt pārbagāts)	Pārbagāts
N	<60	60-80	80-120	120-140	>140
P	<50	50-60	60-100	100-120	>120
K	<50	50-60	60-100	100-120	>120
Ca	<400	400-500	500-1000	1000-1500	>1500
Mg	<80	80-120	120-200	200-300	>300
S	<40	40-50	50-80	80-100	>100
Fe	<80	80-100	100-200	200-300	>300
Mn	<2	2-4	4-8	8-10	>10
Zn	<2	2-4	4-8	8-10	>10
Cu	<4	4-6	6-10	10-12	>12
B	<0.8	0.8-1.0	1.0-1.5	1.5-2.0	>2.0
Mo	<0.04	0.04-0.10	0.10-0.25	0.25-0.40	>0.4
pH _{KCl}	<4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	>5.5
EC (mS/cm)	<0.6	0.6-0.8	0.8-1.2	1.2-1.5	>1.5

Krūmmellenes

Barības elementi, kas nepieciešami krūmmelleņu augšanai, ir makroelementi: slāpekļis (N), fosfors (P), kālijs (K), kalcijs (Ca), magnijs (Mg), sērs (S), kā arī mikroelementi: dzelzs (Fe), mangāns (Mn), cinks (Zn), varš (Cu), molibdēns (Mo) un bors (B).

Barības elementu satura apgādes līmeņi 1 M HCl izvilkumā kūdrā un augsnē krūmmellenēm atspoguļoti 1. un 2. tabulās, apgādes līmeņi krūmmelleņu lapās – 6. tabulā.

Precīzas mēslošanas sistēmas izstrādei konkrētā krūmmelleņu stādījumā būtu jābalstās uz lapu un augšņu analīžu rezultātiem, vizuālajiem novērojumiem, kā arī ievērojot klimatiskos apstākļus un stādījuma vecumu. Vidēji ražojošam stādījumam nepieciešams 80 - 90 kg/ha N, apmēram 75% amonija formā. Krūmmellenēm maksimāli atļautā slāpekļa deva nitrātu jutīgajās teritorijās minerālaugsnēs – 130 kg/ha, organiskās – 90 kg/ha. Slāpekļa mēslojums sadalāms 2 - 3 daļās, pirmo slāpekļa devu dodot pirms pumpuru plaukšanas, pēdējo ne vēlāk kā jūnija beigās. Ja stādījumu mulčē ar zāģu skaidām, slāpekļa devas jāpalielina.

Fosfora nodrošināšanai ieteicams pamatmēslojumā izmantot vienkāršo superfosfātu (apmēram 200 kg/ha), kālija apgādei – kālija magnēziju (200 kg/ha) vai kālija sulfātu (100-150 kg/ha). Minerālaugsnēs šos mēslošanas līdzekļus iestrādā rudenī vai agri pavasarī. Turpretī stādījumiem, kas iekārtoti sūnu kūdrā – tikai pavasarī, lai novērstu izskalošanās zudumus. Izmantojot kompleksos mēslošanas līdzekļus, aprēķinus veic balstoties uz vidēji nepieciešamo N (80-90 kg/ha), P (līdz 20 kg/ha) vai K (līdz 70 kg/ha) devu.

Tā kā krūmmellenes nepanes augstu sāļu koncentrāciju augsnē, ļoti ieteicama ir fertigācijas (pilienvēda laistīšana kopā ar mēslošanu) izmantošana, kā arī krūmmelleņu piebarošana caur lapām. To ieteicams uzsākt pēc veģētācijas atjaunošanās un pārtraukt jūlija vidū. Caur lapām piebaro 2 - 3 reizes mēnesī ar skābā vidē augošiem kultūraugiem piemērotiem mēslošanas līdzekļiem. Mikroelementu apgādi krūmmellenēm ieteicams nodrošināt, izmantojot lapu mēslojumus. Dzelzs deficītu lapās, iespējams, sekmīgi novērst, izmantojot atkārtotus Fe hellāta (0,1% šķīdums) miglojumus. Pēc augu analīžu datiem mikroelementu mēslojumus var lietot atkārtoti gan atsevišķi, gan maisījumā. Mēnesi līdz ogu vākšanas sākumam nav ieteicams izmantot smagos metālus saturošus preparātus. Mikroelementu deficīta gadījumā, tos pielieto arī pēc ogu ražas novākšanas.

6. tabula

Barības elementu satura apgādes līmeņi krūmmelleņu lapās (pēc V. Nollendorfa)

Barības elements	Nepietiekams	Zems (var būt nepietiekams)	Optimāls	Augsts (var būt pārbagāts)	Pārbagāts
% gaissausās lapās					
N	< 1.5	1.5 – 1.7	1.7 – 2.0	2.0 – 2.5	> 2.5
P	< 0.15	0.15 – 0.20	0.2 – 0.3	0.3 – 0.4	> 0.4

K	< 0.35	0.35 – 0.45	0.45 – 0.70	0.7 – 0.8	> 0.8
Ca	< 0.40	0.40 – 0.50	0.50 – 0.80	0.8 – 1.0	> 1.0
Mg	< 0.12	0.12 – 0.15	0.15 – 0.30	0.3 – 0.4	> 0.4
S	< 0.10	0.10 – 0.15	0.15 – 0.25	0.25 – 0.30	> 0.30
mg/kg gaissausās lapās					
Fe	< 60	60 - 80	80 - 150	150 - 200	> 200
Mn	< 25	25 - 40	40 - 100	100 - 150	> 150
Zn	< 10	10 - 20	20 - 60	60 - 80	> 80
Cu	< 6	6 - 8	8 - 12	12 - 15	> 15
B	< 20	20 - 30	30 - 60	60 - 80	> 80
Mo	< 0.5	0.5 – 1.0	1 - 5	5 - 8	> 8

7.tabula

Barības elementu deficīta pazīmes krūmmellenēm un tā novēršanas pasākumi

Elements	Nepieciešamība	Trūkums	Pasākumi trūkuma novēršanai
Slāpekļis (N)	No N ir atkarīga dzinumu augšanas dinamika un augam nepieciešamo vielu (aminoskābju, olbaltumvielu u.c.) sintēze. Visvairāk N nepieciešams pastiprinātas augšanas laikā, bet vajadzība pēc tā samazinās rudenī.	N trūkuma pazīmes – neliels dzinumu pieaugums un sīkas, dzeltenīgi zaļas lapas ar sarkanīgi dzeltenu nokrāsu. Stipra N deficīta gadījumā uz lapām parādās sīki nekrotiski plankumi un ogas ir sīkas un negaršīgas.	1 ha krūmmelleņu stādījuma, kura rindstarpas tiek turētas melnajā papuvē, nepieciešams 70-110 kg N. Ja krūmmelleņu apdobs mulčē ar augsto sūnu purvu kūdru vai zāģu skaidām, N devas divkārt. Ja augsnes reakcija > pH 4.0, labākais N mēslošanas līdzeklis ir amonija sulfāts. Ja < pH 4.0 – amonija un kalcija nitrāts.
Fosfors (P)	P augiem nepieciešams šūnu dalīšanās procesā un augu augšanai. P koncentrējas auga jaunajos audos, ziedos un sēklās, un tas galvenokārt atrodas šūnu kodolā. Trūkstot P, palēninās šūnu dalīšanās un apstājas augu augšana. Krūmmelleņu augšanas vide ir ar skābu augsnes reakciju, augsnē parasti ir augsts Fe un Al saturs, kas saista daļu P mēslojuma un pārvērš to mazkustīgos savienojumos.	Lapas ir sīkas, tumši zaļas, retas, rudenī tās priekšlaicīgi sārtojas un sāk no zaru pamatnes nobirt. Dažreiz gar lapu plātnes malām parādās nekrotiski plankumi, kas atgādina kalcija deficīta pazīmes.	Labākais P mēslošanas līdzeklis ir superfosfāts. Ja ir nepieciešams ātri palielināt P uzņemšanu, tad pirms ziedēšanas var izvēlēties šķīstošo lapu mēslojumu ar maksimālu P saturu un nosmidzināt 2 reizes ik pēc 10 dienām.
Kālijs (K)	K neietilpst auga struktūrā. K nepieciešams cietes un cukuru biosintēzei, sekmējot to pārvietošanos augos. K augos pārvietojas no lapām un uzkrājas galvenokārt sēklās un augļos. Ja K ir optimālā daudzumā, ogas izveidojas lielākas un intensīvāk krāsotas, palielinās augu izturība pret slimībām, kā arī palielinās to sausumizturība un salizturība. Skābas smilšu un kūdras augsnes nesatur K rezerves, tādēļ regulāri nepieciešams dot K mēslojumu.	K deficīta pazīmes vispirms novērojamas uz jaunajām lapām. Starp lapu dzīslām izveidojas sīki nekrotiski plankumi. Ja K deficīts ir liels, sažūst lapu malas. Bojātās lapas nenobirst kā pie Mg deficīta, bet ilgu laiku paliek pie zariem. K deficīts krūmmellenēm parādās reti. Tas parādās, ja tā saturs lapās < 0.4%.	Minerālaugsnes un kūdras augsnes iestrādā 100 kg/ha kālija sulfāta, var pielietot arī kālija magnēziju. Minerālaugsnes K mēslojumu iestrādā rudenī vai pavasarī, kūdrās tikai pavasarī.
Kalcijs (Ca)	Ca piedalās šūnu dalīšanās un stiepšanās procesos, nodrošina šūnu membrānu viengabalainību, aktivizē	Tā kā Ca praktiski nepakļaujas atkārtotai izmantošanai augā (reutilizācijai), tā deficīta gadījumā vizuālās	Ja augsnes reakcija pH < 4.0, kūdras augsnē rudenī iestrādā ģipsi 300-400 kg/ha. Ca mēslojums uz augiem

