

PUNAJUURI

IPM-ohjeet 2016

Lukijalle

Avomaan kasvin- ja puutarhatuotannossa astui vuoden 2014 alusta voimaan EU:n puitedirektiivi (2009/128) kasvinsuojeluaineiden kestävästä käytöstä ja toimenpiteistä, joilla siihen pyritään. Vihanneskasvien kasvinsuojelussa se tarkoittaa kansallisen NAP-ohjelman (National action plan) toteuttamista, joka ohjaa koko tuotanto- ja kauppaketjua. Jokaisen viljelijän ja kaupan portaan jäsenen on kouluttauduttava tähän direktiivin velvoitteeseen. Direktiivi antaa suunta- viivat noudatettaville viljelykäytännöille kaikissa jäsenmaissa. Se edustaa uutta eurooppalaista ns. ”pehmeää lainsäädäntöä”, joka sallii myös kansallisten ominaispiirteiden huomioimisen.

Tämän julkaisun viljelyohjeet sisältävät ohjeita perunan, herneen ja tärkeimpien avomaan vihanneskasvien IPM-tuotantoa varten. Ohjeistot sisältävät viljelytekniikkaan, lannoitukseen, lajikevalintaan, ja viljelykäytäntöihin liittyviä suosituksia, mutta keskiössä on kasvinsuojelu. Ohjeistojen tekemistä edelsi laaja koulutus- ja kehittämishanke (”Varjellen Viljelty”), joka toteutettiin Satakunnassa yhteistyössä elintarviketeollisuuden ja viljelijöiden sekä sidosryhmien kanssa.

Viljelytekniikka kehittyy jatkuvasti. Kasvinsuojelukäytännöissä on tapahtunut runsaasti muutoksia kasvinsuojeluainevalikoiman kaventuessa ja vaihtoehtoisten menetelmien tullessa korvaaviksi ja niiden rinnalle. Kasvinsuojeluaineiden kohdalla ohjeet on varustettu linkein, jotka aukeavat Tukesin kasvinsuojeluinerekisterin sivuille. Niiden avulla kannattaa tarkistaa, että valmisteita koskevat tiedot ovat ajan tasalla.

Ohjeita on laadittu kahdeksalle eri kasville, ja jatkossa lista tulee täydentymään samalla, kun ohjeita päivitetään.

Hyviä lukuhetkiä!

Luonnonvarakeskus (Luke)

Aaltonen Marja, Hannukkala Asko, Huusela-Veistola Erja, Jalli Heikki, Ketola Jarmo, Känkänen Hannu, Nissinen Anne, Raiskio Sakari, Ruuttunen Pentti, Salo Tapio, Tiilikkala Kari, Tuovinen Tuomo, Vänninen Irene, sähköpostit: etunimi.sukunimi@luke.fi

Muut asiantuntijat: Apetit Oy:n viljelyosasto, Räpin Koetila, Sopimusviljelijät, Pyhäjärvi-instituutti

Taitto: Sari Elomaa/Luke

ISBN: 978-952-326-215-7 (Painettu)
ISBN: 978-952-326-216-4 (Verkkojulkaisu)
URN: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-216-4>

Kannen kuva: Olga Pihlman/Luken arkisto

SISÄLLYS

LOHKOVAATIMUKSET	4
Maalajivaatimukset.....	4
Kalkitus.....	4
Punajuuren lannoitus.....	4
Typpi.....	4
Lannoitteiden sijoitus	5
Kalium ja fosfori	5
Natrium.....	5
Hivenravinteet.....	5
MAANMUOKKAUS JA KYLVÖ	6
Kylvömuokkaus	6
Kylvötiheys ja kylvösyvyys.....	6
RIKKAKASVIEN TORJUNTA	7
Siemenrikkakasvien torjunta	8
PUNAJUUREN KASVITAUDIT	12
Taimipolte	12
Rupi.....	13
Lehtilaikkutaudit	13
Sydänmätä	14
PUNAJUUREN TUHOLAISTORJUNTA	15
Peltolude.....	15
Juurikaskärpänen.....	15
SADETUS.....	17
SADONKORJUU	18



LOHKOVAATIMUKSET

Punajuuri on saman *Beta vulgaris* -lajin muunnos kuin sokerijuurikas. Se on Välimeren maiden vanha viljelykasvi, joka tuli Pohjoismaihin ja Suomeen melko myöhään. Suomessa punajuurta on alettu viljellä 1800-luvulta lähtien.

Hyvä punajuuri on tasainen, voimakkaan tumman-punainen ja pinnaltaan sileä. Punajuuren väri johtuu sen sisältämästä betasyaaniväriaineesta. Punajuuren sisältämien nitraattien takia se ei sovellu aivan pienten lasten ravinnoksi.

Maalajivaatimukset

Punajuuri menestyy parhaiten hyvin vettä pitävillä multavilla mailla. Parhaiten punajuurelle sopivia maalajeja ovatkin hietasavi, hieno hieta ja multamaat.

Sopivat kosteusolosuhteet, hyvä maan rakenne ja tehokas ojitus varmistavat tasaisen taimettumisen ja hyvän kasvun niin kuivina kuin sateisinakin kasvukausina.

Kalkitus

Punajuuri kasvaa parhaiten maassa, jossa ei ole liikaa happamuutta, sillä sen happamuuden sietokyky on heikko. Hyvin happamissa olosuhteissa juuristo jää lyhyeksi ja tupsumaiseksi. Happamuudesta kärsivässä taimistossa punajuuren taimien lehdet ovat usein selvästi punaisia tai punertavia.

