

LISA 2. VÕÕRNÄLKJATE TÕRJEMEETODITE KIRJELDUSED

Sisukord

1. Ennetavad ehk preventiivsed meetmed	4
1.1. Ostetud/saadud taimematerjali jätmise karantiini	4
1.2. Kiire reageerimine esimeste isendite leidmisel	5
1.3. Looduslike vaenlaste soodustamine	5
1.4. Elu- ja varjupaikade loomine looduslikele vaenlastele.....	6
1.4.1. Kohalikud entomofiilsed (liigid, mis vajavad tolmeldamiseks putukate abi) taimeliigid	7
1.4.2. Looduslähedane aiakujundus.....	7
1.4.3. Veekogud	7
1.4.4. Kivikuhilad	8
1.4.5. Haopinud	8
1.4.6. Hekid ja rohekoridorid	8
1.4.7. Õõnsate puude ja lamapuidu säilitamine	9
1.4.8. Liivakute säilitamine	9

1.5.	Aedade hooldus	9
1.5.1.	Hooldusintensiivsuse vähendamine	9
1.5.2.	Pinnase hooldus	9
1.6.	Keemiliste pestitsiidide kasutuse piiramine	10
1.7.	Nälkjakindlad taimed	10
2.	Aktiivne tõrje	11
2.1.	Tökendite jt. barjääride rajamine	11
2.1.1.	Füüsilised tõkendid.....	11
	• Katted ja kuplid.....	12
	• Taimekraed.....	12
	• Teo- ja nälkjapiirded (teotarad)	13
	• Elektrikarjus nälkjatele	13
2.1.2.	Füüsikalise-keemilised tõkendid – vask.....	14
2.2.	Multšid, pinnakatted ja takistusribad	16
2.2.1.	Lambavill ja villagraanulid.....	16
2.2.2.	Kodused puistained: munakoorepuru, saepuru, kohvipuru	16
2.2.3.	Müneraalsed puistained	17
	• Lubjad.....	17
	• Kaltsiumtsüaanamiid	18
	• Naatriumsool.....	19
	• Äädikalahus	19
	• Diatomiitmuld (diatomiit).....	19

• Väävel.....	19
• Puutuhk.....	19
2.2.4. Taimsed puisteained	20
2.3. Repellendid ehk peletid	21
2.3.1. Tökat.....	22
2.3.2. Repellentne värv	22
2.4. Peleta-meelita kaitsestrateegia	22
2.5. Väljapüügimeetodite kasutamine.....	23
2.5.1. Käsitsi ärakorjamine ja hävitamine	23
2.5.2. Püünised	23
• Nälkjamatid, eluspüünised ja püünistaimed	23
• Väljapüük vesi- ja pinnasepüünistega	25
• Väljapüük atraktantidega	25
2.6. Kontrollitud põletamine	26
2.7. Matmine	27
2.8. Bioloogilised ohjamismeetodid	28
2.8.1. Seltsilistaimed.....	28
2.8.2. Nematoodipreparaadid	28
2.8.3. Kodulinnud	29
2.9. Keemilised molluskitsiidid	29
Tabel 1. Nälkjaõrnade taimede nimekiri.....	31
Tabel 2. Nälkjakindlad taimeliigid või -perekoonnad	34

Tabel 3. Eestis turule lubatud molluskitsiidid (Allikas: PTA)	43
Kasutatud kirjandus	48

1. Ennetavad ehk preventiivsed meetmed

Taimkahjurina tegutsevad invasiivsed nälkjaliigid muutuvad oma varjatud eluviisi tõttu kiiresti väga arvukaks, nii et populatsioon säilib ka intensiivsete tõrjemeetmete rakendamise järel. Seetõttu tuleb mõista, et kõige tõhusam invasiivsete nälkjaliikide ohjamismeetod on ennetus ehk et võõrnälgjatel ei oleks üldse võimalik püsivalt alale elama asuda.

Kõige olulisem on hoiduda võõrnälgjatega saastunud ja saastumiskahtlase materjali levitamisest. Saastumiskahtlasena tuleb käsitleda kõiki konteinertaimi, potililli ja mulda, multši jne, mida on hoitud taimlas või hoiukohas, milles ei ole eraldi rakendanud tigude ja nälkjate levitamise vastaseid meetmeid. Samaselt tuleb käsitleda kõiki objekte, mis asetsevad võõrnälgjate elupaikades ja mida saab liigutada mujale. Võõrnälgjate ennetamiseks on võimalik kasutada erinevaid tegevusi, mida kõige mõistlikum on kasutada vastavalt võimalustele koos, sest ükski meetod üksinda ei pruugi olla piisavalt efektiivne.

1.1. Ostetud/saadud taimematerjali jätmine karantiini

Kui ostetakse või tuuakse taimi kohtadest, kus võivad elutseda võõrnälgjad, siis võimalusel jäta taim enne istutamist karantiini. Antud meetod ei ole ilmselt võimalik rakendada suurte mullapalliga ostetud istikute puhul (nt elupuud). Puude (nt viljapuud) puhul võib poti või istutuskoti tõsta läbipaistvasse kilekotti ja sulgeda koti tihedalt ümber tüve. Pisemaid taimi (püsikud, suvelilled jne.) võib võimalusel hoida siseruumis. Karantiinis tuleks taimi hoida umbes 2-3 nädalat ja regulaarselt kontrollida väikeste koorunud nälkjate olemasolu. Kui nälkjaid selle perioodi jooksul ei tuvastata, siis võib taime aeda istutada. Seejuures peaks ettevaatusprintsipiist tulenevalt mulla juurte ümbert eemaldama ja kuuma veega üle valama.

1.2. Kiire reageerimine esimeste isendite leidmisel

Et võõrnälkjad ka uude kohta sattumisel ei saaks moodustada püsivat asurkonda ehk end sisse seada, tuleb koheselt esimesed leitud isendid hukata. Kuna nüüdseks võivad võõrnälkjad levida kõigea, mis ühest kohast teise liigub või liigutakse, tuleb eriti tähelepanu pöörata ja see aitab ennetada püsiva asurkonna teket.

1.3. Looduslike vaenlaste soodustamine

Kõige loomulikum nälkjate tõrje strateegia oleks soodustada nende looduslike vaenlasi – röövtoidulisi, tagades keskkonnatingimused, milles nad suudavad kõige tõhusamalt kahjuripopulatsioone ohjata. Generalistlike röövtoiduliste lüljalgsete puhul tuleb seda aspekti veel põhjalikult uurida. Põllumajanduses on nälkjate looduslike vaenlaste mõju keeruline hinnata, kuid kasurite allakäigust viimastel aegadel², pealtnäha soodsatel tingimustel annab märku ka limustest kahjurite tõusev trend. Sellest nähtub, et ökosüsteemide taluvuspiirideni küündivate kasvavate populatsioonide reguleerimise võtmeroll lasub looduslikel vaenlastel. Tigude ja nälkjate looduslike vaenlaste vähenemine võib olla üks olulisemaid limuste arvukuse tõusu algpõhjuseid

Mõnikord väidetakse, et nälkjad ja eriti hispaania teetigu on kibeda maitsega, mistõttu röövtoidulised loomad neid ei söö. See ei ole päris õige. Paljud selgrootud röövtoidulised tarvitavad oma toiduks limuseid, nt sipelgad, mardikad, sajajalgsed, tuhatjalgsed, putukavastsed nt limuste le spetsialiseerunud oravkärbled *Sciomyzidae*. Nälkjad ja teod rikastavad toidulauda mitmetel roomajatel, kahepaiksetel ja pisiimetajatel: **siilid, kärnkonnad, vesilikud, sisalikud ja maod, hiired, karihiired ja rotid, oravad, teised limused** jne³. Tigudest ja nälkjatest toitub ka hulk suuremaid loomi, teiste seas rebane, mäger, metssiga. Konkreetselt teetigudest *Arion spp.* on märgatud toitumas linde: künnivares, kuldnokk, vainurästas ja laulurästas; väiksemaid imetajaid: siil, rändrott ehk võhr, mets-karihiir, väike-karihiir, mutt⁴.



¹ Foto: Siga, CC BY-SA 3.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>>, via Wikimedia Commons

² Brooks et al. 2012

³ Barker, 2004

⁴ Allen, J.A., 2004

Nälkjaid võivad püüda toiduks ämblikud ja koibikulised, teiste seas ka harilik ristiämblik⁵. Kõige tõenäolisemaks nälkjate ohjamise ökosüsteemiteenuse tagajateks põllumajandusmaastikes peetakse suuri mitmetoidulisi jooksiklasi⁶. Näiteks kirju nälkja (*D. reticulatum*) arvukus väljapüükides leiti olevat pöördvõrdelises seoses röövtoiduliste mardikate hulgaga.

Mardikaperekond teojooksik (*Cychnus*) kõikide liikide vastsed ja valmikud on spetsialiseerunud tigudele ja nälkjatele. Eesti ainuke kohalik teojooksik on olnud aedades ja metsades sage⁷. Katseliselt on tuvastatud, et põllu-süsijooksik, suur-süsijooksik, aiajooksik ja lühitiiblase kuldkilp-samblajooksik tarvitavad toiduks nii hispaania teeteo mune kui vastkoorunud noori isendeid⁸. Üks *Joonis 1. Teojooksik (Cychnus caraboides)*¹ jooksiklane suudab tappa üle 10 muna ööpäevas, mis on enam, kui nad jõuavad ära tarbida⁹.

Kindlasti ei saa jääda lootma ainult looduslikele vaelastele, kuid nad on kindlasti abimeheks ennetuses ja võitluses võõrnälkjatega. Kui võõrnälkjate arvukus on kuskil juba suureks kasvanud, ei ole looduslikud vaelased kindlasti võimelised neid kõiki ära sööma. **Aedades looduslike vaenlaste soodustamine või aia just väga puhtana hoidmine on täielikult aiapidaja enda otsustada.** Võimalus on kujundada aeda mõlematpidi – mingi osa on looduslikum ja mingi osa jälle väga hooldatud.