	enzīmu darbību. Kalcija trūkums vienmēr veicina sēņu ierosināto slimību attīstību, jo neizveidojas normāla šūnu sienīgas, kā rezultātā samazinās augu pretošanās saslimšanām.	<p>pazīmes vispirms parādās auga galotnes daļā uz visjaunākajām lapiņām, ziediem, aizmetņiem un augļiem. Ca deficīts krūmmellenēm konstatējams bieži, tas parādās, ja Ca saturs lapās zemāks nekā 0.3% . Deficīta pazīme – jauno un veco lapu galotnes sažūst, jaunām lapām starp dzīslām parādās hlorotiski plankumi. Pēc tam lapas līdz pusei saritinās, augšana samazinās.</p> <p>Augsts Ca saturs augsnē aizkavē augu augšanu un apgrūtina citu barības elementu uzņemšanu – mikroelementu un sevišķi Fe.</p>	iedarbojas lēni, tādēļ pirmajos gados pēc mēslojuma iestrādes vēl novērojamas Ca deficīta pazīmes. Ātrākais paņēmieni kā novērst Ca deficītu ir 3 reizes izmiglot uz lapām Ca saturošu preparātu (piem., Kalcija nitrātu, Caltraku, bet var arī kalcija hlorīdu).
Magnijs (Mg)	Mg ir hlorofila sastāvā, daudzos enzīmos, kas nepieciešami fotosintēzē un elpošanā. Mg nodrošina šūnu izturību pret ūdens deficītu.	Mg deficīts var izpausties vieglās augsnēs ar zemu organiskās vielas saturu. Mg deficīta pazīmes parasti parādās sausuma periodos pie augsta K līmeņa augsnē. Vispirms uz zaru apakšējām lapām rodas dzeltenī plankumi. Lapu plātne starp galvenajām dzīslām kļūst sarkana un malas dzeltenas. Parādās nekroze, lapas saritinās un nobirst. Lapas zaru galotnēs neizmainās. Nākamajā veģetācijas periodā Mg deficīta pazīmes saglabājas – un vasaras vidū var atmirt daļa krūma. Mg deficīta pazīmes parādās, ja Mg saturs lapās 0.08-0.10%.	Maija sākumā augus apsmidzina ar 2% magnija sulfāta šķīdumu, otro reizi augus apsmidzina pēc ziedēšanas. Kā mēslojumu, ko augs uzņem caur saknēm, var lietot kālija magnēziju.
Dzelzs (Fe)	Fe ir vairāku enzīmu sastāvā, augiem absolūti nepieciešams hlorofila sintēzē un elektronu pārnēsē redoksreakcijās.	Fe deficīta pazīmes krūmmellenēm novērojamas samērā bieži. Pirmā deficīta pazīme ir hlorotisko plankumu parādīšanās uz lapām starp dzīslām, vēlāk lapa nodzeltē. Jaunie dzinumī ir ar sīkām, hlorotiskām lapām. Fe trūkums augsnē būtiski ietekmē augu augšanu un ražošanu. Visbiežāk to novēro stādījumos, kuri ierīkoti	Augu apsmidzināšana ik pēc divām nedēļām ar 0.1-0.2% Fe helāta likvidē veģetācijas perioda laikā Fe trūkumu. Var izmantot arī kompleksos lapu minerālmēslus ar augstu Fe saturu.

		augsnēs ar zemu organiskās vielas saturu un nelabvēlīgu ūdens režīmu, īpaši, ja apmaiņas reakcija $pH/KCl > 5.2$. Fe pazīmes parādās, ja tā saturs lapās zemāks par 60 mg/kg.	
Cinks (Zn)	Zn ir vairāku fermentu sastāvā. Tas ietekmē vielmaiņas procesus augā, hlorofila saturu lapās un augšanas vielu veidošanos.	Zn deficītu novēro pie augsta viegli izmantojamā P satura augsnē, kā arī kūdrās. Deficīta pazīmes – lapu hloroze un sīklapainība. Pie liela deficīta – samazinās posmi starp lapām un veidojas šauru lapu rozetes. Tādiem zariem nākamajā gadā neveidojas sānzdinumi un tikai no galotnes rozetes izaug lapu rozete.	Zn trūkumu novērš, stādījumus miglojot ar lapu mēslojumu Cintraks vai kādu citu cinku saturošu lapu mēslojumu. Miglošanu atkārto 2 līdz 3 reizes ik pēc 10 dienām.
Bors (B) un Mangāns (Mn)	B palīdz labāk apaugļoties ziediem, labāk attīstās sakņu sistēma. B piedalās šūnapvalku sintēzē, lignifikācijā, to viengabalainības nodrošināšanā. Mn ietekmē auga vielmaiņu un hlorofila veidošanos. Mn ietilpst enzīmu sastāvā, pasargā šūnas no brīvajiem radikāļiem.	Trūkstot B (kūdras augsnē bieži) un Mn (var trūkt minerālaugsnēs, bet kūdras augsnēs ir pārbagātība), jaunie dzinumi kļūst zilgani un pēc tam sažūst. Uz lapām parādās nekrotiski plankumi, kuri vēlāk kļūst brūni. Izaugušās ogas vīst, tās ir bez sēklām. Bora trūkums izsauc dzinumu galotņu atmiršanu, bet Mn deficīts – ogu savīšanu, sēklu deformāciju, lapu malu un audu hlorozi starp galvenajām dzīslām.	Miglo ar Boru saturošiem lapu mēslojumiem (piem., Bortraks). Latvijas minerālaugsnēs Mn parasti ir par daudz, savukārt izteikti skābās kūdras augsnēs Mn ir ļoti kustīgs, tāpēc, izvēloties mēslojumus, jāraugās, lai Mn saturs nebūtu pārlietu augsts.
Varš (Cu)	Cu ir fermentu sastāvā. Tam ir nozīme elpošanas procesu regulēšanā, tas ietekmē hlorofila veidošanos un vielmaiņu.	Cu trūkumu novēro gadījumos, kad stādījumi ierīkoti kūdras vai ļoti vieglās smilts augsnēs. Lapas kļūst sīkas, forma bieži vien ir laiviņveidā uzliekta uz augšu. Vecākās lapas kļūst brūnas un atmirst, sakalst arī dzinumu gali. Reizēm no sānpumpuriem un snaudošajiem pumpuriem izaug daudzi sīki dzinumi.	Cu ir viens no elementiem, kurš ļoti daudzos gadījumos Latvijas augsnēs ir deficīts, tāpēc pie pirmajām pazīmēm jāmiglo ar vara preparātu un atkārtoti jāveic lapu analīzes. Šobrīd plaši lietotais vara preparāts krümmelleņu stādījumos ir Coptrels.

III. STĀDĪŠANA

Dzērvenes

Kā dzērveņu stādāmo materiālu var izmantot 1) dzērveņu stīgas, 2) apsakņotus koksnainos iepriekšējā gada dzinumus, 3) jauno zālveida dzinumus apsakņotus sprauņus. Gadījumos, kad mātesaugi ir sertificēti – izaudzēti no meristēmām, līdz ar to atveseļoti no vīrusslimībām, bakteriozēm un atbilst šķirnei, iegūtā stādāmā materiāla kvalitāte ir laba.

- 1) Stīgas parasti sagriež 15 - 25 cm garumā. Ja stādāmā materiāla ir maz, stīgas var sagriezt arī īsākos gabalos – 5 - 10 cm. Uz 1 ha izstāda 2.5 - 4 t stīgu ar aprēķinu, lai uz 1 m² būtu 30 augi (attālums starp stīgām ne lielāks par 15 cm). Biezāks stādījums dos ātrāku ražu un tajā būs mazāk vietas nezālēm. Stīgas vienmērīgi izkaisa pa visu apstādāmo platību. Labākais spraušanas laiks ir līdz jūnija vidumbeigām. Stīgas augsnē iestrādā mehanizēti, izmantojot frēzes vai speciālus diskus vai ar rokām, izmantojot stādāmo kociņu ar 80 cm garu kātu. Stīgas iespiež augsnē, uzspiežot tām pa vidu, atstājot virspusē 2.5 cm. Pārāk sekli iesprausti sprauņi vējā var izkustēties vai arī iežūt. Pēc apstādīšanas lauku rūpīgi salaista un vajadzības gadījumā norullē. Turpmākās divas nedēļas jaunais stādījums jālaista tā, lai augsne būtu mitra (saspiežot augsni, parādās ūdens piles). Pēc divām nedēļām jāskatās, vai ir parādījušās baltas saknītes, tad laistīšanu var samazināt. Pirmo gadu ir ļoti rūpīgi jāseko līdzi augsnes mitrumam. Šo pavairošanas metodi lielražošanā izmanto visbiežāk.
- 2) Ja sprauņus grib apsakņot nelielām platībām, tad tos sprauž kastītēs 5 x 5 cm attālumos siltumnīcā vai ārā dobē 5 x 10 cm. Pēc sasprašanas dobes labi salaista. Nākamajā gadā jau būs viengadīgi stādi, kurus var izstādīt dzērveņu laukā.
- 3) Ja izmanto jaunus zālveida dzinumus, tad sprauņus no tiem gatavo 5 cm garus un sprauž kastītēs skābā substrātā siltumnīcās. Labākais spraušanas laiks – līdz jūnija beigām. Nākamajā gadā izaugušos stādus izstāda laukā.

Krūmmellenes

Visvairāk krūmmellenes sākotnēji pavairo ar audu metodi – meristēmām, bet tālāk pavairo ar zaļajiem sprauņiem un koksnainiem sprauņiem.

