

KARTULI INTEGREERITUD TAIMEKAITSE

Juhend

I ÜLDOSA

Integreeritud taimkaitse kasutamine võimaldab kasvatada tervest haigusvabast seemnekartulist kvaliteetse hästi säiliva toidukartuli. Kartul kasvab hästi päikesepaistelisel põllul õhustatud orgaanilise aine rikkas nõrgalt happelises pH 6,0–6,5 mullas. Kui kärna kahjustus on püsiv probleem soovitatakse pH 4,8–5,8. Kasvukoht hoitakse võimalikult kahjurit, haiguste ja umbrohupuhtas, hästi haritud ja toitaineterikas. Võimalusel piiratakse pestitsiidide kasutamise koguseid rakendades alternatiivseid tõrjemeetmeid.

Külvikord

Kartulipõld peab olema puhas mullakahjuritest, seega hoiduda kasvatamast aasta-aasta järel samal põllul. Kartuli külvikorda sobivad teraviljad, liblikõielised ja haljasväetise kultuurid, kuna suruvad alla kartulile oluliste mullas esinevate haiguste, kahjurit, umbrohtude, nematoodide arenemist ja levikut. Külvikorras liblikõieliste kultuuride kasvatamine suurendab mullaviljakust, aitab säilitada mulla struktuuri, suurendab põllu orgaanilise aine sisaldust, säilitab mullaniiskust. Soovitav on kasutada rotatsiooni, mis vähendab kahjurit ja kahjustajate hulka. Kui põld on nakatunud kartuli-kiduussi ja haigustekitajatega, valida külvikorda kahjustajatele mitte peremeestaimede kultuurid. Seega pikem külvikord on parem, ka lühem külvikord võib olla edukas, kuid vähemal määral. Kogu külvikorras tõrjuda isekasvanud kartul ja maavitsalised umbrohud.

Seemnekartul

Seemnekartuliks kasutatakse resistentsete või haiguskindlamate sortide sertifitseeritud seemet, milleks on terved, haiguste- ja vigastustevabad eelistatult eelidandatud mugulad. Mitmed haigused (baktermädanik, viirused, harilik kärn, lehemädanik, ringmädanik, märgmädanik) ja kahjurid (nematoodid) kanduvad edasi seemnemugulatega.

Mullaharimine

Muld haritakse optimaalsel ajal, mitte väga vara, et vältida mullakamakate teket, liigne harimine lõhub mulla struktuursust eriti kergema lõimisega ja huumusvaesematel muldadel. Pärast eelnenud kultuuri koristamist tuleks kartulipõld alati harida, et vähendada umbrohtude levimist. Harimisega tuleb hävitada enne kartuli mahapanekut kasvama hakanud umbrohud. Mehhaaniline harimine on herbitsiidide kasutamisest odavam. Arvestada tuleb, et eelnenud kultuuri suur orgaanilise aine (põhk) mass saaks piisavalt aega mullas laguneda enne kartuli panekut.

Kartuli mahapanek

Mahapaneku ajaks peab muld olema piisavalt soojenenud, tavaliselt mai keskpaigaks. Kartuli vagude laiuse varieeruvus on 70–90 cm ja mugula vahe vaos vähemalt 20 cm. Suurte mugulate ja saagiga sortidele võib 70 cm vagu kitsaks jääda, kartul kasvab vaost välja tekitades rohelist mugulaid.

Väetamine

Tasakaalustatud väetamine tagab kvaliteetse mugulasaagi. Orgaanilise väetise kasutamine on mineraalväetise kasutamisest odavam. Orgaaniline väetis sõnniku või lágana on oluliseks mulla füüsikaliste ja keemiliste omaduste parandajaks. Efektiivsem on kasutada sõnnikut komposteeritult või juba eelviljale, kuna vähelagunenud sõnnikutükid halvendavad hooldustööde kvaliteeti ja tekitavad ebahühtlase mullaniiskusega kuival suvel mugulate lõhenemist vähendades kaubanduslikku välimust. Kartulile on suurem osa toitaineid vaja kasvuperioodi esimesel poolel. Väetamine suurendab taimede kasvu ja mugulasaaki, kuigi mugulate kuivainesisaldus väheneb, suureneb kuivainesaak.

Vaad on kokku kasvanud

Igasugused mehaanilised tööd on lõpetatud v.a. lehestiku tõrje fungitsiidi ja insektitsiidiga. See on kriitiline aeg võimalike lehestikuhaiguste lööbimiseks, õhuliikumine vagude vahel on väiksem, alumised lehed püsivad kauem niisked. Keemiliseks tõrjeks kasutada ennetavat tõrjeprogrammi, mille käigus kaetakse fungitsiidiga põhjalikult kogu taime roheline pind. Mankotseeb toimeainet sisaldava fungitsiidi kasutamine võib vajalik olla 7–10 päeva järel, et kindlustada uute kasvanud lehtede kaitse. Jaheda ja vihmase ilmaga tuleks intervalli lühendada. Viirused levik võib hoogustuda lehetäide elutegevuse tagajärjel. Lehetäide pritsimisvajadus otsustatakse põllu vaatlusel.

