

# Mahepõllumajanduslik TERAVILJA- JA ÕLIKULTUURIDE KASVATUS



# Sisukord

Sissejuhatus.....	3
Peamised maheviljeluse nõuded ja põhimõtted .....	3
Üleminek maheviljelusele.....	4
Teraviljade ja õlikultuuride kasvatamine.....	4
Oder .....	4
Kaer .....	8
Talirukis .....	10
Talinisu .....	14
Suvinisu .....	16
Spelta .....	19
Tatar .....	20
Suviraps.....	22
Talirüps .....	25
Vahekuuurid, bioaktivaatorid ja looduslikud mineraalid.....	27
Alternatiivsed tehnoloogiad teraviljakasvatases.....	29
Täiendav info.....	30
Kontaktid .....	31

Trükis on mõeldud põllumajandustootjatele, kes plaanivad alustada mahepõllumajandusliku teravilja- ja õlikultuuride kasvatusega või juba tegelevad sellega. Antakse lühike ülevaade maheviljeluse põhimõtetest ja peamistest nõuetest ning tutvustatakse levinumate teraviljade ja õlikultuuride tüüpilisi kasvatustehnoloogiaid mahetootmises. NB! Nõuded võivad muutuda. Kehtivad nõuded leiab mahepõllumajanduse õigusaktidest Maaeluministeeriumi ja Põllumajandusameti (edaspidi PMA) veebilehelt.

Trükise väljaandja ootab lugejate kommentaare ja ettepanekuid e-mailile mahepm@gmail.com.

Neljas, parandatud ja täiendatud trükk.

**Koostajad:** Ilmar Tamm, Anne Ingver, Reine Koppel, Ilme Tupits, Lea Narits, Ülle Tamm, Margus Ess, Karli Sepp, Airi Vetemaa

**Fotod:** Airi Vetemaa, Ilmar Tamm, Lea Narits, Margus Ess

**Kujundanud ja trükkinud:** Ecoprint AS

**Välja andnud:** Eesti Mahepõllumajanduse Sihtasutus, 2016

ISBN 978-9949-9589-2-4 (trükis)

ISBN 978-9949-9589-3-1 (võrguväljaanne)

© Maaeluministeerium

© Põllumajanduse Registre ja Informatsiooni Amet

© Eesti Mahepõllumajanduse Sihtasutus

Trükis on välja antud MAK 2014-2020 programmi "Teadmussirde pikaajaline programm mahepõllumajanduse tegevusvaldkonnas" raames, toetab Euroopa Liit.



## Sissejuhatus

Mahe- ehk ökoloogiline põllumajandus on loodus- hoidlik tootmisviis, mis põhineb tasakaalustatud aineringsel ja kohalikel taastuvatel ressurssidel. Põllukultuuride kasvatuses on tähtis roll elustiku- rohkel ja orgaanilise aine rikkal mullal ning sobival haljasväetiskultuure (eelkõige libliköielisi) sisal- dal külvikorral. Sünteetilisi taimekaitsevahendeid maheviljeluses ei kasutata ning väetamine põhi- neb orgaanilistel ja teistel looduslikel väetistel. Umbrohutõrjes on oluline roll mehaanilistel võtetel.

Mahepõllumajandust reguleerivad nii Euroopa Liidu (EL) kui ka Eesti õigusaktid, kõiki mahetoot- jaid kontrollib Põllumajandusamet (PMA). Mahe- viljeluse katseid tehakse peamiselt Eesti Taime- kasvatuse Instituudis (ETKI) ja Põllumajandusuu- ringute Keskuses (PMK).

Mahepõllumajanduslik teraviljakasvatus on Eestis laienemas, seda on stimuleerinud eelkõige laienevad ekspordivõimalused aga ka sisenõud- luse kasv.

## Peamised maheviljeluse nõuded ja põhimõtted

Mahepõllumajandusliku tootmise peamised eeskir- jad on kehtestatud ELi määrusega (EÜ) nr 889/2008, õigusaktid vt ptk „Täiendav info“.

Üleminekul tavatootmiselt mahetootmisele tuleb oma tootmissüsteem ümber korraldada, sest tava- päraseid sünteetilisi mineraalväetisi ja pestitsiide kasutada ei saa. Mahetootja peab oma tegevusi hästi planeerima, rakendama taimekahjustajate levikut ennetavaid võtteid ja hoidma taimetoit- aineid ringluses.

Väetamiseks, mullaomaduste parandamiseks ja taimekaitseks on lubatud peamiselt loodus- likku päritolu ained, mis on loetletud ELi määruse 889/2008 I ja II lisas. Lubatud on nt lupjamine loo- duslikku päritolu ainetega, väetamine loodusliku fosfaadi ja kaaliumsulfaadiga jms. Väetada võib ka tavatootmisest pärit sõnnikuga, kui see ei pärine tööstuslikust tootmisest.

Nii taimetoitainetega varustamiseks kui ka taime- kaitsel on väga suur roll külvikorral. Mahetootja peab rakendama libliköielisi sisaldavat külvikorda, ehk vähemalt ühel rotatsiooni aastal peab kasva-

tama libliköielist kultuuri. Kuigi libliköielised on ka näiteks uba ja hernes, tuleb mahekülvikorras kasvatada haljasväetisena libliköielisi heintaimi, mis tõstavad mulla orgaanilise aine ja lämmas- tiku sisaldust ning parandavad mullastruktuuri tunduvalt rohkem kui üheaastased libliköielised terakultuurid. Külvikorras on tähtis koht ka tali- viljadel, eelkõige mulla tuule- ja vee-erosiooni takistamiseks sügis-talvisel perioodil ning aktiivse põllutööde hooaja töökoormuse hajutamiseks.

Mahetootmises on väga oluline soodustada kahju- rite looduslike vaenlaste – röövtoiduliste putukate (lepatriinud, jooksiklased jt), ämblike ja parasitoid- dide levikut põllul. Sellele aitavad kaasa mitme- kesise taimikuga põllupeenrad ja põlluservad ning looduslikud rohumaad ja pöösastikud põllu läheduses. Põllud ei tohiks olla väga suured, kasu- likud putukad (eriti jooksiklased) ei jõua muidu põllu keskosas.

Kasutama peab mahepõllumajanduslikult too- detud seemet. Kui sobivat maheseemet ei ole saada, võib erandina PMA loal kasutada kemi-

liselt töötlemata mittemahepõllumajanduslikku sertifitseeritud seemet. PMA võib anda mahetootjatele üldloa nende liikide või sortide kasutamiseks, mille seemet ei ole kantud PMA veebilehel asuvasse maheseemne andmekogusse.

Elurikkuse soodustamine, sobivate eelviljade, vahekultuuride ja ka looduslike väetiste ning biopreparaatide kasutamine loob eeldused kõrgete saakide ja hea saagi kvaliteedi saamiseks.

## Üleminek maheviljelusele

Mahepõllumajandusliku taimekasvatusega alustada soovija peab kõigepealt ennast kurssi viima mahepõllumajandusliku tootmise nõuetega (vt ptk „Täiendav info“) ja olema valmis neid täitma. Soovitav on üleminekuplaani tegemisel võtta appi konsulent või konsulteerida mõne kogunud mahetootjaga.

Seejärel tuleb esitada PMA kohalikule keskusele 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 ettevõtteid kontrollitakse vähemalt üks kord aastas. Igal tunnustamisele järgneval aastal tuleb esitada

andmed muudatuste ning eelmise aasta toodangukoguste kohta. Järelevalve eest tuleb riigilõiv tasuda igal aastal.

Selleks, et toodangut saaks mahepõllumajanduslikuna müüa, peab olema läbitud ülemineku-aeg, et vältida mullas leiduda võivate agrokemikaalide kandumist mahesaaki. Ülemineku-aeg kestab üldjuhul kaks aastat enne külvi. See tähendab, et mahedana saab märgistada üleminekuaja algusest arvates kolmandal aastal koristatud suviljade saagi, kuid samal aastal koristatavate talviljade (mis on külvatud üleminekuaja teisel aastal) saak ei ole veel mahe.

Maa ülemineku-aeg maheviljelusele algab dokumentide esitamise päevast. Üleminekuajal peab järgima mahepõllumajanduse nõudeid ja saab taotleda mahepõllumajandusliku tootmise toetust. Kui üleminekusse võetakse söötis maa, on võimalik taotleda üleminekuaja lühendamist. Iga juhtumi puhul teeb PMA vastava otsuse individuaalselt.

## Teraviljade ja õlikultuuride kasvatamine

### Oder

Oder on hästi kohanenud erinevate ilmastiku- ja mullastikutingimustega. Ta on kõige lühema kasvuaajaga teravili. Varajased sordid võivad valmida juba 80, hilised 90–100 päevaga.

Otra võib kasvatada enamike kultuuride järel. Headeks eelviljadeks on ristik ja teised liblikõielised heintaimed, põldhein, hernes, kartul, raps ja rüps. Teravilja ülekaaluga külvikordades sobivad

ka talirukis, talinisu ja kaer. Lühikese kasvuaja tõttu saab otra kasvatada katteviljana ristiku ja põldheina allakülvidele, samas on oht, et allakülv kipub madalakasvulisest katteviljast üle kasvama.

Külvikorra näide: oder allakülviga – ristik vm liblik-öieline (1 kuni 2 aastat) – taliteravili – kaer – her-nes – kaer.

### **Sordi valik**

Maheviljelusse sobivamad sordid peaksid olema kiire algarengu, pikema kõrre ja väga hea võrsu-misvõimega, et katta mulla pinda kiiresti ja konkureerida paremini umbrohtudega. ETKI mahekatsetes on andnud paremaid tulemusi sordid 'Maali', 'Leeni', 'Iron' ja 'Evergreen'.

### **Kvaliteedinõuded**

Kvaliteedinäitajate tasemest sõltub enamasti vilja hind. Kui vilja ei vasta etteantud nõuetele, võidakse seda küll osta, aga madalama hinnaga.

Söödaodra peamised kvaliteedinõuded: niiskus alla 13,5–14%, mahukaal vähemalt 540 g/l, proteiini üle 9,0%, nõuded on ka prügisuse, lisandite ja toksilisuse osas.

Toiduoder, mida kasutatakse jahu, tangu, kruubi ja helveste valmistamiseks, peaks olema suure tuumaka teraga, mahukaaluga vähemalt 630 g/l ja õhukese sõklaga. Muud nõuded on enamasti sarnased söödaodraga. Toiduodraks sobivate omadustega on 'Maali', 'Leeni', 'Evergreen'.

Õlleodra kvaliteedinõuded: keskmine tera suurus üle 40 g, proteiini 9–11,5% (suurema proteiinisaldusega oder ei sobi õlleodraks, seda saab kasutada toidu- või söödaodrana), idanevus vähemalt 95%, mahumass enamasti üle 640 g/l, prügisus kuni 0,5%, teralisandeid kuni 1,0%, peentera (alla 2,2 mm) osatähtsus väiksem kui 2–4%, niiskus 12,0–12,5% (see nõue võib erinevatel kokkuost-jatel mõnevõrra erineda).

Terade proteiinisaldus sõltub sordist ja kasvu-tingimustest. Väiksemat proteiinisaldust, mis

vastaks õlleodra nõuetele, soodustab pikk küpsemisperiood, jahe öö, mõõdukas temperatuur päeval, mõõdukas varustatus lämmastikuga ja madal taimehaigustesse nakatumise tase. Kõrge temperatuur ja pöud terade täitumise ajal pärsi-vad tähtsuse sünteesi ja suurendavad proteiini-saldust. Peale selle on õlleodral veel rida spetsii-filisi kvaliteedinõudeid (ekstraktiivsus, viskoossus, diastaasivõime jt), mille tase sõltub suurel määral sordist. Seepärast tuleb õlleodra mahekasvatami-seks valida ainult selleks otstarbeks sobivaid nn õlleodra sorte, näiteks 'Grace', 'Quench', 'Propino'.

### **Muld ja toitained**

Odrale on sobivaimad huumusrikkad neutraalse reaktsiooniga (pH 6,0–7,5) saviliiv- ning kerged ja keskmised liivsavimullad. Kuuerealsed (varajased) ja mõned kaherealised sordid (nt 'Inari') taluvad ka happelisemat mulda. Ei sobi põuakartlikud ja toitainetevaesed liivmullad, liigniisked soomullad ja soostunud mullad. Viimastel oder lamandub, nakatub seenhaigustesse ning annab kõluja tera ja väikese saagi. Oder on toitainete suhtes nõudli-kum kui nt kaer. Tema juurestik on vähemarenenud kui kaeral ning ta vajab soodsaid tingimusi toita-nete kiireks omastamiseks. Toitaineid tarbib oder intensiivselt kasvuperioodi alguses, omastades tärkamisest loomiseni 85% toitainetest. Tähtsad on nii lämmastik ja fosfor kui ka kaalium, vähem mikroelemendid. Lämmastiku vähesus pidurdab kasvu, üleküllus kutsus aga esile liigse võrsumise ning lopsaka kasvu ja lamandumise. Oluline on toitainete õige vahekord.

Sõnnikukomposti antakse vahetult künni alla. Oder kasutab hästi ka orgaanilise väetise järel-mõju, st eelmistele kultuuride väetamisel mulda antud toitainete mõju.

### **Mullaharimine**

Sügisene mullaharimine oleneb eelviljast. Kui oder järgneb teraviljale, peaks teravilja koristamisele järgnema kõrrekoorimine. Kooritakse 7–9 cm

sügavuselt, vegetatiivselt levivate umbrohtude (orashein, põld- ja piimaohakas) esinemisel 10–12 cm sügavuselt. Umbrohtude rohkel esinemisel on soovitatav põldu kaks korda koorida ajavahega umbes 2 nädalat. Künnipõhiselt harides peaks kõrrekoorimise ja künni vahele jääma 2–3 nädalat. Kui oder järgneb põldheinale, võiks enne kündi kamara randaaliga purustada, et soodustada künniviilu pudenemist ja juurte ning varrejäanuste kiiremat lagunemist.

