

# Mahepõllumajanduslik KARTULIKASVATUS



Maaelu Arengu Euroopa  
Põllumajandusfond:  
Euroopa investeeringud  
maapiirkondadesse



# Sisukord

Sissejuhatus.....	3
Sobivad sordid.....	3
Kasvukoha valik.....	4
Koht külvikorras.....	4
Väetamine.....	4
Põllu ettevalmistamine.....	6
Mahapanek.....	6
Kasvuaegne hooldus.....	7
Taimekaitse.....	8
Kartulikahjurite tõrje.....	8
Kartulihaiguste tõrje.....	10
Koristus.....	12
Kartuli säilitamine.....	13
Seemnekasvatus.....	15
Üleminek maheviljelusele.....	17
Peamised õigusaktid.....	17
Kontaktid.....	19

**Kaastöö** Aide Tsahkna

**Toimetanud** Airi Vetemaa, Merit Mikk

**Täname** Anne Luik, Eve Ader, Kristiina Digryte

**Fotod** Aide Tsahkna

**Kujundanud** Hele Hanson-Penu

**Trükitud** AS Ecoprint

**Koostanud** Eesti Mahepõllumajanduse Sihtasutus

**Välja andnud** Põllumajandusministeerium, 2010

ISBN 978–9949–462–09–4 (trükis)

ISBN 978–9949–462–10–0 (online)



## Sissejuhatus

Mahe- ehk ökoloogiline põllumajandus on loodushoidlik tootmisviis, mis põhineb tasakaalustatud aineringlusel ja kohalikel taastuvatel ressurssidel. Väga tähtis roll on elustikurohkel ja küllaldase orgaanilise aine varuga mullal ning sobival külvikorral. Sünteetilisi taimekaitsevahendeid ei kasutata ning väetamine põhineb orgaanilistel väetistel. Mahetootja jaoks on seega eriti tähtis oma tegevusi hästi planeerida, rakendada ennetavaid tõrjevõtteid ja taimetoit-aineid ringluses hoida.

Mahepõllumajanduslikult kasvatati Eestis kartulit 2008. a 188, 2009. a 179 ja 2010. a 183 hektaril. 2010. a kasvatati mahekartulit rohkem kui 1 ha 25 ettevõttes (5% kartulit kasvatanud maheettevõtetest). Kõige suurem mahekartulik kasvatus pind ettevõttes oli 2010. a 5 ha (2009. a oli suurim pind 15 ha).

## Sobivad sordid

Suure ja kvaliteetse kartulisaagi eelduseks on kliima-, mullastiku- ja tootmistingimustesse sobivate ning enamlevinud haigustekitajate suhtes kindlate sortide kasvatamine. Maheviljeluses sõltub saagikus väga palju iga konkreetse kasvataja tingimustest ja õige sordi kasvatamisest saadav tulu võib olla suur. Sortide valikul omavad tähtsust ka turunõudlus, säilitustingimused ja töökorraldus. Loomulikult tuleb kasvatada neid sorte, mida tarbijad soovivad. Kuid tihti on nii, et sort, mis tarbijatele meeldib, on vastuvõtlik mitmetele haigustele, mida on maheviljeluses raske tõrjuda. Seega tuleb sordivalikul teha kompromiss. Kui näiteks ei ole kartulit võimalik kohe realiseerida ja saak tuleb hoida üle talve, siis peab sort selleks sobima. Tihti on sordi lehemädaniku resistentsuse mõju saagile ülehinnatud, väga tähtis on ka sordi varajane areng ning võime omastada orgaanilisi toitained.



Foto 1. Sordi 'Maret' mugulad

Maheviljeluses on soovitatav valida sordid, millel on:

- tugevam juurestik, mis võimaldab paremat toitainete kättesaamist mullast;
- head füsioloogilised omadused, nagu sobivus kohalike tingimustega ja vastupidavus stressitekitavatele teguritele, hea säilivus;
- lühike kasvuaeg (varajasemad sordid), pealsete kiire algareng ja lopsakamad pealsed, mis katavad vaod ning konkureerivad paremini umbrohtudega;
- kõrge ja püsiv haiguskindlus eriti kartulilehemädaniku, mugulate pruunmädaniku, kärntõbede ja majanduslikult oluliste viirushaiguste (keerdlehisus, Y-viirus) suhtes;
- suur ja kvaliteetne kaubanduslik (turukõlbulik) saak.

Kui võtta arvesse maheviljeluses vajalikke sordiomadusi, siis võiks Jõgeva Sordiarvete Instituudi katsete põhjal soovitada sorte 'Maret', 'Varajane kollane', 'Vineta', 'Granola', 'Sante', 'Anti', 'Ando', 'Juku', 'Sarme' ja uut kodumaist keskvalmivat sorti 'Reet'. Kuigi maheviljeluse puhul on üks

soovitusi lühike kasvuaeg, siis 'Anti', 'Ando', 'Juku' ja 'Sarme' on hoopis hilised sordid. Hea lehemädanikukindluse ja ka mitme teise (hea katuvus, kiire algareng, hea saak) omaduse tõttu saab neid siiski soovitada.

## ■ Kasvukoha valik

Mahepõllumajanduslikuks kasvatuseks kasutatav maa peab olema mitterahepõllumajanduslikust põllumajandusmaast selgelt eristatav. Selleks sobib näiteks kaitseriba või muu looduslik piire (jõgi, tee jm). Mahetootja peab olema kindel, et naaberettevõtte tegevuse tulemusel ei toimuks taimekaitsevahendite saastet mahepõllumajanduslikule maale.

Kartul eelistab kobedat, orgaanilise aine ja õhurikast mulda. Sobivaim pH on 5,0–6,0. Hästi sobivad parasniisked saviliiv- ning kerged ja keskmised liivsavimullad. Ei sobi põuakartlikud, tugevasti rähksed ja paepealsed mullad, raske lõimisega gleistunud ja gleimullad ning turvas- ja turvasmullad. Kartul annab suuremat kaubanduslikku saaki, kui mullad on hea vee- ja õhuhaldavusega ning kuivadel kasvuperioodidel on võimalus täiendavaks niisutuseks. Kartul vajab kasvamiseks aeroobset keskkonda, mistõttu on vajalik hea õhuvahetus mullas. Kartul vajab rohkesti toitaineid. Vähem vajab toitaineid seemnekartul.

## ■ Koht külvikorras

Maheviljeluses kasvatatakse kartulit külvikorras, kus lähtuvalt kohalikest tingimustest peaks olema libliköielisi 20–35%, neist valdav osa (mitmeaastased) libliköielisi heintaimi, nagu ristik, lutsern või nende segu kõrrelistega. Neid saab kasutada söödaks, vahekultuuriks või haljasväetiseks. Külvikorra koostamisel tuleb arvestada, et mulda tuleks anda taimetoitaineid sama palju, kui neid saagiga eemaldatakse. Liiga sage liblik-

öeliste haljasväetise kasutamine eelkultuurina võib aga tekitada ülemäärast N doosi ja seega ka varajast lehemädaniku algust ja progresseerumist enne mugulate moodustumise algust.

Kartul on suure toitainetevajadusega, mistõttu on eriti tähtis sobiv eelvil. Kergetel muldadel võiks kartul järgneda ristikule või teraks külvatud kaunviljadele. Tuleb aga arvestada, et orgaanilise aine rikkas mullas on soodsamad tingimused kartuli nakatumiseks harilikku või mustkärna, ristiku järel kasvatamisel võib ohustada ka traatuss. Seega on paremaks eelviljaks hernes teraks. Rasketel muldadel võib kartul anda hea saagi kaunvilja või ristiku allakülviga teravilja järel.

Kartul on ise hea eelvil, eriti teraviljadele, sest tiheda mullaharimise tõttu laguneb mullas aktiivselt orgaaniline aine ja koos sellega vabanevad taimetoitained.