1.4. Elu- ja varjepaikade loomine looduslikele vaenlastele

Hispaania teeteo ja mustpeanälkja suurimad puhangud kipuvad alguse saama uuselamurajoonidest, mille põhjuseks ühest küljest on istikute ja näiteks ka multši sissetoomine, aga kindlasti mõjutab kahjuri plahvatuslikku paljunemist looduslike vaenlaste elupaikade nappus nendes asumites. Kinnisvaraomanikud ja maavaldajad peaksid lubama oma territooriumile kõrghaljastust ning metsikuid nurki ja pelgupaiku, mis jääksid intensiivsest hoolitsusest kõrvale. Strateegiliselt paigutatud kivi- ja oksahunnikud, tiik, lamapuit ja põõsastik suuremal territooriumil, linnubassein, hekk, siilikoridor (kinnistute vaheliste aedade sisse avad, kust siilid saaksid vabalt läbi kinnistute liikuda), mardikapeenar ja kõrreliste mättad väiksemal alal ning vahetult ohustatud taimede kõrvale lillepotist või paarist kivist ehitatud kärnkonnamaja ja jooginõu aitavad loodusliku loomastiku haavatavust tunduvalt vähendada.

⁵ Nylleler & Symondson, 2001

⁶ Symondson 2004

⁷ Merivee, Remm, 1973

⁸ Hatteland, 2010

⁹ El-Danasoury & Iglesias-Piñeiro, 2018

1.4.1. Kohalikud entomofiilsed (liigid, mis vajavad tolmeldamiseks putukate abi) taimeliigid

Paljud putukad sõltuvad vähemalt mingil hetkel oma elutsükli vältel taimedest. Mitmekesine taimestik pakub võimalust ellu jääda rohkematele putukatele. Õietolm ja nektar, taimemahl, vari ja pelgupaigad võimaldavad areneda väiksemal putukatel, kellest toituvad suuremad. Katseliselt on kindlaks tehtud, et pool-loodusliku õiteküllase rohtse taimestiku vahetus naabruses on põllukahjurite parasiteeritusse tase suurem ja seega pestitsiidide kasutamise vajadus väiksem. Nektar pikendab kasurite eluiga ja tõstab kahjurite parasiteeritusse määra. Röövtoidulisi selgrootuid ja parasitoidide ligimeelitavate taimede hulka kuuluvad lutsern, kuldvits, sarikalased, raudrohi, valge ristik, tatar, kummel jt. liigid. Juba 10 % õitsevate taimede osakaal põlluserva taimikus korreleerus tugevasti olulisemate putukapopulatsioonide arvukuse ja kahjustuse taseme näitajatega¹⁰ ehk et mida rohkem õitsevaid taimi, seda vähem kahjureid ja kahjustusi ning ka nälkjaid. Erinevalt *Derocerase* liigi esindajatest oli *Arion* spp. ehk teetigude isendeid põllukahjurina kõige rohkem üksluises maastikus, milles põllu serva piirasid puittaimed ning mis seetõttu oli võrreldud maastikutüüpidest röövtoidulistele jooksiklastele kõige ebasobivam¹¹.

1.4.2. Looduslähedane aiakujundus

Hiilgavalt heakorrastatud aed, bulvar või park ei paku loomadele piisavalt toitu ja elupaiku. Eriti esindusaladest pisut kõrvale jäävamaid alasid võib kujundada selliselt, et üritada korvata intensiivsest keskkonnakasutusest, reostusest jt häiringutest tulenevat kahju elurikkusele. Vähendades hoolduse intensiivsust tekitatakse mitmekesisem keskkond, mis võimaldab aset leida looduslikel protsessidel nagu taimeosade kõdunemine ja aineriingluse taastumine. Säärane sihilik korratus võib olla silme alt ära peidetud kõrgemate taimede taha või aiarehitiste varju. Need alad ei pruugi olla domineerivad vaid väikeses aias pakuvad ka väike kivihunnik, kuivmüür või puuriit hulgale liikidele elupaiku. Võimalusel lasta need mitmeteks aastateks paigale jääda.

1.4.3. Veekogud

Loomad vajavad joogivett. Suuremal territooriumil soodustab liikide kohastumist ohutu ligipääs looduslikele veekogudele ja kunstlikult rajatud aiatiikidele. Hoiduda muruniitmisest kuni veepiirini. Kalad võivad hävitada kahepaiksete kude ja kulleseid, mistõttu vältida kalade sissetoomist konnatiikidesse. Poolvarjulises konnatiigis leiavad endale elukoha nii rohelised vee-, tiigi- või järvekonnad, vesilikud kui ka mitmed kiililiigid, kes hoiavad vaos sääskede ja kihulaste arvukust ning võivad süüa ka nälkjaid.

¹⁰ Bischoff et al. 2016

¹¹ Fusser et al. 2017

1.4.4. Kivikuhilad

Kivihunnikud pakuvad konnadele, sisalikele või madudele hulgaliselt õõnsusi, mis sobivad hästi nende elupaigaks või talvitumiseks. Kõigusoojaste loomadena peavad nad enne aktiveerumist end soojendama uru lähedal päikesepaistel, mistõttu oleks soovitatav kivikuhilad rajada vähemalt osaliselt päikeselisse asukohta. Kiviaiad kui ajaloolise, kultuurilise ja loodusväärtusega maastikuelemendid suurendavad elupaigalist mitmekesisust.

1.4.5. Haopinud

Puudelt tormituultega maha kukkunud või põõsaste hooldamise käigus väljalõigatud oksad ja risu kuhjata varjulisse kohta hunnikusse. Oksad peavad olema laotud õhuliselt risti-rästi ja kaetud lehtedega kihiti, et säiliks õõnsusi ja väljapääsud ei oleks suletud. Sellistes paikades võivad hakata pesitsema värvulised, siilid või pisi-imetajad. Kõdupuidus arenevad arvukad putukad, kes saavad neile toiduks. Mõnele linnule sobib pesapaigaks ka traditsiooniline tihe püstandtara.

1.4.6. Hekid ja rohekoridorid

Õitsevad hekitaimed pakuvad nii silmailu kui ka toitu putukatele ja nendest sõltuvatele toiduahelatele. Hekid, mis enamuse aja püsivad hooldusvabad, sobivad mitmete liikidele elupaigaks. Põllumajandusmaastikul, kus muud looduslikud alad jäävad kaugemale, varjuvad põõsaribadesse paljud putukad, linnud ja loomadele, sh kahjurite looduslikud vaenlased. Põõsastikes pesitsevad lindudest aed-põõsalind, mustpea-põõsalind, pruunselg-põõsalind, väike lehelind, salu-lehelind, karmiinleevike, võsaraat väikeimetajatest siilid ja jäneseid¹². Ka suurulukid vajavad põõsaribasid, kasutades neid ökokoridoridena ühest piirkonnast teise liikumisel, eriti tugevasti fragmenteeritud maastikul. Õitsevad sarapuud, pajud ja vahtrad pakuvad talvitumispaikadest väljuvatele nälginud putukatele vajalikke suhkruid valkaineid. Õitsevad sõstrad, luuviljalised, viirpuud, metsõunapuud, pooppuu ja pihlakas tähistavad täiskevade saabumist ja enamuse putukaliikide aktiveerumist. Kuslapuud, kontpuud ja lodjapuud õitsevad varasuvel, kibuvitsad ja must leeder ning pärnad kesksuvel. Hilisemaid kohalikke õitsejaid on vähe, Eestis võib vaid loopealsetel kohata madalaid põõsasmadaraid. Asulate haljastuses ja parkides on õitsevate puude-põõsaste valik oluliselt suurem võõramaiste dekoratiivtaimede arvel, mille kasutamist pool-looduslikes ja looduslikes kooslustes tuleks hoolikalt vältida.

¹² Moor et al. 2001

1.4.7. Õõnsate puude ja lamapuidu säilitamine

Puuõõnsused ja surnud tüved muutuvad kiiresti liigirikkaks elupaigaks. Erinevate puuliikide lamapuidu ja puunottide maavaldusele siia-sinna vedelema jätmine loob kerge vaevaga salapaigad paljudele mardikatele ja kiletiivalistele, sj. erakmesilastele ja kuldherilastele ning röövtoidulistele tigudele. Töötlemata ajupuit või rabakännud on leidnud oma koha aiakujunduses looduslähedaste dekoratiivelementidena.

1.4.8. Liivakute säilitamine

Teatud loomad, nt. mõned erakmesilased või liivaherilased, vajavad katmata liivapinda ehitusmaterjaliks, teised kaevavad liiva sisse augud või koopad, kus kasvatavad oma järglased. Eriti hästi sobib kiletiivalistele, kui läheduses paikneb veeanum, milles leidub mõne sentimeetri jagu vett ja lapik kivi vettekukkunud putukate väljaronimiseks. Veest ja liivast ning savist ehitatakse pesakambrid. Liivakud on vajalikud sisalikele, kes on samuti nälkjate vaenlased.

1.5. Aedade hooldus

1.5.1. Hooldusintensiivsuse vähendamine

Selgrootute rikkalik fauna sõltub suuresti surnud taimeosade säilimisest keskkonnas. Osa liikide vastsed on kõdutoidulised, teised söövad kõdulagundavaid seeni või vajavad talvitumispaiku. Sellepärast pole talve eelne peenarde puhastamine keskkonnasõbralik vaid otse kasvukohal tuleks ületalve hoida võimalikult palju surnud taimeosi. Peenrad puhastada kevadel, uue kasvuhooaja alguses. Samuti suhtuda lehtede riisumisse.

Muru intensiivne pügamine võib olla vajalik vaid puhveraladel köögivilja- või lillepeenarde vahetus läheduses. Kui piirkonnas on invasiivsete nälkjate populatsioon juba kohastunud, siis vastupidiselt sellele meetmele tuleb aktiivse tõrje raames aiahooldust intensiivistada, et muuta keskkonnatingimused nälkjatele ebasoodsamaks (vt. Pinnase hooldus).

1.5.2. Pinnase hooldus

Õhu liikumise ja kuivema mikrokliima soodustamine aitab muuta keerulisemaks tigude ja nälkjate toimetulekut aias. Selleks sobivad muru võimalikult sage niitmine, peenarde rohimine, lehtede jm varise riisumine, multšikihi ja muruhakke eemaldamine, komposti regulaarne läbikaevamine, puhmaste, põõsaste ja puude harvendamine, hekkide tagasilõikamine jt meetmed, mis soodustavad mullapinna avamist päikesele, vähendavad niiskust ja parandavad õhuvahetust. Üldiselt heas korras olevas aias on ka vähem pimedaid niiskeid pelgupaiku, mis pakuvad nälkjatele sobivaid kohti talvitumiseks. Seetõttu tuleb aed ja krunt hoida võimalikult vaba nii taimejäänustest kui muust prügist.