Kevadist mullaharimist alustatakse võimalikult vara, kohe kui muld on tahenenud. Harimisviis oleneb mulla füüsikalistest omadustest ja künni kvaliteedist. Kui põld on ebatasane, võib osutada vajalikuks libistamine. Rasketel liivsavi ja savimuldadel on kasulik enne kultiveerimist libistada, et vältida kevadel vaoharjade panka kuivamist. Suvi-teraviljade kasvuks optimaalse mullatasasuse ja kobeduse saavutamiseks kultiveeritakse üldjuhul üks-kaks korda. Liiga sügav harimine võib põhjustada muldade kiiret kuivamist ja liiga sügavat külvi. Kevadised mullaharimistööd tehakse diagonaalselt või risti sügiskünniga, et saada tasasem põld. Külvi järgne rullimine on üldjuhul vajalik seemnete ja mulla kontakti parandamiseks kergetel liiv- ja saviliivmuldadel. Raskema lõimisega muldadel pole niiske mulla korral rullida vaja. Kui külvik on juba varustatud rullidega, pole eraldi rullida vaja. Rullimine aitab taastada mulla kapillaare, mis soodustab kapillaarveetõusu sügavamatest mullakihtidest idanevate seemneteni. Paraku võib see kiirendada ka vee auramist rasketel lõimistel ja kiirendada kevadel muldade kuivamist. Samuti tasandab rullimine mullapinda. Kergematel muldadel soodustab rullimine enamikul aastatel põldtärkamist ja seeläbi suurendab saaki.

Seemneumbrohtude tõrjeks tuleb vilja külvi järgselt soovitatavalt kaks korda äestada. Normaal- sel kevadel, kui teravili tärkab umbes 7–10 päevaga, on kõige efektiivsem äestada enne teravilja tärkamist. Külmal kevadel tärkavad ja arenevad umbrohud aeglaselt, mistõttu suudavad teravil-

jad saada hiljem tärganud umbrohtude ees kasvueelise. Sellisel juhul ei ole otstarbekas teravilju tärkamiseelselt äestada.

Kui enne tärkamist ei jõutud äestada, saab esimest korda äestada ka orase ühe lehe faasis. Sel juhul tuleb jälgida, et lehed liigselt mulla ja kivide alla ei jääks. Kui äkke piide nurk on sobiv, liikumiskiirus optimaalne (7–10 km/h) ja muld pole liiga niiske, seda tavaliselt ei juhtu. Kahe lehe faasis on kõik teraviljad õrnad ja siis ei soovitata seda tööd teha. Alates 3–4 lehest võib jälle äestada. Kui esimene äestamine teha alles 3–4 lehe faasis, on selle efektiivsus väike, sest umbrohud on jõudnud juurduda, ega pruugi äestamise käigus hävida.

### **Külv**

Külvisenormi määramisel tuleb arvestada seemnete idanevust, külviaega, põllu umbrohtumust, sortide nõudeid ja teisi tegureid. Varajasema külvi puhul võib külvisenorm olla väiksem, hilisema puhul suurem. Umbrohtude allasurumiseks võib külvisenorm olla suurem. Kui tehakse allakülv, siis väiksem.

Keskmiselt kasutatakse külvisenormi 450–550, varajastel kuuerealistel sortidel 600–650 idanevat tera/m<sup>2</sup>.

Külvatakse tavaliselt reavahega 12,5 cm. Laiema reavahe puhul on külvisenorm väiksem. Külvisügavus on olenevalt lõimisest 3–5 cm.

Oder on temperatuuri suhtes vähenõudlik, tema oras talub –7...–8 °C öökülma, kuid loomisaegsed öökülmad –1,5...–2 °C on juba ohtlikud. Erinevad sordid on öökülmade suhtes erineva vastupidavusega, põhjapoolsetes riikides aretatud sordid taluvad külma paremini. Odra orase külmakahjustusi esineb meil harva.

Varajasele ja keskvarajasele odrale võiks ristiku allakülvi teha põhikülviga samaaegselt või kohe pärast odraku külvi (samal päeval) kas risti odraku külvi vireaga või vastupidi odraku külvisuunale. Hiliste sortide puhul see soovitatav ei ole, sest ristiku võib

odrast üle kasvada. Hiljem tehtud allakülvi puhul on aga oht, et ristiku seeme jääb kuiva kätte ja allakülv ei õnnestu. Ristikuseemne külvisügavus peaks olema võimalikult väike, 1–2 cm. Ristiku külvisenorm võiks olla 10–12 kg/ha, ideaalsete tingimuste (ilmastik, tehnika, seemne kvaliteet) puhul ka väiksem (7–8 kg/ha).

### ***Taimehaigused ja -kahjurid***

Oder on haiguste suhtes üsna vastuvõtlik. Levinumad haigused on võrk- ja pruunlaikusus. Esineda võivad ka lendnõgi, jahukaste, triiptõbi, äärislaikusus, leherooste ja odra kollane kääbusviirus. Enamiku seenhaiguste arengut soodustab happeline muld. Lehelaiksuste oht on suurem, kui külviga hilinetakse. Ennetuseks tuleks eelistada haiguskindlaid sorte, valida sobiv külvikord ja külvata optimaalsel ajal. Sügiskünn vähendab oluliselt taimejäänuste kui nakkusallika säilimist mullas.

Kahjuritest esinevad odra lehtedel ja pähikutel sageli lehetäid, maakirbud, viljakuked lehevaablased ja ripslased, kelle arvukust mõjutavad oluliselt külvikord (mitte kasvatada sama kultuuri mitu aastat järjest, valida eelviljaks kultuur, millel ei esine samu kahjureid, nt ristikut) ja kultuuride paigutus väljadel (kõrvuti ei tohiks olla kultuurid, mida kahjustavad samad kahjurid ja taimehaigused, nt teraviljad). Tõrjuda aitab neid ka kõrrekoorimine, sügiskünn ja varajane külv.

### ***Koristus***

Koristatakse täisküpsuse saabudes. Ohete paremaks eemaldamiseks kasutatakse spetsiaalset ohete eemaldajat ehk ivajat. Allakülviga põllul ei tohi ristiku ülekasvamise ohu tõttu koristusega viivitada.

### ***Kuivatamine ja ladustamine***

Enne kuivatamist on soovitatav vili eelpuhastada lisanditest (umbrohuseemned, õlekõrred jms). Eelpuhastus vähendab vilja prahisust ja niiskust, millega suureneb kuivati tootlikkus.



**Oder**

Kuivatama peab kohe pärast koristust. Kui see pole võimalik, tuleb vilja ventileerida. Seemnevilja kõrgeim lubatud kuivatustemperatuur on 40–45°C. Niiskemat vilja kuivatatakse madalama temperatuuriga. Kuivatada tuleb niiskusesisalduse seni 13–14%. Üle selle ulatuva niiskusesisalduse puhul on seenhaiguste (võivad areneda toksiine tootvad seened) ja laokahjurite (nt jahulest, terakärsakas) oht suurem.

Enne ladustamist on otstarbekas seemne- ja toiduvili sorteerida. Söödateravilja puhul ei ole see üldjuhul vajalik.

Vili tuleb enne ladustamist korralikult maha jahutada. Vilja ei tohi hoida niiskes, sest see loob soodsad tingimused mikroorganismide arenguks.

## Kaer

Kaer on maheviljelusse hästi sobiv teravili, sest ta on mulla toitainetesisalduse suhtes vähenõudlikum kui teised suviteraviljad, surub tänu pikale kõrrele ja laiadele lehtedele hästi alla umbrohte ning on meie kliimatingimustes taimehaigustele vastupidav. Kasvuaja pikkus sõltub suurel määral ilmastikust, keskmiselt on see 100–110 päeva.

Kaerale on head eelviljad hernes ja põlduba, ristik jt liblikõielised heintaimed, põldhein ja kartul. ETKI liblikõieliste haljaspäetiskultuuride katses andis kaer lisaks mitmeaastaste liblikõielistele kultuuridele head saaki ka üheaastaste ristikute (aleksandria ristik, inkarnaatristik) järel kasvades. Vajadusel võib kaera paigutada ka talivilja järele, rukis sobib kaerale eelviljaks paremini kui talinisu. Kuna kaer on vähenõudlik, kasvatatakse teda sageli külvikordades teiste teraviljade, ka odra järel, viimase kultuurina. Iseendale järgnevust talub kaer mõnevõrra paremini kui nt oder. Teraviljarohketes külvikordades on kaer nn fütosanitari rollis, vähendades umbrohtude ja juuremädanike esinemist.

Külvikorra näide: kaer allakülviga – ristik vm liblikõieline – taliteravili – kaer – kaunvili (põldhernes või -uba)

### Sordi valik

Maheviljelusse sobivad paremini sordid, mis on võimelised andma head saaki ka mõõduka muljaviljakuse korral, suudavad edukalt alla suruda umbrohte ja on vastupidavad taimehaigustele. Mullast suudavad toitaineid paremini omastada hästi arenenud, suurema ja sügavama juurestikuga taimed. Umbrohte suruvad paremini alla kiire algarenguga, maad hästi katva lehestiku ja pikema kõrrega sordid. Olulised on sordivalikus ka kvaliteediomadused.

Toidukaeraks kasvatatakse edukalt Saksamaa sorti 'Ivory', mis on hea saagi, suure tera, keskmisest mõnevõrra väiksema söklasuse ja hea koorumisega.

Head toidukaera sordid on veel Soome sordid 'Peppi' ja 'Viviana' ja Rootsi sort 'Kerstin'. Hästi sobib maheviljelusse ka Eesti sort 'Kalle', mis paistab silma suure mahumassi poolest ning on maheviljeluse katsetes olnud hea saagi, keskmisest parema haiguskindluse ning tänu suhteliselt pikale kõrrele ja laiadele lehtedele ka hea umbrohtude allasurumisvõimega. Sort on keskmise söklasusega.

### Kvaliteedinõuded

Tera kõrge kvaliteet on tähtis eelkõige toidukaera puhul, aga kvaliteedinõuetele peab vastama ka söödavili. Toiduviljaks kasvatatavad kaerasordid peavad olema hea koorumise ja heleda tera värvusega. Toidukaera peamised kvaliteedinäitajad on mahukaal, peentera osakaal, puhtus (prahisus, võõrliigid). Toidukaeraks kasvatatud vilja peab olema koristatud valminuna, kuivatatud, puhas, kaerale omase puhta vilja lõhna ja heleda värvusega. Arvukalt rohelisti teri sisaldav, vihmade käes halliks värvunud ja kopitanud lõhnaga kaer toiduviljaks ei sobi.

Toidukaeral ei ole ühtseid rahvusvaheliselt tunnustatud nõudeid, seetõttu võivad need sõltuvalt kokkuostjast mõnevõrra erineda. Näiteks on erinevate kokkuostjate poolt esitatud järgmisi kvaliteedinõudeid: niiskus 11–14%, mahukaal min 520–540 g/l, 2 mm läbimõõduga terade osakaal kuni 7%, võõrterade osatähtsus kuni 3%, mükotoksiinide DON näitaja piirmäär 1750, söelumisjääk 2 mm söelaga söelumisel kuni 10%, prügilisandeid kuni 2,0%, tungalterast ja kõvanõest nakatunud teri kuni 0,1%, teralisandeid 3–5%, tuulekaera kuni 0,2%, fusarioosiga nakatunud teri kuni 0,1, kestata teri kuni 5%. Toksilisus ja nakatumine kahjuritega ei ole lubatud.

Sarnaseid nõudeid mahukaalu, niiskusesisalduse, vilja puhtuse jms osas esitatakse ka söödakaerale. Peentera osakaalu söödaviljal reeglina ei hinnata. Söödakaera nõuded ei ole enamasti nii ranged kui



toidukaeral. Söödakaerale on esitatud järgmisi kvaliteedinõudeid: niiskus 11–14%, mahukaal min 520 g/l, teralisandeid kuni 5%, fusarioosiganakatu- nud teri kuni 0,1%, kasvama läinud teri kuni 2,5%.

Kvaliteedinäitajate tasemest sõltub enamasti vilja hind, kui vilil ei vasta etteantud nõuetele, võidakse seda küll osta, aga madalama hinnaga.

### ***Muld ja toitained***

Mulla suhtes on kaer vähenõudlik, ta on tugeva juurestikuga ja kasutab hästi toitaineid. Vähevil- jakatel muldadel võib kaer anda suuremat saaki kui nt nisu või oder. Suure terasaagi saamiseks peab kaer siiski olema küllaldaselt toitainetega varustatud. Kaer kasvab hästi nii savi-, saviliiv-, kui ka turvasmuldadel. Ei sobi kuivad liivmullad ja väikese veemahutavusega rähksed mullad. Hap- pelistel muldadel kasvab kaer paremini kui teised teraviljad. Sobiv pH on 4,5–7,5, sobivaim 5,3–6,0.

Kaer vajab rohkem niiskust kui teised teraviljad, kasvades hästi ka niiskematel põldudel. Tänu juurte kiirele kasvule talub kaer päris hästi kevadist põuda. Suur veevajadus algab võrsumise algusest, eriti tundlik on ta niiskuse puuduse suhtes 10–15 päeva enne loomise algust ja loomise ajal.

Kaera põhitaitainetevajadus on väiksem kui teisel suviteraviljal. Toitainetest on kõige tähtsam lämmastik, millega varustatusest sõltub suurel määral terasaak. Lämmastikupuudusel väheneb terade arv pöörises ja 1000 tera mass. Kaerale sõnnikut (komposti) tavaliselt ei anta. Juhul, kui seda tehakse, antakse sõnnik vahetult künni alla. Kääritatud läga viiakse kohe pinnasesse (parim aeg kevadel enne külvi).