Koksnainie sprauņi. Pirms sala iestāšanās vai bezsala ziemās pirms pumpuru briešanas (martā) no mātesaugiem griež spēcīgus, veselīgus, viengadīgus dzinumus. Dzinumus sasiensaiškos un uzglabā mitrā kūdrā 0 - 5 °C temperatūrā pagrabā vai citās aukstās telpās. Marta

beigās gatavo spraudēņus. To garums 10 - 12 cm, diametrs 5 - 7 mm. Spraudēņiem jābūt ar 3 - 5 lapu pumpuriem. Vislabāk apsakņojas spraudēņi, kas ņemti no krūmmelleņu dzinumu vidējās daļas. Nenobriedušās vai ar ziedpumpuriem noklātās dzinumu galotnes neizmanto. Kā substrātu izmanto tīru kūdru vai kūdras un perlīta maisījumu 1:1. Vēlamais substrāta biezums – 15 cm, optimāla reakcija pH_{KCl} 3.5 - 4.5. Optimālā augsnes un gaisa temperatūra +20 - 25 °C. Spraudēņus vēlams apsmidzināt vai izmantot mākslīgās miglas iekārtas. Spraudēņus pirms spraušanas substrātā var apstrādāt ar pieejamiem apsakņošanas veicinošiem preparātiem. Spraudēņus sprauž 5 x 5 cm vai 5 x 10 cm attālumā. Sprauž vertikāli vai slīpi tik dziļi, lai 1 - 2 augšējie pumpuri būtu virs substrāta. Siltumnīcā sagatavotos spraudēņus noēno, līdz sāk parādīties dzinumi. Ļoti svarīgi ir stādus nepārliet, bet tie nedrīkst iekalst. Vispirms no spraudēņa rezerves barības vielām spraudēņiem izveidojas kalluss pie pamatnes griezuma vietas un no virsējā pumpura īss dzinums. Pēc tam jūnija beigās līdz jūlija sākumam veidojas saknes un dzinums turpina augšanu. Šajā laikā apsakņoto spraudēņu augšanu veicina ar vāja mēslojuma šķīdumu (30 g pilnmēslojuma (nedrīkst saturēt hloru!) uz 10 l ūdens). To dod 2 reizes. Koksnainie spraudēņi apsakņojas 2 - 3 mēnešu laikā. Spraudēņus pārziemina vēsā, pret salu drošā telpā. Pavasarī apsakņotos spraudēņus jeb jaunstādus izstāda kokaudzētavā un audzē tur vēl 1 - 2 gadus. Pēc diviem gadiem, kad stādi ir sasnieguši vismaz 30 – 40 cm, var stādīt uz lauka.

Zālainie spraudēņi. Tos no mātesaugiem griež jūlijā. Griež spēcīgus, nobriedušus dzinumus. Zālveida spraudēņus var gatavot arī no sāndzinumiem, tos noplēšot ar „pēdiņu”, tā, lai pie spraudēņa pamatnes paliek nedaudz koksnes un mizas. Spraudēņu garums 10 cm. Dzinumus, kuri pārsniedz šo garumu, sadala vairākos spraudēņos. Spraudēņiem atstāj tikai abas augšējās lapas, dažreiz arī tās līdz pusei saīsina. Abi varianti apsakņojas vienādi. Spraudēņiem tuvu pie pamatnes vienā pusē ieteicams nogriezt apmēram 1 cm mizas. Šis ievainojums pozitīvi ietekmē sakņu veidošanos, arī apsakņošanās ātrumu.

Optimālā augsnes temperatūra +18 - 24 °C, gaisa temperatūra +20 - 25 °C. Vēlams izmantot miglas iekārtu. Substrātu izvēlas tādu pašu kā apsakņojot koksnainos spraudēņus. Arī papildmēslošana ir tāda pati. Zālveida spraudēņi apsakņojas 4 - 7 nedēļu laikā. Pavasarī apsakņotos spraudēņus izstāda kokaudzētavā.

Stādīšana. Parasti krūmmellenes stāda rindās ar 2.5 - 4 m platām rindstarpām, kurās var iesēt zālāju vai atstāt melnajā papuvē, regulāri to rušinot. Krūmus, atkarībā no šķirnes, rindā stāda 0.8 - 1.5 m attālumā vienu no otra. Uz vienu ha izstāda 2700 - 3300 stādu. Stādīšanai vislabāk izmantot 2 - 3 gadīgus krūmus, kurus stāda pavasarī vai rudenī. Stāds jāiestāda apmēram 5 - 7 cm dziļāk, kā tas ir audzis iepriekš. Augsni ap iestādīto stādu vienmērīgi pieblīvē un salaista,

lai samazinātu gaisa daudzumu augsnē stādīšanas laikā. Pēc stādīšanas augus mulčē ar kūdru vai zāģu skaidām

Stādīšanai labākais laiks ir aprīlis, maijs, bet tad nepieciešama laistīšana, līdz stādi ieaug. Var stādīt arī septembrī, oktobrī, jo tad augsnē ir vairāk mitruma. Rudenī augu apdobs nosedz ar 7 – 10 cm biezu mulčas, piemēram, kūdras slāni. Mulčēšanu atkārto ik pēc pāris gadiem, lai uzturētu skābumu, vienmērīgāku mitruma režīmu, seklo sakņu sistēmu pasargājot arī no kailsala.

Ģeotekstila izmantošana. Audzētāji Igaunijā un Norvēģijā izmanto ģeotekstilu, ko uzklāj apdobei, un, tajā, izgriezot caurumu, tur stāda krūmmellenes. Krūmam augot lielākam, caurumu pakāpeniski paplašina. Šādi ļoti veiksmīgi iespējams samazināt nezāļu izplatību, un roku darba ieguldījumu, kas jāizlieto nezāļu ravēšanai. Lietošanai krūmmelleņu stādījumos šobrīd Latvijā reģistrēts tikai viens pieskares iedarbības herbicīds, tādējādi ģeotekstila lietošana ļauj risināt šo problēmu.

Augu aizsardzība. Pēc LAAPC pētījumu un monitoringa rezultātiem, iesaka lietot AAL jau audzējot stādus, un apstrādāt stādus pirms izstādīšanas pastāvīgā vietā, lai samazinātu dažādas slimības, kas ierosina zaru bojājumus, kā arī kā profilaktisko pasākumu gatavo ogu puves (*Colletotrichum fiorianei*, agrāk – *C. acutatum*) ierobežošanai.

IV. STĀDĪJUMU KOPŠANA

Dzērvenes

Ja stādījumus pareizi kopj, tad pirmajā gadā dzērveņu spraudēni izveido saknes un dažus vertikālos dzinumus. Otrajā gadā izveidojas vairāki horizontālie dzinumi, trešajā gadā dzinumu ir vēl vairāk, tie vienmērīgi noklāj lauku. Dzērvenes sāk ražot 4 - 5 gadā.

Mulčēšana. Pavasarī dzērvenājus svarīgi mulčēt, lai saglabātu augsnē mitrumu. Mulčas slānis stimulē stādījumu sakuplošanu - horizontālo dzinumu apsākņošanu un vertikālo dzinumu veidošanu. Kā mulčēšanas materiālu var izmantot:

- 1) **Augsto sūnu purvu frēzkūdru.** Tai jābūt sausai, ar atbilstošu pH_{KCl}, tīrai no nezālēm un to sēklām. Ja kūdras mulčai gatavo pašā saimniecībā, tad jāizvairās ņemt kūdras virsējo slāni, jo tas ir piesārņots ar nezāļu sēklām. Lai mazāk traumētu augus, mulčēšanu veic ziemā ik pēc 3 gadiem. Vēlamais mulčas biezums ir 2 - 3 cm. Augus nedrīkst apbērt pilnībā. Šajā gadījumā dzērvenes izaugs kūdrai cauri, bet tās būs novājinātas, izstīdzējušas un to raža būs zema. Kūdras mulčas negatīva īpašība ir tā, ka tā aizkavē

siltuma pieplūdi augiem, tādēļ to attīstība var būt nedaudz aizkavēta. Kūdru nevar izmantot, ja lauku paredzēts appludināt, jo ūdenī tā uzpeldēs.

- 2) **Skuju koku zāģskaidas.** Skaidām ir vairākas priekšrocības – tās ir lētākas un mazāk aiztur siltuma pieplūdi augiem. Trūkums – to pH ir augstāks.
- 3) **Smiltis.** To vairāk praktizē citās valstīs, Latvijā šobrīd gandrīz nemaz, jo trūkst atbilstošas kvalitātes smiltis. Smiltīm jābūt tīrām un ar skābu reakciju (pH_{KCl} vismaz 5.0 - 5.5). Latvijā smiltīm parasti ir pH_{KCl} 6. Smilšošanai ir vairākas priekšrocības – tā veicina stīgu apsākšanos un jauno vertikālo dzinumumu augšanu, samazinās slimību un kaitēkļu izplatība. Trūkums – raža var samazināties nākamajā gadā, bet pēc tam tā palielinās.

Stādījumu ķemmēšana un stīgu apgriešana. Dzērvenes jāapgriež katru pavasari, lai veidotos viena līmeņa audze. Tas ir īpaši svarīgi stādījumos, kuros ir mazāk iespējama mulčēšana ar kūdru. Ar griešanu samazina dzinumumu blīvumu un horizontālo stīgu veidošanos, turklāt tā kavē slimību izplatīšanos. Stīgu griešanai izmanto mehānizētus rotējošus griezējus. Stādījumu apgriešanu un ķemmēšanu veic vienlaikus agri pavasarī, izmantojot īpaši veidotu tehniku. Nogrieztās stīgas izmanto par stādāmo materiālu.