Happamuutta punajuuri sietää paremmin eloperäisillä ja karkeilla kivennäismailla. Näillä mailla pellon pH-tason pitäisi olla vähintään 6,5. Savimailla pH-tavoite on syytä asettaa vähän korkeammalle.

Kalkitusainetta valittaessa huomioidaan myös maan Mg-luku. Jos maan Mg-luku on alle 100, on

suositeltavaa käyttää kalkitusainetta, johon on lisätty Mg:a.

Punajuuren lannoitus

Lannoitustarpeen suunnittelun perustana tulee aina olla enintään 5 vuotta vanha viljavuustutkimus.

Typpi

Punajuuri ei tarvitse voimakasta typpilannoitusta. Liukoisen typen määrä mitataan keväällä ennen kevätlannoitusta ja kasvukaudella ennen lisälannoitusta.

Typpilannoitustaulukossa on esitetty viitteellisiä maan liukoisen typen pitoisuuksia kasvukaudella viikoittain. Lukujen avulla voit seurata typen riittävyyttä sadonmuodostuksen kannalta. Lisälannoitus on ajankohtainen, kun määritetty liukoinen typpi on alle viitteellisen pitoisuuden ja lähestyy puskuritasoa.

Typen mittaustyövälineet löytyvät esimerkiksi Yaran typpilaukusta. Jos typpeä on runsaasti saatavilla, punajuuri kerää juureen nitraatteja, jotka saattavat olla haitallisia varsinkin pikkulapsille. Kokonaistypen käyttömääräksi suositellaankin korkeintaan 120 kg/ha.

Typen lannoitustarvetta laskettaessa huomioidaan maasta vapautuva typpi (maalaji ja multavuus), esikasvin typpilannoitusvaikutus ja esikasville mahdollisesti annetun karjanlannan vaikutus. Mavin ohjeiden mukaisesti EU:n ympäristösitoumuksen vähennetyn lannoituksen toimenpiteen valinnan vihannestilan punajuuren typen käytön enimmäismäärä on maan multavuudesta riippuen 105 kilogrammasta 125 kg/ha.

Lannoitteiden sijoitus

Kombi-menetelmä, jossa punajuuren kylvö ja lannoitteiden sijoitus tapahtuvat samalla ajokerralla, on käytettävissä olevista menetelmistä paras. Siinä lannoitteet sijoitetaan optimaalisesti kylvörivin viereen ja vähän kylvöriiviä syvemmälle. Hikevillä mailla lannoiterivi kannattaa sijoittaa 1 – 2 senttiä suositeltua etäämmälle kylvörivistä ja vähän normaalia syvemmälle maan pinnasta. Näin siksi, että kapillaarisuudesta johtuva maanpintakerroksen suolaväkevyyden nousu kohottaa johtolukua, joka taas haittaa punajuuren itämistä ja taimettumista. Riski johtoluvun kohoamiselle on suuri, kun säätila kylvön jälkeen on lämmin ja kuiva. Koska punajuurella on taipumusta eriaikaiseen itämiseen, kannattaa asiaan kiinnittää huomiota.

Silloin kun kylvö ja muokkaus tehdään eri työvaiheissa, voidaan lannoitteet sijoittaa ennen kylvöä tapahtuvan muokkauksen yhteydessä runsaan 10 cm:n syvyyteen. Vähähumuksisilla hiedoilla kannattaa tavoitella 15 cm sijoitusyvyvyyttä. Tällöin vältetään korkealle kohoavan johtoluvun riskiltä.

Kalium ja fosfori

Kaliumia punajuuri tarvitsee runsaasti. Kevyillä mailla tarve on savimaita pienempi. Suurimman osan tarvitsemastaan kalista punajuuri saa maasta. Myös maahan mahdollisesti kynnetyt, esikasvina olleen juurikasvin naatit sisältävät runsaasti kalia. Myös fosforia punajuurella pitää

olla kasvukauden aikana riittävästi käytettävissä. Kun maan pH on tavoitetasolla, tulee suurin osa punajuuren fosforitarpeesta tyydytettyä maan fosforireserveistä.

Punajuuren kalin ja fosforin lannoitustarve määritetään lannoitelaskelmalla, jonka lähtötiedot saadaan viljavuustutkimuksen analyysitiedoista. Laskelman perusteella valitaan sitten sopiva seoslannoite, jolla pääravinteiden tarve tulee täydennettyä.

Natrium

Sokerijuurikkaan tapaan osa punajuuren kalin tarpeesta voidaan korvata natriumilla.

Hivenravinteet

Hivenravinteista yleisesti avomaan vihanneksille tärkeimmät ovat boori ja mangaani. Boorin puutetta tavataan lähinnä huuhtoutumisherkillä mailla. Yleensä boorin tarve tulee hoidettua puutarhalannoitteita käytettäessä, jolloin harvemmin on tarvetta erilliselle lisälannoitukselle.

Mangaanin liukoisuus maassa heikkenee, kun maan pH nousee, joten puutosoireita saattaa ilmetä korkean pH arvon peltolohkoilla. Mangaanin puutteen tunnistaa punajuuren lehtisuonien välien vaalenemisesta, joka alkaa nuorimmista lehdistä.