### ***Mullaharimine***

Mullaharimine on sarnane odraga. Kaer ei ole mullaharimise suhtes eriti nõudlik, kuid sellegi- poolest mõjutab külveelne harimine kaera saa- gikust. Mullaharimine peab tagama taimedele optimaalse vee- ja õhurežiimi, tõrjuma umbrohte,



***Kaer***

võimaldama ühtlast külvi ja seemnete head kon- takti mullaga.

### ***Kylv***

Kaer tuleb külvata varakult, enamasti esimesel võimalusel aprilli lõpus, mai alguses. Varajane külv võimaldab kaera taimedel kasutada keva- dist niiskust ja mõõdukalt jahedaid temperatuure. Varakult külvatud kaer nakatub ka vähem taime- haigustesse. Hilise külvi korral võivad soodsad ilmastikutingimused koristuse ajaks juba möö- das olla, sest kaera kasvuaeg on suhteliselt pikk.

Külvisenormi määramisel tuleb arvestada seem- nete idanevust, külviaega, põllu umbrohtumust ja teisi tegureid. Varasema külvi puhul võib kül- visenorm olla väiksem, hilisema puhul suurem. Umbrohtude allasurumiseks võib külvisenorm

olla suurem, kui tehakse allakülvl, siis on külvisenorm jällegi väiksem. Kaera keskmine külvisenorm on 500 idanevat tera/m<sup>2</sup>, allakülvi puhul 300–350 idanevat tera/m<sup>2</sup>. Kaera võrumisvõime on väiksem kui nt odral, mistõttu võib väiksemate külvisenormide puhul saak väheneda. Suureneb ka hilisvõrsete arengu oht, mis võib omakorda põhjustada ebaühtlast valmimist.

Kaer külvatatakse tavaliselt reavahega 12,5 cm. Ristikusemne külvisügavus võiks olla võimalikult väike, 1–2 cm. Soovitatav ristiku külvisenorm on 10–12 kg/ha, ideaalsete tingimuste (ilmastik, tehnika, seemne kvaliteet) puhul ka väiksem (7–8 kg/ha). Laiema reavahe puhul on samuti külvisenorm väiksem.

Kaera optimaalne külvisügavus on 3–5 cm. Kergema lõimisega muldadel võib see olla suurem, raskematel väiksem; kuivematel suurem, niiskematel väiksem; hilisemates külvides suurem, varajasemates väiksem. Suurema külvisügavuse suhtes on kaer vähem tundlik kui nisu, oder või rukis.

### **Taimehaigused ja -kahjurid**

Taimehaigustele on kaer suhteliselt vastupidav. Kõige rohkem ja peaaegu igal aastal esineb kroonroostet. Haigus vajab arenguks vaba vee olemasolu ja kõrget õhutemperatuuri. Enamasti jääb nakatumise aste suhteliselt madalaks ja ei mõjuta oluliselt terasaaki ega selle kvaliteeti. Haiguse levikuks soodsa ilmastikuga võib nakatumine olla tugev, mille tulemusel vähenevad nii terasaak kui ka kvaliteet.

Kõrrerooste levib vähem kui kroonrooste. Ka see haigus vajab arenemiseks niiskust ja suvist kõrget temperatuuri, levikuks sobivad tingimused tekivad tavaliselt vegetatsiooniperioodi teisel poolel. Haiguse hiline areng aga pidurdab tema leviku ulatust.

Pruunlaiksust esineb enamikel aastatel, kuid nakatumine jääb valdavalt mõõdukaks ja seetõttu on haigus teisejärgulise tähtsusega.

Lendnõge esineb kaeral vähe. Nakatuda võivad üksikud vastuvõtlikud sordid. Sõkalteralised sordid meie tingimustes lendnõkke reeglina ei nakatu, vastuvõtlikud on paljasteralised sordid.

Kaera kahjustavad peamiselt lehetäid ja ripplased, vähem juurenematood (kaera-kiduuss). Hiliseid külve võib kahjustada ka rootsi kärbes. Kaera juurenematood parasiteerib lisaks kaerale ka odra, nisu, rukki ja heintaimede juurtel, kuid kaer on teraviljadest juurenematoodi suhtes kõige vastuvõtlikum. Kahjustuvad peamiselt kergetel muldadel ja põua käes kannatavad põllud.

Kahjureid aitab tõrjuda kõrrekoorimine, sügis-künd ja varajane külvl. Nende arvukust mõjutab ka kultuuride paigutus külvikorras, teraviljade vaheldumine teiste kultuuridega (nt ristik). Nematoodi saab vältida ka kahjuri suhtes vastupidavate sortide kasvatamisega.

### **Koristus**

Kaera seeme on küpsena varisemisohklik, ülevalminud vilja kõrred hakkavad murduma, põhjustades saagikadu. Seetõttu ei tohi koristamisega hilineda. Õige aeg koristada on siis, kui terade niiskusesisaldus on langenud alla 25%.

### **Kuivatamine ja ladustamine**

Vt oder.

## **Talirukis**

Rukis sobib hästi maheviljelusse kui suhteliselt haigus- ja kahjurikindel ning umbrohtude levikut takistav kultuur. Teiste taliteraviljadega võrreldes kasvab rukis hästi ka vähem viljakatel, kergema lõimisega, põuakartlikel ja happelistel muldadel.

Rukis sobib külvikorras enamiku kultuuride järele, sest tugeva ja sügavale tungiva juurestiku tõttu suudab ta teistest teraviljadest edukamalt kasutada mullast raskemini kättesaadavaid toitaineid.

Parimateks eelviljadeks on põldheina- või ristikutesea, millel on mullaviljakuse parandamise seisukohalt suurim mõju. Sobivad ka lutsern ja herne-kaera segatis haljassöödaks ning sõnnikut saanud varajane kartul. Hea eelvilja on hernes, kui selle koristamise järgse künni ja rukki külvi vahele jääb vähemalt 2–3 nädalat. Eelviljaks ei sobi pika kasvuajaga kultuurid. Rukis on sobiv allakülvi jaoks ja vahekultuurina kasvatamiseks.

Talvitumisperioodil võib rukist kahjustada külm, haudumine, vettimine, jääkoorik, külmakergitus ja lumiseen. Külumise eest kaitseb enamasti lumikate, kahjustusi võib esineda reljeefi kõrgematel osadel, kust tuul lume ära puhub. Põllu asukohta valides peaks arvestama, et kevadel saaks lume ja jää sulamise vesi kiiresti ära valguda, et taimedel ei tekiks vee ja jää kahjustusi.

Külvikorra näide: rukis – tatar – kaunvili (põldhernes, põlduba) – kaer allakülviga – ristik vm liblikõieline

### **Sordi valik**

‘Sangaste’ on 141-aastase ajalooga Eesti ilmastikutingimustesse väga hästi sobiv talvekindel ning pika ja tugeva kõrrega sort. Ta on vähenõudlik kasvutingimuste suhtes ja annab rahuldavat saaki ka väheviljakatel muldadel. ‘Sangastet’ kasvatati 19. saj lõpus, 20. saj algul mõisate ja talude põldudel ilma mineraalväetiste ja keemiliste tõrjevahenditeta ning saadi stabiilseid, väga hea tera kvaliteediga saake. ‘Sangastele’ sobiv külviaeg on augusti lõpp ja septembri algus, sest siis jõuab oras enne külmade tulekut korralikult areneda ja karastuda. ‘Sangaste’ oras on vastupidav haudumisele ja vettimisele ning õige agrotehnika korral ei ole ka lumiseen probleemiks. Tihe ja tugev oras ning pikk kõrs ja laiad lehed tõrjuvad hästi umbrohte. ‘Sangaste’ külvisenorm on 450–500 idanevat tera/m<sup>2</sup>, augusti viimaste päevade külvid võib teha väiksema, septembri külvid suurema külvisenormiga.

‘Elvi’ on hea talvekindlusega, keskmise kõrrepikusega ja taimehaigustele vastupidav, keskmise kuni kõrge saagikusega ja hea tera kvaliteediga. ‘Elvi’ kasvatamiseks sobivad ka raskema löimisega mullad. ‘Elvit’ võib külvata augusti lõpus külvisenormiga 400 ja septembri algul 500 idanevat tera/m<sup>2</sup>.

Viljakatel muldadel või maheviljelusse sobivate väetiste kasutamisel sobivad maheviljelusse ka sordid ‘Vambo’ ja ‘Tulvi’. Väljastpoolt Eestit pärit talurukki populatsioonsordid on Eesti tingimustes vastuvõtlikud seenhaigustele (lumiseen, jahukaste). Hübriidsordid maheviljelusse hästi ei sobi, sest saagipotentsiaali realiseerimiseks vajavad need sordid populatsioonsortidest rohkem toitaineid ja taimekaitsevahendeid.

### **Kvaliteedinõuded**

Toidurukki kvaliteedinõuded: niiskus 11,0–14,0%, mahukaal olenevalt kategooriast min 680–720 g/l, langemisarv min 90–160 s, teralisan did maksimaalselt 4,0%, sh peentera maksimaalselt 3,0% ja kahjulikud lisandid (nt tungalterad) maksimaalselt 0,05%. Toksiliste hallitusseente ja erinevate bakteritega saastunud või laokahjureid sisaldav vili toiduviljaks ei sobi.

Rukkijahu küpsetusomadused sõltuvad kuivaine proteiinisaldusest vähem kui nisujahul, kuid suurema proteiinisalduse puhul on jahu toiteväärtus suurem. Proteiinisaldust mõjutavad küpsemis-aegsed ilmastikutingimused ja toitainete kättesaadavus. Üldiselt on nii, et mida suurem saak, seda väiksem proteiinisaldus. Madal langemisarv (90–120 s) viitab terade varjatud või ka nähtavale idanemisele. Idanemist alustanud terades laguneb tähtselt suhkruks, terad on pundunud ja niisked ning nakatuvad hallitusseentega. Leivaküpsetuseks on optimaalne langemisarv 150–180 s. Madalama langemisarvuga jahust küpsetatud leib on tänkjas ning koorik eraldunud sisust. Väga kõrge langemisarvuga jahust küpsetatakse koorikleiba.

Kvaliteedinäitajate tasemest sõltub enamasti vilja hind, kui vilji ei vasta etteantud nõuetele, võidakse seda küll osta, aga madalama hinnaga.

### ***Muld ja toitained***

Rukis on mulla suhtes vähenõudlik, ta kasvab väga erinevatel, ka happelistel muldadel (sobiv pH 5,0–7,5). Enim sobivad kergema või keskmise löimiseega toitaineterikkad saviliiv- või liivsavimullad. Taliviljadele kõrge põhjavee tasemega mullad ei sobi. Rukki tugevalt arenenud juurestik omastab hästi toitaineid, seetõttu annab rukis rahuldavat saaki ka põuakartlikel liivmuldadel. Rukis talub pöuda üldiselt hästi, v.a sügisese võrsumise ajal. Raskema löimisega ja niisketil muldadel võib esineda talvekahjustusi. Turvasmullad taliviljade kasvatamiseks ei sobi, sest kevadtalvel sulab turvasmuld kiiresti, öösel külmub uuesti ning rukki või teiste taliviljade juured rebenevad.

Rukis tarbib toitaineid põhiliselt taimekasvu algul, sealt edasi võrdlemisi ühtlaselt kuni loomiseni ning toitainete omastamine kiireneb küpsemis- perioodil. Rukis vajab talve üleelamiseks ja saagi moodustamiseks nii makro- kui ka mikroelemente. Fosfor ja kaalium on vajalikud sügisel, lämmastik ja mikroelemendid suvisel kasvuperioodil saagi moodustamiseks. Liigne väetamine soodustab vegetatiivset kasvu ja alandab saagi kvaliteeti. Sõnnikukomposti antakse külvi eelselt vahetult künni alla. Kääritatud läga viiakse pinnasesse taimeridade vahele kevadel vegetatsiooniperioodi alguses.

### ***Mullaharimine***

Harimine sõltub eelkultuurist või kesa tüübist. Põldheina puhul algab harimine pärast esimese niite koristust. Soovitav on põldheinakamar künnieelselt purustada. Kui põldheinakamarale antakse orgaanilist väetist (komposti), tuleb see laotada vahetult enne kündi. Kamar purustatakse raske randaali või hõlmkooriga, mis ühtlasi segab orgaanilise väetise mullaga. Kesa küntakse 3–4

nädalat enne rukki külvi. Siis saab muld küllaldaselt vajuda ning taimejäänused piisavalt laguneda. Juhul, kui rukis külvatakse taimejäänuste lagunemise esimesel perioodil, võivad idanemiskeskonna tingimused rohke CO<sub>2</sub> ja toksiliste ainete tõttu kujuneda ebasoodsaks.

Künnijärgne harimine sõltub kamara tihedusest ja umbrohtumusest. Tavaliselt piisab kahekordsest harimisest (kultiveerimine koos äestamisega). Künni järel ei tohiks harida sügavamalt kui 5–6 cm, sest kamar ei ole veel lagunenu ja kamaratükid kistakse pinnale, luues nii ebasoodsad tingimused külviks. Väga kobedat mulda tuleks külvieelselt rullida. Samuti võiks kevadel mulda rullida külmakergituse puhul. Kevadel orast mulla kobestamiseks ja umbrohtude hävitamiseks äestades peab olema ettevaatlik, sest rukki võrsed murduvad kergesti. Kevadel kasvanud võrsed on aga vähem viljakad. Tiheda ja lopsaka taimiku puhul ei ole soovitatav rukkipoõldu äestada.

### ***Kylv***

Külvisenormi määramisel tuleb arvestada seemnete idanevust, tuhande tera massi, külviaega, sortide nõudeid, põllu umbrohtumust ja ilmastikutitingimusi. Varasema külvi puhul võib külvisenorm olla väiksem, hilise külvi puhul peab seda 10–15% suurendama. Umbrohtude allasurumiseks võib külvisenorm olla suurem, kui tehakse allakylv, siis väiksem.