Aiajäätmete viimine tühermaale või metsa alla on üks peamisi invasiivsete võõrnälkjate levitamise viise. Just seal saavad nad piiramatult paljunedada ja levilat laiendada, mistõttu **kindlasti tuleb jäätmete käitlus korraldada oma territooriumil või kasutada kohaliku omavalitsuse ettenähtud võimalusi.**

Avatud pinnad soojenevad suvepäeval üle nälkjate taluvusläve, aga lumeta pakase tulles võivad need talvel hukkuda talumatu külma tõttu, mis populatsiooni tunduvat vähendab.

Probleemseid kohti, mille pinnakatteks on kohev orgaanikarikas muld või kompost, tuleks sügisel läbi kaevata, et avastada pinnases peituvaid mune, häirida nende arengut ja tuua nad välja looduslikele vaenlaste või öökülmade kätte. Talvist mullaharimist on kasutatud kirjunälkjate profülaktiliseks tõrjeks kõrge kahjustusriskiga suvirapsi põldudel¹³. Meie ebastabiilses ilmastikus ei ole see kindlasti alati võimalik, nt kui muld on läbi külmunud või vettinud.

Oma valduste niiskemates soppides oleks soovitav vältida nälkjaõrnade taimede kasvatamist¹⁴. Hoiduda aia kastmisest õhtul vaid soovitavalt teha seda varahommikul, ning võimalikult täpselt taime juurele, jättes taimevahed maksimaalselt kuivaks¹⁵. Mullapinna niiskumist aitab vähendada ka tilkkastmine.

1.6. Keemiliste pestitsiidide kasutuse piiramine

Pestitsiidide, sh. molluskiidide, aga ka herbitsiidide ja fungitsiidide kasutamine mürgitab mitte ainult sihtorganisme vaid ka kasulikke loomi. Putukate hävimine ja sellest tulenev toidubaasi vähenemine raskendab toimetulekut paljude putuktoiduliste loomade ja lindude puhul, kes lisaks söövad ka nälkjaid. Mitmekesine ja kõrge isendite arvukusega kooslus võib aidata hoida ka kahjurite populatsioonid kontrolli all ja neid ennetada.

1.7. Nälkjakindlad taimed

Olles omnivoorid ehk kõigesööjad, jäävad nälkjad toidu suhtes siiski küllalt valivaks. Kahjurite arvukuse piiramiseks on lihtsaim võtte valida nälkjakindlad taimeliigid või -sordid. Kasvatades taimi, mida nälkjad ei söö, välistame nende kogunemise oma territooriumile. Kõrged taimed,

¹³ Paul, 2017

¹⁴ Rowson et al. 2014

¹⁵ Metspalu, 2008

nagu puud ja põõsad, viljapuud ning marjapõõsad, jäävad nendest reeglina puutumata. Aiakultuuridest ei puutu nälkjad tavaliselt söögipeeti ega lehtpeeti, sellerit, sibulat, murulauku, küüslauku, apteegitilli, porrut, kartulit, redist, punalehist salatit, rabarberit, hapuoblikat või tomatit. Kurgi, meloni, herne noortaimed võivad olla ohustatud. Nälkjad jätvavad eelistatud toidusedelist kõrvale peaaegu kõik maitsetaimed. Mõnikord võivad eriti nälga sattunud nälkjad ohustada nõrku taimi. Nälkjatele maitsevad basiilik, noored petersellid, majoraan. Tabel nälkjate meelistaimede ja taimede kohta, mida nad ei eelista, on toodud käesoleva dokumendi lõpus (tabel 1 ja 2).

2. Aktiivne tõrje

Invasiivsete võõrnälkjate avastamisel tuleb rakendada aktiivse tõrje võtteid nende leviku ja paljunemise ärahoidmiseks. Nälkjatel on hästi arenenud närvisüsteem, mistõttu nad tõenäoliselt suudavad tajuda valuaistinguid. Sellepärast tuleb nad hukata võimalikult kiiresti ja humaanselt. Võõrnälkjatega otseselt võitlemiseks ehk nende hukkamiseks ja koos elamise talutavamaks tegemiseks on mitmeid võimalusi.

2.1. Tõkendite jt. barjääride rajamine

Invasiivse võõrliigi levimise takistamiseks ala asustamise, kohanemise ja levimisfaasis kaaluda võimalusi saastumiskahtlase ala jagamiseks väiksemateks, jõukohaselt kontrollitavateks sektoriteks, mis omakorda ümbritseda nn. puhveralaga. Puhverala piir võib olla määratud mõne maastikuelemendiga (peenravahe, põlluvahetee, kraav) või selleks spetsiaalselt rajatud (rasketehnika või käsitööriistade abil rajatud perimeeter) kasvõi labidalaiune, üle kaarduvatest taimedest vabastatud kaeveriba, mis tambitakse tihedaks ja varustatakse täiendava füüsikalise, füüsikaliskemilise, elektrilise, biokeemilise (repellendid) või kombineeritud tõkkega, mida kirjeldatakse järgnevalt.

2.1.1. Füüsilised tõkendid

Esmane meede õrnade taimede kaitsmiseks nälkjate vastu on füüsiliste tõkendite paigaldamine. Nälkjate tung takistusi ületada on tõenäoliselt kombinatsioon avastuslikust uitamisest ja sihiteadlikust suundumisest lõhnasignaali poole¹⁶. Teatakse, et suurteil nälkjatel on vertikaalseid ehk püstiseid tõkkeid lihtsam ületada kui horisontaalseid, sest üles või alla ronimisel toimib gravitatsioon keha teljega pikisuunas ega suru looma vastu pinda¹⁷. Tõkendite suurus (laius) peab proportsionaalselt vastama nälkjaliigi kehapiikkusele, et kahjur ei küündiks üle tõkke taimeni vaksama¹⁸. Tõkendite eritüübid on katted ja kuplid, taimekraed, teotarad ja elektrilised nälkjatarad.

¹⁶ Cameron 2016

¹⁷ Watz, Nyquist, 2021

¹⁸ Schüder et al. 2003

- Katted ja kuplid

Lihtsaim kate – katteloor - kaitseb ohustatud kultuuride noori tõusmeid nii tugeva tuule, vihma, lindude kui ka nälkjate vastu. Üksiktaimede kaitseks võib kasutada klaaskupleid või suuremast läbipaistvast plastpudelist lõigatud kummulipööratud katteid. Täiskasvanud taimed on reeglina nälkjakahjustuse suhtes vastupidavad ega vaja enam kaitset.

- Taimekraed

Taaskasutatavad spetsiaalsed terava nurga all laskuva välisservaga põhjata kausi kujulised plastpiirded sobivad üksikute nälkjaõrnade meelistaimede kaitsmiseks. Serva laius peab ületama 2/3 suurima nälkjaliigi kehapikkusest, et täiskasvanud isendid ei küünitaks end sellest üle. Kuna nende serva profiil pole kahekordselt tagasikäänatud vaid ainult ühe teravnurgaga, on nad spetsiaalsetest teotaradest pisut vähem efektiivsed. Võimalik soetada suhteliselt vähese raha eest e-kaubandusest või valmistada ise. Nooremate taimede kaitseks võib kraele sobitada vastava diameetriga läbipaistva plastkaane. Katsetes on täheldatud, et taolised taimekraed on üsna tõhusad, ehkki pikemaajalisel tarvitamisel võivad mõned nälkjad takistuse ületada. Samuti vähendab toote efektiivsust asjaolu, et taimede suureks kasvamisel võivad lehed painduda üle serva välja nii, et teod ja nälkjad küünivad nendeni kaitsmata pindadelt. Taimekraede efektiivsust annab parandada, kui neid kombineerida muude tõketega, nt nälkjapiiretega.

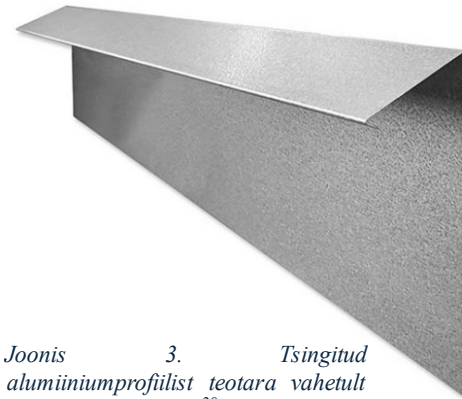


Joonis 2. Agralan nälkiakraed.¹⁹

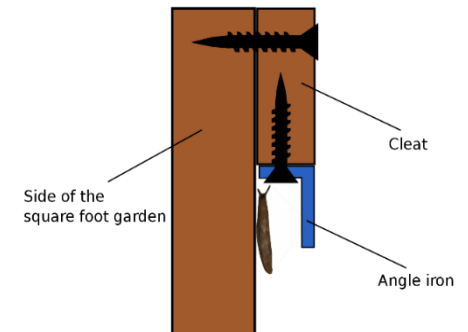
¹⁹ Foto: Amazon.co.uk

Teo- ja nälkjapiirded (teotarad)

Teotaradeks sobivad nii lihtsad isetehtud kui spetsiaalselt toodetud piirded. Tavaliselt kasutatakse roostevaba profiilmetalli, mis kinnitatakse peenart või territooriumit ümbritseva madala piirde külge. Taolisi teotarasid (inglise keeles. *slug fence*) on Põhja-Euroopas kasutatud eduliselt juba aastakümneid. Enamus tigused ja nälkjaid ei suuda ületada kahe järjestikuse teravnurga all painutatud profiili vaid kukuvad maha. Taimelplatside turvamiseks on see üks odavamaid tehnilisi lahendusi.



Joonis 3. Tsingitud alumiiniumprofiilist teotara vahetult maasse kaevamiseks²⁰



Joonis 4. Isetehtud puidust nälkjapiire nurkrauaga²¹.