Haiguste ja kahjurite leviku tõkestamiseks ei tohiks samal väljal vähemalt enne nelja aastat kartulit uuesti kasvatada. Kartulit ei tohiks panna vähemalt kolm aastat põldudele, kus on kasvatatud teisi maavitsaliste perekonna liike (nt pipar, tomat), et vähendada ühesuguste haiguste levikut. Et vähendada kartulimardika kahjustust, oleks ideaalne panna kartul maha kaugemale eelmise aasta põldudest.

Ühes ettevõttes ei tohi kartulit kasvatada mahe- ja tavapõllumajanduslikuna.

## ■ Väetamine

Mahetootmises peab kartuli areng toimuma kiiremini, et ka saak formeeruks kiiremini, enne pealsete lehemädanikku nakatumist. Seega limiteerib saaki eelkõige toitainete piiratud kättesaadavus kevadel ja varasuvel.

Kartuli väetamine põhineb orgaanilistel väetistel. Kartulikasvatuseks sobib hästi loomakasvatustallu, kus saab kasutada sõnnikut ning lauda- ja sõnniku komposti. Kui sõnnikut pole omast käest



**Foto 2.** Sordi 'Reet' mugulad

võtta, tuleks seda osta. Sõnnikut võib sisse osta ka tavapõllumajandusettevõttest, kuid mitte tööstuslikust tootmisest, kus peetavad linnuloomad ei pääse vabaõhualadele (on suletud hoonesse) ning toimub intensiivne söötmine (sööt pärineb segasöödatööstusest, sisaldab antibiootikume jne).

Kartulikasvatuses on kaks peamist väetiste muldaviimise tehnoloogiat: sõnnik, kompostid, põhk ja haljasväetised viiakse mulda sügiskünniga või kompostitud sõnnik ja kompost antakse kevadise mullaharimise käigus (põhiharimine). Enamasti viiakse orgaaniline väetis mulda sügiskünniga, kuid loodushoidlikumaks peetakse orgaanilise väetise muldaviimist kevadel.

Sügisel viiakse sõnnik tavaliselt sügavamale mulda kui kevadel, see soodustab kartulitaime juurtemassi ühtlasemat paiknemist künnikihis. Sügavamale tunginud juurestik aitab kartulitaimel paremini taluda vegetatsiooniperioodil esinevaid ekstreemseid ilmastikuolusid ja paremini omastada toitaineid. Väetamiseks võiks sõnnikut kasutada kompostitult ja virtsa kääritatult. Peab jälgima, et ei ületataks kartuli toitainevajadust. Sõnnikut võiks anda normiga 30–40 t/ha.

Ühes ettevõttes kasutatav sõnniku ja virtsa kogus ei tohi ületada keskmisena 170 kg N kasutatava põllumajandusmaa ha kohta aastas.

Sakus, Eesti Maaviljeluse Instituudis tehtud katsest on selgunud, et kui võrrelda sõnnikuga väetatud mahekatset ja tavaviljeluse katset, kus oli antud nii sõnnikut kui mineraalväetist, siis mahekatse mugulates oli kuivaine-, tärklise- ja mineraalainetesisaldus suurem<sup>1</sup>.

Põhiliseks saaki mõjutavaks faktoriks on lämmastiku foon, mis kinnitab libliköieliste kultuuride olulisust külvikorras. Kui omastatavat lämmastikku napib, võivad mugulad kasvu lõpetada juba juuli keskel või lõpus. Liiga kõrge lämmastiku fooni korral (nt ristiku järel kasvatamisel) on aga suurem lehemädaniku lööbimise oht ning pealsed võivad hävida enne mugulate täiskasvamist. Kaaliumi või fosfori puuduse korral võib kasutada kaaliumtoorsooli ning toorfosfaate. Mikroelementidest võib näiteks Mg puudusel kasutada looduslikku päritolu magneesiumsulfaati (kiseriit), S puudusel looduslikku väävlit ja teisi mikroelemente, mis on loetletud määru- ses (EÜ) nr 2003/2003 I lisa E osas.

## ■ Põllu ettevalmistamine

Kvaliteetse saagi annab kasvatamine optimaalsetes tingimustes. Muld peab olema haritud sügavalt kobedaks, peensõmeraliseks ja umbrohupuhtaks. Kui külvikorras eelnes kartulile ristik, tuleb rohukamar enne kündi hästi purustada, kui aga teravili, siis on väga tähtis kõrrekoorimine. Sügavküünd on soovitatav mitmeaastaste umbrohuliikide intensiivse leviku korral, tihese tekke vältimiseks künnialuses mullakihis, haljasväetise muldaviimiseks (suure haljasmassi koguse korral) ja orgaanilise väetise järelmõju tugevdamiseks kartulile järgnevatele kultuuridele. Võte soodustab kartulitaimedel ka niiskuse ja toitainete hankimist kogu vegetatsiooniperioodi vältel küllaltki tusedast mullakihist. Enne kartuli maha-

panekut võiks sügisel küntud mulda kobestada sügavkobestajaga 18–20 cm sügavuselt risti mahapaneku suunaga, millele võiks järgneda kultiveerimine. See hõlbustab vagude ajamist ja kartulipanekumasina tööd. Eemaldada tuleks suuremad kivid.

Kui masinaid ja seadmeid kasutatakse nii mahe- kui ka mittemahepõllumajanduslikus tootmises, siis peavad need enne mahepõllumajanduslike saaduste tootmist olema puhastatud.

## ■ Mahapanek

Mahepõllumajanduslikus kartulikasvatases tuleb kasutada maheseemnekartulit. Luba keemiliselt töötlemata mittemahepõllumajandusliku seemnekartuli kasutamiseks antakse juhul, kui Põllumajandusameti (PMA) mahepõllumajanduslikult toodetud seemne ja seemnekartuli andmebaasis (vt [www.pma.agri.ee](http://www.pma.agri.ee)) ei ole registreeritud ühtegi kartulisorti, mida kasutaja soovib.

Isikud, kes turustavad tarbekartulit või kasvatavad seda enam kui 1 hektaril, peavad olema taimetervise registrisse. Taimetervise registrisse kantud isik on kohustatud uuendama tarbekartuli tootmisel igal aastal 20% istutusmaterjalist sertifitseeritud paljundusmaterjaliga.

Kasulik on seemnemugulaid eelidandada, eriti kui lämmastiku foon mullas on kõrge. Eelidandades saab saaki 8–14 päeva varem.

Umbes 6 nädalat enne mahapanekut pannakse mugulad 1,5-kordse kihina madalatesse kastidesse. Kastid asetatakse üksteise peale hästi valgustatud ja õhustatud hoiuruumi, mille temperatuur on +13...+17°C. Kui idud on umbes 0,5 cm pikkused, pannakse mugulad maha või kui seda teha ei saa, siis alandatakse temperatuuri +4...+10°C-ni, et idud karastuksid ja satuksid sama- sugusesse temperatuuri, mis on mullas. Esimesel nädalal ei pea hoiuruum valgustatud olema, aga niipea, kui idud on väljas, tuleb valgust anda 18

<sup>1</sup> M. Järvan, L. Edesi. The effect of cultivation methods on the yield and biological quality of potato. Proceedings of the conference "Fostering healthy food systems through organic farming". August 2009, Tartu, Estonia.

tundi päevas. Suhteline õhuniiskus hoiuruumis peaks olema 90–95%. Seda tuleb jälgida ning vajadusel ruumi põrandat veega kasta. Lihtsam meetod on hoida mugulaid 10 päeva ruumis, mille temperatuur on +14...+16°C.

Kui kasvatatakse erineva varasuse astmega sorte, siis varased sordid ja eelidandatud seemnemugulatega kartulid on otstarbekas panna lämmastikuga paremini varustatud põllule, hili- sed ja eelidandamata sordid aga lämmastikuga halvemini varustatud põllule.