Typen lisälannoitussuosituksia kasvukaudelle

		Liukoisen typen määrä kasvukaudella 30 cm maakerroksessa					Lisälannoitus kg/ha		
Viljelykasvi	Satotaso tavoite tn/ha	Viikkoa kylvöstä/istutuksesta				Puskuritaso N kg/ha	Lannoituskerta		
		6	8	10	12		1	2	3
Palsternakka	25	80	50	30	30	30	30		
Syysporkkana	50	80	50	30	30	30	30		
Varastoporkkana	65	80	60	40	30	30	30	20	
Punajuuri	40	90	70	40		40	40		
Lanttu	50	100	50	30		30	40		
Mukulaselleri	25	80	60	40	40	40	40	30	30
Pinaatti, kevät		60				30	30		
Pinaatti, syys		40				30			10

MAANMUOKKAUS JA KYLVÖ

Hyvin tehty kyntö on onnistuneen muokkauksen lähtökohta. Kyntösyvyyden tulisi olla sama kuin ruokamultakerroksen paksuus eli 20 - 25 cm. Syyskynnetyn maan tasausäestys tehdään pari päivää ennen varsinaista kylvömuokkausta. Keväällä kynnetty maa kuivuu nopeasti, joten se on yleensä laitettava kylvökuntoon vuorokauden kuluessa.

Varhaissatoa varten punajuuren kylvö tehdään heti kun maa on kuivunut muokkaukseen. Varhaisessa kylvössä riskinä on taimien virittyminen kukkavartisiksi, jos siementen itämisen jälkeen tulee kylmä sääjakso. Vaarana ovat myös taimien hallavauriot, jos pakkanen laskee alle -7 °C.

Hyvissä olosuhteissa tehty kylvö takaa varmemmin hyvän taimettumisen ja kasvun liikkeelle lähdön.

Kylvömuokkaus

Kylvömuokkauksen yhteydessä tulee pyrkiä välttämään maan tarpeetonta tiivistämistä. Siksi traktorissa tulee käyttää paripyöriä tai leveitä renkaita ja alhaista rengaspainetta.

Parhaiten muokkaukseen soveltuvia työkoneita ovat vaakatasojyrsimet ja riittävän jäykkäpiikkiset äkeet, jotka eivät nosta tuoretta maata pintaan. Kylvömuokkauksen tavoitteena on riittävän tasainen ja sopivan tiivis kylvöalusta, jolloin maan itämisolosuhteet olisivat mahdollisimman optimaaliset. Tavoiteltava muokkauussyvyys on kevyillä mailla 3 - 6 cm ja jäykemmillä maalajeilla 5 - 7 cm.

Kylvötiheys ja kylvösyvyys

Punajuuri kylvetään tasamaalle. Rivivälit (yleisin 47,5 cm) on suunniteltava traktorin raideleveyteen ja työkoneisiin nähden sopiviksi. Itämisen varmistamiseksi siemen sijoitetaan kylvössä kostean maan rajaun. Hikevillä mailla kylvösyvyydeksi riittää 1,5 - 2,0 cm ja jäykemmillä mailla vähän syvempi eli 2,0 - 2,5 cm. Penkkiviljelyssä käytetään kapeampaa riviväliä penkkiin tulevaisuudessa riveissä (esimerkiksi 4 riviä 30 cm:n rivivälillä) ja traktorin pyörien kohdalle jätetään suurempi väli.

Kylvössä käytettävä siemenetäisyys valitaan tavoitettavan kasvutiheyden mukaan. Tiheimmällä kylvöllä tavoitellaan pienempiä punajuuria ja harvemmalla suurempia. Punajuuren siemenelle on tyypillistä, että se voi itää hyvinkin eriaikaisesti varsinkin, jos itämisolosuhteet eivät ole suotuisat.

Yleisesti käytetty kylvötiheys Suomessa on 500 000 kpl hehtaarille.

Punajuuren siemenet ovat kokolajiteltuja ja yleensä valmiiksi peitattuja. Siementen kokolajitelmista yleisin on 3,00 - 3,50 mm kokoluokka.

Pyöreää Pablo-lajiketta viljellään sekä tuoremarkkinoille että teollisuuden sopimustuotantoon. Se on hyvin tolerantti kukkimista vastaan. Sen sisäinen väritys on erinomainen ja juuren pinta on sileä ja tasainen. Naattia luonnehditaan suhteellisen pienikasvuiseksi.

Kukkiva punajuuri muodostaa pitkän kukkavarren, joka erottuu selkeästi matalasta kasvustosta.

RIKKAKASVIEN TORJUNTA

Punajuuren taimien alkukehitys on hidasta. Sen naatti ei kehity peittäväksi kuten sokerijuurikkaan, vaan lajikkeesta riippuen voi olla hyvinkin vaatimaton (esimerkiksi Pablo). Punajuurikkaalla rikkakasvintorjunnassa onnistuminen on satotuloksen kannalta vielä ratkaisevampaa kuin sokerijuurikkaalla. Punajuuren peltoviljelyssä rikkakasvit torjutaan kasvukauden alkupuolella yleensä kemiallisesti ja torjuntaa täydennetään kasvun edetessä harauksin siihen asti kuin se on mahdollista kasvuston sulkeutumisen vuoksi.