Kylvatakse tavaliselt reavahega 12,5 cm. Laiema reavahe puhul on külvisenorm väiksem. Külvisügavus on 2–4 cm, sügavam kergematel, madalam raskematel muldadel. Muld peab olema kuiv, külvipind peen, hästi vajunud. Optimaalsest sügavamale külvatud rukis tärkab aeglaselt, võrsub vähe, talvekahjustused on suuremad ja taimed on vastuvõtlikumad seenhaigustele.

Kylvatakse arvestusega, et rukis suudaks sügisel võrsuda. Tavaliselt on optimaalne külviaeg 25. aug – 5. sept (saartel hilisem). Liiga vara külvatud rukis

võrsub tugevasti ja "kasvab üle". Ülekasvanud taimik on vastuvõtlik lumiseenele ja taimed kukuvad. Liiga hiline külv aga vähendab terasaaki, sest rukis ei jõua küllaldaselt võrsuda, karastuda ja varuaineid koguda. Rukkioras ei tohi külmaperioodi alguseks liiga suureks kasvada. Kui oras on sügisel liiga kõrge ja tihe, võib rukkipoollul orast niita või lambaid karjatada.

Allakülv tehakse kevadel. Ristikuseemne külvisügavus peaks olema võimalikult väike, 1–2 cm. Allakülviks sobivad ka pikemaajalised kultuurid, nt kõrrelisterikas põldheinasegu.

### **Taimehaigused ja -kahjurid**

Nakatumist taimehaigustesse ja kahjurite rünnet on võimalik ennetada agrotehniliste võtetega. Haigusetekitajad ja kahjurputukad talvituvad mullas, umbrohtunud põlluservadel, kultuurtaimede jäännustel ning levivad seemnega. Haigused levivad ka masinate ja seadmetega. Külvikord, kõrre koorimine ja künd, paikkonda sobiv sort ja kvaliteetne seeme, õigeaegne külv, normaalne külvitihedus, ühtlane tärkamine ja taimede optimaalne areng sügisel loovad eelduse haigustest ja kahjuritest puutumata saagi saamiseks. Eelistada tuleks haiguskindlaid sorte.

Põhilised talvitumishaigused on lumiseen ja tüfuloos (nakatab rohkem talinisu). Seenhaigustesse nakatumist hoiab ära optimaalne külviaeg. Lumiseenele on vähem vastuvõtlikud 'Elvi' ja 'Sangaste'.

Suvisel kasvuperioodil võib rukis nakatuda jahukastesse, äärislaiksusesse, lehe- ja kõrreroostesse. Need haigused hävitavad fotosünteesivat pinda ja seetõttu võib saak väheneda. Nakatumist soodustavad liigne väetamine ja taimiku tihe seis, mõju avaldavad ka ilmastikutingimused (niiskus, temperatuur). Rukki kõrrenõgi, mis levib kombainide, külvikute ja teiste tehniliste vahendite vahendusel, takistab peade arengut ja hävitab saagi.

Tungaltera seeneosad nakatavad rukki õisi (eriti siis, kui õitsemine jääb tavapärasest hiljemaks)



**Rukis**

või kevadel kasvanud hilisvõrseid. Tungalterad on inimestele ja loomadele mürgised. Tungalseente levikut soodustab umbrohtumus, eriti orasheinarohked põlluservad või naaberpõllud.

Rukist kahjustavad ripslased, lehetäid, viljakuked, naksurlaste vastsed (traatuss), rootsi kärbes ja kõrrevaablane. Mitmed kahjurid levitavad ka taimehaigusi. Kahjurputukate arvukust suurendavad suhteliselt pehmed talved ja umbrohtumise taseme tõus. Kahjurputukate arvukust piiravad putuktoidulised pisiloomad, umbrohtude arvukuse reguleerimine ja eelpool loetletud agrotehnilised võtted.

### **Koristus**

Koristusega ei tohi hilineda. Rukis on koristusküps, kui tera niiskusesisaldus on alla 30%. Sademeteroh-

kel aastal alustatakse nt Soomes rukkikoristusega varem, siis kui terade niiskusesisaldus on 30–33%, sellega tagatakse ühtlaselt kõrge terade kvaliteet. Rukki küpsetusomadusi (langemisarvu) mõjutab koristusaegne ilm. Suhteliselt kõrge temperatuuri ja õhuniiskuse korral kipub rukis vahaküpsetuse lõpul, täisküpsetuse alguses peas ära kasvama. Idanemist alustanud rukkiterad ei kuiva põllul ka väga sooja ja kuiva ilma saabudes. Ärakasvanud vilja kuivatamine langemisarvu ei tõsta ning kord idanema hakanud tera pärast kuivatamist uuesti ei idane. Täisküpse rukki koristus on suhteliselt raske, sest väga kuivad terad poolituvad peksukorvis.

### ***Kuivatamine ja ladustamine***

Talirukki kuivatusrežiim erineb teistest teraviljadest. Mida märjem on vili, seda madalam peab olema kuivatamistemperatuur. Viljakihi sisemuses ei tohi temperatuur ületada 45 °C. Kõrgel temperatuuril kiiresti kuivatatud ja/või ülekuivatatud rukkil on madal idanevus. Ladustamiseks sobiv terade niiskusesisaldus on 12–14%. Jahedas ja ühtlase niiskusesisaldusega laos säilib rukki idanevus ja hea terade kvaliteet viis või rohkem aastat.

## **Talinisu**

Kvaliteetse ja saagika talinisu kasvatamisel maheviljeluses tuleb arvestada nii õige agrotehnika kui sordi valikuga. Haigusvaba ja hea küpsetuskvaliteediga nisu jaoks on vaja valida õiged eelviljad. Head eelviljad talinisu on haljasväetiskultuurid või ristõielised, nagu ristikurohke põldhein, lutsern, herne-kaera või herne-rapsi segatis, valge mesikas ja lupiin. Heintaimed eelviljana võivad põhjustada nisukasvatuse ka probleeme. Kõrrelised umbrohud ja heintaimede liigid on nisuga väga konkurentsivõimelised ning neil võivad säilida nisule ohtlikud haigustekitajad. Vahekultuurina heintaimede ja nisu vahel võib sel juhul kasvatada rapsi. See aitab vältida haigustekitajate levimist.

Samuti on täheldatud, et rapsi varde külvatud talinisu on talvekindlam. Siin on oma osa rapsi varre tüükal, mis aitab talvel tuulepuhangute ajal lund põllul paigal hoida. Kuid raps tarvitab väga jõudsalt mullast toitaineid ja seega võib nisule jääda suhteliselt toitaineveane muld (peamiselt lämmastiku ja fosforipuudus, kaaliumist enamus tagastatakse varrejäätustega). Sel juhul peaks leidma võimaluse pärast rapsikasvatust kasutada orgaanilisi väetisi. Lumiseene levikuks soodsatel aastatel on täheldatud, et herne järel külvatud talinisu on vähem kahjustunud kui mustkesa või teravilja järel külvatud talinisu. ETKI eelviljade katses oli talinisel parem saak pärast inkarnaatristikut, valget mesikat, lupiini ja aleksandria ristikut, talinisu kasvatamisel pärast roosat või punast ristikut jäi saak võrreldes eelmiste variantidega veidi madalamaks. Samas oli pärast inkarnaatristikut proteiini- ja kleepevalgusisaldus veidi väiksem kui teiste liblikõieliste järel.

Talvekahjustused vt talirukis.

Külvikorra näide: talinisu – kaunvili (põldhernes, põlduba) – oder – kaer allakülviga – ristik vm liblikõieline.

Külvikorra näide (rõhk loomakasvatusele): talinisu allakülviga – põldhein – põldhein – põldhein – talirüps.

### ***Sordi valik***

Maheviljeluses kasvatatavad sordid peaksid sobima piirkonna keskkonnatingimustesse ning soovitud omadused olema geneetiliselt sordis olemas (suur proteiinisaldus ja hea küpsetuskvaliteet, hea lamandumis-, talve-, haiguskindlus jne). Neil peaks olema hea umbrohtude allasurumise võime. Sobivad on eelkõige pikema kõrre, kiire algarengu ja laia lehega sordid. Pika kõrre puhul on lipulehe ja pähiku vaheline kaugus suurem ja haigustekitajate levik lipulehelt pähikule võtab kauem aega. See tagab kvaliteetsema ja tervema tera. Samuti on pikema kõrrega sortidel

tugevam ja sügavam juurestik ning varajane ja jõulisem kasvu algus annab neile hea umbrohtude allasurumise võime. Jõulisem ja tugevam juurestik on tähtis taime toitainetega varustamiseks ja paremaks taime kinnitamiseks, kui tehakse mehaanilist umbrohtutõrjet. Sort peaks olema hea talvekindlusega.

Mitmed uurimistulemused viitavad, et maheviljeluses annavad häid tulemusi samad sordid, mis tavaviljeluseski. Kuid valikut tehes peaks siiski arvestama eelpool nimetatud sordiomadustega. ETKI mahekatsetes on häid saake andnud 'Kallas' ja 'Skagen', küpsetuskvaliteet on parim olnud 'Fredisel', 'Edvinsil', 'Geniuseil' ja 'Adal'. Enamikku Eesti sordilehte võetud sortidest ei ole aga maheitingimustes katsetatud.

### ***Kvaliteedinõuded***

Kvaliteetses nisus on soovitatav, et proteiinisisaldus oleks vähemalt 12%, kleepevalku vähemalt 28% ja langemisarv ligikaudu 250 s. See tagab saiaküpsetuseks vajaliku kvaliteedi.

Kokkuostjad esitavad oma kvaliteedi nõuded, nt esimese kategooria nisu: proteiini 14%, kleepevalku 28%, mahukaal 770 g/l. Mõnel juhul võivad mahenisu kvaliteedinõuded olla nt proteiini- ja kleepevalgusisalduse osas veidi madalamad kui tavanisul.

Kvaliteediomadused sõltuvad väga palju kasvu-aasta ilmastikust ja igal aastal ei ole võimalik ka kõige paremaid sorte kasvatades esimese kategooria nisu kvaliteeditaset saavutada. Kui aga ilmastik on olnud kuivem ja päikesepaistelisem, on ka kvaliteet, eriti proteiinisisaldus parem.

Kvaliteedinäitajate tasemest sõltub enamasti vilja hind, kui vili ei vasta etteantud nõuetele, võidakse seda küll osta, aga madalama hinnaga.

### ***Muld ja toitained***

Võrreldes suvinisuga on talinisu juurestik jõulisem ja seega on tema toitainete omastamise võime

parem. Samas on aga suvinisus tavaliselt rohkem proteiini ja see annab parema küpsetuskvaliteedi. Rukkiga võrreldes on talinisu nõudlikum toitainete ja kasvukoha suhtes, sügisel areneb ta aeglasemalt kui rukis (tarvitab ka toitaineid sügisel vähem). Talinisu peaks valima võimalikult viljaka mullaga põllud. Kvaliteetse nisu kasvatamiseks on vajalik orgaanilise aine rikas muld.

Talinisu eelistab raskemaid muldi, leppides kõige paremini raskete liivsavi- ja saviliivmuldadega. Mulla pH peaks olema 5,0–7,5 (parim 6,0).

Talinisu võiks anda orgaanilist väetist enne kesaküнди, ta reageerib hästi ka sõnniku järelmõjule.

### ***Mullaharimine***

on sarnane talirukkiga.

Kui mullad ei ole kivised, võiks talinisu orast kevadel äestada. Orase äestamise ülesanne on purustada mullakoorik, õhustada mulda, hävitada umbrohete, säilitada mulla niiskusvaru ning eemaldada talvega hävinenud või haigestunud taimed. Optimaalne aeg äestamiseks on umbrohtude tärkamise aeg.

### ***Külv***

Talinisu külvisenorm võiks olla 400–500 idanevat tera/m<sup>2</sup>. Olenevalt tera suuruselt (1000 tera massist) külvatakse seemet 200–250 kg/ha. Viimastel aastatel soovitatakse väiksemaid külvisenorme, kuid selleks, et nisu umbrohud paremini alla suruks, oleks hea veidi tihedam taimestik.

Parim külviaeg on septembri esimene või teine dekaad. Maheviljeluses soovitatakse külvata pigem varem kui hilja. Optimaalne külvisügavus on rasketel muldadel 3,5–4,0 cm ja kergematel 4,0–5,0 cm. Reavahe tavaliselt 12,5 cm.

### ***Taimehaigused ja -kahjurid***

Maheviljeluses võivad talinisu probleemiks saada seemnega levivad haigused, näiteks kõvanõgi. Häid kõvanõekindlaid sorte praegu sordilehes

ei ole. Kõvanõe nakkusest hoidumiseks tuleks kasutada ainult oma masinaid, eelviili ei tohiks olla suvinisu ja seemet võiks mingi biopreparaadiga puhtida. Mõndes riikides kasutatakse kõvanõe kaitseks biopreparaati Cerall, kuid Eestis ei ole selle mõju ja efektiivsust uuritud. Probleemiks võib olla ka lumiseene kahjustus lumiseeneõrnadel sortidel. Kõikide haiguste kontrolli all hoidmiseks on lisaks sordivalikule tähtis ka õigete eelviljade ja agrotehnika valik.

Kahjurid vt suvinisu.

### **Koristus**

Koristama võib hakata alates vahaküpsusest (alates terade niiskusesisaldusest 22%). Kui nisu jääb niisketes oludes kauaks põllule, hakkavad terad peas kasvama. See vähendab saaki, sest tärkli ja proteiin hakkavad lagunema, oluliselt langeb küpsetuskvaliteet (väheneb langemisarv) ja vähe- neb seemneviljale vajalik idanevus.

### **Kuivatamine ja hoiustamine**

Vt oder.