Kasulik on vaod sisse ajada 3–5 päeva enne mahapanekut, siis taheneb ja soojeneb muld kiiremini ning kartul idaneb ja tärkab soodsamates tingimustes. Mahapaneku tihedus ja seemnekulu on omavahel seotud ja sõltuvad seemnemugula suurusest ning kliima- ja mullastikutingimustest. Tarbekartuli kasvatamisel on peamiseks kriteeriumiks olnud suur netosaak (kogusaak miinus seemnekulu). Kui mugulad panna maha tihedamalt, suureneb küll kogusaak, kuid oluliselt suureneb ka seemnekulu ja mitte alati pole netosaak siin suurem kui hõredama mahapaneku korral.

Saagikartulite suurust mõjutab ka seemnekartuli suurus.

Mahapaneku tihedus peaks olema selline, et hektaril kasvaks vähemalt 50 000–55 000 tugevat ja tervet taime. Selleks pannakse mugulad maha vaku vahekaugusega 20–30 cm ehk 4–5 mugulat jooksva meetri kohta ja vagude vahega 70–75 cm. Soomes on tehtud katseid erinevate mahapaneku viisidega lehemädaniku nakatumise vähendamiseks: kahe kartulivao järel jäeti kaks tühja vagu või ühe kartulivao järel üks tühi vagu. Selgus aga, et märkimisväärset lehemädaniku leviku kiiruse vähenemist ei esinenud.

Kartul pannakse maha kuiva ilmaga. Muld peaks olema 10 cm sügavusel tahenenud ning püsivalt soojenenud +7...+10°C-ni. Idandatud mugulate puhul tuleb jälgida, et idusid ei kahjustataks.

Kvaliteetse kaubandusliku saagi kujunemisel on seemnekartuli osatähtsus kuni 30%. Seega

tuleb maha panna igati kvaliteetne ja soovitatavalt sertifitseeritud seeme.

## ■ Kasvuaegne hooldus

Kasvuaegse mullaharimise intensiivsus sõltub suurel määral umbrohtumusest. Hooldussüsteemi üksikvõtteid tuleb hoolikalt valida, järjestada ja täpselt ajastada. Kergetel muldadel tuleks kohe mahapaneku järel rullida. See soodustab mulla soojenemist, mullaniiskuse liikumist kartulipesa tsooni ja kiirendab umbrohu-seemnete idanemist.

Põhilised kasvuaegsed hooldusvõtted on muldamine-kobestamine koos äestamisega enne kartuli tärkamist ja muldamine-kobestamine pealsete intensiivse kasvu ajal. Selle ülesandeks on hoida kontrolli all umbrohtumus, vormida kartulivagusid vastavalt kartulipesa sordilistele iseärasustele, luua mullas soodne füüsikaline seisund ning kiiresti reageerida ekstreemsetele ilmastikutingimustele. Esimesed kartuli tärkamiseelsed mullaharimised võimaldavad umbrohtõusmete arvukust reguleerida ka vaoharjal. Samuti sõltub selle tulemuslikkus kartuli tärkamise ja põllu pealsetega kattumise kiirusest. Mida rutem ja täielikumalt see toimub, seda parema tulemuse annavad esimesed kartulipanekujärgsed mullaharimised. Katsed on näidanud, et umbrohtumust on suudetud kontrolli all hoida agregaadis muldamise-kobestamise ja äestamisega ning järgneva 1–2 korra muldamisega.

Sadeterohke periood kartuli tärkamise eel ja järel eeldab hilisemat intensiivsemat mullaharimist. Põua puhul võib aga intensiivne mullaharimine kartuli saagikust vähendada.

Viimase vaheltharimise võiks teha õiepungade moodustumise algul võimalikult sügavalt, et moodustuksid kõrged vaod. Masinad tuleb enne kasutamist puhastada, takistamaks haiguste ja kahjurite (nt kartuli-kiduuss) levikut.

Kuivadel ja halvasti vettpidavatel (põuakartlikel) muldadel on soovitatav vihmutada. Vihmutamine aitab ka kärntõve ja kuivlaiksuse vastu. Valdav osa kartulipõlde vajaks põua korral vihmutamist. Tähtis on, et kastmine toimuks õigel ajal, see tähendab enne, kui veepuudus taimi kahjustama hakkab. Võimaluse korral tuleks kasta (vihmutada) hilja õhtul või öisel ajal, kui aurumine on väiksem ja seega ka veekulu väiksem.

Mahekartulikasvatases on suureks abiks katteloori (polüpropüleenkiududest väga kerge kangas) kasutamine, mille abil saab saagi algust kiirendada ning kartulit öökülma ja kahjurite eest kaitsta. Kartulikasvatases on 70 cm vaovahelaise korral levinuim 12,8 m katteloor.

Väga varajasel mahapanekul võiks kasutada paksemat katteloori või siis katta kahe- või kolmekordse looriga. Ilmade soojenedes eemaldatakse järkjärgult pealmised loorikihid. Kõige alumine jäetakse peale kuni saagi koristuseni. Katsed on näidanud, et juba kahekordselt pandud õhukesel kattelooriga on tunduvalt suurem sooja salvestav toime kui ühel paksul looriga. Tuleb aga meeles pidada, et katteloor ise taimi ei soojenda, vaid suudab üksnes säilitada päeval kogutud soojust. Seepärast oleneb külmakaitse tõhusus suuresti eelneva päeva päikesepaistest ja õhusoojusest ning öökülma kestvusest. Vahetult kattelooriga kokkupuutuvaid taimeosi kahjustab tihti öökülm, kuid sellest toibub taim üsna kiiresti. Varajasel mahapanekul, kui ööd on veel suhteliselt pikad, võib õhutemperatuur langeda miinuskraadidesse juba enne südaööd. Sel juhul ei suuda katteloor hommikuni sooja hoida. Taimede päästmiseks tuleks nad siis kahe- või kolmekordse kattelooriga katta. Nii moodustavad kattelooridevahelised õhukiidid juba reaalse soojaisolatsiooni ning vähenevad ka kattelooriga kokkupuutumisest tingitud külmakahjustused.

Umbrohtumusega katteloori all enamasti probleeme ei ole, sest kartul kasvab kiiremini ja katab ka vaovahed kiiremini ning seega lämmatab

umbrohu. Katteloori all lööbib aga lehemädanik tihti varem.

Tänu kahjureid eemal hoidvale omadusele ja saagi moodustamise toomisele ettepoole, annab katteloori kasutamine maheviljeluses häid tulemusi.

## ■ Taimekaitse

Kartuli mahedalt kasvatamisel on kõige suurem ja keerulisem probleem, kuidas tõrjuda haigusi ja kahjureid. Kasutatavate tõrjevahendite hulk on väga piiratud, need peavad olema mahepõllumajanduses lubatud taimekaitsevahendite nimekirjas (määrus (EÜ) 889/2008, II lisa). Kõige rohkem **mõjutavad kartuli saaki ja selle kvaliteeti** haigustest **kartuli-lehemädanik, tõusmepõletik, mustkärn ja harilik kärn** ning kahjuritest naksurlase vastne **traatuss** ja viimasel ajal ka **kartulimardikas**.

### *Kartulikahjurite tõrje*

**Agrotehnilise tõrjega** luuakse taimede kasvatamiseks ja arenemiseks optimaalsed, kahjuritele aga ebasobivad tingimused. Õigeaegselt ja korralikult tehtud töödega saab kartulitaimedele luua kasvutingimused, mis muudavad nad kahjuritest vähem ohustatuks. Selle tõrje alla kuuluvad külvikord, korralik seeme, mullaharimistöök, optimaalne toitumis-, vee- ja õhurežiim, kartulitaimede hooldus, taimejätmete ja umbrohtude eemaldamine. Oluline on ka kahjurikindlate kartulisortide kasutamine. Siia kuuluvad põhiliselt kartulikiduussi- ja -vähikindlad sordid. Kartulimardikakindlaid sorte pole.