Tulevaisuudessa herbisidivalikoima todennäköisesti tulee kapenemaan ja tukijärjestelmät suosivat mekaanista torjuntaa. Alkukesästä kemiallinen torjunta ja/tai liekitykset ja kylvön ajoitus tulevat kysymykseen, jos pyritään vähentämään herbisidikuormaa. Punajuurikas kestää useimpia sokerijuurikkaalle hyväksytyjä rikkakasvin torjunta-aineita, mutta on kuitenkin esimerkiksi sokerijuurikasta arempi polttovioituksille.

Punajuuren siemenrikkakasvien torjuntaan on nykyisin hyväksytty useat sokerijuurikkaallekin hyväksytyt tehoaineet. Punajuurikkaalla kannattaa yleensä käyttää kahden ruiskutuksen ohjelmaa, joka on punajuurikkaalle hellävaraisempi ja rikkakasveja vastaan tehokkaampi kuin kertaruiskutus. Kahta useampaa ruiskutuskertaa ei punajuurikkaalla suositella lyhyehkön kasvuajan ja jäämääriskin takia, vaikka orvokit ja tattaret kestävät punajuuren kemiallista torjuntaa.

Punajuurikkaan ensimmäinen rikkakasviruiskutus tehdään, kun rikkakasvit ovat sirkkalehtiasteella tai viimeistään, kun rikkakasvien kasvulehdet ovat juuri näkyvissä. Toinen ruiskutus tehdään, kun uudet rikkakasvit ovat taas samalla kehitysasteella.

Harauksella voidaan torjua rikkakasveja punajuurikasmaan riviväleistä. Haraus on hyvä keino täydentää kemiallisen rikkakasvintorjunnan torjuntatulosta ja uuden ympäristökorvausohjelman mukaan se on suositeltavaakin. Harausta ei kannata aloittaa ennen kuin yli viikko on kulunut siemenrikkakasvien torjuntaruiskutuksesta, jotta aineet ovat ehtineet kunnolla tehota. Tarvittaessa haraus voidaan siis uusaa aina siihen saakka kunnes punajuuren naatti alkaa peittää rivivälit. Kestorikkakasvien torjunnan lähtökohtana kannattaa pitää sitä, että ne olisi hävitetty pellosta mahdollisimman vähiin jo esikasvien viljelyn yhteydessä. Sama pätee juolavehnän torjuntaan. Toki juolavehnän valikoivaan torjuntaan löytyy kemiallisia vaihtoehtoja punajuuren viljelyvuonnakin, mutta punajuurikkaalla juolavehnän torjunnassa käytetään vain kertakäsittelyä. Tehoaineella kvitsalofoppi-P-etyyli on punajuuren viljelyssä 110 vrk varoaika, joten käyttö on sangen vaikeaa ottaen huomioon punajuuren suhteellisen lyhyen kasvuaikavaatimuksen (noin 70 - 115 vrk viljelyteknikasta ja katteista riippuen).



Kuva: Luken arkisto

Punajuuri on herkkä rikkakasvihävitteiden polttovioitukselle varsinkin helteisellä säällä.

Siemenrikkakasvien torjunta

Ruiskutus rikkakasvien 1. kasvulehden tullessa näkyviin

Tehoaine	Kauppavalmiste	Käyttömäärä	Huom!
fenmedifaami + öljy	Betanal SE tai Betasana 2000 Medifam 320 SC + Poweroil tai Juurikasöljy	2,5 - 3,0 l 1,25 - 1,5 l + 0,5 - 1 (1,5) l	1), 2)
fenmedifaami + metamitroni + öljy	Betasana 2000 tai Medifam 320 SC + Goltix + Poweroil tai Juurikasöljy	0,75 - 1,25 l + 1,5 - 2,5 kg tai l + 0,5 - 1 (1,5) l	
fenmedifaami + etofumesaatti + desmedifaami + öljy	Betanal Progress SE tai Powertwin * + Poweroil tai Juurikasöljy	2 - 2,5 l 0,8 - 1,2 l + 0,5 - 1 (1,5) l	1)
fenmedifaami + etofumesaatti + desmedifaami + metamitroni + öljy	Betanal Progress SE tai Powertwin * Goltix + Poweroil tai Juurikasöljy	1,5 - 2 l 0,8 - 1 l 2 - 2,5 kg tai l + 0,5 - 1 (1,5) l	1)



2. Ruiskutus uusien rikkakasvien kasvulehtien tullessa näkyviin

Tehoaine	Kauppavalmiste	Käyttömäärä	Huom!
fenmedifaami + öljy	Betasana 2000 tai Medifam 320 SC + Poweroil tai Juurikasöljy	1,25 - 1,5 l + 0,5 - 1 (1,5) l	1), 2)
fenmedifaami + metamitroni + öljy	Betasana 2000 tai Medifam 320 SC + Goltix + Poweroil tai Juurikasöljy	0,75 - 1,25 l + 1,5 - 2,5 kg tai l + 0,5 - 1 (1,5) l	
etofumesaatti + fenmedifaami + öljy	Powertwin * + Poweroil tai Biobeet tai Juurikasöljy	0,8 - 1,2 l + 0,5 - 1 (1,5) l	
etofumesaatti + fenmedifaami + metamitroni + öljy	Powertwin * Goltix + Poweroil tai Biobeet tai Juurikasöljy	0,8 - 1 l 1 - 1,5 kg tai l + 0,5 - 1 (1,5) l	

1) Öljy parantaa tehoa etenkin kuivassa, mutta lisää punajuuren vioittumisvaaraa.

2) Betasana-valmistetta saa käyttää samalla lohkolla korkeintaan 6 l/ha/vuosi.