II SORTIDE VALIK

Sorte saab kasvuaja pikkuse järgi grupeerida varasteks (90–120 päeva) ja hilisteks (160 päeva), vahepeale jäävad keskvalmivad sordid. Haiguskindlama sordi kasvatamisel väheneb tõrje vajadus, haigustele vastuvõtlikuma sordi tõrjevajadus sõltub konkreetse aasta ilmastikust ja haiguse foonist. Eesti sordilehes on kohalikud sordid Reet, Maret, Piret, Anti, Sarme, Ants, Vigri, Ando, Varane kollane, Juku, lisaks välissordid Arielle, Carrera, Fresco, Impala, Latona, Princess, Red Scarlett, Vineta, Ditta, Folva, Fontane, Milva, Picasso, Raja, Sante, Secura, Sinora, Asterix.

III INTEGREERITUD UMBROHUTÕRJE

Umbrohutõrjeks on efektiivsed külvikord, äestamine, herbitsiidid. Külvikord aitab kontrolli all hoida probleemseid umbrohtusid, võimaldades erinevaid tõrjemeetodeid. Harimine põllu ettevalmistamisel võib oluliselt vähendada umbrohtude arvukust. Kartulivagude äestamine umbrohutõrjeks on väga efektiivne ka sademetejärgselt, kui muld on juba suhteliselt kuiv. Probleemsete umbrohtude tõrjeks kasutatavaid herbitsiide, mida kartuliga kasutada ei saa võib kasutada külvikorras olevatel teistel kultuuridel. Talvituvaid üheaastaseid ja suviumbrohtusid saab tõrjuda teravilja kasvatamisel. Herbitsiidi valik sõltub esinevatest liikidest, mullatüübist, harimisviisist, kasvatatavast kultuurist. Kartuli kasvuperioodil saab teha 1–2 herbitsiidiga pritsimist.

Umbrohud eelnevas kultuuris. Vaatle ja määra eelneva kultuuri sees umbrohuliigid. See annab teada, mis liigid võivad olla umbrohu seemnevaruna mullas ja saab tõrjuda enne kartuli tärkamist. Oluline on tähele panna mitmeaastaseid või kartulile probleemseid umbrohuliike (kassitapp, harilik orashein, põldohakas, must maavits, valge hanemalts, tuulekaer, raudnõges, põldsinep), mida saab tõrjuda pärast teravilja koristust sügisel. Hoolikal kasutamisel tõrjuvad enamus herbitsiide enamikke üheaastaseid ja mõnda mitmeaastast umbrohuliiki kartulipõllus. Üheaastased suviumbrohud: must maavits, harilik piimohakas, valge hanemalts, erilehine

linnurohi, kare kõrvik, põld-litterhein, karvane võõrkakar, konnatatar, põldrõigas. Mitmeaastased umbrohud: harilik kassitapp, harilik orashein, põldohakas, põldmünt, põldosi, harilik puju, kärnoblikas, paiseleht. Umbrohtude tärgamiseelseks tõrjeks mulda antav herbitsiid pritsitakse ja segatakse mullaga harimiskäigus ja väetamisega enne umbrohtude tärgamist, mille toimetel hävivad idanevad seemned ja tärganud tõusmed. Mullaherbitsiidid ei ole efektiivsed väga savise või kõrge orgaanikaga mullas, kus herbitsiidi molekulid seotakse mulla osakestega ja muutuvad umbrohu hävitamise eesmärgil kättesaamatuks. Tuleb järgida herbitsiidi kasutamise juhendit ja soovitatud kulunorme eri tüüpi muldadele. Tärgamisjärgselt toimiv herbitsiid pritsitakse tärganud ja veel väikestele aktiivses kasvueas umbrohu lehtedele. Valida herbitsiid, mis tõrjub selle põllul olulisemad liigid ja kasutada enne, kui kasvavad välja tärgamise kasvufaasist. Kasvuaegseks umbrohtutõrjeks saab vagusid äestada ja mullata mitmel korral enne, kui pealsed vagudel kokku kasvavad, see on kõige edukam meetod. Varane äestamine vähendab umbrohtude varast survet ja suurust sama hästi, kui kasvuaegne herbitsiid. Talvituvad umbrohud: harilik hiirekõrv, harilik unilook.

Kartul on umbrohtude suhtes hea konkurentsivõimega ja neid lüües kultuur, mida saab kasvatada ka mahedalt ilma herbitsiidi kasutamata, kui muld on piisavalt niiske ergutamaks umbrohtusid kasvama enne kartuli tärgamist. Mõned liigid saab hävitada äestamisega vahetult enne kartuli tärgamist, ei saa nt maavitsa jt liike, mis tärgavad kartuliga samaaegselt või hiljem, siis on parim tõrje külvikord.

Kartuli keemiline umbrohtutõrje vaata tabel 1 ja 2.