Sobiva külvikorra rakendamine aitab vähendada taimekahjureid, sest kultuuride vaheldus ning muutused keskkonnatingimustes pidurdavad kahjurite paljunemist ja arengut. Tuleb arvestada, et külvikorras järgneval kultuuril ei oleks eelkultuuriga ühiseid kahjureid. Näiteks on naksureid ohtrasti neil põldudel, kus kartulile eelnes



orasheinaga risustunud põldheinäsööt. Kultuure, millel on ühed ja samad kahjurid, ei tohi paigutada kõrvuti ning nad ei tohiks üksteisele järgneda mitte vähem kui 4-aastase intervalliga.

Oluline on mahapandavate kartulimugulate suurus ja idanevus. Kasutada võib ainult kartulikiđuussi- ja kartuliingerjavaba seemnekartulit. Ühtlasele sügavusele pandud normaalse suuruse ja hea idanevusega kartulimugulatest arenevad taimed kiiresti ja ühtlaselt ning on vastupidavamad kahjuritele. Kartulitaimede normaalseks kasvuks peaks ülemine mullakiht olema vähemalt 25–30 cm sügavuseni kobe, parajalt niiske, õhurikas ja soe.

Kasvuaegne äestamine ja muldamine on oluline nii umbrohtude kui ka kahjurite (varreöölane, naksurlased, kartulimardikas) arvukuse piiramisel. Mullaharimisega vigastatakse mullas olevaid kahjureid. Vigastuste suhtes on eriti tundlikud putukate munad ja nukud. Mulla pealmistes kihides olevad kahjurid satuvad harimistöödega sügavale mulda, kust nad ei suuda ülespoole ronida või küntakse nad mullapinnale, kus tingimused nende eluks on ebasobivad.

Pealegi satuvad kahjurid seal kergesti saagiks röövputukatele ja lindudele.

Tasakaalustatud väetamine suurendab kartuli konkurentsivõimet umbrohtudega ning vastupidavust kahjuritele. Optimaalselt väetatud taimed paranevad kahjustustest kiiremini. Hoiduda tuleb aga liigsest lämmastikust, sest üleväetatud taimedel arenevad hästi lehetäid ja lestad.

**Mehaaniline tõrje**, nagu kahjurite ärakorjamine, püüdmine ja peletamine, on töömahukas. Käsitsi korje tuleb kõne alla väikestel pindadel, nt kartulimardika tõrjeks.

Mehaanilise tõrje hulka kuulub ka kahjuritega (nt varreöölane) asustatud taimeosade eemaldamine ja hävitamine. Tõrjet võib teha ka biokollektori abil, kus mardikad ja vastsed raputatakse lehtedelt ventilaatoriga tekitatava tugeva

õhuvoolu abil kollektorisse, kust need hiljem hävitatakse. Valguspüüniseid kasutatakse öösel lendlevate liblikate hulga ja liigilise koosseisu määramiseks (prognoosiks).

Lehetäide ilmumise ja arvukuse prognoosiks kasutatakse kollaseid kausse, mis on täidetud vedelseebilahusega.

**Bioloogiline tõrje.** Looduslikes tingimustes on kahjuritel mitmesuguseid vaenlasi (röövtoidulised lüljalgsed, parasitoidid, seened, bakterid, viirused jne), kes neid otseselt hävitavad või nende elutegevust pärsivad. Röövtoidulised lüljalgsed kasutavad toiduks teisi elusorganisme. Neist kartulikahjureid hävitavad näiteks jooksiklased, lepatriinulased, öielutiklased, kiilasilmklased jne.

Kahjureid hävitavad ka mikroorganismid: seened, bakterid, viirused ja ainuraksed. Kahjurite tõrjeks toodetakse tööstuslikult seenpreparaate nt kartulimardika, liblikaliste röövikute, lehetäide ja ripslaste tõrjeks. Bakterpreparaate kasutatakse peamiselt röövikute tõrjeks. Praegu levinuim bakteriliik, mille baasil toodetakse tööstuslikke bakterpreparaate, on bakter *Bacillus thuringiensis*. Ameeriklased on avastanud bakteriliigi *Chromobacterium suttuga*, mis eritab kartulimardikale surmavalt mõjuvaid toksine. Nendest toksiinidest valmistatud bioloogiline ühend võiks seega tulevikus olla kasutusel mahepõllumajanduses.

Naksurlaste (triibuline ja tume viljanaksur) vastsete ehk **traatusside** kahjustuse tõenäosus on väga suur, kui kartul järgneb rohumaale, mis on vanem kui kaks aastat. Traatusside "lemmiktoit" on orashein, seetõttu ei tasu kartulipõldu rajada kohale, kus on probleeme orasheinaga. Sõltuvalt liigist arenevad traatussid mullas 3–4 aastat, kahjustades sel ajal taimede maa-aluseid osi. Kahjustuse oht on väiksem lutserni järel või kui ristikule ja heintaimedele järgneb külvikoras talivilil ja alles siis kartul. Tiheda mullaharimisega hävivad nii munad kui ka nooremas arengujärgus traatussid.

Viimastel aastatel on hakanud rohkem kahjustama **kartulimardikas**, kes on meie tingimustega juba hästi kohastunud ning rändab tugevate tuulte ja tormidega sisse ka lõunapoolsetelt aladelt.

Mardikas talvitub mullas, kus ta võib tungida isegi kuni meetri sügavuseni. Kevadel ei välju mullast mitte kõik mardikad, teatav osa neist võib jääda mitmeaastasesse puhkeseisundisse. Seega võivad nad samas paigas kahjustada ka järgmisel aastal. Mardikad munevad taimelehtede alaküljele väikeste kogumikena piklikud oranžikad munad, millest kooruvad vastsed. Vastsest areneb nukk, mille kestast väljub valmik – mardikas. Vastsed ja mardikad toituvad taimedest, haugates lehtedest väikesi tükke. Esmaseks kartulimardika tõrjeks sobib mardikate ja vastsete ärakorjamine. Hulgalisel esinemisel võib kasutada bakterpreparaate või taimsetel toimeainetel põhinevaid lubatud vahendeid. Üheks selliseks vahendiks on ka Eestis saadaolev toode NeemAzal-T/S. Eesti Maaülikoolis tehtud katsed selle preparaadiga näitasid, et kahjustused olid pritsitud taimedel väiksemad.

Arvestama peaks ka sellega, et erinevad kartulisordid sobivad kartulimardikale erinevalt. Mitme eri sordi kasvatamisega hajutatakse riske.

Viirushaigusi siirutavate lehetäide tõrjeks võib pritsida vedelseebi (rasvhappe kaaliumsool) lahusega.

### ***Kartulahaiguste tõrje***

Maheviljeluses on põhirõhk **haiguste ennetusel**. Haiguste esinemist tõkestavad abinõud on terve seeme, vigastuste vähendamine ja vältimine koristusel, transpordil ja käitlemisel ning masinate, seadmete, taara ja hoidlate nakkusest vabastamine. Otstarbekas ja efektiivne on haigusresistentsete sortide kasutamine.

Kartulahaiguste agrotehniline tõrje sisaldab võtteid, mis muudavad tingimused kartulitaime

arenguks soodsamaks, haigustekitajatele aga ebasoodsamaks, suurendavad taime vastupidavust haigustele või otseselt hävitavad haigustekitajad. Üks neist on külvikord ja kultuuride õige järjestus, mis piirab haigustekitajate levikut ja vähendab nakkusmaterjali hulka mullas. Kartuli sagedasel kordumisel külvikorras suureneb eriti märgmädaniku, kuivmädaniku ja süvikkärna esinemine. Vajalik intervall oleks vähemalt 4 aastat. Sõltuvalt enamkahjustavast haigusest tuleb kartuliile valida eelviljad, mille haigustekitaja pole võimeline paljunema ega säilima. Kartuli haigestumine märgmädanikku suureneb köögiviljade (kapsas, porgand) järel. Kartuli-lehemädaniku varajase leviku vähendamiseks ei tohi kasvatada kõrvuti varajasi, keskvalmivaid ja hiliseid sorte.