## **Suvinisu**

Suvinisu on mullaviljakuse ja eelviljade suhtes kõige nõudlikum teravili. Headeks eelviljadeks on ristik, ristikurohke põldhein jt liblikõielised heintaimed, üheaastased liblikõielised (hernes, vikk, põlduba) ning segavili, samuti raps ja rüps ning orgaanilisi väetisi saanud rühvelkultuurid (kartul, söödajuurviljad, köögiviljad). Eelviljaks võib olla ka talvili, eriti sõnnikut (komposti) saanud rukis. Ei sobi suviteraviljad, erandiks on kaer, mis tuleb kõne alla juuremädaniku ohu korral. ETKI eelviljade katses andis suvinisu punase ja roosa ristiku ning lupiini järel kasvades kõrgema saagi ja kvaliteedi kui üheaastaste ristikute järel. Külvikorra näide: rukis allakülviga – põldhein – põldhein – suvinisu – hernes.

### **Sordi valik**

Maheviljeluses kasvatatav sort peaks olema hea haiguskindlusega, niisketes koristusoludes peas kasvamamineku kindel, optimaalse kasvuajaga ning sobiva kvaliteedipotentsiaaliga. Kiire kevadine algareng ja pikem kõrs aitavad alla suruda umbrohte. Toitaineid omastavad paremini sordid, millel on sügavam ja tugevam juurestik. Sellised taimed tulevad paremini toime ilmastikust tulevate stressidega.

Saagikamad on enamasti hilisemad ja madalama küpsetuskvaliteediga sordid. Lühema kasvuaja ja kõrge kvaliteediga sortide terasaak jääb tavaliselt väiksemaks. Väga hea saagi, kuid kehva küpsetuskvaliteediga on ETKI mahekatsetes olnud Läti sort 'Uffo'. Suvinisu sortidest on saagikad olnud veel 'Voore', 'Arabella', 'Granny' ja 'Alora'. Kõige parema küpsetuskvaliteediga on olnud varajane sort 'Manu', mille saagikus võib aga mõnel aastal jääda madalaks. Kõrgema kvaliteediga on olnud ka sordid 'Mooni', 'Quarna' ja 'Specifik'. Sort 'KWS Scirocco' on olnud nii saagikas kui ka hea kvaliteediga.

### **Kvaliteedinõuded**

Kvaliteedinõuded suvi- ja talinisule on sarnased (vt talinisu). Tavaliselt on suvinisu sordid suurema proteiini- ja kleepevalgusisaldusega ning peenema teraga kui talinisu sordid.

### **Muld ja toitained**

Suurt tähelepanu tuleb pöörata mullale, nii selle orgaanilise aine sisaldusele ja toitainete kättesaadavusele kui ka mulla veesisaldusele. Taimed peavad olema pidevalt varustatud vee, toitainete ja hapnikuga, et pärsitud oleks mulla kaudu levivate haiguste areng ja toimuks hea koostöö taime ja mulla vahel.

Suvinisu vajab orgaanilise aine rikast mulda. Sobivad on võimalikult hea struktuuriga ja tasakaalustatud põhitoitainetega varustatud mullad, milles



toimub koostöö mullaorganismide ja nisutaimede vahel. Suvinisu juurestik on talinisu omast nõrgem ning ta on mullastiku suhtes nõudlikum eelistades viljakaid parasniiskeid liivsavimuldi. Paremini sobivad neutraalsed või nõrgalt happelised mullad, optimaalne mulla pH on 6,0–7,5. Ei sobi väheviljakad, happelised savimullad ja liivmullad. Suvinisu vajab idanemiseks suhteliselt vähe mullaniiskust.

Kui suvinisu kasvatamise eesmärk on toota saia-vilja, tuleb jälgida, et proteiini ja kleepealgu moodustamiseks oleks mullas piisavalt kättesaadavat lämmastikku.

Kleepealgu kvaliteedi seisukohalt on oluline ka taimede väävliga varustus. Väävel osaleb nii saiapätsi mahu ja struktuuri moodustamise protsessis kui ka mitmetes taimes toimuvates olulistes füsioloogilistes protsessides. Taimede vee- ja toitainetevajadus suureneb võrsumisel ja kõrsumisel ning jõuab maksimumi enne loomisfaasi algust. Juhul, kui suvinisule antakse sõnnikut või komposti, siis tuleb see anda vahetult künni alla. Sõnnik suurendab saagikust ning tõstab proteiini- ja kleepealgu sisaldust. Kääritatud läga viiakse kohe pinnasesse (parim aeg on kevadel enne külvi).

### ***Mullaharimine***

Sügisene mullaharimine oleneb eelviljast. Rühvelkultuuridele järgnemisel tuleb põld sügisel pärast rühvelviljade koristust künda. Järgnemisel põldheinale tuleb enne kündi kamar randaaliga purustada, et künd saaks kvaliteetsem. Ader võiks olla varustatud eelkoorlite ja vinthõlmadega. Eelkoorlid peavad adra korpuse suhtes olema õigesti reguleeritud. Põldheina maapealne mass ei tohi olla kõrge, et vältida adra ummistumist ja mullast välja kerkimist. Umbrohutõrjeks on vajalik teraviljade koristusjärgne kõrrekoorimine. Savisematel muldadel tuleks künda sügisel võimalikult hilja, kergematel muldadel võiks seda teha kevadel. Ebatasase künni puhul vajab muld tasandamist.



***Nisu***

Kevadist mullaharimist alustatakse võimalikult vara, kohe, kui muld on tahenenud. Harimisviis oleneb mulla füüsikalistest omadustest ja künni kvaliteedist. Rasketel muldadel tuleks enne kultiveerimist, kui vaoharjad on heledamaks tõmbunud, tasandamiseks ja niiskuskadude vähendamiseks libistada. Seejärel võib kultiveerida koos äestamisega 5–6 cm sügavuselt ning sõltuvalt ilmastikust mõne päeva möödudes 10–12 cm sügavuselt. Õige aeg on harida, kui muld harimisel ei tolma. Kergema lõimisega muldadel piisab tavaliselt ühe- või kahekordsest kultiveerimisest.

Arvestada tuleb mulla lõimist ja niiskust. Võimalikult vähe harimiskordi hoiab ära mulla liigse talamise ja säilitab mullaniiskust. Külvi järel mulda rullitakse (vt oder).

Kasvatada tuleks pikema kõrre ja kiirema algarenguga sorte, mis tugevamat konkurentsi pakkudes umbrohte alla suruvad. Sobiv sort peaks olema ka pärast äestamist hea taastumisvõimega. Külviks valida tülikatest juurumbrohtudest (ohakad, orashein jt) võimalikult puhtad alad.

Seemneumbrohtude tõrjeks tuleb külvijärgselt soovitatavalt kaks korda äestada (vt oder).

Suvinisu lehed on äestamise suhtes mõnevõrra nõrgemad kui oder ja kaer, nad võivad jääda kergemini mulla alla. Kui kevadel kahjustab esimesi nisu lehti näiteks kõrsvilja maakirp, tuleks äestamisega olla ettevaatlik.

### **Külv**

Külvisenormi määramisel tuleb arvestada seemnete idanevust, 1000 tera massi, külviaega, põllu umbrohtumust, sortide nõudeid ja teisi tegureid. Varasema külvi puhul võib külvisenorm olla väiksem, hilisema puhul suurem. Umbrohtude allasurumiseks võib külvisenorm olla suurem, kui tehakse allakülv, siis väiksem.

Suvinisu on väikese võrsumisvõimega, seetõttu peaks külvisenorm olema vähemalt 600 idanevat tera/m<sup>2</sup>. Külviks sobib seemnega levivatest haigustest ja umbrohuseemnetest vaba külvisseeme.

Külvatakse tavaliselt reavahega 12,5 cm. Laiema reavahe puhul on külvisenorm väiksem. Külvisügavus on 3–5 cm. Külvatakse esimesel võimalusel, sest nisu on üsna pika kasvuajaga (umbes 105 päeva). Nisu on orase faasis suviteraviljadest üks külmakindlaimad, taludes –7...–10°C külma. Kvaliteetse saagi eeltingimus on võimalikult varajane külviaeg, et nisu saaks küpseks ja koristatud enne suuremaid vihmaid.

### **Taimehaigused ja -kahjurid**

Nisu on tundlik kahjustajate suhtes (juuremädanikud, lehelaiksused, roosted, nõed, lehetäid, ripslased). Niiskematel halva struktuuriga muldadel ja

külmal kevadel ohustab juuremädanik. Eelistada tuleks kahjustuskindlaimad sorte ja sertifitseeritud seemet. Külvata tuleb optimaalsel ajal. Lendnõe nakkuse ärahoidmiseks peab seemnepõllu üldpõldudest eemale rajama. Ohtlikke mükotoksiine jääb tera pinnale fusarioosi nakatumise tagajärjel. Nisupead kaitseb selle haiguse eest paiknemine lipulehest kõrgemal, kus ta on avatud päikesele ja tuulele ning kontakt lehtedega on väiksem.

Nii lend- kui ka kõvanõgi on seemnega levivad haigused. Puhtimine kuuma veega oli üsna levinud, kui suvinisu Eestis ligi sada aastat tagasi rohkem levima hakkas. Lendnõe tõrjeks tehti seemnete eelleotus (4 h 25 °C vees), millele järgnes termiline töötlus vees (10 min 52 °C juures) või kuuma õhu abil. Vilja suitsuga töötlemine on ka tänapäeval häid tulemusi andnud. Kuuma veega puhtimine on aga kallid ja keerukad, sest järgneb vajadus seemneid kuivatada. Kõvanõe tõrjeks on tänapäeval levinud pigem kuuma õhuga puhtimine.

Rootsi Põllumajandusülikoolis on välja töötatud kuuma auruga töötlemise tehnoloogia (ThermoSeed), Göttingeni Ülikoolis aga hoopis ultrahelil põhinev tehnoloogia (SonoSteam). Seemnega levivate haiguste tõrjeks on kirjanduse andmetel sobilik bakterpreparaat Cerall. Saksamaal ja Hollandis on kõvanõe vastu kasutusel sinepil põhinev preparaat Tillecur. Mitmetes riikides toimub ka vastupidavate sortide aretus. Nimetatud tehnoloogiate ja preparaatide kohta on Eestis andmeid veel vähe.

Lehetäid ja ripslased eelistavad teraviljadest just nisu. Nisu, nagu ka teisi teravilju võib ohustada kaera-kiduuss. Et tõkestada maakirbu kahjustust, tuleks vältida ristöieliste kultuuride vahetut lähedust. Viimastel aastatel on nisupõldudel hakanud levima ka rukki-pahksäask ja lehti kahjustavad lehevaablase röövikud ja viljakuked. Kahjurite asustust saab kontrolli all hoida sobiva külvikorraga. Kultuuride vaheldumine vähendab talvitunud kahjurite paljunemist, sest puudub sobilik sööda- maa. Mida mitmekesisem on külvikord (teraviljad,

heintaimed, erinevad liblikõielised, kartul), seda laiem on ka kasurite levik.

### ***Koristus***

Koristatakse esimesel võimalusel täisküpsuse alguses. Nisutera on küps, kui kõhtmiselt piki-vaolt on kadunud roheline värvus. Kui nisu jääb niisketes oludes kauaks põllule, hakkavad terad peas kasvama. See vähendab saaki, sest tärklis ja proteiin hakkavad lagunema, oluliselt langeb küpsetuskvaliteet (väheneb langemisarv) ja ka idanevus, mis on vajalik just seemneviljale.

### ***Kuivatamine ja ladustamine***

Vt oder.

## **Spelta**

Spelta on maheviljelusse väga sobiv kultuur. Tänu hästi arenenud ja sügavale ulatavale juurestikule suudab omastada mullast toitained paremini kui enamik teisi Eestis kasvatatavad teravilju. Samuti on tegemist üsna põuakindla kultuuriga. Kasvatatakse suvi- ja talivormi. Tänu pikale kõrrele suudab hästi konkureerida umbrohtudega, kuid seetõttu on seisukindlus mõnevõrra kehvem kui tavalistel nisudel. Pika kõrre tõttu spelta lamandub kergesti ja see raskendab spelta koristust ja võib halvasti mõjuda ka kvaliteedile.

Külvikorra näide: spelta – tatar – kaunvili – kaer allakülviga – ristik vm liblikõieline – talirüps.

### ***Sordi valik***

Talispelta sordivaliku üks olulisemaid kriteeriume on talvekindlus, sest selles osas võivad kõikumised sortide lõikes olla väga suured. Eestis on talispelta sordivõrdluskatseid tehtud kõige rohkem ETKIs ja enimkatsetatud sortidest on talvekindlusega silma paistnud 'Oberkulmer Rotkorn', 'Spelti Ruskea Baulander' ja 'Francencorn'.



***Spelta***

Suvispelta sordi valik sellist tähtsust ei oma ja seni on kasvanud hästi kõik Eestis kasvatatud sordid.

### ***Muld ja toitained***

Tänu hästi arenenud juurestikule suudab spelta toitained mullast hästi omastada, seega on teda võimalik kasvatada erinevatel muldadel ja selles osas erilisi nõudmisi ei ole. Küll aga tuleks talispelta puhul valida põlde, kuhu ei jää seisvat vett, sest see võib tekitada tõsiseid talvekahjustusi. Külvikorras võib kasvatada teraviljale sobival külvikorra väljal, aga talispelta talvitub paremini, kui eelviljaks on ristõieline, ristik või kaunviljad.

### ***Mullaharimine***

Suvispelta vt oder ja talispelta vt talinisu.

## **Külv**

Suvispelta võiks külvata üsna varakult, sest ta on pika kasvuajaga (võrreldav kõige pikema kasvuajaga suvinisu sortidega). Talispelta külvata nagu talinisu ja külviga mitte hilineda, sest esmased kogemused Eestis näitavad, et see võib halvendada talvitumist.