* Powertwin-valmisteen tehoaineet ovat fenmedifaami+etofumesaatti



Juolavehnän torjunta glyfosaatilla suositellaan tehtäväksi esikasvilta

Tehoaine	Kauppavalmiste	Käyttömäärä	Varoaika, vrk
propakvitsafoppi	Agil 100 EC ja Maatilan Profapop	1,25 - 1,5 l/ha	56
kvitsalofoppi-P-etyyli	Targa Super 5 SC ja Pilot Ultra	3 l/ha	110

Betanal SE, Betasana 2000, Medifam 320 SC, Maatilan fenmedifaani, Maatilan fenmedifaami 160 ja Maatilan fenmedifaami 320 (fenmedifaamivalmisteita)

Fenmedifaamivalmisteet (tehoainetta 160 g/l paitsi Medifam 320 SC:ssä ja Maatilan Fenmedifaami 320:ssa joissa 320 g/l) vaikuttavat rikkakasveihin lehtien kautta. Fenmedifaamivalmisteen voi punajuurikkaalle ruiskuttaa kerran tai kahdesti. Kahden ruiskutuksen ohjelma on kertaruiskutusta hellävaraisempi punajuurikkaalle ja tehoaa oikein ajoitettuna kertaruiskutusta paremmin rikkakasveihin.

Tankkiseosta Goltix -valmisteen kanssa suositellaan erityisesti silloin, kun pellon rikkakasvilajistossa esiintyy runsaasti saunioita, linnunkaalia, tatarlajeja, peippejä ja rautanokkosta. Tankkiseoksella on parempaan torjuntatulokseen päästään käyttämällä kahden ruiskutuksen ohjelmaa. Ensimmäinen ruiskutus tankkiseoksella tehdään, kun rikkakasvien ensimmäiset kasvulehdet ovat tulleet näkyviin. Toinen ruiskutus tehdään, kun uudet rikkakasvit ovat samalla kehitysasteella, kuitenkin ennen kuin punajuuressa on neljä kasvulehteä. Fenmedifaamivalmisteita käytettäessä on huomioitava pohjavesirajoitukset.

Betanal Progress SE ja Betanal Expert EC

Betanal Progress SE on kolmen tehoaineen (etofumesaatti 115 g/l, fenmedifaami 75 g/l ja desmedifaami 15 g/l) kauppavalmiste, ja siksi sen teho eri rikkakasveihin on pelkkää fenmedifaamivalmistetta laajempi.

Käyttöohjeen mukaisesti Betanal Progress SE-valmistetta käytetään tankkiseoksessa yhdessä Goltix -valmisteen kanssa kahden ruiskutuskerran ohjelman mukaisesti. Tankkiseoksessa suositellut

aineiden käyttömäärät ovat niiden yksittäiskäyttöä pienempiä.

Tehon varmistamiseksi suositellaan ruiskutusnesteeseen lisättäväksi öljyä 0,5 - 1,5 l/ha kaikilla ruiskutuskertoilla etenkin kuivissa olosuhteissa. Öljyn lisääminen ruiskutusnesteeseen parantaa tulosta kylmissä oloissa, mutta lisää vioitusriskiä yli +20 °C:n lämpötilassa. Punajuurikas on erityisen vioitusherkkä. Mitä korkeampi lämpötila on, sitä pienempi määrä öljyä lisätään.

Betanal Progress SE -valmisteen maksimikäyttömäärä kasvukauden aikana on 6 l/ha. Lisäksi Betanal-valmisteita käytettäessä on huomioitava pohjavesirajoitukset.

Powertwin

Powertwin on kahden tehoaineen (fenmedifaami 200 g/l ja etofumesaatti 200 g/l) kauppavalmiste. Betanal Progress -valmisteen verrattuna siitä puuttuu kolmas tehoaine desmedifaami, mutta vastaavasti muiden tehoaineiden määrät ovat suuremmat. Powertwin-valmistetta käytettäessä on huomioitava pohjavesirajoitukset.

Powertwin ruiskutetaan kahteen kertaan, ja myös se voidaan ruiskuttaa tankkiseoksessa Goltixin kanssa, jolloin käytetään käyttöohjeen pienintä määrää. Ruiskuteliuokseen lisätään aina PowerOil öljyä, joka parantaa tulosta kylmissä oloissa, mutta lisää vioitusriskiä yli +20 °C:n lämpötilassa. Punajuurikas on erityisen vioitusherkkä. Mitä korkeampi lämpötila on, sitä pienempi määrä öljyä lisätään.

Betasana Duo SC

Betasana Duo SC on kahden tehoaineen (fenmedifaami 80 g/l ja desmedifaami 80 g/l) kauppavalmiste, jonka varoaika on 90 vrk. Valmistetta käytettäessä on huomioitava pohjavesirajoitukset.



Kuva: Luken arkisto

Ohdakkeet ja muut monivuotiset rikkakasvit sekä juolavehnää pyritään hävittämään lohkolta viljelykierron muiden kasvien viljelyn aikana.

Goltix 70 WG, Goltix 700 SC, Maatilan Metamitroni SC ja Meta

Metamitronivalmisteet vaikuttavat rikkakasveihin sekä lehtien että maan kautta. Vaikutus maan kautta heikkenee humuspitoisuuden kasvaessa sekä kuivissa oloissa. Paras teho rikkakasvien taimiin saadaan yli +15 °C lämpötilassa maan ollessa kostea.