• Elektrikarjus nälkjatele

Elektriline nälkjatara võib olla äärmiselt tõhus, keskkonnasõbralik meetod nälkjate peletamiseks, mitte hukkamiseks. Lihtsaima elektrikarjuse saab ehitada kahest paralleelsest metalltraadist või fooliumribast, mis kinnitatakse maa-ala ümbritsevale piirdele ning ühendatakse taaslaetava akuga, mis paigutatakse ilmastikukindlasse karbikusse. Sisselülitamise järel saavad üle ronida püüdvad limused elektrišoki ning pöörduvad eemale. Tegemist on suhteliselt odava, hõlpsasti paigaldatava, individuaalsetele vajadustele kohandatava vahendiga, mille käigus hoidmisel toimib pidev tõhus nälkjatõrje. Elektrivoolu ja pinget kandev liin peaks moodustama kinnise kontuuri, st. algama ja lõppema aku klemmidel. Laborikatses nähti, et madalaimal voolutugevusel (0,001mA) ületas traadi 31% nälkjaid, samas kui ainult 10% ületas selle 0,1 mA voolu korral²². Sama katse tulemused erinevate pingetega näitasid, et ainult 1% isenditest ületasid 10V pingestatud juhet, samas kui 2V pinget talusid 43% katsetatud teetigudest (nt Hispaania teetigu).

Aku pinge võiks olla 6-10 V, sest 12 V võib väiksematele isenditele osutada juba surmavaks. Piirdele vedelema jäänud laipade lagunemine meelitab kohale ohtralt teisi nälkjaid. Keerulisema süsteemi puhul võib toide lähtuda päikesepatareidest. Regulaarse hoolduse käigust tuleb kontrollida, et liinil pole tekkinud lühiühendusi kui nt taimelheit, veenire või kahe traadi vahele jäänud nälkjas suunab vooluringi ümber. Elektrikarjuse

²⁰ Foto: Amazon.de

²¹ Kujutis: Wikimedia commons/ The RedBurn CC-BY-SA-3.0

²² Laznik et al, 2011

mittetöötamisel katkeb kaitse koheselt. Probleemiks võib olla ka hommikune kaste, vihm või pealtkastmine, mis võivad süsteemi lühikesse ajada või korrodeerida. Seega tuleb välitingimustes spetsiaalsete abinõude rakendamisega hoolt kanda, et elektrikarjus püsiks võimalikult kuiv.

Kui elektrikarjust kasutatakse ajutise barjäärina invasiivse nälkjaliigi puhangukolde lokaliseerimiseks ja hävitamiseks, siis võib tõenäoliselt kasutada spetsiaalselt selleks otstarbeks kohaldatud, standardset kariloomadele mõeldud elektrikarjust, mille pinge tapab seda puudutavad limused. Näiteks kui sobivalt madalale, vertikaalsele nälkjasillale toetatud elektrikarjusega piiratud territooriumil öisel ajal või sajuilmaga aeglaselt (teosammul!), spiraalselt tsentrist väljapoole liikudes pritsida taimikut biokeemilise repellendiga (nt küüslaugulahusega), siis tõenäoliselt peletab see aktiivsed nälkjad laiali. Ala piiridel puutuvad nad elektrijuhet, millest saavad surmava elektrišoki. Sellise ühekordse aktsiooni efektiivsus sõltub väljatöötatud tehnoloogiliste lahenduste kohaldatavusest konkreetsesse paika.

2.1.2. Füüsikalised-keemilised tõkendid – vask

Vask on kuulus nälkjabarjäär, kuid praktikute tagasiside on vastuoluline. Vask toimib tänu asjaolule, et limuste (ja lüljalgsete) organismis täidab hemoglobiini ülesannet molekulaarselt ehituselt sarnane aga raua asemel vaske sisaldav hemotsüaniin. Seetõttu on limused vase suhtes väga tundlikud ning väidetavalt võivad keskkonnast lisavaske omistades kergesti mürgistuse saada. Vaseühendeid omastatakse vahetult läbi talla. Vase üleküllus organismis takistab hapnikuringlust, mis võib lõppeda isendi surmaga. Vanasti kasutati tigude ja nälkjate vastu vasksulfaadi preparaate. Nälkjad eritavad lima, mille koostises olevad orgaanilised happed (glükoolhape ja hüaluroonhape) reageerivad pinda katva vasesulamiga. Selle tagajärjel tekib halb maitse, mis mõjub nälkjale repellendina. Alternatiivne teooria sedastab, et nälkjalima ja vase kokkupuutel tekib nõrk



Joonis 5. Vaskvõrk, mida kasutatakse odava teobarjäärina²³



²³ Foto: Amazon.com.

²⁴ Foto: Amazon.com.

elektrokeemiline reaktsioon²⁵. Võimalik ka, et paatina koostises olevad vasesoolad jt ühendid kuivatavad nälkjatele kriitiliselt vajalikku niiskust, mistõttu stressireaktsioon vallandab isendil eemaldumiskäitumise²⁶.

Kõige enam kasutatakse vaske iseliimuva fooliumteibina. Vaskteip kleebitakse peenrapiirdele, üksikutele taimepottidele või komposterile, et vältida nälkjate tungimist sinna toituma või munele. Praktikud soovitavad kasutada laiemat vaskteipi (min. 5 cm), kui aga käepärast on vaid kitsamad ribad, siis neid tuleks seada topelt. Siiski võivad suured isendid küünitada kitsast piirdest üle, taludes ajutist ebameeldivust.

Teine võimalus oleks kasutada vaske vaskvõrgu, vasktraadi või vasktoru kujul. Need ei tohiks olla isolatsiooniga kaetud. Vasktraat võib olla võetud vanadest kaablitest ja sellest saab konstrueerida nälkjatõkkeid oma vajadustest lähtuvalt. Vasklatid, -lehed ja -plaadid on massiivsemad ja seetõttu kallimad. Vaskpleki riba võiks olla 10-20 cm laiune²⁷. Noortaimede (nt kurk või kõrvits) kaitseks võib taimevarre ümber mässida vasest küürimissvammi võrgust lõigatud ribadid. Vaskpiirde kasutusea määrab ära materjali kasutusiga, millele tõkend on kinnitatud. Puidule ei pruugi teip liimuda piisavalt hästi, mistõttu võib olla vajalik ette valmistada ilmastikukindel vahekiht või õuetingimusi taluv spetsiaalne kahepoolne teip. Samuti võib vase kinnitamiseks kasutada (vask) naelu või klammerdaja vask-klambreid.

Joonis 6. Iseliimuv vaskteip²⁴.

Katsetes on tõestatud, et kui hispaania teeteod on sundolukorras vaskteibiga ümbritsetud anumas sees, siis nälg või muud tungid ajavad nad hiljemalt 12 tunni jooksul siiski barjääri ületama. Seega pidurdab vask nälkjate liikumist, aga ei takista seda täielikult. Üldreeglina, mida laiem on vaseriba, seda tõhusam see on. Mõnes katses on leitud, et vaskfoolium toimib ainult horisontaalsetel pindadel ega takista nälkjate (*D. reticulatum*) vertikaalsuunalist liikumist²⁸. Vaskteibist efektiivsem toime oli vesiklaasil²⁹. Vase tõhusust saab tõsta, kui kasutada seda elektrikarjusena, ühendades akutoitelisse vooluringi.

²⁵ Schüder et al., 2003

²⁶ Laznik et al. 2011

²⁷ Metspalu, 2008

²⁸ Schüder et al, 2003

²⁹ Watz, Nyqvist, 2021

2.2. Multšid, pinnakatted ja takistusribad

Üle maailma on hoogustunud keskkonnasõbralike materjalide kasutamine taimekahjustajate tõrjeks. Testitakse erinevaid looduslikke materjale ja kiidetakse nende mitmekesiseid häid omadusi, nagu sihtrühmale toksilisus, ohutus soojaverelistele, madal hind ja kiire biolagunevus. Multšidel ja pinnakatetel võib olla nii kontaktne kui söödana toksiline või repellentne ehk eemalepeletav toime.

Niiskele mullale puistatud pinnakatteained adsorbeerivad kiiresti palju niiskust: kui esmalt on nad heleda värvusega, siis juba 10 minuti jooksul tumenevad veest ja imendunud orgaanilisest ainest. Niiskunud puisteained võivad klompudes praguneda või muutuda kleepuvaks lödiks. Niisked puisteained võivad kaotada oma tõhusust, seega võib olla vajaliku kaitse saavutamiseks tarvitada lisameetmeid, nt. segamine kandurainetega või kasutamine kombineerituna veekindlast materjalist taimekraedega³⁰.

Töömahukuse tõttu võib selliste pinnakatete ja barjääride kasutamist soovitada eelkõige väikestel pindadel ja eramajapidamistes, kus ei ole keeruline neid sageli uuendada. Teisest küljest, kui suuremad alad hoitakse taimedeta, siis pole ka nälkjatel seal süüa ning väheneb tung sellele territooriumile (nt avarad terrassid, sissesõiduteed, väljakud ja palliplatsid), kuigi juhuslikke uitajaid ei saa välistada. Selleks, et takistada nälkjate tungimist servaaladelt põllule, on soovitatud jätta ohustatud kultuuri ümber 5 meetrine perimeetri riba, mis võiks olla kaetud nälkjate liikumist pärssiva puisteainega³¹.

2.2.1. Lambavill ja villagraanulid

Värskelt laotatud kuiv lambavill pärsib mingil määral nii tigude kui nälkjate liikumist. Villamultš toimib peenral ka pikaajalise orgaanilise väetisena. Sajud vähendavad villa efektiivsust repellendina ja niiske villakihi all mullapinnal võivad limused leida varjepaiga suvise päevavalguse ja kuivuse eest. Villagraanulite toime kestab kauem, aga see avaldub alles pärast graanulite niiskumist ja paisumist. Kõrge taimestiku läheduses ja umbrohustunud alal toime väheneb, sest nälkjad saavad taimi mööda ronida ja hoiduda kontaktist villaga.