Resistentsuse oht

Viimastel aastatel on mõnedel umbrohuliikidel arenenud resistentsus herbitsiidide suhtes. Samade toimeainetega ühe või mitme pestitsiidi korduv kasutamine mitme aasta jooksul võib olla resistentsuse väljakujunemise tulemuseks. Resistentsusest hoidumiseks järgi kultuuri ja pestitsiidi rotatsiooni, selleks kasvata erinevaid kultuure ja kasuta erineva toimeainega preparaate.

Glüfosaadi resistentsuse vähendamine

Glüfosaat on põllumajanduses laialt kasutatav herbitsiid ja nõuab vastutustundlikku suhtumist tema efektiivse kasutamise pikendamiseks. Integreeritud umbrohtutõrjes tuleb glüfosaati alalhoidlikult kasutada vähendades resistentsete umbrohtude, eriti kõrreliste, tekkimist.

IV TAIMEHAIGUSTE INTEGREERITUD TÕRJE

Integreeritud haigustõrje eesmärk on vältida haiguste probleeme läbi viljelussüsteemi tervikuna. Haiguskindlama sordi valik külvikorda on kõige olulisem haigust ennetava strateegiana, siis on fungitsiidiga otseselt raviv tegevus haiguste vastu vähem vajalik, oluline on hoida nakatumise tase majanduslikult ökonoomsel tasemel. Haigestumise oht on suurem lühikese rotatsiooni korral. Mugulate külvieelne puhtimine kaitseb mullas levivate taimehaiguste vastu. Mullas elavaid haigustekitajaid saab tõrjuda tasakaalus viljavaheldusega ja korraliku mulla hooldusega.

Lehemädanik, mugula pruunmädanik (*Phytophthora infestans*), Eestis väga levinud

Kahjustus: lehtedel pruunid hallika varjundiga laigud, mis kiiresti laienevad. Niiske ilmaga lehe laigu alumisel küljel valkjashall kirme. Hallikaspruunid laigud ilmuvad

ka vartele, mis kahjustuskohalt sageli murduvad. Tugeval nakatumisel haigestub kiiresti kogu taim ja sureb. Mugulate pinnale ilmuvad algul hallikad, hiljem pruunid või violetsed kõvad sissevajunud koega laigud, mis tungivad kiirtena mugulasse, tekib mädanik. Haigustekitaja elab ületalve haigetes mugulates nakatades idusid, säilib ka mullas ja taimejäänustel. Haigus areneb niisketes oludes soojade ja jahedate ilmade vaheldumisel.

Tõrje: kasvatada haiguskindlaid sorte, sorteeritud haigusvaba seemet. Regulaarne seemne uuendamine, muldamine aitab vähendada mugulate nakatumist mulla kaudu. Taimejäätmete hävitamine ja sügav künd, keemiline tõrje fungitsiididega.

Kuivlaiksus (*Alternaria solani*), Eestis levinud

Kahjustus: nakatuvad kartulipealsed, kõige iseloomulikum on alumiste lehtede enneaegne hävinemine, täiskasvanud taimede lehtedele ilmuvad pruunid leheroodudega piiritletud vahel kontsentriliste ringidega hiljem rebenevad laigud. Nakkuse tõttu lehestik kuivab enneaegselt. Mugula koorele tekivad mustjad kergelt sissevajunud laigud, mille all kuiv pruunikas mädanik. Soe ja niiske ilm soodustab haiguse kiiret levikut. Haigustekitaja säilib nii nakatunud mugulatel kui mullas ja taimejäänustel.

Tõrje: haiguskindlamate sortide ja sorteeritud haigusvaba seemne kasvatamine, regulaarne seemne uuendamine. Tasakaalustatud kaaliumi, magneesiumi ja fosforväetise kasutamine. Taimejäänuste hävitamine, sügav künd, külvikorras pidada vahet 3 aastat. Keemiline tõrje fungitsiididega esimeste haiguslaikude ilmumisel.

Mustkärn (*Rhizoctonia solan*), Eestis levinud

Kahjustus: nakatuvad taime maapealsed osad ja mugulad. Iseloomulik on seene moodustatud tumepruun või must kärna meenutav eoste mass mugula koorel, mugula sisemust ei kahjusta. Haigete taimede varreosale mullapinna lähedal tekivad algul tumepruunid laigud, hiljem haavandid või kuivad laigud. Taim hakkab ladvast kolletuma. Tugeva nakkuse korral kasvavad moonduvad mugulad, nõrgema nakkuse korral kasvab paar suurt ja palju väikeseid mugulaid.

Tõrje: haigusvaba seemnekartuli kasvatamine, eelidandatud kartul panna sooja mulda ja mitte väga sügavale. Mitte viivitada kartuli üles võtmisega, kui koor on juba moodustunud. Tähtis on seemnekartuli uuendamine ja külvikorras viljavaheldus mittevastuvõtlike kultuuridega. Eelviljaks ei sobi hernes ja köögiviljad.