Külvata koos pähikuga üldjuhul 4–5 cm sügavusele ja keskmise külvisenormiga 300–450 idanevat tera/m<sup>2</sup> (170–200 kg/ha). Natuke väiksema normi kasuks räägib asjaolu, et sellisel juhul on speltal parem seisukindlus. Eriti oluline on väiksem külvisenorm orasheinaga umbrohtunud põllul, sest muidu võib lamandumine olla eriti tõsine.

## **Taimenhaigused ja -kahjurid**

Spelta on vastupidav taimenhaigustele ja kahjuritele.

## **Koristus**

Kui koristatakse enne täisküpsust, siis eraldub sõkal koorimisel kehvemini ning pead ei lagune koorimisel nii kergesti pähikuteks. Kui aga koristus väga palju hilineb, siis võivad esineda koristuskaod, sest pead koristamisel lagunevad ja varisevad.

## **Kuivatamine ja ladustamine**

Spelta koristatakse ja kuivatatakse samuti nagu teised teraviljad (vt oder). Kuna seeme on kaetud pähikuga, siis on kuivamine natuke aeglasem kui paljasteraliste teraviljadel. Pähiku osakaal on sõltuvalt sordist ja kasvuoludest 20–40 %.

Sõkla eraldumine sõltub väga palju sordist ja koristusajast.

Ladustatakse koos kestaga, kuna sellisel moel säilivad maitseomadused paremini ning enne saagi tarvitamist toiduks võiks see seista laos vähemalt 6–8 nädalat.

## **Tatar**

Tatar on maheviljelusse väga sobiv kultuur. Lisaks traditsioonilisele seemne saamise eesmärgile võib tatart kasvatada ka haljasväetiseks. Tal on kiire kasv ja suur lehemass, mis takistab umbrohtude kasvu tugevasti. Kui sellele eelneb või järgneb ka muu mehaaniline umbrohutõrje, siis võib ka tugevasti umbrohtunud põllust suhteliselt kiiresti umbrohupuhta põllu saada. Haljasväetiseks kasvatamisel tuleb tatar enne üles harida, kui valmiavad esimesed seemned, sest muidu võivad need hiljem mingil määral umbrohuks muutuda.

Tatar on ka hea meetaim ja nii on tatrakasvatus levinud mesinike hulgas. Tatar õitseb 20–30 päeva ja mesilaste viimine põllule (2–3 mesilasperet/ha) suurendab tatra seemne saaki.

Tatra õisi võib ka korjata tee valmistamiseks.

Tatral on sobivateks eelviljadeks kõik teised põllumajanduslikud kultuurid. Et tal „sugulasi“ teiste kultuuride seas pole, siis on ka vähe haigusi ja kahjureid, mis võiksid kasvatamist raskendada. Tatra sortidest on Eestis levinumad 'Lileja', 'Aiva' ja 'Vokiai', aga kasvatatakse ka tatart, mille puhul sort ei ole teada. Tatar ei ole sordilehte võetav liik.

Saak on suurem, kui tatar külvata taliteraviljade või kaunviljade järel. Tatar ise on külvikorras hea eelvil.

Külvikorra näide: tatar – põldhernes – rukis alla-külviga – ristik vm liblikõieline (1 või 2 aastat) – talirüps.

## **Muld ja toitained**

Mulla suhtes on tatar üldiselt vähenõudlik, ta on madala juurestikuga, kuid samas kasutab hästi toitaineid, sest juured eritavad orgaanilisi happeid, mis aitavad omastada toitaineid ka raskestilahustuvatest ühenditest. Ta kasvab hästi nii saviliiv- ja liivsavimuldadel kui ka turvasmuldadel, vähem sobivad rasked savimullad. Paremini sobivad happelised kui lubjarikkad mullad, optimaalne pH on 5–7,5. Hästi kasvab tatar ka pikka aega rohu-

maana olnud maadel. Tatar on niiskusenõudlik, eriti õitsemise ajal ja sellele järgnenud perioodil, kuid liigniisked mullad talle ei sobi. Parimad saagid saadakse struktuursel viljakal mullal ja sobiva eelvilja järel.

### ***Mullaharimine***

Mulda haritakse nagu suviteraviljade kasvatamisel. Vajalik on hea külveelne harimine, et seemned saaks mullaga hea kontakti. Et tatar külvatakse mai lõpus juuni alguses, siis võimaldab see teha suviviljadega võrreldes täiendavat umbrohtõrjet – hea efekti annab nt hanijalg-kultivaatoriga harimine.

Tatra hiline külv annab ühe võimaluse, kuidas väga tugevalt umbrohtunud põldu uuesti korda saada. Nimelt lastakse umbrohtudel mai lõpuni kasvada ja seejärel küntakse kogu mass mulda ning külvatakse suhteliselt kiiresti tatar. Sellisel juhul kasvavad juurumbrohud suuremalt jaolt juurevarude arvelt ja seemnetega paljunevatel umbrohtudel uued seemned veel valmis ei saa ning tulemuseks on märkimisväärne umbrohtõrje efekt. Samuti võib mai lõpuks kasvanud umbrohtude vegetatiivne mass olla päris suur ning see omab positiivset mõju nii käesoleva aasta tatra saagile kui ka mulla orgaaniliste varude täiendamisele üldiselt.

### ***Külv***

Külvi juures on kõige olulisem ajastus – tärkamise ajal ei tohi enam esineda öökülmasid ja seega jääb tatra külv tavaliselt vahemikku mai viimane ja juuni esimene dekaad.

Külvata on sobiv, kui mullatemperatuur on +10...+12 °C (seemned hakkavad idanema +7...+8 °C juures) ja tõusmeid kahjustada või vate öökülmade oht möödab (oras talub külma -1... -1,5 °C). Toitainetest olulisemgi on soojuste olemasolu.

Külvisenorm on 200–400 idanevat tera/m<sup>2</sup> ehk



***Tatar***

60–90 kg ja selle määramisel tuleb arvestada seemnete idanevust, külviaega, põllu umbrohtumust, mulla viljakusest ja kultuuri kasvatamise eesmärki.

Hilise külviaja tõttu võib mulla ülemine kiht olla kuivanud ja seepärast võiks külvisügavus olla 5–7 cm. Madala külvi korral on tärkamine ja areng ebahõltsed ning arenevad nõrgad külguured, mille tõttu võib saak jääda tagasihoidlikumaks. Samuti tasuks külviks kasutada suuremat seemet, mis on elujõulisem. Tatart võib kasvatada ka laia reavahe ja vaheltharimisega.

Tatra kasvuaeg on 60–120 päeva olenevalt sordist. Valmimine on augusti lõpust kuni septembri lõpuni. Teoreetiliselt on võimalik teha ka allakülvi, kuid enamasti ei ole see otstarbekas, sest tiheda ja lopsaka taimiku all napib allakülville valgust. Tatar tärkab kiiresti ja äestamisel külvi järgselt pole

sageli erilist efekti, kuigi äestamist talub tatar hästi ja väga suure seemneumbrohtudega umbrohtumise korral on umbrohtutõrjefekt siiski olemas.

### **Taimehaigused ja -kahjurid**

Taimehaigusi ja -kahjureid on tatrapõldudel harva, sest teda kasvatatakse vähe.

#### **Koristus**

Tatra koristus on suhteliselt problemaatiline, sest tal on suur lehemass ja ta ei lõpeta kasvamist enne, kui sügiskülmad käes. Lihtsam on koristada siis, kui oodata ära esimesed öökülmad, mis võtavad taime kuivemaks ja vähendavad lehemassi. Selleks ajaks on aga esimesed viljad juba kindlasti pudenenud ja seega esinevad koristuskaod. Õigest koristusajast annab märku taime tumenev värvus. Valmimise ühtlikus sõltub ka koristatavast sordist, kuid koristamisega võiks vajadusel alustada siis, kui 2/3 saagist on valminud.

#### **Kuivatamine ja ladustamine**

Vt oder.

## **Suviraps**

Suviraps on maheviljeluses mõnevõrra problemaatiline kultuur, sest tärkamisel võib tõusmeid tugevasti kahjustada maakirp ja õitsemise algul ohustab teda hiilamardikas. Kokkuvõtvalt võivad kahjurid saagi peaaegu täielikult hävitada.

Suure toitainetevajaduse tõttu sobib raps kasvama pärast ristikut ja teisi liblikõielisi kultuure (v.a hernes). Eelviljaks sobib ka orgaanilist väetist saanud teravili.

Eelviljaga peaks olema saavutatud võimalikult umbrohupuhas põld. Raps on ise hea eelvili teraviljadele, tema sügavale tungiv juurestik parandab mulla struktuuri. Haiguste leviku vältimiseks ei tohiks külvikorras enne 2–3 aastat rapsile järg-

neda hernes ja enne 4–5 aastat teised ristõielised (seemnekasvatustes peab see vahe olema veeligi pikem). Sobiv külvikord on taimekahjustuste ennetuse olulisim agrotehniline võte.

Külvikorra näide: suviraps – kaer allakülviga – ristik vm liblikõieline – ristik vm liblikõieline – taliteravili.

#### **Sordi valik**

Soovitav on valida varajased või keskvalmiavad sordid. Kuigi hiliste sortide saagipotentsiaal on valdavalt kõrgem, nullivad enamikel aastatel koristus- ja kuivatuskulud saadava enamsaagi tulud. Hübriidsordid on tavaliselt saagikamad ja paremate kvaliteedinäitajatega kui tavasordid. Sordilehte on võetud palju suvirapsi sorte ning nimekiri muutub kiiresti, mahetingimustes neid katsetatud pole.

#### **Kvaliteedinõuded**

Suvirapsi kokkuostule on kehtestatud üldised nõuded, millest tuleb kinni pidada: 00-sordi GMO-vaba rapsiseeme, mis on ühtlaselt valminud, kuivatatud, maha jahutatud, puhastatud, hallituseta ja võõra lõhnata; niiskus 6–9%, parim on 7,5%; glükosinolaate maksimaalselt 25 µmol/g, vabu rasvhappeid FFA 2%, eruukahapet 2% (00-sordidel ei tohiks olla probleeme lubatust suurema glükosinolaatide- või eruukhappesisaldusega); klorofüllü alla 30 mg/kg; lisandeid (umbrohuseemneid, varretükikesi, kõtru jms) maksimaalselt 3%; baasiline õlisisaldus 40%. Hinnale tehakse juurde- ja mahaarvutusi vastavalt seemnete õlisisaldusele.

Õigeaegne koristus on parim moodus, et nõuded täita. Seemnete küpsedes väheneb neis klorofüllü ja suureneb õlisisaldus. Pidev oma seemne kasutamine võib põhjustada glükosinolaatide sisalduse tõusu seemnetes, selle vältimiseks tuleks külviks kasutada värsket, sertifitseeritud seemet.

#### **Muld ja toitained**

Rapsile sobivad eri tüüpi mineraalmullad, pari-

mad on kiiresti soojenevad saviliiv- ning kerged ja keskmised liivsavimullad. Rasketel muldadel on rapsi keerukam kasvatada. Turvasmuldadel valmib rapsiseeme hilja ja ebaühtlaselt ning raps lamandub varakult. Raps annab hea saagi muldadel, kus ka oder hästi kasvab. Sobiv mulla pH on üle 6,0. Happelistel muldadel jääb saak kesiseks. Raps vajab umbrohupuhast põldu, ta ei talu varjulisi metsääri ja põhjanõlvu ning sulglohe, kuhu vesi pikemaks ajaks seisma jääb.

Põhitoitainetest soodustab kõige rohkem rapsi kasvu ja suurendab saaki lämmastik. Suviraps on väga lämmastikulembene kultuur, juba väikesed suurenemised mulla lämmastikuhulgas kajastuvad enamsaagina. Poolmikroelementidest on oluline väävel, mikroelementidest boor. Sönnikukomposti või kääritatud virtsa antakse künni alla.

### ***Mullaharimine***

Peeneseemnelise kultuurina vajab raps väga head külvipinda, kus oleks tagatud ühtlased idanemistingimused. Külvieelse mullaharimise sügavus on 2–4 cm, et tagada niiskuse ülestõusuks vajalik kapillaarsus. Kuiva mulla puhul võib kohe pärast külvi põldu rullida. Mullakooriku tekkimisel (pärast tugevat vihma) külvi järgselt ja tärkamisel on rapsipõldu väga riskantne äestada. Idu ilmub kiiresti ja on väga habras. Umbrohutõrjeks äestades tuleb äkke piid reguleerida külvisügavusest pisut kõrgemaks. Suviraps on äestamisele üldiselt vastupidav (2)3–4 lehe faasis. Varasem äestamine võib taimikut tugevasti kahjustada. Koristamisel maha pudenenud rapsiseemned on umbrohuks järgnevatele kultuuridele, seega vajab raps koristuse järel samasugust agrotehnikat nagu umbrohtude tõrjeski – äestamine umbes nädal pärast koristust, mida vajadusel korratakse, samuti koorimine.

### ***Kylv***

Külvisenormi arvestamisel tuleb arvestada 1000 tera massi, idanevust, seemne puhtust ja sortide



**Raps**

nõudeid. Hübriidsortidel on norm reeglina väiksem kui populatsioonsortidel. Soovitav tihedus on 150–250 taime/m<sup>2</sup>, sõltuvalt seemne suurusest keskmiselt 4–6 kg seemet/ha. Rapsi külvisenorm võib tugevasti varieeruda, ilma et see mõjutaks oluliselt saagi suurust. Külviridade vahe on 10–15 cm. Suurema reavahe korral on võimalik umbrohutõrjet efektiivsemalt läbi viia, kuid samas on ebasoodsate ilmastikutingimuste puhul tugeva umbrohtumuse oht.

Korraliku saagi saamiseks tuleb raps külvata samal ajal varajaste teraviljadega. Raps valmib vastavalt sordile 100–130 päevaga. Liiga varajase külvi

korral jõuavad umbrohud, eriti ristõielised, kasvus rapsist ette. Külviga hilinemisel tekib niiskusepuudus, tärkamine on ebaühtlane, jäädakse hätta esmalt maakirbuga, hiljem hiilamardikaga ja rapsisaak väheneb.