2.2.2. Kodused puisteained: munakoorepuru, saepuru, kohvipuru

Üksikute taimede ümber laotatakse paks kiht puisteainet. Selle terav struktuur peaks toimima takistusribana, aga ka kuivatama nälkjate talla alust limakihti. Andmed meetodi tõhususest on vastuolulised: mõned kinnitavad, teised lükkavad ümber. Munakoored ei takista teravate servade poolest vaid sellega, et piisavalt peeneks jahvatatuna kleepuvad talla külge ja põhjustavad ebamugavust. Materjali fraktsioon peaks olema piisavalt peen.

³⁰ Capinera, 2018

³¹ Paul, 2017

On tunnistatud, et erinevad limused võivad munakoortest takistusribale reageerida erinevalt: mõni pöördub tagasi (nt. *Limax cinereoniger*), mõni ei tee märkamagi. Samuti on saepuru mõju kaheldava väärtusega.

Katsed kohvipuruga on andnud vastuolulisi kogemusi. Ehkki mõne liigi puhul on kergelt repellentsust täheldatud (nt. *Veronicella cubensis*³²), ei pruugi siinsete liikide ja suurte isendite rünnaku vastu see meetod olla piisavalt tõhus. Sellegipoolest võivad aeda puistatud kohvipaks soodustada vihmausside tegevust ning varustada happelembeseid taimi (asalead, rododendronid, kanarbikud, mustikad) orgaanilise väetisega. Munakoored seevastu sobivad mulla struktuuri parandajateks savikatel või liivmuldadel, kaltsiumväetiseks ning õrnatoimelise lubiainena liigse mullahappesuse puhul.

2.2.3. Mineraalsed puisteained

Takistavad või heidutavad puisteained laotada peenrale käsitsi või puisturiga (väetisekülvik). Toime väheneb tuule- ja vee-erosiooni tõttu. Mida kõrgem on aine pH, seda tõhusam on selle mõju söömapärssijana ³³. Kuivas keskkonnas ei olnud mõju nii ilmne. Seega on tegu mitte pelgalt füüsikaliste tõkete vaid füüsikalise-keemiliste tõkete. Erinevaid mineraale võib paakumise vältimiseks segada saepuruga. Pärast sademeid vajab tõke reeglina taastamist. Teatavad kultuurid eelistavad neutraalset või happelist, mitte aluselist mulda, mistõttu vältida nende ülelupjamist. Mineraalsed puisteained on lubjad, kaltsiumtsüaanamiid, naatriumsool, äädikalahus, diatomiitmuld, väävel ja puutuhk.

- Lubjad

Materjal on kergesti kättesaadav ja selle söövitavad omadused ning vedeliku imamisvõime pärsivad nälgjate liikumist.

- ✓ Aialubi (kaltsiumkarbonaat).
- ✓ Lubjakivi- ja dolomiidipulbri segu, mida peamiselt kasutatakse taimede lupjamiseks, väetamiseks ja mulla pH tõstmiseks. Toime vähem söövitav kui lubjal, keskkonnasõbralikum. Mulla lupjamisega olla ettevaatlik, kui kasvatatakse porgandit, sellerit, apteegitilli, mustikaid, hortensiaid ja turbaaia dekoratiivtaimi.
- ✓ Kustutamata lubi (kaltsiumoksiid).
- ✓ Lubjakivist toodetud materjal, äärmiselt ärritava ja söövitava toimega. Sissehingamisel mürgine, silma sattudes võib põhjustada permanentset nägemise kadu. **Tervist kahjustava toime tõttu kasutada isikukaitsevahendeid või hoiduda kasutamisest.**
- ✓ Kustutatud lubi (kaltsiumhüdroksiid).

³² Hollingsworth et al. 2002

³³ Capinera, 2018

Kustutamata lubja reageerimisel veega tekib kustutatud lubi (pH 12,9). Samuti ärritava toimega. Preparaati on kasutatud aianduses fungitsiidina. Laborikatsetes on näidatud, et kustutatud lubja puistel on hispaania- ja punasele teeteole 100% surevust põhjustav toime, kui teod said ainega üleni kokku, st kontaktne kehapiind oli maksimaalne³⁴.

Kustutatud lubi toimis ka repellendina, välistades nälkjaõrnade taimede kahjustumist. Nälkjad, kes on kustutatud lubjaga kokku puutunud, eritavad ohtralt lima, mis kuivatab nende keha läbi. *Veronicellidae* sugukonna nälkjate kokkupuude taimi ümbritseva kustutatud lubjaga vähendas oluliselt nende toitumist, sõltumata, kas muld oli kuiv või niiske³⁵. Siiski oli toime kuivas keskkonnas tugevam. Kustutatud lubjal polnud vahetult taimetele puistatuna söömapärssivat mõju, kuid kahjustus vähenes preparaadi vesilahuse pritsimise järel³⁶. Kokkuvõttes oli selle mõju repellentne ja toksiline. Seega on kustutatud lubi üks parimaid valikuid, kui taimi soovitakse kaitsta puisteaine barjääriga. Omaduse tõttu muuta mulla pH-d oleks kustutatud lubi soovitav eelkõige kasutamiseks happelistel muldadel³⁷. Niiskumise järel kuivades muutub materjal väga tihkeks. Seetõttu võiks seda soovitada kasutada segus vähem paakuvate inertsete kandurainetega, nt. kuumutatud ränidioksiid või diatomiit.

- **Kaltsiumtsüaanamiid**

Tavapäraselt kasutatakse kaltsiumtsüaanamiidi pikatoimelise lämmastikväetisena. Mullaniiskusega reageerimisel moodustub ülimalt reaktiivne lubi ja tekib tsüaanamiid, aine, mis reguleerib taimede kasvuhormooni eritamist. Sama aine annab väetisele pestitsiidseid omadused. Mõne päeva jooksul muundavad mullamikroobid tsüaanamiidi uureaks ja seejärel ammoniumiks. Kaltsiumtsüaanamiid on mürgine mitmetele mullaorganismidele, patogeenidele ja idanevatele umbrohuseemnetele ning nälkjatele³⁸. Tootja andmetel võib kaltsiumtsüaanamiid olla perspektiivne alternatiiv raskesti ligipääsetavate nälkjamunade või vastsete hävitamiseks mullast. Mikroorganisme soodustava toime tõttu on preparaati kasutatud komposterites kompostiusse säästva kiirendajana. Preparaadi kasutamine võib olla potentsiaalikas taimekaubanduses tarnitava saastumiskahtlase taimse materjali rutiinseks ohutustamiseks.

³⁴ Laznik, Trdan, 2016

³⁵ Capinera, 2018

³⁶ Capinera, 2018

³⁷ Capinera, 2018

³⁸ Gühner, Mertschenk, 2011

- Naatriumsool

Aastakümneid on käsitsi ära korjatud limuseid hukatud soolveeämbris, mida peetakse üheks käepäraseimaks vahendiks. Soolvesi on nälkjate hukkamiseks küll efektiivne, aga on taimedele mürgine, mistõttu naatriumisool oleks soovitatav asendada väga tugeva kontsentratsiooniga lämmastikväetise lahusega, et seda hiljem lahjendades ohutult taimedele manustada.

- Äädikalahus

Paljud allikad soovivad korjata teod ja nälkjad 10% äädikalahusesse. Lahus toimib kiire ja tõhusa mürgina, põhjustades nälkjate hukkumist veekaotuse tõttu. Siiski tuleb tähele panna, et äädikas ei ole ohutu ega soovitatav, sest toimib mitteselektiivse happelise herbitsiidina ning viib alla mulla pH.

- Diatomiitmuld (diatomiit)

Diatomiit (pH 7.8) on valkjast pehme sette kivim, mis koosneb peamiselt ränivetikate kodadest. Katsest on nähtunud, et diatomiitmulla tõhusus Hispaania ja punase teeteo vastu ei olnud piisav, et põhjustada nälkjate läbikuivamist³⁹. Diatomiidis veeretatud isendid suutsid hõlpsasti ohtra limaeritusega oma kehakatted puhastada ning jätkasid toitumist taimedel

- Väävel

Väävliit (pH 7,7) kasutatakse aedades pindade desinfitseerimiseks, pinnase happesuse tõstmiseks ja väetiste koostises. Turustatakse pulbrina või granuleeritult. *Veronicellidae* sugukonna nälkjate kokkupuude taimi ümbritseva väävliga vähendas nende toitumist, sõltumata, kas muld oli kuiv või niiske, aga kuivas keskkonnas oli toime oluliselt tugevam. Materjal osutus tolmutamisel (kontaktselt) repellentseks, aga mitte toksiliseks, aga söötmürgina mõõdukalt toksiliseks, kuid mitte repellentseks. Vahet ei ole, kas taime pinnale kanda kuiva tolmana puistatud väävlipreparaati või pritsida vesilahusega. Seega on väävel hea variant taimi kaitsva puisteaine barjääri või takistusriba tarbeks. Omaduse tõttu muuta mulla pH-d oleks väävel sobilik kasutamiseks eelkõige aluselisel muldadel⁴⁰ (). Niiskumise järel kuivades materjal tiheneb pisut, kuid taastab oma pulbrilise oleku.

- Puutuhk

Leht- või okaspuude tuhk (pH 10.98) on eriti maapiirkondades kättesaadav ja odav tõrjevahend. Toime analoogne aialubjaga, kuna imab nälkjalimas sisalduvat niiskust. Puidukütte või kamina puhastamisel on tuhk regulaarselt omast käest võtta. Praktilised katsed on näidanud, et ainuüksi

³⁹ Laznik ja Trdan, 2016

⁴⁰ Capinera, 2018

tuhapiirdest ei pruugi piisata nälkjate eemalhoidmiseks. Soovitav oleks kombineerida füüsiliste barjääride vms meetoditega nende toime tugevdamiseks. Puutuha kontaktne toime Hispaania ja punase teeteo vastu on piisavalt tõhus, kuivatades limaskesti ja takistades nälkja hingamist⁴¹. Kõige tõhusamateks takistusribadeks on osutunud pöõgi, tamme, okaspuude tuhast valmistatud barjäärid. Samas katses näitasid tamme ja kuuse tuhaga kokkupuutunud teeteod kõrget surevust juba 24-48 tunni jooksul. Lehtedele tuhka puistates vähendas see märkimisväärselt nälkjate kahjustusi taimedel⁴². Tammepuu tuhaga tolmutatud taimedest kahjustus ainult 10%, kuigi kõige tõhusam ja püsivam kaitse oli takistusriba ja lehtedele tolmutamise meetodite kombinatsioonil⁴³. Niiskumise järel kuivades tuha esialgne konsistents praktiliselt taastub, mis teeb materjali ilmastikukindlaks.