Harilik kärn (*Streptomyces scabies*), Eestis levinud

Kahjustus: haigustekitaja bakter esineb praktiliselt igas mullas. Suurem on noorte mugulate nakatumine põuasel suvel. Kõige kriitilisem periood nakatumiseks on mugulaalgete moodustumise aeg, siis aitab kastmine. Rohkem nakatuvad varajased sordid. Haigustekitajat bakterit leidub kõrge pH-ga kergedel muldadel.

Tõrje: haiguskindlamate sortide kasvatamine. Nakatumist ennetab ühtlase niiskuse režiimiga kasvukoha valik. Väetamiseks ei soovitata värsket sõnnikut, kasutada võiks haljasväetisi, mis muudavad mulla happelisemaks. Tähtis on külvikorras viljavaheldus mittevastuvõtlike kultuuridega.

Varrepõletik, märgmädanik (*Erwinia carotovara*), Eestis levinud

Kahjustus: varrepõletik on väga levinud, põhjustades mugulate kvaliteedi halvenemist ja saagilangust. Haigus kahjustab varsi varrepõletikuna, vars mädaneb, mugulatele tekib märgmädanik. Mädanik levib kiiresti, tekitades limast haisvat massi. Põllul levib haigus liigniisketes kasvukohtades, kahjurite ja kartulivõtmisel tekitatud mugulate

vigastuste kaudu. Säilitushaigus märgmädanikuna nakatab vigastatud mugulaid hoidlas. Levib kontaktsest mugulalt mugulale, tekitades haisvad mädanikukolded.

Tõrje: et on mullas elava bakteri tekitatud haigus, siis keemiline tõrje puudub. Tähtis on seemnekartuli uuendamine ja külvikorras viljavaheldus mittevastuvõtlike kultuuridega, haiguskindlamate sortide kasvatamine. Hoiduda liigest lämmastikväetise kasutamisest. Haigestumist hoiab tagasi pealsete õigeaegne eemaldamine.

Kuivmädanik (*Fusarium* liigid), levib mõnel aastal

Kahjustus: säilitushaigus, avaldub hoidlas juba mõne nädala pärast, kui mugula koorele ilmuvad pruunikad-hallikad laigud, mille all kahjustub mugula sisemus kuiva või märja pruuni mädanikuna. Lõpuks mugula koor kuivab ja vajub sisse. Arengut soodustab soojas hoiustamine ja mugulate vigastused. Haigustekitaja levib mulla kaudu ja nakatunud mugulatega. Väga levinud haigus kartuli säilitamisel.

Tõrje: seemnekartuli sorteerimine ja uuendamine, haiguskindlamate sortide kasvatamine. Kartulivõtmisel hoiduda mugulate vigastamisest. Mulla fütoanitaarse seisundi parandamine ja hoidmine nakkusvabana, kasutada viljavaheldust. Vältida mehaanilisi vigastusi koristamisel, seemnekartuli eelidandamine, et tagada ühtlane ja kiire tärkamine, kartuli panek sooja mulda.

Hõbekärn (*Helminthosporium solani*), Eestis üsna levinud

Kahjustus: säilitushaigus, rikub mugulate kvaliteeti, eriti pestud ja pakendatud mugulatel nende seismisel. Koor jääb siledaks ja tekivad hõbedase varjundiga helepruunid plekid, tehes mugula vastuvõtlikuks teistele haigustele. Levinud haigus, levib seemnemugulatega. Nakatumist soodustab niiske muld, emamugul nakatab noori kasvavaid mugulaid nendega kokkupuutel või mullas levivate eostega.

Tõrje: seemnemugulate sorteerimine ja seemnematerjali uuendamine. Orgaanilistest väetistest ei soovitata turbakomposti. Vältida kasvatamist järjestikustel aastatel, säilitamisel hoiduda väga niiskest keskkonnast, kartul säilitada kuivana.

Ringmädanik (*Corynebacterium sepedonicum*), esineb väga harva

Kahjustus: bakteri tekitatud ohtlik e. karantiinne haigus. Suve teisel poolel taim närhub, alumised lehed kolletuvad, nende leherood jäävad tumeroheliseks. Mugulad mädanevad koore poolt sisemuse suunas, nakatunud mugula koor eritab pigistamisel kreemjat mäda, kartulile tekivad lõhed, silmad värvuvad punakaspruuniks. Areng on kõige soodsam põuasel soojal sügisel, levib põllutööriistade ja taaraga. Haigestunud taimed tuleb koos mugulatega üles võtta ja hävitada. Mugulaid seemneks kasutada ei tohi.

Tõrje: nakatunud põllul pikaajaline kartuli kasvatamise keeld. Hoidlate ja harimisriistade desinfitseerimine. Külvikorras pidada kartuliga vahet 4–6 aastat, hoiduda mugulate vigastamisest.

Kartulivähk (*Synchytrium endobioticum*), esineb väga harva

Kahjustus: ohtlik e. karantiinne haigus, kahjustab mugulaid ja maaaluseid varsi, millelele niiskel aastal tekivad pahka või lillkapsast meenutavad väljakasved. Kahjustus võib ilmuda alles kartuli võtmisel. Levib mugulate, juurviljade, harimisriistade ja taaraga. Säilitamisel võib nakatada veel terveid mugulaid. Mullas elab haigustekitaja kuni 20 aastat.