Nezāļu ierobežošana. Tas ir ļoti nozīmīgs kopšanas pasākums, jo nezāļainos laukos ogu raža būs zema, ar laiku dzērvenes var iznīkt, jo nezāles konkurē ar dzērvenēm augsnes barības vielu un mitruma izmantošanā, kā arī pasliktina gaismas apstākļus stādījumos un apgrūtina dzērveņu apputeksnēšanos. Nezāļainos dzērveņu laukos ir apgrūtināta ražas novākšana.

Vislabāk nezāles plānotajā stādījuma vietā sākt ierobežot jau 1 - 2 gadus pirms stādījuma ierīkošanas, pielietojot Latvijā reģistrētos herbicīdus. Īpaši svarīgi tas ir zemā zāļu purva kūdrā, kur nezāļu ir visvairāk. Otrs nosacījums veiksmīgai nezāļu ierobežošanai – pēc iespējas ātrāk iegūt blīvu stādījumu, izstādot 3 - 5 t stīgu uz 1 ha. Treškārt, nezāļu augšanu ierobežo liels kūdras skābums (pH_{KCl} 3 - 3.5).

Vēlāk galvenais nezāļu ierobežošanas paņēmiens ir stādījumu ravēšana. Tā kā nezāļu ierobežošanai dzērveņu stādījumā šobrīd Latvijā nav reģistrēts neviens herbicīds, tad Latvijā nezāļu ierobežošana pamatojas uz profilaktiskiem pasākumiem – nezāļu iznīcināšana apkārt dzērveņu stādījumam un ūdens ņemšanas vietai, tīra mulčējamā materiāla lietošana, nezāļu galotņu applāušana, kas aizkavē sēklu vairošanos. Veģetācijas periodā to veic 2 - 3 reizes, applaujot ar pļaujmašīnu virs dzērveņu dzinumiem.

Aizsardzība pret salnām. Stādījumu aizsardzība pret salnām – pavasarī un rudenī – ir ļoti nozīmīgs kopšanas darbs, jo vienas nakts laikā var pazaudēt lielu daļu no ražas.

Stādīšanas gadā, tuvojoties ziemai, augi vēl ir ļoti jutīgi. Ziemā iespējami to bojājumi sala dēļ, bojāeja augsnes izcilāšanās dēļ, nokalšana u.c. Latvijā ziemā augus pasargā sniega sega. Pavasarī var apsalt pumpuri un ziedi, rudenī – vēl neiekrāsojušās ogas. Stādījumos jācīnās arī pret fizioloģisko sausumu – pirms sulas cirkulācijas - augu izžūšana spilgtajā pavasara saulē. Cīņai pret salnām izmanto 2 metodes – lauku appludināšanu un virszemes lietēšanas iekārtas - smidzinātājus. Appludinot laukus, ūdens slāņa biezumam virs augiem jābūt 5 - 7.5 cm. Dzērvenes tas pilnībā neapklāj, bet stādījumu pilnībā pasargā no salnām. Gaisa temperatūrai pazeminoties, ūdens izstaro savu siltumu apkārtējā telpā, tā sasildot gaisu un novēršot salnu. Ja ūdens jātaupa un salnas tiek prognozētas vairākas naktis pēc kārtas, tad plantāciju var atstāt appludinātu vairākas dienas, dzērvenēm tas kaitējumu nenodara. Dzērvenes nedrīkst appludināt ziedēšanas laikā, jo ūdens var noraut un aiznest dzērveņu ziedus.

Izmantojot lietēšanu, smidzinātāji jāieslēdz jau +1 - 1.5 °C temperatūrā, t.i., pirms auga salnizturības robežas sasniegšanas. Laistīšana jāturpina līdz brīdim, kad gaisa temperatūra ir paaugstinājusies virs dzērveņu attiecīgās augšanas fāzes izturības robežas. Ar šīs metodes palīdzību izdodas novērst salnu bojājumus, ja temperatūra pazeminās līdz -3.9 °C.

Krūmmellenes

Krūmu veidošana. Pirmajos divos gados izkniebj ziedpumpurus, ļaujot vispirms izveidoties spēcīgam krūmam. Pirmos trīs gadus pēc stādīšanas krūmu izgriešanu veic ar nolūku izveidot spēcīgu krūmu ar 7 - 9 spēcīgiem ražojošiem zariem. Izgriešanu veic agri pavasarī, izgriežot bojātos, vārgos un vecos zarus.

1) Spēcīga izgriešana palielina ogu lielumu, paātrina to nogatavošanos, bet nedaudz samazina ražu;

2) Neliela izgriešana saglabā ogu izmēru, paātrina to nogatavošanos un ļoti nedaudz samazina ražu;

3) Neizgriežot krūmus nemaz, tiem ir mazs dzinumu pieaugums un sīkas, vēlu nogatavojušās ogas. Koproža var būt lielāka, bet kvalitāte daudz zemāka.

Katru gadu no izveidota krūma izgriež 1 vai 2 vecos, līkos, žuburainos skeletzarus un to vietā atstāj tikpat daudz spēcīgus, divgadīgus dzinumus, kuri veidojas no krūma pamatnes, pārējos liekos dzinumus izgriež. Visražīgākie ir 3 līdz 6 gadus veci zari. Ja viengadīgie dzinumi ir ļoti augsti, tad tos nākamā gada pavasarī saīsina līdz pārējo dzinumu augstumam. Saīsinātie skeletzari ļoti labi veido sānzarus ar ziedpumpuriem. Krūmmelleņu stādījumu spēcīgu atjaunojošo apgriešanu veic ik pēc 5 gadiem. Šajā nolūkā pavasarī izgriež visus

skeletzarus pie krūma pamatnes. No krūma pamatnes veidojas jauni dzinumi, kurus vasaras vidū izretina, izgriežot vārgos dzinumus. Labi kopta krūmmelleņu plantācija var ražot līdz 30 gadiem.

Mulčēšana. Lai ierobežotu nezāļu augšanu un nodrošinātu augus ar normālu mitruma režīmu, augsni ap krūmiem mulčē ar skābu kūdru, skujkoku mulču, sūnām, priežu zāģu skaidām. Ja tiek izmantotas zāģu skaidas, pavasaros jāpalielina slāpekļa deva pat divkārt – jo šajā gadījumā intensīvi attīstās mikroorganismi, kuri izmanto augsnes slāpekli. Ja kā mulču lieto augsto sūnu purvu kūdru, ilgstoši saglabājas vēlamā augsnes reakcija. Sakņu sistēma mulčētajiem augiem izvietojas augsnes virskārtā, dažkārt pat mulčas slānī. Krūmmellenēm saknes ir ļoti tuvu augsnes virskārtai. Apmēram 3.5 cm no virskārtas atrodas smalkās saknīt, un tāpēc ravēšana ar kapļiem nav ieteicama.

Ar mulču rindas nosedz 50 cm platumā 5 - 10 cm biezā slānī. Parasti mulčē rudenī.

Laistīšana. Lai nodrošinātu vajadzīgo augsnes mitrumu stādījumi ir jālaista, šim nolūkam ierīkojot laistīšanas sistēmu. Augšanas periodā nepieciešamais nokrišņu daudzums ir 25 mm nedēļā, ogu ienākšanās laikā - 40 mm nedēļā. LAAPC rekomendē izmantot pilienvēda laistīšanu kā pirmo izvēli, un virsējo laistīšanu, kā otro. Virsējās laistīšanas sistēmas izmantošana palielina ogu puves izplatību un ziedu bojājumus.

Stādījumiem, kuri ierīkoti izmantotos kūdras purvos, ierīko regulējamās meliorācijas sistēmas ar ūdens līmeņa regulēšanas iespējām, lai regulētu mitrumu augsnē.

V. INTEGRĒTĀ AUGU AIZSARDZĪBA

Kaitīgo organismu uzskaitē un prognoze

Lauka monitorings ir viens no IAA pamatelementiem. Novērojuma laikā vispirms jānosaka kultūrauga attīstības stadija pēc BBCH decimālo kodu skalas. Apskatot vairākus augus laukā, atzīmē to attīstības stadiju, kura atkārtojas visbiežāk. Pēc tam apskata augus, lai konstatētu slimības un kaitēkļus. Aktīvās veģetācijas periodā kultūraugos novērojumus veic regulāri, vislabāk - vienu reizi nedēļā.

Lai lemtu par ierobežošanas pasākumu veikšanu, ņem vērā zināmos kritiskos sliekšņus vai rekomendācijas par kaitīgo organismu ierobežošanu, izvērtē slimību un kaitēkļu attīstības dinamiku pēc veikto novērojumu rezultātiem, ņem vērā esošos un prognozētos laika apstākļus. Pirms nezāļu ierobežošanas atzīmē laukā sastopamās nezāļu sugas, dominējošās nezāles, nezāļu attīstības stadijas.

Veicot novērojumu laukā visbiežāk apskata 100 augus vai augu daļas.

Slimībām nosaka izplatību. Slimības izplatība parāda, cik bieži slimības pazīmes ir atrodamas uz augiem. Slimības attīstības pakāpe savukārt parāda to, cik lielu daļu no auga vai auga daļas virsmas aizņem slimības bojājums.

Piemērs. Slimības izplatība 10% nozīmē to, ka, apskatot 100 kultūrauga lapas, 10 no tām ir inficētas. Ja uz šīm 10 lapām ir atrasti slimības izraisīti plankumi un uz katras no tām tie aizņem apmēram pusi jeb 50% virsmas, tad vidējo slimības attīstības pakāpi laukā izrēķina pēc šādas formulas: $10 \cdot 50 / 100 = 5\%$.