Suuremal raskesti kontrollitaval maa-alal – metsas või jäätmaal avastatud puhangu ohjamiseks kontrollitud maastikupõlengu meetodil ja puhverala piiri mahamärkimiseks on vaja ette näha seaduspärane võimalus kasutada vastupõletamise meetodit, kus asjakohane.

2.2.4. Taimsed puisteained

Kuivatatud purustatud maitsetaimede lehed, nt. münt, koirohi või võivad olla ootamatult tõhusaks vahendiks. Üheksavägise (*Verbascum*) lehemultsil on nälkjavastane toime lisaks lõhnale ka lehti katvate tiheda terava karvastiku tõttu, mida nälkjad üritavad vältida⁴⁴. Tšillipiprapulber võib takistusribana tigusid ja nälkjaid kinni pidada. Välitingimustes kasutamist takistab kerge lenduvus tuules ning leostumine vihmaveega. Püsivuse suurendamiseks võib proovida seda segada määrdeaine koostisesse.

Teataval määral tõhusaks looduslikuks ja ilmastikukindlaks barjääriks võib olla tihedate ogadega või asteldega kaetud põõsaste lehitutest oksajuppidest maapinnale moodustatud takistusriba. Selleks sobivad nt. põldmarjad või kibuvitsasordid, sõltuvalt ogade tihedusest. Nälkjatel on raske ületada purustatud hobukastanite viljakestadest takistusriba. Takistusriba laius peab olema piisav, et nad sellest üle ei vaksaks. Samuti hoolitseda, et nad ei ületaks barjääri naabertaimedele ronides.

⁴¹ Laznik ja Trdan, 2016

⁴² Capinera, 2018

⁴³ Laznik et al. 2020

⁴⁴ Metspalu, 2008

2.3. Repellendid ehk peletid

Molluskitsiidide ehk nälkjamürkide ebasoovitava keskkonnamõju tõttu on hakatud toidutaimede ärasöömist nälkjate poolt reguleerima repellentide abil. Nälkjatel on välja kujunenud terav haistmismeel, mis aitab neil leida seost lenduvate lõhnaühendite ja toidutaimede vahel, aga ka õppida negatiivselt reageerima ebasobivatele lõhnadele. Näiteks on eemaletõukavamate lõhnade sekka osutunud küüslaugu 2,5-5% lahus, uureaformaldehüüdi 6% lahused, mille tõkestusvõime horisontaalsel pinnal 48 tunni pärast oli suur ning nälkjate poolt taimede ärasöömine vähenes mõlemal juhul oluliselt⁴⁵. Samuti põhjustas komposti töötlemine 5% küüslaugulahusega konteineris koheva substraati sisse maetud nälkjate 95% surevuse enne, kui nad jõudsid pinnale laotatud meelitissöödani tungida. **Järelikult on küüslauk tõhus botaaniline molluskitsiid, mille kasutusvõimalusi tuleks täiendavalt uurida.**

Juba mõnda aega on teatud kahe taimeliigi, nelgiliste sugukonda kuuluva hariliku seebilille ja palderjaniliste alamsugukonda kuuluva põldkännaku metanooliekstraktide söömapärssivat mõju preparaadi pritsimisel rapsitõusmetele⁴⁶. Antifiidantsete⁴⁷ taimeekstraktide kasutamine võib taimede kaitsmise nälkjate eest oluliselt tõhusamaks muuta. Taimi soovitatakse pritsida haisva kurereha, majoraani, särava piimalille ja ingveri tõmmistega. Nälkjate toitumiskäitumist mõjutavad ka samblike sekundaarsed metaboliidid. Kolme samblikuliigi, hariliku põdrasambliku, Alpi põdrasambliku ja halli karesambliku vedelekstraktide manustamisel kolmele kultuurile täheldati kõigi nende söömapärssivat mõju hispaania teeteole. Kõige tõhusamaks osutus halli karesambliku preparaat⁴⁸.

Kui on piisavalt ruumi, võib olla mõistlik kasvatada nälkjatele repellentseid vahe- ja kõrvalkultuure. Rahuldava efekti saavutamiseks peab peletava mõjuga taimi olema umbes samas suurusjärgus kui nälkjaõrnu. Nälkjatele repellentsed on mitmed lilled ja maitsetaimed, nt. lavendel, begoonia, geraanium, liivatee. Nälkjate suure arvukuse puhul on võimalik kogu haljastuse taimmaterjal valida nälkjakindlate liikide /sortide hulgast (vaata tabel 1 ja 2). Vt ka peleta-meelita kaitsestrateegia.

⁴⁵ Schüder, et al, 2003

⁴⁶ Barone, Frank. 1999

⁴⁷ Looduslikud (või sünteetilised) ained, mis pärsivad putukate ja teiste kahjurite toitumiskäitumist, toimides sageli maitsemeele kaudu. Need fütokeemikaalid (nt neemiõli) kaitsevad taimi, vähendades oluliselt nende söömist, ning kujutavad endast keskkonnasõbralikumat alternatiivi tavaporlistele pestitsiididele, kuna need ei pruugi olla teistele loomadele mürgised

⁴⁸ Zolovs et al. 2020

2.3.1. Tökat

Tõhusaks nälkjapeletajaks on osutunud kase tõrva õli ehk tökat. Selle toime jäi siiski lühiajaliseks, mistõttu kaitsekihti tuleks uuendada vähemalt iga 2 nädala tagant. Piiretele kantud tökati ja vaseliini segu toimis nälkjate vastu mitme kuu jooksul⁴⁹. Tökatilahus on nälkjatele ka tapvalt toksiliseks, ja kuigi kojaga teod jäid ellu, muutusid nad pikaks ajaks (kuni kolmeks kuuks) liikumatuteks. Sellest võib piisata, et põhjamaade kliimatingimustes teokahjustusi oluliselt piirata.

2.3.2. Repellentne värv

Internetikaubandusest võib leida nälkjapeletusvärvi vertikaalsete pindade (piirete, lillepottide, tarade, tõkete, kasvuhoone alusmüüri jms) katmiseks. Toimib paremini, kui piirde kalle on pisut väljapoole, mistõttu nälkjatele mõjub suurem raskusjõud. Repellentse värvi koostises on õlisid ja seepi, mis võivad vihmaperioodil lahustudes vähendada preparaadi efektiivsust; tugevate sademete järel tuleks pind üle võõbata. Sobib paremini kasutada katmikalal. Ei sisalda atraktante ega mürk-kemikaale, mistõttu ainega kokkupuutunud teod jäävad ellu. Samuti on ohutu inimestele ja lemmikloomadele. On välja töötatud ka mahesertifikaatidele vastavaid kaubamärke.

2.4. Peleta-meelita kaitsestrateegia

Loodushoiu vajadusest lähtudes tuleks kõige õigemaks pidada kahjurite käitumist muutvate taimsete ühendite kasutamist, mis pärsivad nende toitumist või peletavad kultuurtaimest eemale. Tugevalõhnlised repellendid segavad kahjurite orienteerumist ja maskeerivad vastuvõtliku peremeestaime eritatud keemilisi signaalaineid. Ideaalis võiks repellente saada kasutada invasiivse liigi järk-järguliseks väljasurumiseks, kui võtta arvesse, et nälkjate liikumiskiirus ei ületa 50 m/öö jooksul. Sedalaadi meetodiks sobivad vahendid tuleb eelnevalt uurimistöös välja selgitada. Meelita-komponent selles süsteemis on vajalik, et anda isenditele sihipäraseks liikumiseks soovitud suund⁵⁰. Nälkjad armastavad nt rohelist salatit, kapsaid, maasikamarju jmt. Maitsetaimedest eelistavad nälkjad basiilikut, noort peterselli või sellerit ja aedtilli. Lemmiklillede seas on peiulilled, delfiiniumid, hostad, daaliad, pruudisõled jt. Nälkjaõrnade- ja -kindlate taimede nimekiri on esitatud käesoleva dokumendi tabelites 1 ja 2. Nälkjate eemaletõrjumiseks ohustatud kultuuridest on soovitav repellente kombineerida mõningasele vahemaale asetatud püünistega. Püünisena võib kasutada ka kahjuri meelistaimi (nn. püünis- või indikaatortaimed), mis ümbritseda nälkjamattide või veeanumatega, mille alla nälkjatel meeldib päikese eest peituda⁵¹. Varjepaiku regulaarselt kontrollida, nt igal hommikul kahurite ning munade kokkukorjamiseks ja hävitamiseks.

⁴⁹ Lindquist et al. 2010

⁵⁰ Metspalu, 2017

⁵¹ Metspalu, 2008

2.5. Väljapüügimeetodite kasutamine

2.5.1. Käsitsi ära korjamine ja hävitamine

Nälkjate hukkamine labidaga või oksakääridega pooleks lõikamise teel on üks lihtsamaid võtteid, kui aednik satub kahjuriga silmitsi. Regulaarselt ja põhjalikult pöörata erilist tähelepanu kividele: need on suure soojusmahutavuse ja niiskuse säilitamise võime tõttu sageli nälkjate lemmikkohad munemiseks⁵². Kive võib hakata kontrollima juba varakevadel, et vähendada talvitunud munade arvukust.

Kõval pinnasel ette sattunud üksikisendi kontsaga lõmastamine on samuti kiire hukkamine, mis välistab looma asjatu piinlemise.

Aiakääridega katki lõigates peaks seda tegema pead pikisuunas poolitades, sest nõnda purustatakse pea närvirõngas ja loom sureb asjatult piinlemata. Keha ristisuunas poolitamise käigus ei hukku loom otsekohe.

Kontrollkäike tuleb läbi nälkjate aktiivsuse ajal: viimasel päeval, õhtuti pärast päikeseloojangut või varahommikuti enne rohu kuivamist⁵³. Kogutud nälkjad hukata kuuma veega või kanges väetiselahuses. Surnud isendid tuleks halva lõhna ja bakteriaalse saastumise ennetamiseks matta, panna suletud nõu või koti sisse (ilma vedelikuta!), sest maapinnale jäänud laibad eritavad raipehaisu, mis toimib teistele nälkjatele meelitisena ja kutsub nad naaberaladelt kohale. Seega võib hooletu hukkamise tagajärg olla soovitud vastupidine.