Tõrje: kasutada vähikindlat sertifitseeritud seemet. Nakatunud seemnepartii hävitatakse, nakkusega põllul pikaajaline kartuli kasvatamise keeld. Tööriistade ja hoidlate desinfitseerimine.

Viirushaigused *A-viirus, M-viirus, X-viirus, Y-viirus, Kartuli keerdlehisus*, levik sõltub aastast

Kahjustus: kartuli taimedele tekivad mitmesugused morfoloogilised muutused: lehe roheline värvus muutub heledamaks, tekib mosaiikne muster, lehe pind on lokiline ja serv laineline, taimed jäävad kasvus maha. Kõike seda põhjustab lehetäidega levivate viiruste mõju taime ainevahetusele ja elutegevusele. Nakatumine erinevatesse viirushaigustesse toimub kasvu ajal. Nakatunud lehtedest kandub nakkus edasi mugulatesse. Nakatunud seemnemugulad annavad viiruse edasi uutele mugulatele. Viirushaiguste levik on intensiivsem soojadel aastatel.

Tõrje: viirusvaba seemnekartuli ja haiguskindlamate sortide kasvatamine. Varasem kartuli mahapanek, kasvuaegne lehetäide tõrje, kasvukohaks valida tuultele avatud ala, hoida põld umbrohupuhas.

Kartuli keemiline haigustõrje vaata tabelid 3 ja 4.

Resistentsuse oht

Viimastel aastatel on mõnedel patogeensetel seentel arenenud resistentsus fungitsiidide suhtes. Resistentsuse ohu vähendamisel on fungitsiidi kasutamine ainult üks külg, lisaks tuleks hävitada taimejäänused, samuti haigustekitajate vaheperemeestaimedeks olevad ise kasvama hakanud liigid. Kasvatamiseks valida kõrge haiguskindlusega sordid antud piirkonnas valdavate haiguste suhtes. Hoiduda kasvatamast suurtel pindadel ainult ühte sorti, eriti suure haiguse riskiga aladel, kui on teada, et sort on vastuvõtlik. Fungitsiidi kasutada ainult olukorras, kui on nakatumise risk või haigus juba esineb. Kasutada haigustõrjena efektiivset kulunormi, mis vastab sordi haiguskindlusele ja haiguse survele. Pritsimistel vahetada erinevate toimeainetega fungitsiide või kasutada neid segus veendudes, et segupartnerid ja doosid annaksid sarnase mõju ja püsivuse. Resistentsusest hoidumiseks järgi kultuuri ja fungitsiidi rotatsiooni, hoidudes sama preparaadi või toimeaine korduvast kasutamisest ja kunagi ei tohi ületada maksimaalselt soovitatud pritsimiste korda.

V KAHJURITE INTEGREERITUD TÕRJE

Integreeritud kahjuritõrje eesmärgiks on ära hoida kahjurite rünnak, kasutades ära kultuuri agronoomilisi aspekte. Kahjurite rünnak on lokaalse iseloomuga, esinedes kindlatel tingimustel ja olukordades. Tasakaalustatud külvikord on olulisem kahjuritõrje viis. Kavandatud rotatsiooni lõhkumine võib omada suurt mõju teatud kindlat tüüpi kahjuri probleemide esinemisele ja tugevusele. Väheha liikuvusega putukad või need, kes omavad spetsiifilist või sarnast peremeestaime ringi, on eriti vastuvõtlikud külvikorrale. Suure liikuvusega, sageli mittespetsiifilised kahjurid nagu lehetäid on külvikorrast vähem mõjutatud.

Mullas kahjustajad

Naksurlased (*Elateridae*), Eestis levinud

Hallid, pruunid või mustad süstja kehaga mardikad. Vastsed on kollakad tõugud e. traatussid, arenevad mullas mitu aastat, nukkuvad ja talvituvad mullas. Ohtlikumad on tume viljanaksur (*Agriotes obscurus*) ja triibuline viljanaksur (*Agriotes lineatus*).

Kahjustavad naksurlaste kollakad-pruunikad kõva kitiinkestaga kaetud tõugud e. traatussid augustades mugula pinda ja süües mugulasse pruune käike.

Tõrje: vältida kartuli kasvatamist peale sööti või kõrreliste rohket põldheina. Happeliste muldade lupjamine vähendab oluliselt traatussi arvukust mullas. Naksurlase kahjustus on kergesti segi aetav öölase kahjustusega. Erinevus on, et naksurlase kahjustusel söödud augud ja käigud on väiksemad.

Põlluöölane (*Agrotis exclamationis*), Eestis levinud

Röövikud söövad mugulatesse väga suuri auke ja käike, mille võivad asustada kasvuhooaja lõpul ka teised kahjustajad (nt naksurlased). Niiskemal aastal võib kahjustatud olla enamik mugulaid. Selliste mugulate kvaliteet on silmnähtavalt rikutud kaotades kaubandusliku väärtuse.