Kartuli vastupanuvõimet haigustele suurendab õige väetamine. Orgaanilised väetised soodustavad haigustekitajatele antagonistliku mullamikrofloora arengut, vähendades näiteks lehemädaniku ja pruunmädaniku esinemist. Taimede haiguskindlust suurendavad mikroelemendid, lehemädanikukindlust suurendavad eriti vask ja mangaan. Oluline on ka väetise andmise aeg. Nii vähendab sügisel sõnniku andmine oluliselt mugulate hariliku kärnaga nakatumist. Mulla reaktsiooni reguleerimine on oluline süvikkärna ja hariliku kärna arengu takistamisel. Nende haiguste arenguks on optimaalne mulla-



**Foto 3.** Hahkhallitus



Foto 4. Harilik kärn

temperatuur +23...+26°C ja mulla pH alla 6,0 (nt pH puhul alla 5,5 esineb haigust harva).

Õige mahapaneku aeg, kui mullatemperatuur on vähemalt +10°C, vähendab tõusmepõletikku ja mustkärna nakatumist. Õige mullaharimisega viiakse mulda ka taimejätmed, millega võetakse haigustekitajalt võimalus neil säilida. Umbrohtude tõrje on kartulil oluline, sest sellega hävitatakse nii konkurente kui ka haigustekitajate reservuaatoreid. Paljud kartulit kahjustavad haigustekitajad elavad ühtlasi umbrohtudel, näiteks foomoosi, mustkärna, hariliku kärna tekitajad. Umbrohtunud põllul liigub õhk kartuli taimikus halvemini, suureneb õhuniiskus ja alaneb mullatemperatuur, kartulivartel hakkavad arenema kartuli vilttõbi ja hahkhallitus, mugulatel mustkärn.

Koristusaeg ja -viis võivad mõjutada saagi nakatumist mitmete haigustekitajatega. Varajasel koristusel väheneb mugulate nakatumine lehemädanikutekitaja eostega, mistõttu esineb mugulatel vähem pruunmädanikku, samuti on vähem harilikku kärna. Koristusega hilinemisel on mugulatel rohkem mustkärna, pruunmädanikku, foomoosi, märgmädanikku.

Paljud kartulahaigused arenevad mehaaniliste vigastuste tagajärjel, mille tekkimise oht on suurem kinnistumata koorega mugulatel või hilisemal koristamisel (alla +10°C). Tuleb tagada, et

koristamisel ei kukuks mugulad kõvale alusele kõrgemalt kui 20 cm, mis võib samuti tekitada mehaanilisi vigastusi ja selle tagajärjel tekkivat sisu tumenemist.

**Kartuli-lehemädaniku** kahjustuse risk on kartuli maheviljeluses kõige suurem. See on seenhaigus, mille arengut soodustab suur õhuniiskus (96–100%) õhutemperatuuril +13...+18°C. Kõige suurem oht esineb, kui 3 ööpäeva jooksul on õhuniiskus üle 85% ja öösel ei lange temperatuur alla +10°C ning lisandub õine udu. Kui varem teati kartuli-lehemädaniku tekitajat (*Phytophthora infestans*) kui fütopatogeenset seent, mis paljudes eostega, siis nüüd on leitud, et ta on kahe paarumistüübiga (A1 ja A2) heterogeenne organism, millel vastaspaarumistüüpide koosinemine võib viia sugulise paljunemiseni ja oosporide moodustumiseni. Mullas säilivad oosporid võivad muuta oluliselt lehemädaniku epidemioloogiat ning haigus võib lööbida varem ja areneda kiiremini.

Riskide vähendamiseks võiks kasutada haiguskindlaid sorte, põlluhügieeni, eelidandamist koos eelneva soojendamise, varajast mahapanekut, tõhusat muldamist, seemnematerjali hoolikat sorteerimist ja pidevat uuendamist. Nende nõuete järgimine võib lehemädaniku nakust edasi lükata ja anda kuni 30% enam saaki.

Vaatamata paljudele katsetele ja uurimustele ei ole siiani õnnestunud leida efektiivset vahendit lehemädaniku vastu mitmesugustest taimse, vetikalise või antagonistlike bakterite päritoluga ainetest.

Varasemalt kasutati mahetaimekaitses kartuli-lehemädaniku tõrjeks vasepreparaate, kuid need on nüüd taimekaitsevahendite registrist välja võetud ja neid enam kasutada ei saa.

*Rhizoctonia solani* tekitab mugulatel **mustkärna**, **väikesi süvendeid**, **lõhesid**; tarkamata jäänud idudel **tõusmepõletikku**; suvel kartulivartel **vilttõbe**.



Foto 5. Kartuli-lehemädanik

Mahetootmises võivad tugevat nakatumist põhjustada orgaanilised väetised, sest seen leiab orgaanilisel substraadil ideaalsed elutingimused. Seetõttu ei tohiks kartulile vahetult enne mahapanekut anda värsket laudasõnnikut. Nakatumist soodustab niiske ja jahe ilmastik, seega peaks kartuli panema küllaldaselt soojenenud (+10°C) mulda ja võimalikult eelidandatud. Nakatumist soodustab liigniiskus kasvu ajal. Haigestumise vältimiseks tuleks seemnematerjal hoolikalt sorteerida ja pidevalt uuendada. On aidanud ka puhtimine antagonistlike bakteripreparaatidega. Eestis on tõusmepõetike tõrjeks registreeritud nt bakteripreparaat Mycostop, mis on valmistatud *Streptomyces griseoviridis* baasil.

**Hariliku kärna** tekitajaks on aeroobne bakter *Streptomyces scabies*, mis nakatab noori mugulaid tavaliselt siis, kui muld on kuiv ning mullatemperatuur on +23...+26°C ja mulla pH 6,0–7,5. Vastav fenoloogiline faas kartulil on siis öitsemise algus, kui mugulad hakkavad alles moodustuma.

Leeliselise reaktsiooni puhul halveneb mangaani omastamine, mis omakorda soodustab järsult haiguse arengut. Haiguse areng on intensiivsem 3.–4. aastal pärast mulla lupjamist. Seega ei ole soovitatav kartulit kasvatada värskelt lubjatud põldudel.

Hariliku kärna tekitatud kahju seisneb mugulate kaubandusliku väärtuse rikkumises, eelkõige suurenevad koorimiskaod. Selle haiguse puhul

puuduvad isegi keemilise tõrje võtted. Valida tuleks haigusresistentsed sordid, kartulikasvatuseks parema niiskuserežiimiga põllud ning võimalusel tuleks kriitilisel perioodil (kui mugulate moodustumise algul on muld liiga kuiv) kasta.

Viimastel aastatel on Eesti Maaviljeluse Instituut teinud katseid hariliku kärna tõrjumiseks väevlipreparaatidega ja tulemused on küllaltki head. Maheviljeluses lubatud taimekaitsevahendite nimistus on väevlipreparaadina Eestis registreeritud toode Thiovit Jet. Hariliku kärna tõrjeks võib kasutada ka magneesiumsulfaati (kiseriit). Need preparaadid tuleks mulda viia kartulipaneku ajal, sest nad peavad mõjuma juba öitsemise algul.

Üheks efektiivsemaks ja keskkonnasäästlikumaks taimekaitsevõtteks on siiski haiguskindlamate sortide kasvatamine. Näiteks tänu kartulivähikindlatele sortidele ei olnud kuni 2009. aastani avastatud Eestis uusi kartulivähi koldeid. Olles Euroopa Liidus, võime kasvatada ka ELi sordilehes olevaid sorte, kuid need ei ole alati kõik vähikindlad. Nii avastati 2009. a suvel Valgamaal ühel individuaalpõllul kartulivähikolle. Samas kohas oli see avastatud ka 23 aastat tagasi.