2.5.2. Püünised

Mõned teo- ja nälkjaliigid talvituvad aktiivsete vastsetena, mistõttu püüniseid võiks välja panna juba alates varakevadest. Arvestama peab püüniste regulaarse hooldusvajadusega kogu taimede kasvuperioodi vältel. Eriti tõhusaks võivad püünised osutuda põuasel varasuvisel perioodil, mil nälkjatel on keeruline leida sobivat mahlakat toitu ning mil nad ei ole veel jõudnud areneda sigimisküpsiks, et paljuneda. Asjasse pühendamata inimesed, kes satuvad avalikul territooriumil nägema loodusesse paigaldatud püünised võivad selle rikkuda või ära koristada. Piirkonna läbiviidava tõrjekampaania info ja vastutava isiku kontaktid peaksid olema avalikustatud korraldava asutuse kodulehel.

- Nälkjamatid, eluspüünised ja püünistaimed

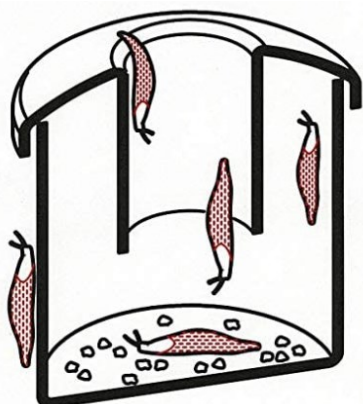
Peamiselt öise aktiivsusega teod ja nälkjad valivad päevaseks varjupaigaks niisked ja pimedad pelgupaigad mullapinnal või selle vahetus läheduses, seega tuleks sinna paigutada ka püüniseid. Ülekuumenemise vältimiseks võiks neid seada kõrgema taimestiku alla või rajatiste varju. Nälkjate

⁵² Metspalu, 2008

⁵³ Metspalu, 2008

arvukuse hindamiseks ja tõrjekriteeriumi määramiseks põllumajanduses on kevadeti kasutatud nälkjamatte, mille alla kogunenud kahjurite arvukus annab märku keemilise tõrje vajadusest.

Nälkjamattidena sobib kasutada käepäraseid materjale nagu otse mullapinnale laotatud niiskeks kastetud džuutkotte, tekke või muid paksemaid tekstiile, sh. peenravaipa või geotekstiili. Sama töö teevad ära lauajupid või kummist jalamatid, vanad eterniitplaadid ja katusekivid. Väiksemal territooriumil ja aias sobib kasutada ka silma alt ära, varjulisse paika asetatud kummulipööratud taldrikut, lapikuid kive või muid käepäraseid vahendeid. Neid varjepaiku kasutavad ka jooksiklased jt mardikad, kelle alale meelitamine aitab hoida nälkjaid vaos.



Joonis 7. Teomaja tööpõhimõte ⁵⁴.

Valikuliseks väljakorjamiseks väikesearvulises populatsioonis sobib eluspüünisena kasutada ilma vedelikuta (õlleta) teopüüniseid ehk teo- või nälkjamaju. Tõhusam toime saavutatakse, kui nälkjamati alla või eluspüünisesse asetada meelitissööta, nt. komposteeritavaid toidujäätmeid nagu vanad salatiled, kurk, suvikõrvits, arbuus või kaerahelbed. Kui mõni asukoht on väljavalitud ja toimiv, võiks selles väljapüüke teha korduvalt, sest paljud nälkjad külastavad toitumispaiku väljakujunenud rutiini järgi. Püüniste kasutamisel on ajastus kriitilise tähtsusega: väga palaval kuival päeval või külma ilmaga on nälkjad vähem aktiivsed. Püünised tuleks välja seada hilisel pärastlõunal või õhtul enne nälkjate aktiveerumist, et öist liikumis- ja toitumisperioodi maksimaalselt ära kasutada. Kui ilmasteade vihma ei luba, peaks võimalusel püüniste lähedal pinda veidi vihmutada, hoidudes siiski meelitissööda läbivettimisest.

Nälkjate kohale meelitamiseks sobib kasutada ka vastuvõtlikest liikidest kujundatud ohvertaimede peenart, millele kogunenud isendid öisel ajal või vihmasel päeval käsitsi ära korjata. Oluline on, et püünise või ohverpeenra asukoht nälkjatele sobiks: oleks piisavalt niiske, ei kuumeneks päevases päikeses üle vaid asuks varjus ning pakuks nälkjatele toitumiseks piisavalt taimset materjali. Kui on teada, millisest suunast nälkjate pealetung tavaliselt aset leiab, võiks ohvertaimed asetada neile sennapoole ette. Meelitisega kokku kogutud hukatavad nälkjad tuleb eemaldada igapäevaselt. Vastasel korral nälkjate arvukus piirkonnas tõuseb. Püünistaimede peenart soovitatakse mitte üle aasta samal kohal pidada.

Kui nälkjate korjamisel jääb ette kohalikke teo- ja nälkjaliike (kui suudetakse ära määrata), siis neid mitte hukata, sest tegu on võimalike looduslike vaenlastega.

⁵⁴ Kujutis: Amazon.co.uk/ Beckmann WKF Snail Trap.

- Väljapüük vesi- ja pinnasepüünistega

Pinnasepüünised on lihtne väljapüügimeetod, milleks võib kasutada spetsiaalseid kommertspüüniseid või kombineerida neid ise erinevatest anumatest (nt grill-liha karbid). Meetod eeldab tihedat kontrolli, et vältida uppunud isenditest lenduva mädahaisu poolt kohale meelitatavate nälkjate ründeid naaberaladelt. Avalikus ruumis (nt pargid, veekogu ääred) nälkjate arvukuse vähendamiseks piirkonnas tervikuna võivad spetsiaalsed pinnasepüünised olla eelistatud õllepüünistele või käepärasest materjalist kombineeritud vahenditele. Soovitatav oleks sellised, igapäevase kasutamise kohas kasutatavad kogumisanumad ka spetsiaalse määrgistusega, et ennetada uudishimulike reaktsioone. Nälkjate masspaljunemise koldes ei pruugi neist arvukuse vähendamiseks piisata. Probleemiks on ka see, et isegi piiratud väravaava suurusega lõksud püüavad ka kasulikke putukaid.

Lahtises püünises võivad lisaks hukkuda ka sinna sattunud pisiimetajad, linnud ja konnad.

- Väljapüük atraktantidega

Õllearoom toob kohale ka need nälkjaliigid, keda reeglina peetakse kasuriteks, sest nad tegutsevad kõdulagundajatena. Sellepärast pole hea neid kasutada enne, kui leitakse invasiivseid võõrnälkjaid või enne kohalike liikide poolt tekitatud kahjustuse avaldumist. Öisel ajal kogunevad teod ja nälkjad meelitise juurde, mõned neist kukuvad sisse ja upuvad. Samuti võivad püünisesse tungida jooksiklased või teised röövtoidulised selgrootud. Nendest hoidumiseks vältida õllepüüniste kaevamisest maapinnaga tasa, nii et nälkjad on sunnitud mööda püünise serva üles ronima. Uute nälkjate pealetung võib kohalikus mastaabis nälkjaprobleemi süvendada. Avalikus ruumis võib õllepüüniste abil saavutada populatsiooni tõrje eesmärgi kõige hõlpsamini, ehkki väga esinduslikul alal või kahtlastes piirkondades võiks eelistada teisi meetmeid.

Erinevate õllemarkide atraktiivsus võib märkimisväärselt erineda, sõltuvalt lenduvate lõhnaainete sisaldusest. Välikatses on osutunud kõige tõhusamaks Pilsner-tüüpi õllemark; ehkki täheldatakse, et püünise asukohal oli nälkjate arvukusele (ja õllest lenduvate keemiliste ühendite kvaliteedile ning kvantiteedile) oluline mõju. Püüniseks kasutatav õlu ei pruugi olla toidukvaliteediga vaid jääk, nt. kogutud annetusena kõrtsidest



Joonis 8. Isetehtud pinnasepüünis ⁵⁵.

⁵⁵ Foto: Wikimedia Commons/ Mnolf, CC-BY-SA-3.

vaadiõlu nõrgvedeliku sahtlitest. Kahjustuskoldes piiratud alal peaks õllepüüniseid piisava toime saavutamiseks olema suurel arvul, umbes 1 m vahedega, mistõttu meetod võib osutuda ebaökonoomselt kalliks⁵⁶. Õlle asemel võib meelitisena katsetada ka hukatud nälkjate laipu või piima.

Odavama alternatiivina õllepüünistele on teadlased katsetanud lihtsat pärmist ja jahust segatud vedelat „taignasegu“, mis toimis vähemalt 8 päeva ja osutus tigudele atraktiivsemaks kui metaldehüüdi sisaldav mürkõrgutis⁵⁷. Originaalretsept valmistati võrdsetes kogustes (1:1) jahust ja veest, millele segati juurde 2 pakikest kuivpärmliitri kohta ja hoiti toatemperatuuril kuni tarvitamiseni kahe päeva pärast. Praktilistel kaalutlustel soovitatakse taigna hilisemat lahjendamist veega, et nälkjad lahusesse upuksid.

2.6. Kontrollitud põletamine

Põletamine on lihtne termiline meetod orgaanilise aine hävitamiseks. Põletamine võib paljude ohtlike ainete hävitamiseks olla sama tõhus kui kremeerimine, ehkki tavaliselt allub see vähem kontrollile mitmete oluliste parameetrite poolest, nagu täielik oksüdeerumine, temperatuur, retentsiooniaeg (peetumisaeg), õhu juurdevool või emissioonid. Töötamise protsess leiab aset erinevates tingimustes.

Põlemise täielikkus ja saavutatav temperatuur sõltub materjali niiskusesisaldusest, hapniku juurdepääsust ning mitmetest välisteguritest. Sageli jääb maksimumtemperatuur alla 800°C, kuid võib ületada ka 1000°C. Tuli tekib põletatavatest laipadest ning juuresolevast tahkest või vedelast kütteinest. Põletusprotsessi viiakse läbi vabas õhus või lihtsates põletites, või keerulisemal juhul nt. katlamaja või soojuselektrijaama küttekoldes.