Tõrje: kõrreliste umbrohtude hävitamine, viljavaheldus, kartuli vaheltharimine.

Varreöölane (*Hydraecia micacea*)

Kahjustus: varreöölase peamine elukoht on looduslikud rohumaad, seega kõrval kartulipõllus on kahjustus suurem. Põllu umbrohtumus suurendab kahjustuse esinemist. Kahjustuse ulatust saab vähendada efektiivse umbrohu tõrjega, söötis maade kultuuristamisega. Kahjustatud varred murduvad ja kuivavad.

Tõrje: viljavaheldus ja kartulile õige agrotehnika vähendavad kahjuri esinemist. Kahjustatud kartulivarred eemaldatakse ja hävitatakse. Oluline on hoida kartulipõld umbrohupuhas ja põlluääred niita.

Kartuli-kiduuss (*Globodera rostochiensis*)

Kahjustus: kartulitaimed känguvad kasvatades ainult 1–2 vart, lehed kuivavad. Puhmad kasvatavad arvukalt ainult väikeseid mugulaid. Levikut soodustab kartuli kasvatamine monokultuuris ja lühike rotatsioon. Kahjustus esineb põllul hajuvate kolletena. Juure osa on kärnase väärtusega mitmekordsete liibuvate külguurtega. Saagikadu on suur, mugulad jäävad madalama kuivainesisaldusega. Tsüstid levivad peamiselt nakatunud mugulate ja harimisriistadega.

Tõrje: kahjurikindlamate sortide kasvatamine. Tõrje on keeruline, kuna kahjuri tsüstid on väliskeskkonna suhtes väga vastupidavad. Tsüst on elujõuline 10 aasta. Kartuli intensiivne vaheltharimine ja umbrohutõrje vähendavad arvukust.

Lehestiku kahjustajad

Kartulimardikas (*Leptinotarsa decemlineata*), Eestis püsikahjur

Kahjustus: 10.–15. põlvkonna vältel võib tekkida resistentsus insektitsiidi suhtes. Kevadel tulevad talvituvad mardikad mullast välja ja neid on lihtne kokku korjata. Nädala pärast munevad esimesed munad kartuli taimele. 11 päeva pärast kooruvad munadest õrna kestaga vastsed, keda on kerge keemiliselt tõrjuda. Tõrje tuleb hästi ajastada, sest peagi lähevad nad mulda nukkuma. Kartuli õitsemise ajaks on nukkudest saanud noormardikad, kes toituvad lehtedest 10 päeva ja lähevad mulda talvituma. Õige ajastusega noormardikate tõrjumine on kõige efektiivsem kahjuri hävitamisel. Tõrje tegemata jätmisel lisandub igal aastal üks põlvkond mardikaid juurde.

Tõrje: kahjurit aitab kontrolli all hoida õigeaegne mullaharimine (kobestamine, muldamine, rohimine) hävitades hulgaliselt vastseid, nukke ja mardikaid. Tasakaalustatud väetamine suurendab taimede vastupanuvõimet. Targanud kartuli kohene muldamine kaitseb noori taimi. Mardikate pidev korjamine. Keemiline tõrje

tehakse, kui 2–5% taimedest on kahjustatud. Keemiline tõrje on efektiivsem vastsete ja noormardikate ilmumisel.

Lehetäid (*Aphididae*), Eestis levinud olenevalt aastast

Kahjustus: taimede normaalne areng on häiritud. Kahjustajateks on mitmed liigid (paakspuu-lehetäi, kartuli-lehetäi, türnpuu-lehetäi, oa-lehetäi). Lehetäid levitavad mitmeid viirushaigusi nagu Kartuli-keerdlehisus, A-viirus, M-viirus, X-viirus, Y-viirus jt.

Tõrje: kõige efektiivsem on lehetäide keemiline tõrjumine. Seemnekartuli eelidandamine ja varasem mahapanek, lämmastikväetise koguste vähendamine, mugula mahapaneku tiheduse vähendamine. Kõigi tõrjetööde õigeaegne ajastamine.

Kartuli keemiline kahjuritõrje, vaata tabel 5.

Resistentsuse oht

Viimastel aastatel on mõnedel kahjustajatel arenenud resistentsus insektiitsiidide suhtes. Integreeritud kahjurikaitse lähtub mittekeemilise ja keemilise taimekaitse õigeaegsest kasutamisest, et hoida kahjurite levik talutaval tasemel ja vältida resistentsuse teket. Samade toimeainetega insektiitsiidi korduv kasutamine mitme aasta jooksul võib muuta kahjurid resistentseks sarnase toimega preparaadi suhtes. Insektiitsiidide suhtes tekkiv resistentsus areneb kiiremini välja järglasterohketel liikidel, kus preparaat hävitab kõik tundlikud isendid, kuid alati on populatsioonis mõned vähemtundlikud isendid, kes ei hävine kandes paljunemisel vähemtundlikkuse omadust geneetiliselt edasi järgmistele põlvkondadele. Sama insektiitsiidi jätkuval kasutamisel kujunevad välja sellele preparaadile resistentsed isendid. Resistentsusest hoidumiseks järgi kultuuri ja pestitsiidi rotatsiooni, selleks kasvata erinevaid kultuure ja kasuta erineva toimeainega preparaate.