Valmisteet tehoavat erinomaisesti tai hyvin seuraaviin rikkakasveihin: pihatähtimö, linnunkaali, sauniot, maltsa, pillikkeet, peipit, taskuruoho, lutukka, rautanokkonen, mustakoiso, tyräkit ja kylänurmikka. Teho on hyvä tai tyydyttävä jauhosavikkaan, pelto-orvokkiin, peltoretikkaan, rikkasinappiin, pihatattareen, kiertotattareen ja peltoemäkkiin. Peltomataraan teho jää usein riittämättömäksi.

Paras torjuntatuloks saavutetaan käyttämällä metamitronia sisältävää valmistetta tankkiseoksessa yhdessä fenmedifaami (+ etofumesaatti + desmedifaami) -valmisteen kanssa käyttöohjeen mukaisesti. Kahden ruiskutuskerran ohjelmalla päästään kertaruiskutusta parempaan lopputulokseen.

Metamitronivalmisteen maksimikäyttömäärä kasvukauden aikana on 6 l tai kg /ha.

Matrigan 72 SG ja Maatilan Klopyralidi SG

Matrigan 72 SG (klopyralidi) on sisävaikutteinen lehtien kautta vaikuttava valmiste leveälehtisten rikkakasvien torjuntaan. Sillä on tehoa myös saunakukkaan, tatar-lajeihin, ruiskaunokkiin ja ohdakkeeseen. Matrigan 72 SG täytyy ruiskuttaa silloin, kun kasvuolot ovat hyvät ja sää on riittävän lämmin, mieluiten aamulla. Ruiskutushetkellä lämpötilan on oltava yli +12 °C. Ruiskutusta tulee välttää, jos on erittäin kuivaa, kuuma tai kylmää. Ruiskutusta ei saa tehdä hallayötä ennen tai sen jälkeen. Käyttömäärä punajuurikkaalle on 140 - 165 g/ha.

Ruiskutuksessa muistettava:

- tunnista rikkakasvit ja valitse torjunta-aine(et) niiden mukaan
- ota huomioon maalaji ja sen vaikutus
- ota huomioon ruiskutusta edeltävät sääolot (vahakerroksen paksuus lehdillä)
- pidä ruisku ja suuttimet hyvässä kunnossa
- käytä hengityssuojaimia ruiskutustyössä
- ole liikkeellä ajoissa, älä myöhästy! Rikkakasvien havainnoinnissa voidaan käyttää apuna ns. ruiskutusikkunoita, joista tehdään laskennat ja tunnistus.

Heinämaiden rikkakasvien torjunta

Heinämaiden rikkakasvien torjuntaan punajuurella ovat mahdollisia [Select Plus](#) (kletodiini 120 g/l; varoaika 56 vrk), [Agil 100 EC/Maatilan Profapop](#) (propakvitsafoppi 100g/l; varoaika 60 vrk) ja [Pilot Ultra/Targa Super 5 SC](#) (kvitsalafoppi-P-etyyli 50 g/l; varoaika 110 vrk). Select Plus -valmistetta käytettäessä on huomioitava pohjavesirajoitukset.

PUNAJUUREN KASVITAUDIT

Punajuuren taudinaiheuttajien säilyminen maassa ja muut isäntäkasvit ja leviämistavat

Tauti	Taudinaiheuttaja(t)	Säilyminen maassa v.	Muut isäntäkasvit ja leviämistavat
Taimipoltteet	<i>Pythium</i> -lajit, <i>Rhizoctonia solani</i>	2 - 4	Pinaatti, juurikkaat, useimmat vihanniskasvit, monet rikkakasvit
Taimipolte ja lakaste	<i>Aphanomyces</i> -lajeja	5 - 7	Pinaatti, juurikkaat, herne, pavut
Lehtilaikkutaudit	<i>Cercospora beticola</i> , <i>Phoma betae</i> ja <i>Ramularia beticola</i>	2 - 3	Sokerijuurikas, pinaatti
Seittimätä	<i>Rhizoctonia solani</i>	3 - 4	Useimmat vihanniskasvit
Rupi	<i>Streptomyces</i> sädebakteerit	2 - 3	Porkkana, sokerijuurikas, peruna, elää monenlaisissa satojätteissä

Taimipolte

Taimipolte on tauti, jota aiheuttavat pääasiassa maassa elävät munasienet, yleensä *Pythium*-lajit, ja sienet, kuten *Rhizoctonia solani*. Ensimmäisiä oireita ovat alkeisvarren vetistyminen ja tummuminen, josta tauti etenee juuren yläosaan ja johtaa taimen kuolemaan. Molemmat taimipoltelajit voivat vioittaa kesällä myös kehittyviä juurikkaita.

Taimipoltteen voimakkuus vaihtelee vuosittain. Viileinä keväinä sitä esiintyy yleensä vähän, kun taas lämpiminä keväinä taimipolte on verrattain yleinen. Korkeat päivälämpötilat ja kostea maa edesauttavat taudin puhkeamista, ja niinpä sitä esiintyy eniten kevyillä ja hikevillä mailla. Maalevintäisiä taimipoltteita voi esiintyä etenkin monokulttuurissa.