Jõgeva Sordiaretuse Instituudis on viimastel aastatel kartulivähikindlate sortide aretusele lisandunud ka kiduussikindlate sortide (Eestis uute sortide puhul nõutud) aretus. Jõgeva SAls toimub ka lehemädaniku-, pruumädaniku- ja märgmädanikukindlate sortide aretus. Näiteks hilisepoolsetest Jõgeva SAl sortidest on pruumädanikukindel 'Ants'. Suhteliselt lehemädanikukindlad on 'Ando', 'Anti', 'Sarme', 'Juku', 'Maret' ja uus sort 'Reet'.

## ■ Koristus

Koristusaja valikul lähtutakse kartuli kasvatamise eesmärgist, sortide kasvuaja pikkusest, lehemädaniku lööbimisest jne. Optimaalne koristus-aeg on tehnilise küpsuse saabumine, siis kui pealsed on kuivanud ja mugulate koor kinni.

Seemnekartuli võib koristada enne täisküpsust, et vältida nakatumist seen- ja viirushaigustesse.

Et mugulate koor kinni jääks, tuleb pealsed eemaldada 8–14 päeva enne koristust.

Lehemädaniku massilise leviku puhul tuleks pealsed kohe eemaldada, et tõkestada nakkuse edasist levikut mugulatesse.

Koristatakse sortide valmimise ja lehemädaniku-kindluse järjekorras. Koristada tuleks kuiva ilmaga (õhusooja vähemalt +10°C) ja mugulaid võimalikult vähe mehaaniliselt vigastades. Vigastused halvendavad mugulamädanike tõttu säilivust. Enne hoiustamist peavad mugulad olema kuivad.

## ■ Kartuli säilitamine

Ühes hoidlas ladustatakse reeglina ainult mahepõllumajanduslikult toodetud kartulit. Kui hoidlaid kasutatakse nii mahe- kui ka mittemahepõllumajanduslikult toodetud kartuli ladustamiseks, siis tuleb sellest PMA-d kirjalikult teavitada. Tagatud peab olema partiide (eri sordid, vajadusel eri põllud) identifitseerimine ning ära tuleb hoida mahekartulite segimine mittemahepõllumajanduslike kartulitega.

Enne mahetoodete ladustamist kasutatakse kohaseid tõhusaid **puhastusmeetmeid**. Hoidla ettevalmistamisel koristatakse see kevad-suvel jäätmetest ja mullast, milles võivad säilida haigustekitajad. Samuti tuleb puhastada taara ja salved. Selleks võib kasutada lubjapiima (2 kg värsket kustutatud lupja 10 l veele). Puitinventari võib pesta kaltsineeritud sooda 3%-lise, betoonpindu 2–3%-lise lahusega.

Kartuli säilitusperiood jaguneb valmimis- ehk raviperioodiks, jahutusperioodiks ja põhisäilitusperioodiks.

**Valmimis- e raviperioodil** mugulad järelvalmivad (1–2 nädalat, sõltuvalt temperatuurist) ning koor kinnistub ja pakseneb, vigastuskohad armistuvad.

Sobiv temperatuur mugulakihis on +18...+19°C (haigustest nakatunud kartulite puhul +13...+14°C), suhteline õhuniiskus 80–90% ja hapnikusisaldus 10–15%. Selle saavutamiseks peaks kartulit ventileerima sooja õhuga. Kui mugulate vigastused on armistunud ja koor tihenenud, algab **jahutusperiood** (2–3 nädalat), mil temperatuur kartulikihis langetatakse järk-järgult, +0,5...+1,0°C ööpäevas (õhuniiskusel 80–90%) **põhisäilitusperioodiks** sobivale tasemele, +2...+6°C-le (seemnekartulil +2...+4°C, toidukartulil +3...+6°C), mis tagab normaalse puhkeperioodi läbimise ja takistab enneaegset idanemist. Kartuli tarbimisväärtus pikeneb ja massikadu väheneb säilitamisel õhu suhtelise niiskuse 92% juures. Säilitusperioodil võivad mugulad nakatuda seen- ja bakterhaigustesse.

Säilituskadude suurust mõjutavad mugulasaagi kasvu- ja koristustingimused ning säilitusviisi ja -tingimused. Vigastamata koorega mugulad on haigustele vähem vastuvõtlikud.

Lehemädanikutekitaja võib põhjustada mugulatel pruunmädanikku ja seega tuleb olla väga hoolikas kartuli sorteerimisel ja säilitamisel, sest pruunmädanikku nakatunud mugulad võivad tekitada mädakoldeid. Et maheviljeluses ei kasutata säilitushaiguste tõrjeks keemilisi vahendeid, tuleb pöörata tähelepanu nende ennetusele. Et kartul hästi säiliks, peab ta olema koristusküpseks kasvatatud.

Säilitushaiguste profülaktikas on väga tähtis, et säilitusperioodil ei tekiks mugula pinnale kondensatsioonivett, mis soodustab ventileerimisega haigustekitajate kiiret levikut kogu säilitatavale kartulile. Säilitamine kuivemas režiimis vähendab pruunmädaniku, bakter- ja seenhaiguste, eriti hõbekärna levikut.

Säilitamisel on kaalukadu tervetel mugulatel ligikaudu 8%, kuid raskete vigastustega kartulite säilituskadu ulatub ainuüksi suurenenud hingamise tõttu üle 16%. Säilituskao vähendamiseks on tähtis õige niiskus- ja temperatuurirežiim.

### **Hea kartulihoidla peab vastama järgmistele nõuetele:**

- hoidla maht peab olema piisav vajaliku koguse kartulite säilitamiseks vastavalt kasutatavale säilitusviisile,
- säilitustingimused peavad olema juhitavad vajaliku temperatuuri- ja niiskusrežiimi saavutamiseks ja selle stabiilsena hoidmiseks,
- hoidla seinad ja lagi peavad olema hea soojapidavusega,
- hoidla konstruktsioon peab olema piisavalt tugev talumaks nii mugulate kui ka tuule- ja lumekoormust,
- hoidlas peab olema piisavalt ruumi kartuli käitlemiseks, sisse- ja väljalaadimistöödeks ning sorteerimiseks.

Puistes säilitamisel võib kartuli mahumassiks arvestada 650–700, mullasel kartulil 750 kg/m<sup>3</sup>. See tähendab, et näiteks 3 m kõrguses vrnas säilitamisel mahub põrandale 1 m<sup>2</sup> kohta umbes 2 t kartulit. Konteinerites säilitamisel on sama koguse kartuli jaoks vajalik põrandapind 25–35% suurem. Sellele lisandub kartuli sorteerimiseks ja muuks töötlemiseks vajalik pind. Hoidla lagi peaks olema umbes 2 m kõrgemal kui kartulivrn. See on vajalik nii ventileerimisõhu vabaks liikumiseks ja mugulate seisundi kontrollimiseks kui ka laadurite tööks.

Kartulit säilitatakse kas ajutistes (kuhjades, koo- bastes, tranžeedes), kohandatud või spetsiaalselt ehitatud hoidlates. Kartuli säilitamiseks võib kohandada ka olemasolevaid senise kasutusots- tarbe kaotanud hooneid – lautu, garaaže, kuure jne. Üldjuhul tuleb neid täiendavalt soojustada ja varustada ventileerimissüsteemiga.

Kui kartuli säilitamiseks ei ole suuri ja spetsiaal- seid hoidlaid, tuleks eelkõige jälgida säilitamise põhitõdesid. Näiteks kui hoidla on kiviseintega, tuleks hoidla seestpoolt katta laudseinaga nii, et selle ja välisseina vahele jääks õhuvahe. Samuti võib külmi seinu isoleerida põhupallidega.

Mugulad tuleks paigutada hoiule võimalikult kuivalt ja ilma mullata.