Kaitēkļiem pēc iepriekšminētā piemēra nosaka izplatību vai bojājuma (invāzijas) pakāpi. Bojājuma pakāpe ir auga bojātās daļas attiecība pret veselo. Savukārt invāzijas pakāpe nosaka, cik lielu daļu no auga vai tā daļas aizņem kaitēkļu kolonija vai cik daudz (skaits) kaitēkļu atrodas uz tās.

VAAD mājas lapā veģetācijas periodā ir atrodami aktuālākie novērojumu dati par kultūraugu attīstību un sējumos vai stādījumos konstatētajiem kaitēkļiem un slimībām. Tos gan nevar tieši izmantot kaitīgo organismu ierobežošanas pasākumu pamatošanai savā laukā vai dārzā. Informācija VAAD mājas lapā par kādas slimības vai kaitēkļa konstatēšanu ir brīdinājums un tas nozīmē, ka zemniekam ir jāiet uz savu lauku vai dārzu un jāskatās, vai šis pats kaitīgais organisms tur ir atrodams un cik daudz (Jakobija, 2014).

Izplatītākās slimības, to ierosinātāji

Gan dzērvenēm, gan krūmmellenēm reģistrēts ļoti neliels fungicīdu daudzums, un šiem daudzgadīgajiem kultūraugiem tas rada samazinātu jutību pret fungicīdiem vai pat rezistences risku. Tāpēc jo īpaši liela uzmanība jāpievērš veselīga stādāmā materiāla ieguvei, kā arī alternatīvu fungicīdu lietošanai, ja tas nepieciešams, saskaņojot ar VAAD. Nav pieļaujama samazinātu fungicīdu devu lietošana un fungicīdu lietošana laikā, kad tiem ir mazāk iespēju iedarboties – karstā laikā, pirms lietusgāzēm.

Dzērvenes

Pirmie Latvijā ierīkotie dzērveņu stādījumi bija mazāk pakļauti slimību un kaitēkļu izplatībai, tomēr, tiem pielāgojoties vietējiem apstākļiem, arvien vairāk sāk parādīties nepieciešamība pēc to ierobežošanas. Laika gaitā dzērveņu stādījumiem paplašinoties, slimības un kaitēkļi izplatās arvien vairāk. Latvijas mērenais klimats veicina slimību attīstību. Slimības var bojāt lapas, dzinumus, ziedus, saknes un ogas.

Tā kā dzērveņu stādījumi atrodas ekoloģiski jutīgos biotopos – kūdrājos, tad fungicīdu pielietošana slimību ierobežošanai ir problemātiska gruntsūdeņu piesārņojuma dēļ, kā arī

šobrīd Latvijā ir reģistrēti tikai daži fungicīdi, ko atļauts lietot dzērveņu stādījumos. Tādēļ pēc iespējas jācenšas izmantot profilaktiskos slimību ierobežošanas pasākumus. Vissvarīgāk ir nodrošināt optimālus augšanas apstākļus. Vertikālo dzinumu, ziedu un augļaižmetņu atmiršanu samazina laistīšanas sistēmas ierīkošana. Slimību izplatību var samazināt, ja pēc stādījumu „ķemmēšanas” nogrieztos dzinumus, kā arī ražojošā laukā puvušās ogas savlaicīgi aizvāc un sadedzina.

Pirms fungicīdu lietošanas jāizvērtē slimības izplatības līmenis iepriekšējā gadā un to veicinošie faktori konkrētajā sezonā.

Lapu plankumainības

Lapu sarkanplankumainība. Slimību ierosina *Protoventuria myrtilli*.

Slimības pazīmes. Uz iepriekšējā gada lapām novērojami mazi tumši plankumi, kas vēlāk kļūst sarkani. Pavasarī tie paplašinās un veido tumši sarkanus līdz melnus, apaļus plankumus, lapas kļūst dzeltenīgas un ar laiku nobirst.

Lapu melnplankumainība. Slimību ierosina *Mycosphaerella nigromaculans*

Slimības pazīmes. Šīs slimības ierosinātājs bieži ieviešas lapu sarkanplankumainības bojājumos, pārvēršot tos melnus. Sēnīte attīstās sevišķi mitros laika apstākļos, tā izaug cauri lapai un tālāk bojā dzinumus pie lapu pamatnes. Atmirušie audi ir nosegti ar melniem, sīkiem, ražojošiem sēnīšu orgāniem, kuri ražo sporas turpmākai infekcijai.

Gibberas lapu plankumainība. Slimību ierosina *Gibbera myrtilli*.

Slimības pazīmes. Šī slimība parādās septembra beigās, oktobra sākumā uz pašreizējā gada lapu virspusēm mazu sarkanu-purpursarkanu plankumu veidā. Nākamajā gadā vēl pavasarī plankumi paplašinās, tie kļūst mazāk noteiktas formas un pārvēršas lielos hlorotiskos plankumos ar melniem sēnīšu augļu ķermeņiem centrā.

Cladosporium plankumainība. Slimību ierosina *Cladosporium oxycocci*.

Slimības pazīmes. Šīs slimības rezultātā rodas lapu plankumi, kuru centrs ir no pelēkas līdz baltai krāsai. Jūlijā bojātās lapas paliek daudz hlorotiskākas un lapu virspusē netīras krāsas plankumā parādās sēnīšu ražojošie augļu ķermeņi.

Nozīmība. Lapu plankumainības pagaidām Latvijā ekonomiskus zaudējumus nerada.

Ziedu atmiršana

To var izraisīt gan slimības, gan vides faktori. Garais ziedēšanas periods – viena zieda ziedēšanas ilgums ir vidēji 20 dienas – veicina patogēnu iekļūšanu ziedā. Stipras infekcijas gadījumā atmirst ziedi, augļaižmetņi un vertikālo dzinumumu gali. Vēlāk infekcija var izraisīt ogu puvi – gan uz lauka, gan glabātavās.

Latvijā ziedu un augļaižmetņu atmiršanu biežāk izraisa ārējie vides faktori – sauss, karsts laiks, bet no bojātajām augu daļām ir izdalītas arī vairākas patogēnās sēnes, t.sk. *Botrytis cinerea* Pers.

Slimības pazīmes. Ziedi nobrūnē. Kritiskais infekcijas periods – ziedēšanas un ogu briešanas

Infekcijas avoti. Augu atliekas, mulča.

Slimību veicinošie faktori. Vēsi un mitri laika apstākļi ziedēšanas un ogu veidošanās laikā.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Optimāls augu blīvums, nepārdozēts N mēslojums.

Ogu puves

Lielākos ražas zudumus izraisa ogu puves. Ar puvēm dzērvenes var inficēties jau ziedēšanas periodā, kā arī ogu veidošanās un ražas vākšanas laikā. Infekcija ziedā iekļūst caur drīksnu. Veidojoties ogai, arī sēne turpina attīstīties, līdz ar to puves bojājumus biežāk var novērot tuvāk ogas kausiņam. Inficēšanās var notikt arī caur mehānisko bojājumu vietām – kukaiņu, krusas, spēcīga lietus mehāniski radītiem ievainojumiem ražas laikā.

Ogu dzeltenā puve. Slimības ierosinātājs *Botrytis cinerea*. Sastopama galvenokārt uz lauka un pirmajos glabāšanas mēnešos-nedaudz arī glabātavās.

Slimības pazīmes. Ogas kļūst dzeltenas vai gaiši brūnas, mīkstas.

Nozīmība. Slimība Latvijā maz izplatīta.

Infekcijas avoti. Augu atliekas, mulča.

Slimību veicinošie faktori. Vēsi un mitri laika apstākļi ziedēšanas un ogu veidošanās laikā.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Optimāls augu blīvums, nepārdozēts N mēslojums.

Ogu melnā puve. Slimības ierosinātājs *Allantophomopsis spp.* Sastopama retāk uz lauka ražas vākšanas laikā, bet vairāk izplatīta glabāšanas pirmajos mēnešos – līdz janvārim.

Slimības pazīmes. Puves bojātās ogas kļūst tumši brūnas līdz melnas, stingras, sausas, ar laiku izzūst. Ar laiku virspusē parādās piknīdas. Ogas inficējas ražas vākšanas laikā caur ievainojumiem.

Nozīmība. Slimība Latvijā maz izplatīta.

Infekcijas avoti. Nobirušās ogas, lapas uz augsnes virsmas zem dzērveņu dzinumiem.

Slimību veicinošie faktori. Lietaini laika apstākļi ogu briešanas laikā. Ogu ievainojumi vākšanas un glabāšanas laikā. Ilgstoša ogu atrašanās ražas vākšanai uzpludinātajā ūdenī, ja ražas vākšanai izmanto uzpludināšanas metodi.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Strauja ogu nožāvēšana pēc novākšanas. Glabāšanas temperatūra tuvu 0 °C.

Ogu viskozā puve. Ierosinātājs *Phomopsis vaccinii*.

Slimības pazīmes. Ogas ir plankumainas ar gaiši brūniem līdz tumšākiem izplūdušiem plankumiem. Var būt, ka vizuālās krāsas pazīmes nav redzamas. Ogas saglabājas stingras. Puvei raksturīgs caurspīdīgs, lipīgs glums, viskozs ogu saturs. Pazīmes parādās glabāšanas laikā. Kritiskie infekcijas periodi – ar askusporām no pumpuru briešanas līdz ziedēšanai vai ar konīdijām visā veģetācijas periodā.