VII KORISTAMINE, SÄILITAMINE

Pealsete hävitamine

Pealsete hävitamine tingimata ei parane mugulate kvaliteeti, kuid tugevdab mugula koort aidates vigastusi vähendada. See tagab ülesvõtmise ajaks kartuli mugulate parema kvaliteedi. Õigeaegne pealsete eemaldamine võimaldab mugula koorel tugevneda viies kartulivõtuga seotud vigastused minimaalseks. Lisaks lihtsustab koristuseelne pealsete hävitamine kartuli ülesvõtmist. Pealseid on raskem hävitada märja mulla või väga suure taimiku korral. Samuti jahe pilvine ilm venitab pealsete suremist. Pealsed tuleks hävitada 2–3 nädalat enne koristamist sõltuvalt sordist, kasvutingimustest. Pealseid saab hävitada mehaaniliselt, keemiliselt või kombineerides mõlemat viisi. Keemilist tõrjet ei tehta jaheda niiske või väga kuuma ja kuiva ilmaga.

Desikandid pealsete hävitamiseks vaata tabel 6.

Kartuli ülesvõtmine

Ülesvõtmise käigus tuleb mugulate lõikehaavad, muljumised ja löögid viia minimaalseks. Seda vähendab niiske muld, kaasaegsed koristusmasinad, õigesti valitud kiirus, minimaalne veokisse mugulate kukkumise kaugus, mugula kokkupõrke vähendamine metalli või puiduga. Juba mikroskoopilised vigastused võimaldavad haigustekitajate pääsu mugulasse.

Koristusjärgne käsitus

Mugulate vigastamisest, muljumisest ja kloppimisest hoidumine peab jätkuma koristusjärgsel tegevusel. Siia kuulub pakendamine, säilitamine ja igasugune liigutamine. Kui sorteeritakse ja pakendatakse vahetult peale koristamist, peaks mugulad jahutama suhteliselt kiiresti 4–7 °C juurde. Hea oleks põllult hoidlasse toodavad mugulad 'ravida' enne temperatuuri alandamist. Kõige kiiremini toimub see 18–24 °C ja 95–99% õhuniiskusega. Koristusjärgselt mõjutavad kartuli kvaliteeti järgmised haigused: mugula pruunmädanik, kuivmädanik, märgmädanik, kuivlaikus, hõbekärn. Haigusi vähendab nakatunud mugulate eemaldamine, ventilatsiooni suurendamine, niiskuse alandamine.

Koostas Mati Koppel, PhD

Kasutatud kirjandus

Buczacki, S., Harris, K. 2010. Taimekahjurite ja –haiguste käsiraamat. (Toimetanud Tammaru, I., Lõiveke, H.) Kirjastus Varrak, Tallinn, 2010, 528 lk.

Tarang, T. 2011. Tunne naabreid! Abiks põllukahjurite määramisel. 22 lk.

www.Endure-network.eu/

Stevenson, R., Rosemary L., Gary D. Franc, D.P. Weingartner 2001. Compendium of Potato Diseases. 2nd ed. St. Paul, Minn.: APS Press, 2001, 106 p.

Tabel 2. Umbrohtõrje preparaadid üheidulehelistele umbrohtudele kartulil

Herbitsiid	Toimeaine	Kulunorm min	Kulunorm max	Ühik	tuulekaer	nurmikalised	h rukkikastehein	lused	kukehirss	üheaastased kõrrelised	kasteheinad	raiheinad	rebasteheinad	orashein	kukeleib	rebasesabad	Hariik aruhein	teravili umbrohuna
Diqua	dikvaat	1,50	2,00	l/ha														
Leopard	kvisalofop-P-etüül	1,00	2,50	l/ha	5		5	5				5						
Targa Super	kvisalofop-P-etüül	0,75	1,25	l/ha	5			5	5		5			5*		5		
Pantera 4 EC	kvisalofop-P-tefuriüül	0,75	1,50	l/ha	5	5					5			5		5		5
Proman	metobromuroon	4,00		l/ha		5			5									
Metric	metribusiin, klomasoon	1,50		l/ha		5			5								5	
Stomp	pendimetaliiin	3,00	4,00	l/ha		5	5										5	
Stomp CS	pendimetaliiin	2,20	2,90	l/ha		5	5										5	
Boxer 800 EC	prosulfokarb	4,00		l/ha		5	5		5			4					5	
Monitor	sulfosulfuroon	26,70		g/ha	5	2		3			5			3				
Focus Ultra	tsükloksüdiim	1,50	6,00	l/ha	5	0								5				

*Kulunormiga 1,25-2 l/ha

	Efektiivsus	Toime
0		puudub, kontrollimata, resistentne
1	<40%	nõrk
2	40-70%	madal
3	70-90%	keskmine
4	80-90%	hea
5	>90%	väga hea