Hoidlates säilitatakse kartulit kas lahtiselt puistes, salvedes-punkrites või konteinerites. Lahtiselt puistes säilitamiseks laaditakse mugulad ühtlase kihina hoidla põrandale. Puhast ja kuiva kartulit võib ilma ventileerimisseadmeteta säilitada kuni 1,5 m vrnas. Kartuli säilitamiseks võib valmistada ka puidust salved või punkrid kas hõredate või tihedate seintega. Nii salvede kui ka punkrite ja konteinerite küljed on kuni 20 mm laiuste piludega. Et õhk pääseks konteineritele paremini juurde, tuleb need paigutada küllalt suurte vahedega. Et laadimistöde mehhaniseerimine on keerukas, siis kasutatakse sellist säilitusviisi väikese tootmis- mahu korral. Puidust konteinerites säilitamisel on konteineri mahuks tavaliselt 0,5 t.

Kui hoidlas ei ole sundventilatsiooni, siis on hea teada, et loomuliku ventilatsiooni korral liigub õhk hoidlaruumis temperatuuride erinevu- sest põhjustatud konveksiooni ja tuule mõjul. Kartulivrnas liigub õhk vaid konveksiooni mõjul. Loomuliku ventilatsiooni kasutamisel paiknevad õhu sisse-väljavooluavad hoidlas katusel ja vas- tasseintes, eelistavalt kartulivrnadest kõrgemal, et üles kerkinud soe õhk saaks paremini väljuda. Nende avamine-sulgumine toimub tavaliselt käsitsi. Kasutatakse ka klappe, mis välistempera- tuuri langedes alla 0°C sulguvad automaatselt.

**Näriliste tõrje.** Hoidlate lähim ümbrus tuleb hoida puhtana umbrohist, prahist, põhu- hunnikutest, et vähendada näriliste pesitsemis- võimalusi ja takistada juurdepääsu toiduvaru- dele. Näriliste arvukust piiratakse lõksudega. Nende tõrjeks võib kasutada ka spetsiaalseid suitsupadruneid, mis pannakse nende käikudes põlema. Eestis on müügil ultraheli sagedusel töötavad närilistepeletajad (nii hiirtele kui ka rottidele), mis on efektiivsed ja arvatakse olevat ohutud. Mõningatel andmetel on abi sellest, kui kinnipüütud rotid ja hiired tuhastada ja raputada tuhk nende peletamiseks käikudesse.

## Seemnekasvatuse

Kui ettevõtte või isik soovib hakata seemnekartulit kasvatama, tuleb tal esmalt:

- tagada maa, masinate, hoidla ja orgaanilise väetise olemasolu,
- registreerida end PMA taimeterwise registris,
- sõlmida litsentsileping kasvatatava sordi omaniku või esindajaga.

Kui ettevõttes kasvatatakse lisaks seemnekartulile ka tarbekartulit, peab ka tarbekartuli tootmiseks kasutama üksnes sertifitseeritud seemnekartulit.

Sertifitseerimist võib taotleda kartulisortidele, mis on kantud Eesti või ELi põllukultuuride ühtsesse sordilehte. Taotlus seemnekartuli sertifitseerimiseks tuleb esitada PMA taimeterwise osakonnale 1. juuniks.

Seemnekartuli kategooriad ja nende tähistused:

M – mikropaljunduse teel toodetud meristeemtaimed,

SE – supereliitseemnekartul,

SE1 – meristeemtaimedest toodetud supereliitseemnekartul,

SE2 – II põlvkonna supereliitseemnekartul,

SE3 – III põlvkonna supereliitseemnekartul,

E – eliitseemnekartul, mis põlvneb otse supereliitseemnekartulist,

E1 – I põlvkonna eliitseemnekartul,

E2 – II põlvkonna eliitseemnekartul,

E3 – III põlvkonna eliitseemnekartul,

A – sertifitseeritud seemnekartul, mis põlvneb otse supereliit- või eliitseemnekartulist ning on ettenähtud tarbekartuli tootmiseks.

Mahetootjad võiksid oma põldudel toota E2, E3 ja A klassi seemet.

Kartuli kasvatamisest seemnekartulipõllul peab

olema möödunud supereliit- ning eliitseemnekartuli tootmisel vähemalt 3 aastat ning sertifitseeritud seemnekartuli tootmisel vähemalt 2 aastat. Maheseemnekartuli kasvatamiseks ei tohiks kasutada põlde, kus eelnevast kartuli kasvatamisest on möödunud vähem kui 4 aastat.

Et saada tervet seemet, peavad seemnepõllud teistest kartulipõldudest olema eraldatud. Väikseim vahemaa seemnekartulipõllu ja naabruses asuva kartuli tootmispõllu vahel peab olema supereliitseemnekartuli tootmisel 50 m, eliitseemnekartuli tootmisel 25 m ja sertifitseeritud seemnekartuli tootmisel 10 m. Nõuet vahemaa kohta ei kohaldata, kui seemnekartulipõld on taimekahjustaja leviku eest piisavalt kaitstud maastiku geograafilise iseärasuse või loodusliku tõkkega.

Seemnekartulil ei tohi esineda järgmisi taimekahjustajaid: kartulivähk, kartuli ringmädanik, kartuli pruun-baktermädanik, kartuli-ingerjas ning kartuli värtna viroid. Seemnekartuli põld peab olema vaba valkjast ja kollasest kartulikiduussist. Kiduussiproovid võtab PMA taimeterwise osakonna kohalik järelevalveametnik sügisel. Kui mullast leitakse kiduussi tsüste, tuleb rakendada vastavaid tõrjeabinõusid järgneva 6 aasta jooksul. Tõrjeabinõude rakendamise ajavahe mikk võib vähendada kuni 3 aastani, kui PMA järelevalve tulemused kinnitavad, et maatükil kartuli-kiduussi enam ei esine.

Seemnekartuli põldtunnustamine toimub kartuli õitsemise algul. Enne põldtunnustamist tuleb seemnekartuli põllult eemaldada kõik teiste sortide taimed, kartuli varrepõletikuga ja viirusnakkuse tunnustega taimed (koos mugulatega).

Viirus- ja bakterhaiguste määramise mugulaproov võetakse kohe pärast saagi koristust sorteerimata seemnekartuli partiist. Juhul, kui seemnekartuli partiist leiti teatud bakterhaiguste tekitajaid, tuleb kasutusele võtta vastavad tõrjeabinõud.



Seemnekartuli partii peab olema moodustatud tunnustatud seemnekartulipõllu saagist. Partii peab olema selgelt eristatav ja märgistatud (sort, kategooria, põldtunnustamise akti nr, partii mass, konteinerite arv, omanik). Müügiks ettevalmistatud seemnekartuli partii peab olema üksnes kasutamata kottides või eelnevalt puhastatud ja desinfitseeritud konteinerites.

Seemnekartuli tunnistuse ja taimepassi väljastab PMA taimetervise osakond juhul, kui:

- põld on kasvuajal tunnustatud;
- põllul ei esinenud eluvõimelisi kartuli-kiduussi tsüste;
- viirushaigustesse nakatumine ei ületa kehtestatud nõudeid;
- seemnekartuli partii ei esine kartuli ring-

mädanikku ja pruun-baktermädanikku tekitavaid baktereid;

- turustamiseks ettevalmistatud seemnekartuli partii on kontrollitud ja tunnustatud vastavaks kehtivatele nõuetele.

Sertifitseeritakse seemnekartul, mis on liigi- ja sordiehtne, liigi- ja sordipuhas ning vastab kvaliteedi, sh põlvnemise ning taimetervise nõuetele. Seemnekartuli suuruse nõuded seemnekartulipartiide kaupa olenevad mugula kujust. Näiteks ümara mugulakujuga kartulisordi mugula läbimõõt peab olema vähemalt 28 mm ja pikliku mugulakujuga sordi puhul, mille mugula pikkus on laiusega võrreldes vähemalt kahekordne, peab mugula läbimõõt olema vähemalt 25 mm.



**Seemnekartuli kasvatamine.** Põllu väetamiseks tuleks sõnnikut anda eelviljale, mitte vahetult sügisel või kevadel. Seemnekartul on soovitatav maha panna eelidandatult ja võimalikult vara, et taimed tärkaksid kiiremini ja seemnekartuli vegetatsioon jääks ajavahe- mikku, mil haigused ja kahjurid vähem levivad.