Slimību veicinošie faktori. Infekcijas avotu klātbūtne. Augu stresu izraisoši faktori, galvenokārt sausums un karstums. Augstas temperatūras (+25 - 30°C) veģetācijas laikā ir īpaši labvēlīgas sēnes attīstībai. Ziemas sala bojājumi. Skābekļa trūkums augsnē. Mehāniski augu bojājumi ražas vākšanas laikā.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Stādījumu apsmidzināšana ar ūdeni karstos, sausos periodos. Laba, bet ne pārāk spēcīga ikgadēja pieauguma nodrošināšana. Pietiekoši mitra, bet drenēta augsne.

Ogu galotnes jeb riņķveida puve. Ierosinātājs *Fusicoccum putrefaciens*. Sastopama galvenokārt glabāšanas laikā, bet konstatēta arī uz lauka īsi pirms ražas vākšanas.

Slimības pazīmes. Uz lauka ogas kļūst ūdeņainas, blāvi dzeltenas vai sārtas. Glabātavās puves bojātās ogas ir ūdeņainas, uzpūtušās, pelēcīgi rozā, sārtas vai dzeltenbrūnas. Puve novērota galvenokārt pie ogas kausiņa, kas liecina, ka infekcija iekļuvusi caur dabisko atveri ziedēšanas laikā.

Nozīmība. Slimība Latvijā plaši izplatīta.

Infekcijas avoti. Sēņotne saglabājas stīgu mizā (bez bojājumu pazīmēm) un nobirušajās lapās.

Slimību veicinošie faktori. Stādījumu appludināšana ražas vākšanas laikā. Pārbagāts N mēslojums. Ogu ievainojumi ražas vākšanas laikā.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Ātra ogu atvēsināšana pēc novākšanas.

Gatavo ogu puve. Ierosinātājs *Coleophoma empetri*. Sastopama gan uz lauka, glabātavās.

Slimības pazīmes. Ļoti līdzīgas kā ogu galotnes jeb riņķveida puvei. Ogas ir mīkstas, ūdeņainas, nespodri sarkanas, sārtas vai dzeltenīgas.

Nozīmība. Slimība Latvijā plaši izplatīta.

Ogu gaišā puve. Ierosinātais *Physalospora vaccinii*. Parādās tikai glabāšanas laikā.

Slimības pazīmes. Uz ogām (galvenokārt pie kausiņa) attīstās gaiši rozā, nedaudz iegrimis, sauss puves plankums, kurš ar laiku sažūst.

Nozīmība. Slimība Latvijā maz izplatīta.

Ogu plankumainība. Ierosinātais *Phyllosticta elongata*. Parādās tikai glabāšanas laikā.

Slimības pazīmes. Uz stingrām ogām var attīstīties arī nelieli ūdeņaini, nedaudz atkrāsojušies puves plankumi, kuri ar laiku paplašinās, saplūst un pārņem visu ogu. Ogas kļūst mīkstas, ūdeņainas. Raksturīga pazīme – ovāli plankumi ogas sānos ar tumšāku riņķveida ārmalu un gaišāku centru.

Nozīmība. Atsevišķos gados slimība Latvijā plaši izplatīta.

Krūmmellenes

Slimību izplatība krūmmelleņu stādījumā ir atkarīga no stādījuma kopšanas, fitosanitāro pasākumu veikšanas regularitātes. Ja agrotehnika veikta augstā līmenī, - laikus veikta nezāļu ierobežošana, augsnes un lapu analīzēm atbilstoša mēslošana, savlaicīga krūmu veidošana, vara preparātu profilaktiska lietošana u.c. pasākumi, slimību izplatība ir mazāka. Dzinumu atmiršanu galvenokārt ierosina sala bojājumi ziemā, kā sekas nesabalansēta mēslojuma lietošanai, kad dzinumi pilnībā nenobriest, mainīgu ziemas klimatisko apstākļu ietekmē, izteikti stipra sala gadījumā u.c. Visbiežāk problēmas ar slimību ierobežošanu krūmmelleņu stādījumā rodas, ja ilgstoši nav veikti profilaktiskie pasākumi, šajā gadījumā infekcijas slodze pieaug un iestājas slimības izplatībai labvēlīgi apstākļi.

Pelēkā puve *Botrytis cinerea*

Slimības pazīmes. Sēne ir postīga dažādām auga daļām – ziediem, jaunajiem dzinumiem, ogām. Ziedēšanas laikā inficētie ziedi kļūst brūni, bieži pārklājas ar sēnei raksturīgo pelēko apsarmi - micēliju, vēlāk nobirst. Infekcija var pāriet uz negatavām ogām, tām arī izraisot puvi. Pazīmes - uz negatavām ogām parādās gaiši brūna puve, galvenokārt pie ziedkausiņa. Patogēns var palikt arī latentā stāvoklī un attīstīties, kad ogas sāk gatavoties. Uz gatavām ogām puves plankums var būt iegrimis, ūdeņains, virs kura vēlāk attīstās konīdijas (gaiši pelēka apsarme, kas viegli saskatāma ar aci). Pelēkā puve bojā galvenokārt jaunus,

nenobriedušus dzinumus. Dzinumu gali kļūst brūni, vēlāk noliecas, atmirst. Uz atmirušām daļām var novērot konīdijas. Atsevišķos gadījumos var tikt bojāti arī nobrieduši, pārkoksnējušies zari.

Nozīmība. Slimība nav izplatīta katru gadu, bet ik pa laikam ir īpaši postoša un samazina ogu ražu pat par 80%. Izplatīta galvenokārt nokrišņiem bagātos pavasaros, kad ilgstoši ir mitrs laiks. Īpaši jutīga ir šķirne 'North Blue' ziedēšanas laikā. Novērojot pirmās slimības pazīmes, jāmieglo ar reģistrā esošiem fungicīdiem.

Infekcijas avoti. Augu atliekas – piem., neizgriezti, salā cietuši dzinumi, mulča.

Slimību veicinošie faktori. Vēsi un mitri laika apstākļi ziedēšanas un ogu veidošanās laikā. Infekcijas avotu paliekas apdobēs, nezāļu izplatība. Zemi krūmmelleņu krūmi, kas izvietoti starp augstāku šķirņu krūmiem, ogu veidošanās tuvu augsnes virsmai. Mitru ogu novākšana.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Nodrošināt optimālu krūmu blīvumu, kas veicina gaisa apmaiņu stādījumā. Infekcijas avotu – bojātu dzinumu un ogu izvākšana no stādījuma. Nezāļu izplatības samazināšana.

Antraknoze jeb gatavo ogu puve *Colletotrichum gloeosporioides (Glomerella cingulata)*

Līdz šim Latvijā nav atrasta. Ierosina ogu puvi un zaru iedegas.

Slimības pazīmes. Pirmās pazīmes novērojamas ziedēšanas laikā, uz iepriekšējo gadu jaunajiem dzinumiem, tomēr tās nav specifiskas un var sajaukt ar pelēkās puves pazīmēm – atsevišķās vietās ziedi atmirst, kļūst brūni, jaunie dzinumi dažviet pārklājas ar laškrāsas sporu masu. Parādās uz pilnīgi gatavām ogām. Retāk novērojama puve uz zaļām ogām, kas vēl nav pilnībā nogatavojušās. Lauka apstākļos slimības pazīmes novērojamas stipras infekcijas gadījumā, vai, ja ogas pārgatavojušās. Vispirms ogām pie kātiņa parādās iegrimums ogas virsmā, vēlāk uz šī iegrimuma attīstās piknīdas – nelieli tumši punktiņi, kas pārklājas ar laškrāsas sporu masu.

Infekcijas avoti. Augu atliekas, mulča, sausi inficēti dzinumu gali, neizgriezti inficēti zari, īpaši labi slimība saglabājas pumpuros.

Slimību veicinošie faktori. Infekcijas avotu klātbūtne. Mitri laika apstākļi, stiprs lietus, virspusējā laistīšana.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Bojāto zaru izgriešana. Sabalansēts mēslojums, virsējo laistīšanu, cik vien iespējams, aizstāt ar pilieneida laistīšanu.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Fungicīdu lietojums ziedēšanas sākumā un ziedēšanas beigās. Tā kā Latvijā šobrīd ir reģistrēts tikai viens preparāts šīs slimības ierobežošanai, ko lieto ziedēšanas laikā, iespējama sēnes jutības samazināšanās pret fungicīdiem. Plašas gatavo ogu

puves izplatības gadījumā jāapsver dažādu darbīgo vielu saturošu fungicīdu lietošana, izņemot attiecīgu VAAD atļauju.

Krūmmelleņu zaru iedegas *Phomopsis vaccinii*

Izraisa ogu puvi (reti) un dzinumu kalšanu.

Slimības pazīmes. Parādās uz viengadīgiem dzinumiem izplūdušu nobrūņējumu veidā. Strauji aptver dzinumu, tā galotne nobrūnē (pazīmes līdzīgas sala bojājumiem). Brūņējums paplašinās uz leju uz vecāko zara daļu. Zars nokalst, lapas nobrūnē, bet nenobirst. Zara virsma pārklāta sīkām izvirzītām piknīdām. Jaunie dzinumi bieži ir melni visā garumā.

Slimības nozīmība. Tā ir izplatīta krūmmelleņu audzēšanas reģionos, bet postīga galvenokārt siltākos reģionos. Var būt ļoti postoša, audzējot krūmmellenes tuneļos.

Infekcijas avoti. Inficēti dažāda vecuma dzinumi.

Slimību veicinošie faktori. Ilgstoša, augsta vides temperatūra, sevišķi segtās platībās. Mehāniski zaru ievainojumi.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Bojāto zaru izgriešana, izgriežot bojātās daļas pēc iespējas zemāk. Sabalansēts mēslojums.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Fungicīdu lietojums ziedēšanas sākumā un ziedēšanas beigās, lielākas vara preparātu devas rudenī, un jāapsver iespēja lietot vara preparātus arī pavasarī.