Rupi

Punajuurella juuren pinnassa esiintyvät ruvet heikentävät punajuurikkaiden laatua voimakkaasti. Eniten rupea tavataan lämpimillä, kevyillä, helposti kuivuvilla ja voimakkaasti kalkituilla (pH > 6,5) mailla. Rupea punajuureen aiheuttava



Kuva: Marja Aaltonen/Luke

Streptomyces -sädebakteeri aiheuttaa juuren kuorikerroksen liikakasvua. Rupia on juurten pintaan kehittyvä syöpämäinen, usein hiukan koholla oleva laikku, joka voi olla verrattain suuri. Rupea aiheuttavaa sädebakteeria voidaan torjua jossain määrin alkukesällä sadetuksin punajuuren juuren paksuuskasvun alkaessa.



Kuva: Marja Aaltonen/Luke

Lehtilaikkutaudit

Lehtilaikkutauteja esiintyy eniten sateisina kesinä, ja joinakin vuosina ne voivat muodostua vaikeaksi ongelmaksi. Punajuurikkaalla niistä on yleisin *Ramularia beticola* -sienen aiheuttama juurikkaanharmaarengaslaikku. Lisäksi *Cercospora beticola* (juurikkaanruskearengaslaikku) ja *Phoma betae* (juurikkaankehälaikku) aiheuttavat lehtivioituksia. Käytännössä eri tautien varma tunnistaminen oireiden perusteella ei ole mahdollista, eikä edes tarpeen, koska kaikkiin pätevät samat torjuntakeinot. Juurikkaalla esiintyvät lehtilaikkujen aiheuttajat eivät vioita porkkanaa, palsternakkaa tai selleriä. Lehtilaikkutaudit aiheuttavat merkittäviä satotappioita puhjetessaan varhain heinäkuussa taimien ollessa vielä pienehköjä.



Kuva: Marja Aaltonen/Luke

Ramularia-laikkua

Lajikkeiden tautiherkkyydessä on merkittäviä eroja. Laikkutaudit alkavat yleensä ensin pellon kosteimmassa osassa. Laikkutautiset alueet punertuvat tai ruskettuvat nopeasti ja voimakkaasti. Seurauksena on kasvun merkittävä hidastuminen, mikä näkyy punajuurikkaiden koon pienenemisenä. Taudin torjunnasta Ureafosfaatti-ruiskutuksella on saatu hyviä kokemuksia, kun kasvustot ruiskutetaan riittävän usein. Atsoksistrobiinivalmisteita (Amistar, Maatilan strobi AM, Mirador 250 SC, Ortiva) sekä pyraklostrobiiniin ja boskalidin seos (Signum) on rekisteröity punajuuren lehtilaikkutautien torjuntaan. Atsoksistrobiinivalmisteita suositellaan ruiskutettavaksi tautioireiden ilmaannuttua noin 21 vrk välein. Niiden varoaika punajuurikkaalla on 30 vrk. Signum-valmistetta suositellaan ruiskutettavaksi 14 vrk välein. Sen varoaika on 14 vrk, mutta valmistetta saa ruiskuttaa vain kaksi kertaa saman kesän aikana.



Kuva: Marja Aaltonen/Luke

Eriajasta siementen itämistä

Punajuuren kasvitautien torjunta-aineet 2016

Kemikaaliryhmä/Tehoaine	Kauppavalmiste	Varo aika	Käyttömäärä	Torjuntakohteet
Qol-fungisidi				
Atsoksistrobiini	Amistar	30 vrk	0,5 - 1,0 l/ha	Lehtilaikkutaudit, härmä, ruosteet
	Maatilan Strobi AM	30 vrk	0,5 - 1,0 l/ha	Lehtilaikkutaudit, härmä, ruosteet
	Mirador 250 SC	30 vrk	0,5 - 1,0 l/ha	Lehtilaikkutaudit, härmä, ruosteet
	Ortiva	30 vrk	0,5 - 1,0 l/ha	Lehtilaikkutaudit, härmä, ruosteet
Qol-fungisidi + karboksamidi				
Pyraklostrobiini + Boskalidi	Signum	14 vrk	0,75 kg/ha	Lehtilaikkutaudit, härmä
DNA/RNA-synteesin estäjä				
Hymeksatsoli	Tachigaren-taimipoltehävite	-	18 g/ siemen-yksikkö	Taimipoltteet

Sydänmätä

Sydänmätä on boorin puutostauti. Sitä voidaan verrata lantun ruskotautiin. Punajuurella boorinpuutos ilmenee yleisimmin osittain mukulaa ympäröivänä halkeilleena vyönä tai laikkuna. Sydänmätää esiintyy nykyään harvoin,

sillä lannoitteet sisältävät yleensä booria. Boorilannoitus voidaan tarvittaessa antaa myös erillisenä käsittelynä. Tarvittaessa voidaan tehdä lehtilannoitus soluboorilla. Solubooria annetaan silloin 2 kg/ha ja 300 - 400 l/ha.



Kuva: Marja Aaltonen/Luke

Sydänmätää



Kuva: Marja Aaltonen/Luke

Phoma-sienen aiheuttamaa kuivamätää varastoidussa punajuuressa.

PUNAJUUREN TUHOLAISTORJUNTA

Peltolude

Peltolude on ruskehtavan vihreä, nopealiikkeinen, lyhyitä lentopyrähdyksiä tekevä tuhohyönteinen. Lude imee kasvien solunestettä ravinnokseen. Jos imentä kohdistuu punajuurikkaan kasvupisteeseen, taimen ollessa sirkkalehtiasteella, kasvupiste vioittuu tai tuhoutuu. Kasvupisteen tuhoutuminen hidastaa punajuurikkaan kehitystä. Vioittuneista yksilöistä kehittyy myöhemmin moninaattisia ja pieniä punajuurikkaita.