Seemnemugulate suurema väljatuleku eesmärgil tuleb kartul maha panna tihedalt, arvestusega 60 000–70 000 taime hektarile ja pealsed varakult eemaldada. Tihedam mahapanek vähendab mugula keskmist massi, suurendades seega seemnefraktsiooni väljatulekut.

Hooldamisel tuleb silmas pidada, et põld oleks umbrohupuhas ja hästi kobestatud. Kindlasti tuleb vältida taimede mehaanilisi vigastusi, mis vähendab haiguste ülekandumise võimalusi.

Kui kasutatakse tarbekartuli või teise seemnekartuli tarnija kartuli tootmisel kasutatavaid seadmeid ja tehnikat, siis tuleb need enne seemnekartulimugulate, seemnekartulipõllu ning seemnekartuli müügipakendite ja alustega kokkupuutumist puhastada ja desinfitseerida.

Alates juulist, enne pealsete kokkukasvamist, kõrvaldatakse korduvalt (vähemalt kolm korda) võõrsordid, viirushaiged ja varrepõletiku- (märgmädaniku-) haiged taimed koos mugulatega. Igati tuleb vältida tervete taimede kontakti haigetega.

Euroopa riikides on katsetatud erinevaid meetodeid terve mahekartuliseemne saamiseks. Näiteks leiti Saksamaal, et rannikualadel oli peamiste viirushaiguste levitajate, täide aktiivsus 10–12 korda madalam kui sisemaal. Samuti on leitud, et nn roheline koristusviisiga (rohelised pealsed, viirushaigustest nakatumata) saadi kõige vähem viirustest nakatunud saak (nakatunud 3–4%), samas oli saak võrreldes hilisema koristusega 19% väiksem. Ka Eestis võiks mahekartuliseemne kasvatamist katsetada saartel või isoleeritud rannaäärsetel aladel, kus esineb vähem

viirushaigusi levitavaid lehetäisi. Samuti võib soovitada pealsete suhteliselt varajast eemaldamist, kui täide levik pole veel laialdane.

Seemnekartuli säilitamisel peab olema välistatud selle segunemine tarbekartuliga. Puistes säilitamisel eraldatakse seemnekartulipartiid vaheseinaga, et vältida partiide segunemist. Igale partiile peab olema tagatud takistamatu juurdepääs.

## Üleminek maheviljelusele

Mahepõllumajandusliku taimekasvatusega alustada soovija peab kõigepealt ennast kurssi viima mahepõllumajandusliku tootmise nõuetega (vt ptk „Peamised õigusaktid“) ja olema valmis neid täitma. Soovitatav on kasutada nõustaja abi või konsulteerida mõne kogunud mahetalunikuga.

Otsus tehtud, tuleb esitada järelevalveasutuse, Põllumajandusameti (PMA) kohalikule keskusle ettevõtte tunnustamise taotlus koos nõutud dokumentidega. Enne taotluse esitamist tuleb maksta riigilõiv järelevalvetoimingute eest. Taotluse esitamise aeg on 10. märtsist 10. aprillini. Tunnustamisega seotud nõuded ja dokumendid leiab PMA veebilehelt [www.pma.agri.ee](http://www.pma.agri.ee) (Valdkonnad > Mahepõllumajandus).

Pärast taotluse esitamist tehakse taotleja ettevõttes esmane kontroll ja otsustatakse, kas ettevõtte tunnustada või mitte. Tunnustatud tootjaid kontrollitakse vähemalt üks kord aastas. Igale tunnustamisele järgneval aastal tuleb esitada andmed muudatuste ning eelmise aasta toodangukoguste kohta. Järelevalve eest tuleb igal aastal tasuda riigilõiv.

Maa ülemineku-aeg maheviljelusele algab dokumentide esitamise päevast. Üleminekuajal peab järgima mahepõllumajanduse nõudeid ja saab taotleda mahepõllumajandusliku

tootmise toetust, kuid oma toodangut veel viitega mahepõllumajandusele müüa ei saa. Üleminek tavaviljeluselt maheviljelusele kestab üldjuhul kaks aastat. Kui kasutusse võetakse söötis maa, on võimalik taotleda üleminekuaja lühendamist. Iga juhtumi puhul tehakse vastav otsus individuaalselt.

Kartulikasvatamisega alustajad peavad meeles pidama, et vastavalt taimekaitse seadusele kuuluvad isikud, kes turustavad tarbekartulit või kasvatavad seda enam kui 1 hektaril oma tarbeks, **taimetervisse registreerida** kandmisele.

## ■ Peamised õigusaktid

### **Üldised mahepõllumajanduse põhimõtted**

– Nõukogu määrus (EÜ) nr 834/2007, 28.06.2007, mahepõllumajandusliku tootmise ning mahepõllumajanduslike toodete märgistamise ja määramise (EMÜ) nr 2092/91 kehtetuks tunnistamise kohta.

### **Üksikasjalikud mahepõllumajanduse eeskirjad**

– Komisjoni määrus (EÜ) nr 889/2008, 5.09.2008, millega kehtestatakse nõukogu määruse (EÜ) nr 834/2007 (mahepõllumajandusliku tootmise ning mahepõllumajanduslike toodete märgistamise kohta) üksikasjalikud rakenduseeskirjad seoses mahepõllumajandusliku tootmise, märgistamise ja kontrolliga.

### **Mahepõllumajanduse seadus.**

**Mahepõllumajanduse valdkonnas tegutsemiseks tunnustamise taotlemine ja taotluse menetlemise kord** – Põllumajandusministri 20.02.2009. a määrus nr 26.

### **Mahepõllumajandusliku tootmise nõuded**

– Põllumajandusministri 20.02.2009. a määrus nr 25.

### **Taimede paljundamise ja sordikaitse seadus.**

### **Seemnekartuli kategooriad ning seemnekartuli tootmise ja turustamise nõuded**

– Põllumajandusministri 03.05.2006. a määrus nr 58.

Õigusaktid on kättesaadavad Põllumajandusministeeriumi veebilehelt [www.agri.ee](http://www.agri.ee) (Põhivaldkonnad > Taimetervis > Mahepõllumajandus > Õigusaktid) ja Põllumajandusameti veebilehelt [www.pma.agri.ee](http://www.pma.agri.ee) (Valdkonnad > Mahepõllumajandus > Seadusandlus; Valdkonnad > Seemned > Seadusandlus).

Kokkuvõtliku ülevaate õigusaktides sisalduvatest mahepõllumajandusliku tootmise kontrollitavatest nõuetest annab trükis **„Mahepõllumajanduse nõuete selgitus tootjale“**, mis on leitav Põllumajandusministeeriumi veebilehelt [www.agri.ee](http://www.agri.ee), PMA veebilehelt [www.pma.agri.ee](http://www.pma.agri.ee) ja mahepõllumajanduse portaalist [www.maheklubi.ee](http://www.maheklubi.ee).

## ■ Kontaktid

### **Põllumajandusministeerium**

#### **Mahepõllumajanduse büroo**

Tel: 625 6537, 625 6533, 625 6530

e-post: mahe@agri.ee

www.agri.ee

### **Põllumajandusamet (PMA)**

#### **Mahepõllumajanduse osakond**

Tel: 671 2660

e-post: pma@pma.agri.ee

www.pma.agri.ee

### **Jõgeva Sordiaretuse Instituut**

Tel: 776 6905

e-post: aide.tsahkna@jpbi.ee

www.sordiaretus.ee

### **Eesti Maaviljeluse Instituut**

Tel: 672 9159

e-post: luule.tartlan@eria.ee

www.eria.ee

### **Eesti Mahepõllumajanduse Sihtasutus**

Tel: 522 5936

e-post: airi.vetemaa@gmail.com

www.maheklubi.ee

### **Ökoloogiliste Tehnoloogiate Keskus**

Tel: 503 9802

e-post: merit.mikk@gmail.com