Krūmmelleņu zaru vēzis *Fusicoccum putrefaciens (Godronia canker)*

Slimības pazīmes. Uz krūmmelleņu viengadīgajiem vai divgadīgajiem dzinumiem ap pumpuriem un lapu piestiprinājumu vietām parādās tumšākas krāsas plankumi, kas vēlāk kļūst tumši brūni - brūnsarkani. Nākamajā gadā veidojas izteikti norobežoti plankumi, zars sāk plaisāt. Mitrā laikā uz bojātajām vietām attīstās tumši punktiņi - piknīdas. Zars kalst, lapas nenobirst, kļūst sarkanīgi brūnas. Bieži vecāki inficētie zari nenokalst, bet lapas uz tiem ir maz un nelielas, ražas laikā ogas ir sīkas, nepilnīgi attīstījušās.

Slimības nozīmība. Sastopama visos krūmmelleņu audzēšanas reģionos, bet postīgāka mērenā klimata zonās, galvenokārt reģionos ar zemām temperatūrām. Var būt ļoti postoša.

Infekcijas avoti. Inficēti dzinumi, kas spēj izdalīt sporas arī 3 gadus pēc zara nogriešanas.

Slimību veicinošie faktori. Savlaicīgi neizgriezti inficēti dzinumi. Ziemas sala bojājumi, mitri laika apstākļi pavasarī un rudenī, lapkriša laikā. Novērots, ka slimība vairāk izplatās stādījumos, kas ierīkoti kūdras purvos un mazāk – minerālaugsnes.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Bojāto zaru izgriešana, griezumu veicot pēc iespējas zemāk, tuvāk krūma pamatnei. Profilaktiska vara preparātu lietošana, jo cita veida fungicīdu smidzinājumi nav efektīvi. Atšķiras dažādu šķirņu ieņēmība, tomēr neviena šķirne nav pilnībā rezistenta. Mazāk ieņēmīgas ir šķirnes ‘Patriot’, zema-vidēja ieņēmība šķirnei ‘Spartan’, vidēja līdz augsta ieņēmība šķirnēm ‘Bluecrop’, ‘Duke’, augsta ieņēmība – ‘Berkeley’, ‘Blueray’, ‘Jersey’.

Krūmmelleņu lapu plankumainība un ogu puve *Alternaria tenuissima*, *Alternaria* spp.

Slimības pazīmes. Uz krūmmelleņu lapām (galvenokārt apakšējām) redzami regulāri vai neregulāri gaiši brūni plankumi ar tumšāku robežu. Mitros laika apstākļos tie paplašinās. Puve bojā galvenokārt gatavas ogas. Inficētai ogai sānos ir neliels iegrimums, kas pārklājas ar zaļganu – tumšas olīvkrašas blīvu micēliju.

Infekcijas avoti. Trūdošās augu atliekas, atmiruši dzinumi. Latvijā slimība līdz šim nav bijusi postīga.

Slimību veicinošie faktori. Stipra infekcijas izplatība uz lapām veicina ogu infekcijas attīstību. Vēsi, mitri laika apstākļi.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Tā kā slimība nav izteikti postīga, ierobežošanu veic reizē ar pelēkas puves ierobežošanu, veicot fungicīdu smidzinājumus un izvācot trūdošās augu atliekas no stādījuma.

Krūmmelleņu dzinumu iedegas *Botryosphaeria dothidea*

Slimības pazīmes. Atsevišķiem krūmmelleņu zariem sāk dzeltēt, sārtoties un kalst lapas. Bojātajiem zariem ir nobrūņējusi koksne (var būt tikai vienā pusē). Slimība ir postošāka, ja nobrūņējums tuvu augsnes virsmai. Slimības pazīmes viegli sajaukt ar citu zaru slimību pazīmēm.

Infekcijas avoti. Inficēti zari.

Slimību veicinošie faktori. Infekcijas avotu klātbūtne. Mehāniski zaru ievainojumi (zaru apgriešanas brūces, bojājumi ražas vākšanas laikā). Lietaini laika apstākļi.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Bojāto zaru izgriešana sausā laikā un aizvākšana no stādījuma.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Fungicīdu smidzinājumi nav efektīvi.

Izplatītākie kaitēkļi

Dzērvenes

Dzērveņu dzinumu pangodiņš *Dasineura vaccinii*

Bioloģija. Tas ir viens no izplatītākajiem un bīstamākajiem dzērveņu kaitēkļiem, kas dzērveņu ražu var samazināt par 50% un vairāk procentiem. Latvijā vienas sezonas laikā izlido divas paaudzes. Pirmā paaudze izlido maija beigās, jūnija sākumā, bet otrā – jūlija sākumā. Lidošanas periods ilgst līdz jūlija beigām. Sākoties intensīvai dzērveņu vertikālo dzinumu augšanai, mātīte vertikālo dzinumu gala pumpurā iedēj līdz 3 olām. Izšķīlušies kāpuri barojas gala pumpurā, turpat attīstīties kāpurs iekūņojas baltā kokonā un pēc pāris diennaktīm kukainis jau ir spējīgs izlidot. Vienas paaudzes attīstība ilgst 2-3 nedēļas.

Bojājumi. Kāpuri izsūc gala pumpuru, tādēļ tas pārstāj augt. Uz šādiem bojātiem dzinumiem neieriešas ģeneratīvie pumpuri, un nākamajā gadā tie neražo.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi kaitēkļa ierobežošanai. Stādījumu appludināšana uz 24 - 48 stundām gan rudenī, gan pavasarī. Samazināt N devas, lai neveicinātu dzinumu intensīvu augšanu, kas pievilina kaitēkli. Var izmantot dzeltenos līmes vairogus vai dzeltenos ūdens ķeramslazdus. Kaitēkļa dabisko ienaidnieku – plēsīgo ziedmušu, zirnekļu u.c.- pievilināšana stādījumā.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Parasti insekticīdus lieto, kad kāpuri ir tikko izšķīlušies, t.i., 2 reizes sezonā:

- Pirmo reizi jūnija 1.dekādē (kaitēkli konstatē, izliekot dzeltenos ūdens ķeramslazdus vai brīdī, kad dzērveņu vertikālie dzinumi nav garāki par 0.5 cm);
- Otro reizi – jūlija 1.dekādē.

Šobrīd Latvijā reģistrētu augu aizsardzības līdzekļu kaitēkļa ierobežošanai nav.

Kaitīgums sliexnis:

Vidēji 3-5 kāpuri 100 dzērveņu vertikālo dzinumu galotnēs (I.Apenīte, 2012).

Tinēji *Tortricidae*

Bioloģija. Polifāgs kaitēklis. Tauriņi aktīvi lido dienā un vakarā, arī tad, kad ir apmācies un vēss laiks. Tauriņus var atpazīt pēc raksturīga lidojuma – nelieliem pārlidojumiem virs augiem. Olas dēj pa vienai lapu apakšpusē, kur tās arī pārziemo. Kāpuri sāk šķīlties jūnija beigās vai jūlija sākumā, kad labi attīstījušies dzērveņu vertikālie dzinumi.

Bojājumi. Kāpuri saauž vertikālo dzinumu galus un lapas, barojas ar dzērveņu lapām.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi kaitēkļa ierobežošanai. Stādījumā 20-25 cm virs augiem izvieto feromonu ķeramslazdus 1 gab. Uz 1 ha. Lai izķerto vīrišķos īpatņus. Kaitēkļa dabisko ienaidnieku – bezdelīgu, ziedmušu, zirnekļu, jātnieciņu – pievilināšana stādījumā.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Reģistrētu augu aizsardzības līdzekļu kaitēkļu ierobežošanai šobrīd nav.

Dzērveņu ogu tinējs (ugunstārps) *Sparganothis sulfureana*

Bioloģija. Gadā attīstās divas pieaugušo kukaiņu paaudzes. Pārziemo jaunie kāpuri. Pārziemojušie atstāj ziemošanas vietas jūnijā sākumā, kad atsākas veģetācija. Jūnijā un jūlijā barojas uz dzērvenēm, iekūņojas jūlijā. No kūniņām iznākušās „tekošā” gada pirmās paaudzes mātītes dēj 20 - 50 olas vienkopus uz dzērveņu lapām, augļiem vai nezālēm. Otrās paaudzes kāpuri izšķiļas jūlijā un augustā, barojas ar dzērveņu lapām un ogām, paspēj iekūņoties un pārvērsties par otrās paaudzes pieaugušajiem īpatņiem. Šīs paaudzes mātītes aktīvi dēj olas līdz septembra beigām. No olām izšķīlušies jaunie kāpuri pārziemo.

Bojājumi. Pārziemojušie un otrās paaudzes kāpuri barojas ar dzērveņu lapām un ziediem. Bojājumu rezultātā lapas tiek satītas ar zīdaiņu pavedienu. Otrās paaudzes kāpuri lielākos postījumus ražai nodara augustā un septembrī. Tie izēd ogas iekšpusi, atstājot to tukšu, kā rezultātā ogas priekšlaicīgi sārtojas.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi kaitēkļa ierobežošanai. Dzeltēno līmes vairogā izvietošana stādījumā no jūnija līdz septembrim, bet feromonu ķeramslazdu izvietošana – jūnija sākumā (1 gab. uz 4 ha, novietojot tos 20 - 25 cm virs augiem). Kaitēkļa dabisko ienaidnieku – ziedmušu, kāpurmušu, zirnekļu, jātnieciņu – pievilināšana stādījumā. Tie iznīcina tinēja kāpurus un olas.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Reģistrētu augu aizsardzības līdzekļu kaitēkļa ierobežošanai šobrīd nav.