Luteiden tarkkailuun voidaan käyttää liimapyydiksiä. Niitä asennetaan pellolle lohkon koosta riippuen 3 - 5 kpl, yksi keskelle muut reunoille. Varsinaisia torjuntakynnyksiä luteelle ei ole määritelty. Ansojen käyttö voi auttaa torjunnan (ruiskutusten) aloituksessa ja uusintatarpeen määrittämisessä, mutta niiden varaan torjunnan aloittamista ei yksinomaan kannata jättää.

Luteiden torjuntaan käytetään pyretroidivalmisteita. Ludevaara on suurin toukokuun lopulla ja kesäkuun alkupuolella, varsinkin jos sää on lämmin.



Kuva: Sirpa Kurppa/Luke

Juurikaskärpänen

Juurikaskärpänen

Juurikaskärpänen on huonekärpästä hieman pienempi harmahtava hyönteinen, joka lentää punajuurikasmaille kesäkuun alusta alkaen. Se munii lehtien alapinnoille ryhmän valkeita muniä, joista kuoriutuvat toukat kaivautuvat lehden sisään ja syövät lehden sisäosan solukkoa muodostaen samalla käytäviä eli miinoja. Punajuurikkaalla seurataan munien ilmestymistä lehtien alapinnoille sekä toukkien käytävien ilmestymistä lehtiin. Torjuntaruiskutus on ajankohtaista, kun ensimmäiset miinat todetaan punajuurikkaiden lehdissä. Torjuntaan ovat sallittuja osa pyretroidi- ja pyretriinivalmisteista.

Koiperhosten biologiseen torjuntaan punajuurella on mahdollista käyttää *Bacillus thuringiensis*-bakteeria sisältävää **Turex 50 WP** -valmistetta.

Etanoiden torjuntaan voidaan käyttää **Sluxx HP** -valmistetta (rautafosfaatti 30 g/kg) ohjeen mukaan.



Kuva: Sirpa Kurppa/Luke

Juurikaskärpäsen munia

Punajuuren tuhoeläinten torjunta-aineet 2016

Valmiste	Käyttömäärä	Tehoaine	Varoaika, vrk
Decis Mega EW 50	0,1 - 0,2 l/ha	deltametriini	30
Maatilan deltametriini	0,1 - 0,2 l/ha	deltametriini	30
Karate Zeon -tekniikka ¹⁾	0,05 l/ha	lambda-syhalotriini	
Sumi Alpha 5 FW	0.25 - 0.5 l/ha	esfenvaleraatti	14
Pyretriinivalmisteet	0,2 - 0,5 %	pyretriini	1

¹⁾ Minor use -hyväksyntä



Kuva: Marja Aaltonen/Luke

Tervettä punajuuren naatistoa.

SADETUS

Punajuuren tasaisen kasvun ja juurenmuodostuksen kannalta on tärkeää, että riittävä veden saanti on turvattu kasvukaudella.

Punajuuren vedentarve kasvaa oleellisesti juuren paksuuskasvun alkaessa.

Jos maan kosteusolot eivät riitä punajuuren kasvun turvaamiseen, on veden saanti turvattava tällöin sadettamalla. Sadetus on usein paikallan lämpimän ja kuivan sääjakson jatkuessa pidempään.

Sadetukseen on nykyisin tarjolla monenlaista kalustoa. Sadetuskoneet ovat mittavaan peltoviljelyyn soveltuvia. Ramppisadettimien etuna on, että ne ovat sadetuskoneita hellävaraisempia. Ramppien sadetustulosta voidaan pitää myös tasaisempaa, sillä korkeassa kaaressa vettä heittävät sadetustykit ovat alttiimpia tuulelle.

Perinteinen käsin siirrettävä putkikalusto sadettimeen sopii punajuuren kasteluun pienemmille pinta-aloille, koska laitteiden käyttö vaatii suuria työpanoksia. Putkikaluston käyttö on nykyään erittäin vähäistä. Tilalle on tullut uusia kevytsadetinjärjestelmiä.



Kuva: Marja Aaltonen /Luke

Kevytsadettimet ovat yleistymässä itämisen varmentamisessa.

SADONKORJUU

Punajuuri ei vaadi pitkää kasvukautta, joten se ehtii tuottaa kesämme aikana täyden sadon.

Jos punajuuret kylvetään varhain ja niistä jalostetaan säilykkeitä, voidaan niitä korjata jo loppukesällä. Nämä aikaisin nostetut punajuuret toimitetaan välittömästi noston jälkeen jalostukseen, sillä loppukesän lämpimissä olosuhteissa ne eivät kestä varastointia ilman koneellista jäädytystä.

Punajuuren naatin kuntoa on syytä seurata syksyn edetessä, sillä ränsistynyt naatti vaikeuttaa nostoa ja huonontaa lopputulosta naatista nostavilla korjuukoneilla.

Olosuhteet kasvukaudella saavat punajuuret toisinaan muodostamaan kukkavarsia. Myös toiset lajikkeet ovat herkempiä kukkavarsien muodostumiselle kuin toiset. Punajuurimaalla mahdollisesti esiintyvät kukkavartiset punajuuret on hyvä perata pois ennen sadonkorjuuta.



Luonnonvarakeskuksen IPM-ohjeet vihanneksille



luke.fi/vipm-oppaat