Külvisügavus sõltub mulla veevarudest ja lõimise-st. Külvatakse 2–3(4) cm sügavusele, kergematel muldadel sügavamale, raskematel pindmisemalt.

### **Taimehaigused ja -kahjurid**

Taimehaigustest ohustavad rapsi tõusmepõletik, hahkhallitus, ebajahukaste, kuivlaiksus, valgemädanik ja vertitsilloos. Niisketel, happelistel aladel võib kahjustada kapsanuuter. Haigustele soodsatel aastatel võib valgemädanikust nakatuda 80–90% taimedest, mis viib omakorda suurtele saagikadudele. Juhul, kui on olnud tugev valgemädaniku nakkus, tuleks sellel põllul rist- ja liblikõielisi mitte kasvatada järgneva 5–6 aasta jooksul. Haiguste ennetuseks on oluline sobiv külvikord ja ristõieliste umbrohtude hävitamine. Külviks tuleb kasutada ainult puhast seemet. Jälgida tuleb, et ei oleks valgemädaniku sklerootsiume, seemnete hõbehall värvus viitab kuivlaiksuse nakkusele.

Suvirapsi kasvatamise teeivad problemaatiliseks kahjurid: tärkamise faasis ohustavad maakirbud, tugeva kahjustuse korral ei pruugi taimed tärgetagi, idulehed süüakse ära enne, kui need mullapinnale jõuavad. Roseti staadiumis on ohtlik kapsakoi rüüste. Õisi ja kõdraalgmeid (hiilamardika vastne) kahjustavad hiilamardikad võivad ära süüa enamiku õitest ja vähendada sellega tunduvalt saaki (kuni 80%). Seetõttu eelistatakse maheviljeluses tihti talirapsi. Mõnevõrra kahandab hiilamardikate rüüstet varane külv, samuti veidi enne rapsi õitseva valge sinepi või suvirüpsi kasvatamine põldude servas. Sinep või rüps eemaldatakse või küntakse sisse kohe rapsi õitsemise alguses, mil hiilamardikad on kogunenud peamiselt nende õitele. Esineda võivad ka kõdra ja varre peitkärakas, kõdrasääsk ja lehetäid.

Kahjurite tõrjeks on võimalik kasutada entopato-geensed seeni (*Metarhiziumanisopliae*, *Beaveria-bassiana*, *Paecilomycesfarinosus* jms) või nematoodi *Steinernemafeltiae*. Kahjurite leviku piiramiseks ei tohiks kasvatada lähestikku tali- ja suvirapsi, tuleb tõrjuda ristõielisi umbrohte.

### **Koristus**

Sobiva koristusaja määramiseks tuleb põldu pidevalt jälgida. Kvaliteetset õli saab ainult täiesti valminud seemnetest. Rohelistes seemnetes sisalduv klorofüll põhjustab õli ja margariini roheka värvuse, seetõttu ei võta õlitööstused suure klorfüllisisaldusega seemneid vastu. Samuti sisaldavad täiesti valminud seemned rohkem õli. Õlgkollastes kõtrades sisaldavad seemned veel ligi 40% niiskust. Niisuguse rapsi koristusküpsus peaks saabuma 10–15 päeva pärast. Kui raps on saanud täisküpseks, muutub põld kõtrade tuhmumise tõttu pruunikashalliks ja seemnete niiskus langeb 30–20%ni. Üks kindel seemnete valmimise tunnus: seemned on seest kollaseks värvunud. Parim on külgvikatitega varustatud kombain, sest valminud rapsiseeme variseb kergesti ja kombain raputab palju seemneid maha. Kuivatama peab kohe pärast koristust, sest koristusniiske seeme kuumeneb kiiresti.

Võimalusel (ja vajadusel) tuleks seemeenne kuivatamist eelpuhastada, sellega hoiab kokku kuivatuskulusid.

### **Kuivatamine ja ladustamine**

Kuivatustemperatuur tuleb hoida võimalikult madal, sobiv seemnete temperatuur on +30...+45°C. Mida niiskem on koristatud seeme, seda madalamalt temperatuurilt tuleks alustada, see võimaldab seemnete koristusjärgset valmimist. Liiga kõrge kuivatustemperatuur kahjustab seemet, langeb idanevusprotsent, mis on eriti oluline seemnekasvatuse puhul.

Kuivatamisel ei tohiks niiskus alaneda üle 10% päevas. Kuivatatakse hästi ventileerides niisku-



sesisalduseni 7–9%, pikemaks säilitamiseks 6%ni. Niiskem seeme on seenhaigustele vastuvõtlikum, ka on säilituskahjurite oht suurem ja seemnete kvaliteet langeb.

Enne ladustamist tuleb seeme korralikult maha jahutada. Säilitada ei tohi niiskes, sest see loob soodsad tingimused mikroorganismide arenguks.

## Talirüps

Talirüps on hea kultuur teraviljarahkes külvikorras, toimides seal fütoanitarina, katkestades teraviljade haigustsükliid. Tema juurteeritised mõjuvad paljudele teravilja haigustekitajatele pärssivalt või lausa surmavalt. Sügavale tungiva tugeva juurestikuga aitab talirüps kobestada künnikihi alust kihti. Talirüpsi kasvuaeg on 330–345 päeva, varase valmimise tõttu sobib ta hästi nn koristuskonveierisse.

Talirüpsi ei ole soovitatav külvata ristõieliste järel enne 4–5 aastat, 1–2 aastat vahet peaks hoidma ka liblikõieliste ja kartuliga. Eelviljaks ei sobi ka lina (sarnased haigused). Hea eelvili on haljaskesa. Võib kasvatada rohumaade ja samal aastal varakult koristatavate suviteraviljade järel.

Talirüps on risttolmlev kultuur, seda tuleb eriti seemnepõllu asukoha valikul arvestada. Et talirüps alustab varakult (mai algul) õitsemist, on ta heaks söödamaaks mesilastele.

Talirüps kasvatab sügisese vegetatsiooniperioodi jooksul lehekodariku, varre kasvu ei toimu, kasvupung jääb talvituma allpool mullapinda, mis annab talirüpsile suure eelise talirapsi ees talvekindluse osas. Sügisene lehekodarik on karekarvane ning metsloomad (kitsed, jäneseid, põdrad) ei soovi teda süüa, rüüstet võib esineda minimaalsel määral lume all (hiired).

Külvikorra näide: talirüps – taliteravili – vahekuultuur haljasväetiseks – suviteravili (oder, kaer, nisu) allakülviga – ristik vm liblikõieline.

## Sordi valik

Hea talvekindluse, suure saagi ja heade kvaliteedinäitajatega (suur kuni keskmine õlisisaldus, väike glükosinolaatidesisaldus) 00-sort on 'Largo'. 'Largo' on andnud häid tulemusi nii ETKI mahekatsetes kui ka tootmispõldudel Eestis ja Soomes. Sort 'Legato' on hea kuni väga hea talvekindlusega, suuresaagiline, heade kvaliteedinäitajatega. 'Legato' on mahekatsetes andnud paremaid tulemusi kui 'Largo'.

## Kvaliteedinõuded

Talirüpsi kokkuostul kehtivad samad nõuded, mis rapsi puhulgi (vt suviraps).

## Muld ja toitained

Talirüps kasvab hästi mineraalmuldadel, eriti kergematel muldadel, sobivad ka savimullad, kui need on õigeaegselt haritud. Sobiv mulla pH on 5,5–6. Turvasmullad kasvatamiseks ei sobi, sest seal on tõiseid probleeme talvekindlusega, samuti esineb sellistel aladel tihti hiliseid öökülmi (kevadest), mis võivad õitsvaid taimi tugevalt kahjustada. Ka on turvasmullal suurem oht, et taim nakatub kapsanutrisse. Samuti ei sobi ebatasased (lohkudesse kogunevjääkoorik/vesikevadest hävitab taimiku) või põhjakaldega alad ja varjulised metsaservad. Kevadist ja suvist pöuda talub talirüps tunduvalt paremini kui suviteraviljad ja suviraps, tema sügavaletungiv juurestik toob vett ning toitained alumistest mullakihtidest. Talirüps vajab korraliku saagi moodustamiseks 20% vähem lämmastikku kui suviraps. Poolmikroelementidest on kõige olulisem väävel, mikroelementidest boor ja molübdeen.

## Mullaharimine

Hea mullaharimise eeldus on tasane künd, mis on soovitatav teha vähemalt 3–4 nädalat enne külvi, et muld jõuaks tiheneda. Külviks haritakse mulda 2–4 cm sügavuselt. Kui muld on liiga kuiv, haritakse 2–3 cm võrra sügavamalt, et seemnete idanemiseks ja tärkamiseks oleks piisavalt niiskust.



**Rüps**

Liiga märja mulla harimine põhjustab tugevamat umbrohtumust, kooriku teket ning kiiret kuivamist pärast külvi. Liialt sügava harimise korral satub ka seeme sügavale ning tärkab aeglaselt ja ebaühtlaselt. Muld peab olema haritud peeneks, ühtlaseks ja võimalikult tasaseks. Vajadusel rullitakse põldu enne külvi.

Talirüps on kiire algarengu ja väga kiire kevadise talvitumisjärgse kasvuga ning suudab umbrohete väga hästi alla suruda. Mehaanilist umbrohutõrjet saab hästi teha laiema reavahega külvide korral (24 cm). Talvitumisjärgsed väikesed tühikud täidab talirüps kui hästi harunev kultuur kiiresti ja umbrohtude levikut ei järgne. Suuremates tühikutes võib kergesti hakata vohama kesalill.

Kevadel, kasvu alustamisel, on võimalik talirüpsi ka umbrohutõrjeks äestada.

Koristamisel maha pudenenud ja lindude poolt poetatud rüpsiseemned on umbrohuks järgnevatel kultuuridele, seega vajab rüps koristuse järel äestamist (umbes nädal pärast koristust), mida vajadusel korratakse, ja koorimist.

### **Külv**

Külvama peaks võimalikult umbrohupuhtale põllule, ohtlik on kesalille arvukas esinemine põllul. See umbrohi on peaaegu ainuke, mis suudab talirüpsiga kasvus konkureerida. Hästi kasvab ja talvitub talirüps ka teravilja kõrde tehtud otsekülvi puhul (eeldusel, et vilid on olnud piisavalt umbrohupuhas).

Talirüps külvatakse tavaliselt augusti algul või keskpaigas. Rüps tärkab 5–6 päeva jooksul. Õigeaegne külv annab tugeva taimiku, mis on talvekahjustustele vastupidavam. Talvituma minekuks on sobivaim taimede pärislehe faas, juurekaela läbimõõt võiks olla 0,8–1 cm. Hilise külvi puhul ei jõua taimed koguda piisavalt varuaineid, talvega hukkuvad neist paljud, allesjäänud on kasvus kidurad ja korralikku saaki põllult ei saa.

Kuiva mulda tuleks kohe pärast külvi rullida, hilisem rullimine võib idandeid tugevalt vigastada.

Külvisenorm võiks olla 4–6 kg/ha, reavahe 10–12 cm. Mida ebasoodsamad on külviaegsed tingimused, seda suurem peaks olema külvisenorm. Laiarealiste (24 cm) külvide puhul võib kasutada ka normi 3 kg/ha. Külvisügavus on 2–3 cm. Väga kuiva ja kerge mulla puhul ka 4 cm.

### **Taimenhaigused ja -kahjurid**

Taimenhaigustest võivad esineda: tõusmepõletik, hahkhallitus, ebajahukaste, kuivlaikus, valgämädanik ja vertitsilloos. Haigestumisi on talirüpsil tavaliselt vähe. Haigusi levitavad peamiselt muldas ja taimejäänustel talvituvad haigustekitajate eosed või sklerootsiumid, mis säilivad eluvõimelistena 4–5 aastat. Seetõttu on väga oluline õige külvikord ja terve seeme. Nakatunud saaki ei tohi kasutada külvisena (valgämädaniku sklerootsiumi-)

mid on selgelt eristatavad seemnetest kui 'hiirepabulad'), kuivlaiksusega nakatunud seeme on hõbehalli värvusega. Talirüpsi põldude kõrvale ei tohiks rajada suvirapsi või -rüpsi põlde, et vältida ristnakkust.

Talirüpsil on leitud kõdra- ja varre peitkärsakat ja kõdrasääske. Sügisestel külvidel ei esine maakirpu. Ka õitseb talirüps suhteliselt vara (mai alguses), kui hiilamardikas ei ole veel aktiivseks muutunud. Õitsemise keskel taimede ilmuvad hiilamardikad toituvad õietolmust, ning märkimisväärset kahju ei põhjusta.

### **Koristus**

Valmides ei varise talirüps nii kergesti kui taliraps,

see annab võimaluse koristuspäeva valida. Valminud talirüpsi põld on hallikaspruun, valminud seeme on seest erkkollane. Koristusega võib alustada, kui seest rohelisi seemneid on vähem kui 10% ja seemnete niiskus on 15–20%. Juulis on talirüpsi koristuse ajal valdavalt ilusad ilmad, parimal juhul saab põllult seemne kätte niiskusesisaldusega alla 9%. Sel juhul tuleks seeme kohe sorteerida ja võib ladustada. Koristada külgvikatitega varustatud kombainiga, sellega viiakse koristuskaod väiksemateks, ka pudeneb maha vähemseemet, mis oleks järgnevale kultuurile umbrohuks.

### **Kuivatamine ja ladustamine**

Vt suviraps.

## **Vahekultuurid, bioaktivaatorid ja looduslikud mineraalid**

Maheviljeluses on taimede varustamiseks vajalike toiteinete ja mullaviljakuse parandamiseks kasutatud traditsiooniliselt orgaanilist väetist ja kasvatatud külvikorras õhulämmastikku siduvaid liblikõielisi kultuure. Viimasel ajal on järjest enam tähelepanu pälvinud täiendavad võimalused mulla omaduste parandamiseks ja saagikuse suurendamiseks. Nendeks on vahekultuuride kasvatamine ning mitmesuguste looduslike mineraalide ja bioaktivaatorite kasutamine.