Tabel 3. Fungitsiidid mugulate puhtimiseks kartulil

Fungitsiid	Toimeaine	Kulunorm, l/t	Mustkäm e. risoktonioos	Tõusmepõletik	Viltõbi	Hõbekäm	Fusarioos	Oosporoos e. kõbrukäärn	Hariik kärn	Antraknoos	Fomoos e. gangreen	Lehetäid	Traatuss
Maxim 025 FS	fludioksoniil	0,20	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	xx	xx		
Rovral Aqua Flo	iprodioon	0,20		xxx									
Monceren G	pentsükuroon, imidaklopriid	0,60	xxx	xxx	xxx							xxx	xxx

Tabel 4. Fungitsiidid kasvuaegseks tõrjeks kartulil

Fungitsiid	Toimeaine	Kulunorm min	Kulunorm max	Ühik	Kartuli-lehemädanik, mugula pruunnädanik	Kartuli-kuivlaaksus	Kartuli-mustkäm
Orvego	ametoktradiin, dimetomorf	0,80		l/ha	x		
Leimay	amisulbroom	0,50		l/ha	x		
Tazer 250 SC	asoksüstrobiin	0,50		l/ha		x	x
Signum	boskaliid, püraklostrobiin	0,25		kg/ha		x	
Tanos 50 WG	famoksadoon, tsümoksaniil	0,60	0,70	kg/ha	x	x	
Nando 500 SC	fluasinaam	0,30	0,40	l/ha	x	x	
Shirlan 500 SC	fluasinaam	0,30	0,40	l/ha	x		
Revus	mandipropamid	0,50	0,60	l/ha	x		
Dithane NT	mankotseeb	2,00		l/ha	x	x	
Manfil 75 WG	mankotseeb	2,13		l/ha	x		
Manfil 80 WP	mankotseeb	2,00		l/ha	x		
Penncozeb 80 WP	mankotseeb	2,00		l/ha	x	x	
Penncozeb DG	mankotseeb	2,00		kg/ha	x	x	
Acrobat Plus	mankotseeb, dimetomorf	2,00		kg/ha	x	x	
Ei kartulihagustele	mankotseeb, dimetomorf	2,00		kg/ha	x	x	
Ridomil Gold MZ 68 WG	mankotseeb, metalaksüül-M	2,50		kg/ha	x		
Electis	mankotseeb, soksamiid	1,80		l/ha	x	x	
Glory	propamokarbhüdrokloriid, fenamidoon	2,00		l/ha	x	x	
Infinito	propamokarbhüdrokloriid, fluopikoliid	1,20	1,60	l/ha	x		
Ranman	tsüasofamiid	0,20		l/ha	x		
Ranman Top	tsüasofamiid	0,50		l/ha	x		

Tabel 5. Insektitsiidid kahjurite tõrjeks kartulil

Insektitsiid	Toimeaine	Kulunorm min	Kulunorm max	Ühik	Kartulimardikas	Lehetiid	Õõlane
Actara 25 WG	alfa- tsüpermetriin	60,00	80,00	g/ha	x	x	
Ei putukkahjuritele	alfa-tsüpermetriin	0,20	0,40	l/ha	x	x	
Fastac 50	alfa-tsüpermetriin	0,20	0,40	l/ha	x	x	
Golden Alpha 50EC	alfa-tsüpermetriin	0,20	0,40	l/ha	x	x	
Kestac 50	alfa-tsüpermetriin	0,20	0,40	l/ha	x	x	
NeemAzal-T/S	asadirahitiin A	1,50	2,50	l/ha	x		
Bulldock 025 EC	beeta-tsüflutriin	0,30		l/ha	x	x	
Decis 2.5 EC	deltametriin	0,10	0,30	l/ha	x	x	
Decis Extra 100 EC	deltametriin	0,04	0,05	l/ha	x	x	
Decis Mega	deltametriin	0,10	0,15	l/ha	x	x	
Danadim 40 EC	dimetoaat	0,50		l/ha		x	
Perfekthion 400	dimetoaat	0,50		l/ha		x	
Mido 20 SL	imidaklopriid	0,30		l/ha	x		
Pyrinex Supreme	kloorpüriifoss, beeta- tsüflutriin	0,60	1,00	l/ha	x		
Kaiso 50 EG	lambda-tsühalotriin	0,15		l/ha	x	x	x
Karate Zeon	lambda-tsühalotriin	0,10		l/ha	x	x	
Proteus OD	tiaklopriid, deltametriin	0,50	0,75	l/ha	x	x	
AlfaStop 50EC	tiametoksaam	0,20	0,40	l/ha	x	x	
Cyperkill 500 EC	tsüpermetriin	0,05	0,06	l/ha	x	x	
Wisard 500EC	tsüpermetriin	0,05	0,06	l/ha	x	x	

Tabel 6. Desikandid pealsete hävitamiseks kartulil

Desikandid	Toimeaine	Kulunorm min, l/ha
Basta	glufosinaatammoonium	2,50
Diqua	dikvaat	4,00
Reglone Super	dikvaat	2,00