Alkšņu zilais lapgrauzis *Agelastica alni*, bērzu vai kārklu lapgrauzis *Lochmea caprea*

Bojājumi. Lapgrauža vaboles lapās izgrauž dažādu lielumu caurumus. Kaitīgi ir tikko izšķīlušies kāpuri, kuri barojas ar lapām, tās skeletējot. Kaitēklis dzērveņu laukā ienāk no tam tuvējiem grāvjiem un mežmalām, kur aug alkšņi, vītoli, bērzi un kārkli.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi kaitēkļa ierobežošanai. Grāvju izplaušana un stādījumu ravēšana – atbrīvošana no alkšņu, vītolu, bērzu un kārkļu sējeņiem un atvasēm.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Reģistrētu augu aizsardzības līdzekļu kaitēkļa ierobežošanai šobrīd nav.

Brunutis *Chionaspis* spp.

Bojājumi. Polifāga suga, kura Latvijā ir sastopama, bet dzērveņu stādījumos ir ieviesta ar stādāmo materiālu. Bruņutis sūc barības augu sulu no to mizas. Stipras invāzijas gadījumā miza saplaisā, augs nīkuļo.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Reģistrētu augu aizsardzības līdzekļu kaitēkļa ierobežošanai šobrīd nav.

Tripši *Thysanoptera*

Bojājumi. Pieaugušie īpatņi un to kāpuri sūc augu sulu. Tripši ziemo sūnās un augu zemsedzē.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Reģistrētu augu aizsardzības līdzekļu kaitēkļa ierobežošanai šobrīd nav.

Meža dzīvnieki

Visvairāk dzērveņu stādījumiem kaitējumu nodara staltbrieži, stirnas un zaķi, kas barības meklējumos vēlu rudenī un pavasarī ieklejo dzērveņu stādījumos un mīlojas ar augu dzinumiem. Bojājumi – izraustīti un ar nagiem izkārpīti augi.

Ierobežošana. Sētas ierīkošana apkārt stādījumam. Stādījuma malas apmēram 30 m platumā no lauka malas līdz augusta vidum vai pēc ražas novākšanas apstrādā ar piemērotu repelentu.

Krūmmellenes

Potenciāli postoši kaitēkļi Latvijas krūmmelleņu stādījumos.

Maijvaboles *Melolontha melolontha*, dārza vaboles *Phyllopertha horticola*

Abas vaboles var radīt nopietnus bojājumus krūmmelleņu stādījumos. Maijvaboles bieži ienes stādījumā ar organisko materiālu (kūdru, kompostu u.c.), ko izmanto stādījuma ierīkošanai,

vai kā mulču. Maijvaboļu kāpuri grauž krūmmelleņu saknes, augs neaug, vāji attīstās, un stipri bojāti augi nokalst. Maijvaboles un dārza vaboles grauž arī ziedus un lapas.

Ierobežošana. Organiskā materiāla pārbaude, novērtējot maijvaboļu kāpuru klātbūtni. Augsnes nomaiņa krūmmelleņu sakņu zonā, izrokot augu un pārstādot to no jauna. Šobrīd Latvijā iespējama galvenokārt profilaktiska aizsardzība, nepieļaujot invadēta organiskā materiāla nokļūšanu apdobēs, vai vaboļu nolasīšana ar rokām, jo nav pieejami ne ķīmiskie insekticīdi, ne arī feromonu lamatas.

Laputis (*Aphididae*)

Dažkārt sastopamas krūmmelleņu stādījumos, uz jaunajiem dzinumiem, sūc to sulu un dzinumu attīstība tiek traucēta. Postošākas varētu būt, audzējot krūmmellenes zem segumiem.

Ierobežošana. Dabisko ienaidnieku (putnu, mārīšu) pievilināšana, kā arī insekticīdu lietošana, ja invāzija ir plaša. Insekticīdu lietošana iespējama, saskaņojot ar VAAD.

Dzērveņu ziedu smecernieks *Anthomonus musculus*

Sīka, tumši sarkana vabole, kura pavasaros bojā krūmmelleņu ziedpumpurus. Kāpurs izēd ziedpumpura iekšējo daļu, zieds neattīstās, kļūst sarkans un nobirst. Vasarā vaboles pārtiek no lapām. Eiropā un Latvijā nav novērots.

Melleņu raibspārnmuša *Rhagoletis mendax*

Olas dēj ogu nogatavošanās laikā zem miziņas. Baltie kāpuri ogās barojas aptuveni 20 dienas un pēc tam kopā ar ogu nokrīt uz augsnes.

Krūmmelleņu stādījumos novēroti arī rožu lapu tinējs (*Archips rosana* L.), melleņu svilnis (*Acrobasis = Mineola vaccinii* Riley), mazais salnas sprīžmetis (*Operophtera brumata* L.), tomēr tie nav uzskatāmi par nozīmīgiem kaitēkļiem.

Izplatītākās nezāles

Dzērveņu stādījumos būtiski ir ierobežot nezāles jau pirms stādījumu ierīkošanas, īpaši daudzgadīgās, jo šobrīd Latvijā nav reģistrētu herbicīdu, kas atļauti lietošanai lietot dzērveņu stādījumos. Vēlākos gados stādījumus ravē ar rokām, kā arī ierobežo nezāļu izplatību ar mulčēšanas palīdzību. Panākot blīvu dzērveņu stādījumu, arī nezāļu būs mazāk.

Ogas uzglabāšanai glabātuvēs novietojamas pilnīgi sausas. Ja ogas ir mitras, tās iepriekš jānožāvē – vai nu atklātā laukā vai nojumēs, vai speciālās žāvētavās. Ja nepieciešams, ogas pārļasa. Sausas ogas +2 - 4 °C temperatūrā labi uzglabājas 4 - 5 mēnešus. Ilgākai glabāšanai ogas sasaldē zemā temperatūrā, izmantojot ātrsaldēšanas metodi. Ātri sasaldētas ogas saglabā formu un izskatu.

Krūmmellenes

Ražas novākšanas laiks ir atkarīgs no šķirnes, augsnes un klimatiskajiem apstākļiem. Agrās šķirnes sāk ienākties jūlija vidū, vēlās – pat septembra vidū. Pirmā ogu gatavības pazīme ir miziņas krāsas izmaiņa no zaļas uz zilgani violetu. Labvēlīgos laika apstākļos ogas nogatavojas nedēļas laikā. Gatavas ogas dažas dienas var palikt pie augiem, tās nenobirst un to garšas kvalitāte nesamazinās. Ir šķirnes, kurām tās jānolasa tūlīt, citādi nobirst, bet ir arī šķirnes, kurām ogas gatavas var palikt zaros pāris nedēļu. Krūmmelleņu ogas neienākas vienmērīgi, pat vienā ķekarā ogas ienākas pāris nedēļu laikā, tādēļ ogas novāc 2 - 3 reizēs ar 10 - 14 dienu starplaiku. Pirmajos lasījumos ogām ir augstāka kvalitāte. Ogu vākšanas laikā ir jāraugās, lai tās nesakarstu saulē, jo pārkaršus ogas paliek mīkstas un nav realizējamas. Tāpēc savāktās ogas novieto ēnā. Ogas uzglabā dzesētavās +0.5 °C temperatūrā pie gaisa mitruma 80%. Šādos apstākļos ogas labi saglabājas un realizācijas laikā ir ar labu kvalitāti. Lai ogas varētu uzglabāt ilgāk, ir nepieciešamas kontrolētās atmosfēras glabātavas, tad ogas var saglabāt pat līdz 7 nedēļām. Ja ogas ilgi glabā parastā telpā, tad pēc zināma laika tās zaudē garšu un ir pat negaršīgas. Labi koptos stādījumos ogu raža no viena krūma var būt līdz 7 kg.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA

1. Āboliņš M., Liepniece M., Šterne D., Vilka L., Apenīte I., Sausserde R., *Lielogu dzērveņu audzēšana*, Rīga, Zvaigzne ABC, 2012, 86 lpp.
2. Nollendorfs V., Augu barošanās līmeņa noteikšana lielogu dzērvenēm. Dērveņaudzētāju gadagrāmata, Rīga: Latvijas dzērveņu audzētāju asociācija, 1998.,53 – 57.
3. Nollendorfs V., Augsto krūmmelleņu prasības pēc augsnes un mēslojuma. Agropols, 2004., Nr. 12, 8. – 10. lpp.
4. Nollendorfs V., Barības elementu deficīts un pārbagātība krūmmellenēm. Saimnieks, 2005, Nr. 7, 18. – 22. Lpp.
5. Nollendorfs V., Karlsons A., Čekstere G. Krūmmelleņu mēslošana minerālaugsnēs. Dārzs un drava. 2007, Nr. 1, 26. - 29. lpp.
6. Ripa A., *Amerikas lielogu dzērvenes*, Rīga, Latvijas zinību biedrība, 1996, 75 lpp.
7. Ripa A., *Dzērvenes*, Rīga, Avots, 1980, 99 lpp.
8. Ripa A., *Dzērvenes, zilenes, brūklenes dārzā*, Rīga, Avots, 1992, 105 lpp.
9. Skrīvele M. un autoru kolektīvs, *Intensīvās augļkopības rokasgrāmata*, Dobeles Dārzkopības selekcijas un izmēģinājumu stacija, 2000, 285 lpp., 173.-178.lpp.
10. Vilka. L., Eihe M. *Lielogu dzērveņu slimības Latvijā*. Agro Tops, 2008, jūnijs, 37-39.lpp.
11. LAAPC lekciju materiāli, 2010.gads.