**Vahekultuure** kasvatatakse külvikorras põhikultuuride järel või enne. Nad rikastavad mulda orgaanilise ainega, takistavad mulla erosiooni, vähendavad toitainete leostumist, parandavad mulla struktuuri, soodustavad mulla mikroorganismide ja mükoriisa arengut, suruvad alla umbrohte, takistavad mitmete haiguste ja kahjurite levikut, vähendavad põhikultuuride allelopaatilist mõju. Vahekultuurid külvatakse kohe pärast põhikul-

tuuri koristamist või koos teravilja külvi (allakülvina) ning küntakse mulda sügisel enne maa külmumist või kevadel. Neid saab kasvatada ka miniharimise ja otsekülvi korral. Vahekultuuridena on eelistatud kiire kasvu ja mullakatvusega, hea lämmastiku kogumise võimega, soodsa seemne hinna ja väikese külvisenormiga kultuurid. Vahekultuuridena kasvatatakse sellised liike, nagu valge sinep, õlirõigas, keerispea, hernes, põlduba, rukis, tatar, suvi- ja talivikk, inkarnaatristik, aлександria ristik, päevalill jt. Üksikute kultuuride eelistamise asemel on suund vahekultuuride segude kasvatamisele. Erinevate omadustega kultuurid täiendavad üksteist, vähenevad ka kasvatusriskid, mis annab kokkuvõttes parema tulemuse.

**Bioaktivaatorid ja looduslikud mineraalid** aitavad parandada mullaviljakust ja stimuleerivad taimede kasvu, suurendades seeläbi saagikust. Neid kasutatakse seemnete töötlemiseks, mulda

viimiseks või taimede kasvuaegseks pritsimiseks. Looduslikest bioaktivaatoritest kasutatakse laialdasemalt bakter- ja mükoriisapreparaate, mida kasutatakse sageli koos teiste väetussainetega (nt vetikatooted, vermihuumus, mineraalid).

Bakteripreparaadid avaldavad positiivset mõju taimede idanevusele, saagikusele ja saagi kvaliteedile. Bakterite elutegevuse tulemusena tekivad mulda aminohapped, nukleiinhapped, bioaktiivsed ained ja suhkrud. Bakterid aktiveerivad mulla mikrobioloogilisi protsesse, rikastavad mulda kasulike mikroorganismidega, kiirendavad orgaanilise aine lagunemist mullas jne. See aitab tõsta mullaviljakust ja parandada selle struktuuri.

Samuti on sageli mõistlik kasutada liigispetsiifilisi mügarbaktereid liblikõielistel kultuuridel, et suurendada nende abil õhulämmastiku sidumist. Kui Eestis pikka aega ja laialdaselt kasvatatud kultuuride (erinevad mitmeaastased ristikud, põldherne ja põlduba) kasvatamine õnnestub üldjuhul ka ilma spetsiifilisi bakteripreparaate kasutamata, siis võõramate liikide puhul see nii ei pruugi olla. Seega võiks seemneid töödelda (kui neid liike ei ole mingil põllul veel kasvatatud ja baktereid mulda viidud) erinevate 1-aastastel ristikutega, galeega ja sojaoa puhul. Teatud juhtudel võib väga hästi mõjuda ka lutserni ja mesika seemnetöötlus.

Mükoriisa tooteid on saadaval erinevatele kultuuridele, sh teraviljadele. Mükoriisa on taimede ja seente vahel esinev vastastikku kasulik toitumissuhe. Taimetuured põimuvad seeneniidistikuga, moodustades mükoriisa ehk seenetuure, mille kaudu taim saab vett, mineraalaineid ja vitamiine, seened aga taimelt süsivesikuid. Selline kooslus intensiivistab taimede fotosünteesi. Mükoriisa suurendab taimede saagikust ja vastupanuvõimet juurehaigustele. Mükoriisaseente arvukuse tõstmiseks mullas on võimalik kasvatada kultuur nakatada mükoriisaseentega.

Vermikomposti preparaate peamiseks koostisosaks on sõnniku kompostimisel teatud vihma-

usside kaasabiga toodetud vermikompost, mis sisaldab erinevaid mikro- ja makroelemente, aminohappeid jms. Tooted stimuleerivad taimekasvu ja tugevdavad vastupidavust taimehaigustele, ebasoodsatele keskkonningimustele, parandavad taimede talvitumist. Nende kasutamine soodustab ka mullaelustikku ja rikastab mulda toitainetega.

Merevetikate baasil valmistatud tooted on kompleksseks mikroelementide allikaks, mis toetab taimede kasvu ja arengut.

Looduslikest mineraalidest valmistatud väetised sisaldavad paljusid olulisi toitaineid, nagu S, K, P, Mg, Ca, Si ja paljud mikroelementid. Neid antakse üldjuhul mulda, aga nende baasil on valmistatud ka maheviljeluses kasutatavaid leheväetiseid.

Kivijahud võivad olla valmistatud erinevatest kivi- miteist ning olla erineva jahvatusastmega. Kivijahud on tuntud eelkõige oma kaltsiumisisalduse ja muldade happesust reguleeriva toime poolest, kuid lisaks kaltsiumile sisaldavad kivijahud ka paljusid makro- ja mikroelemente. Kivijahu mulda andmisel seotakse osa mullas leiduvast väevlist ning seejärel võib tekkida taimedel väevlipuudus. Seda saab vältida, kui koos kivijahuga anda nt fosfaadijahu või mõnda muud väevlit sisaldavat väetist. Kivijahu mõju ei avaldu kohe, see vajab mõjuma hakkamiseks aega. Soovitav on anda mulda vähemalt kaks nädalat enne külvi ja segada mullaga (mullas toimuvad esmased reaktsioonid võivad kahjustada tähtsaid taimi).

Puutuhk on maheviljelusse üldjuhul hea väetis, mis sisaldab paljusid taimekasvuks olulisi makro- ja mikroelemente. Samuti nagu kivijahudel, ei avaldu ka puutuha positiivne mõju kohe, vaid selleks kulub aega. Puutuha pole hea anda vahetult enne külvi. Kuna tegemist on oluliselt tugevama ja kiiremini reageeriva ainega kui kivijahu, siis võib aktiivsel vegetatsiooniperioodil kasutatuna esineda mulla mikro- ja makroelu kahjustusi.

Erinevate väetussainete ja bioaktivaatorite mõju

on tõhusam, kui neid kasutatakse kombineeritult. Samuti ei mõju kõik väetusained kohe ning nad vajavad aega, et mullabioloogia kaasabil taimed nendes leiduvaid toitaineid omastada suudaks. Seega võiks kaaluda mullaparandusainete mulda andmist enne vahekultuuride külvi ning samuti võib osutuda tõhusaks vahekultuuride seemnete töötlemine bioaktivaatorite ja toitainetega.

Mahepõllumajanduses lubatud väetusainete nimistust leiab nii mõndagi huvitavat, mida

praegu Eesti maheviljelejad veel laialdaselt ei kasuta. Toodete nimekiri täieneb pidevalt ning täienevad ka katseandmed ja teadmised nende kasutusvõimaluste ja efektiivsuse kohta. Kirjelatud väetusained ja biostimulaatorid annavad võimaluse parandada maheviljeluses mullaviljakust, suurendada saaki ja selle kvaliteeti. Samas on oluline enne kasutamist Põllumajandusameti abiga veenduda nende koostise vastavuses mahepõllumajanduse nõuetele.

## Alternatiivsed tehnoloogiad teraviljakasvatuses

Eelpool tutvustati levinumate teraviljade ja õlikultuuride tüüpilisi kasvatustehnoloogiaid mahetootmises. Olemas on aga ka teistsuguseid lähenemisi ja tehnoloogiaid, mida on mahetootmises teistes riikides ka edukalt rakendatud. Kuigi alternatiivsed tehnoloogiad pole veel väga laialt levinud, tasub mõelda ka nendele.

Järjest rohkem on ka mahetootjad asunud katsetama minimeeritud ehk pindmist mullaharimist. Ilma künnita tehnoloogiat ei saa maheviljeluses üldiselt samas ulatuses rakendada nagu tavaviljeluses. Põhjuseks on vegetatiivselt levivate umbrohtude (eriti põldohakas) levik, kui üheaastaseid teravilju ja rapsi kasvatatakse mitu aastat järjest. Pindmisel mullaharimisel aeglustub ka taime ja juurejäänuste ning mulla orgaanilise aine lagunemine, kust vabaneb taimedele vähem toitaineid võrreldes künni ja koorimise põhise mullaharimisega. Samuti suureneb mõnevõrra taimehaiguste levik, sest haigustekitajad talvituvad lagunemata taimejäänustel. See kõik võib põhjustada mahe-teraviljadel olulise saagilanguse, nagu näitavad ka Kuusiku Katsekeskuse tulemused.

Pindmist mullaharimist saaks maheviljeluses teha kündmisaastate vahel, soovitatavalt ainult üks aasta järjest, millele eelneval ja järgneval aastal

tuleks teha tüükoorimist koos künniga. Samuti võib pindmise mullaharimise järele külvata põldheina. Pindmist mullaharimist tehakse raske rullrandaali, rullkäpprandaali, kergadra või raske randaaliga 8–12 cm sügavuselt. Kevadel haritakse enne külvi üks kuni kaks korda kultivaatoriga või külvatakse võimalusel otse ilma kultiveerimata. Nii oleks võimalik ka maheviljeluses harimiskulusid külvikorras vähendada.

Pindmiselt haritud mullas võib võrreldes künnipõhise harimisega paremini talvituda ka talirüps. Kuusiku Katsekeskuses hävines küntud mahepõllul ühe aasta kevadel talirüps suures osas kevadise külmakergituse ja põllulohkudesse kogunenud vee tõttu. Pindmisel harimisel seda ei juhtunud, sest teravilja poollagunenud tüü toimis puhvrina ja vesi valgus alles jäänud mullakapillaaride ning juurte ja vihmausside käikude tõttu ära.

Üks võimalus on kasvatada teravilja laia reavahega. Sellisel juhul külvatakse teravili laiema reavahega kui harjumuspärane 12,5 cm, variandid on 25,0–37,5 või isegi 50 cm. Lai reavahe võimaldab vaheltharida ja sekkuda nii jõulisemalt umbrohtorjesse ja toitainetega varustamisse ka taimede kasvuperioodil. Tihti kasutatakse sellist meetodit parema kvaliteediga saagi saamiseks eriti nisu

puhul. Ülevaate sellest tehnoloogiast leiab materjalist „Teravilja kasvatamine laia reavahega“ (vt [www.maheklubi.ee/tootjale/materjalid/](http://www.maheklubi.ee/tootjale/materjalid/)).

Teine võimalus on kasvatada teravilja vagudes nagu kartulit. Ka siin on eesmärk anda taimetele suurem kasvuruum, et vähendada seenhaiguste esinemist ja parandada toitainetega varustatust kasvuperioodi teises pooles – eesmärgiks jällegi suurem ja kvaliteetsem saak. Ülevaate sellest tehnoloogiast leiab materjalist „Aktuaalset mahe-

põllumajanduses 2008 (vt [www.maheklubi.ee/tootjale/materjalid/](http://www.maheklubi.ee/tootjale/materjalid/)).

Taimekasvatuses ei ole olemas ühte kindlalt toimivat süsteemi, tootja peab ise leidma parima tee oma ettevõtte tingimusi arvestades. Tuleb leida süsteem, mis on konkreetsel juhul sobivaim, mille puhul on tootmiskulud väiksemad ja sissetulek suurem. See tähendab, et tootja oskab süsteemi rakendada ja tulemuseks on hea saak põllult.

---

## Täiendav info

Mahepõllumajanduse nõudeid reguleerivad ELi ja Eesti õigusaktid ning muud infot mahepõllumajanduse kohta leiab:

- Maaeluministeriumi veebilehelt [www.agri.ee/et/eesmargid-tegevused/mahepõllumajandus](http://www.agri.ee/et/eesmargid-tegevused/mahepõllumajandus)  
Avalaht > Eesmärgid > Tegevused > Mahepõllumajandus
- Põllumajandusameti veebilehelt [www.pma.agri.ee](http://www.pma.agri.ee)
- Mahepõllumajanduse portaalist [www.maheklubi.ee](http://www.maheklubi.ee)

## ■ Kontaktid

### **Maaeluministerium, Taimeterwise osakond**

Tel: 625 6537, 625 6533

e-post: mahe@agri.ee

[www.agri.ee](http://www.agri.ee)

### **Põllumajandusamet, Mahepõllumajanduse büroo**

Tel: 671 2660

e-post: mahe@pma.agri.ee

[www.pma.agri.ee](http://www.pma.agri.ee)

### **Põllumajanduse Registrate ja Informatsiooni Amet**

Tel: 737 1200

e-post: pria@pria.ee

[www.pria.ee](http://www.pria.ee)

### **Eesti Taimekasvatuse Instituut (ETKI)**

Ilmar Tamm

Tel: 776 6912

e-post: ilmar.tamm@etki.ee

[www.etki.ee](http://www.etki.ee)

### **Põllumajandusuuringute Keskus**

Karli Sepp

Tel: 672 9130

e-post: karli.sepp@pmk.agri.ee

### **Eesti Mahepõllumajanduse Sihtasutus**

Tel: 522 5936

e-post: airi.vetemaa@gmail.com

[www.maheklubi.ee](http://www.maheklubi.ee)

### **Mahetootjate Jõu- ja Nõukoda**

Tel. 5814 5747

e-post mahekoda@mahekoda.ee

<https://mahekoda.wordpress.com>



Euroopa Maaelu Arengu  
Põllumajandusfond:  
Euroopa investeeringud  
maapiirkondadesse