Joonis 9. Kontrollitud põletamine⁵⁸.

Kõige keerulisem on nälkjatõrjet korraldada hooldamata taimestikuga jäätmaadel, mis pakuvad nälkjate kõikidele arengufaasidele lõpmatult palju varjupaiku. Seega on tekkinud reaalne vajadus hõlbustada majanduslikust ja sotsiaalsest kasutusest kõrvale jäetud maa-aladel radikaalse abinõuna kontrollitud maastikupõlengute legaliseerimist invasiivsete liikide ohjamise eesmärgil. On ette tulnud varasemaid juhtumeid, kus tekkinud

⁵⁶ Rowson et al. 2014

⁵⁷ Veasey et al., 2021

⁵⁸ Foto: Slknight, CC BY-SA 4.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>>, via Wikimedia Commons

nälkjakolde probleem laheneb maastikupõlengus, nt. Rakvere vallas asuva aiandusfirma taga. Praegused, Tuleohutuse seaduse alusel kehtestatud määruse reeglid (Siseministri Määrus 08.02.2021 nr 4 „Maastiku kontrollitud põletamise nõuded ja kord“, kehtestatud [tuleohutuse seaduse](#) § 16 lõike 8 alusel) seda ei luba, sest määruse kehtivusala piirdub kaitstavate loodusobjektide ja Kaitseväe või Kaitseliidu harjutusväljadega. Järelikult tuleb teha muudatusettepanek, et lisada võimalus kohaliku või riikliku keskkonnaametniku algatusel rakendada maastikupõlengut tingimustel, kui on vaja tõrjuda võõrliiki.

Liigikaitse eesmärkidel on kontrollitud põletamist siiani katsetatud nõmmede ja liivikute säilitamiseks. Võõrliikide elupaikade hävitamiseks rakendatava kontrollitud põletamise täpsemad tingimused tuleks välja töötada eraldi, kaasates kogunud spetsialiste ja teadlasi. Näiteks on vastuseta küsimus, kas nälkjamunade hävitamiseks piisab varakevadisest kulupõletamisest või on need liiga sügaval ega kaota keltse sees eluvõimet. Samuti on vaja leida lahendus, kuidas võimalikult säästa seda ala asustavaid muid kaitstavaid liike, nt. siile ja madusid. **Seega tuleb selle meetodi tõhusust ja lubatavust veel analüüsida.**

2.7. Matmine

Teatud olukordades ja asukohtades võib olla mõistlik kasutada mingi ala katmist pinnasekihiga, mis tihendatakse. Sellise meetodiga hukkub kogu elustik, kuid kui tegu on äärmiselt nälkjarohke alaga ja võimalik on piirata ümberkaudu aladelt tagasi levimist, võiks sellest olla kasu. Meetodit ei ole katsetatud, nt et kui paks peaks olema peale laotav mullakiht. Oluline on jälgida, et kasutatav pinnas ei oleks ise saastunud võõrnälkjatega. Samuti tuleb tegevust äärmiselt hästi läbi mõelda ja avalikkusele kommunikeerida, sest tegu on liikide elusalt matmisega, mis ei ole humaanne hukkamisviis.

2.8. Bioloogilised ohjamismeetodid

2.8.1. Seltsilistaimed

Tigude ja nälkjate peletamiseks on riskitaimede ümber soovitatud kasvatada kompanjon- e seltsilistaimedena aromaatsaid ürte: rosmariin, salvei, lavendel või tüümian. Erinevalt kuivatatud taimsetest puistainetest säilib elusate taimede mõju terve hooaja. Taimsete eeterlike õlide testimisel on leitud, et tüümiani ja rohemündi (*Mentha spicata*) eeterlikud õlid on kirjunälkjatele surmavalt mürgised, samas kui männi-, piparmündi-, küüslaugu-, rosmariini- ja sidrunheina eeterlikud õlid oli neile mõõdukalt kuni väheohtlikud (Klein et al., 2020). Et nälkjad uitavad öösiti üsna sihitult ringi, sobivad seltsilistaimed püsiva kaitse või vähemalt orienteerumise eksitajatena hästi teiste integreeritud meetmete sekka nt ohustatud taimede või kompostikasti ümber.



Joonis 10. Tüümian (*Thymus vulgaris*)⁵⁹.

2.8.2. Nematoodipreparaadid

Praegu on teada mitu parasiitsete nematoodide liiki, mida mõnes riigis pakutakse nälkjate ohjamiseks. Nematoodide kasutamine on selgelt kasvav trend ning see võib olla ohutum alternatiiv keemilistele tõrjevahenditele. Samas on teada, et mitmed kasurorganismide loodusesse laskmised on olnud looduskaitsele hävitava mõjuga teistele kohalikele liikidele. Seetõttu tuleb kõik võimalike erandite kaalumisel looduskaitseaduses arvestada riskide ja mõjude põhjaliku hindamisega.

Kui nematoodide liike käsitleda kui võõrliike, kehtib neile looduskaitseaduse (edaspidi LKS) § 57 lõige 1, mis keelab võõrliikide elusate isendite loodusesse laskmise. Kuigi me ei pruugi põlde või aedu lugeda otseselt looduseks, ei saa inimene takistada nematoodide hilisemat laiemat levikut loodusesse. Seetõttu on selline lahtilaskmine keelatud. Kui sisse toodavad liigid esinevad ka meil looduslikult, siis on nende elusate isendite loodusesse laskmine LKS § 58 lõike 1 alusel lubatud vaid teaduslikult põhjendatud taasisustamisel Keskkonnaameti loal. Samuti, kui kohaliku liigi isendeid on hoitud või paljundatud tehiskeskkonnas, on nende loodusesse laskmine LKS § 58 lõike 3 alusel lubatud ainult Keskkonnaameti kinnitatud tegevuskava alusel. Need sätted on loodud pärismaiste liikide genofondi kaitseks ning uute haiguste ja parasiitide loodusesse jõudmise vältimiseks.

⁵⁹ Foto: Naturpuur, CC BY 4.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>>, via Wikimedia Commons

Seega on praegu nende ja teiste biotõrjeks kasutatavate liikide kasutamine Eestis üldjoontes keelatud, välja arvatud laborilaadsed keskkonnad, kust isendite väljapääsemine on välistatud. Eesti liikidele ohutu ja võõrnälkjate ohjamiseks toimiva biotõrjevahendi leidmiseks tuleb teha eelnevalt piisavalt uuringuid ja katseid, mille järel tuleb selle turule lubamine ja kasutamine reguleerida ning teha vajalikud seadusemuudatused.

2.8.3. Kodulinnud

Taas on tõusmas huvi rakendada kodulinde tigude ja nälkjate tõrjeks. Hispaania teeteod ja mustpeanälkjad on söödaks nii partidele (muskuspart, India jooksupart) kui ka kanadele. Munakanad väldivad tavaliselt suuremaid ja tugevalt limaseid nälkjaid, kuid suuremõõtmelisi isendeid söövad meelsasti lihatõugu kanad ehk broilerid.

Kuna hispaania teeteod on aktiivsed öösiti, mil kodulinnud ei toitu ja magavad, saavad linnud süüa vaid neid isendeid, keda nad leiavad valgel ajal. Seetõttu võib lindude kasutamine olla ebaefektiivne, eriti liivase pinnasega kohtades, sest sellistes paikades on teod päeval nähtavad vaid vihmaga. Lisaks ei saa unustada ka seda, et kodulindude pidamiseks peavad olema loodud vastavad nõuded ja takistuseks võib saada ka lindude haiguspuhanguid (näiteks linnugripp), mil vabapidamine on keelatud ja linnud ei saa nälkjaid püüda. Sellest tulenevalt on kodulindude kasutamine nälkjate tõrjeks ilmselt kõige efektiivsem, kui kasutada lisaks mõnda muud tõrjemeetodit.



Joonis 11. Muskuspart⁶⁰.

Kodulindudele võib ette sööta käsitsi korjatud nälkjaid või lasta linnud vabalt aeda, et nad ise neid otsiksid; kanade puhul võib see iluaedadele halvasti mõjuda, sest kanad kraabivad peenrad üles. Seetõttu on aeda laskmiseks parem kasutada muskusparte⁶¹. Suure tõenäosusega on kodulindude kasutamine on tõhusam siis, kui lindudele antakse tavapärasest vähem lisaööta, sest vastasel juhul nad nälkjaid ei otsi ega püüa.

Kogu kodulinde puudutav informatsioon on leitav Põllumajandus- ja Toiduameti kodulehelt [Kodulinnukasvatus | Põllumajandus- ja Toiduamet](#).

2.9. Keemilised molluskitsiidid

Eestis kasutamiseks lubatud keemilised taimekaitsevahendid nälkjate tõrjumiseks ehk molluskitsiidid jagunevad toimeaine põhjal kaheks:

1. metaldehüüdi sisaldavad molluskitsiidid;

⁶⁰ Foto: King of Hearts, CC BY-SA 4.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>>, via Wikimedia Commons

⁶¹ South 1992

2. metallisooli sisaldavad molluskitsiidid.

Viimastest on Eestis kasutamiseks lubatud rauasoolapõhised toimeained: raudfosfaat ja raudpürofosfaat.

Raudfosfaati ja **raudpürofosfaati** loetakse madala riskiastemega aineteks, mis lagunevad rauaks ja fosfaatideks. Need ei kahjusta lemmikloomi, linde, siile, vihmausse, mesilasi ega muid kasulikke loomi. Toimivad nälkjatele ja tigudele söödana. Pärast selle söömist taanduvad nälkjad ja teod oma peidukohtadesse, kus nad nälgivad ja surevad. Hoolimata nende ainete ohutusest peab vahendite kasutamisel järgima infolehtedel toodud nõudeid. Raudfosfaati ja raudpürofosfaati sisaldavate molluskitsiidide seas on nii tavakasutajale kui ka ainult Põllumajandus- ja Toiduameti poolt väljastatud taimekaitsetunnistust omavatele isikutele kasutamiseks mõeldud vahendeid. Täpsem teave toodete kohta on PTA kodulehel.



Joonis 12. Molluskitsiid ⁶².

Metaldehüüd on reproduktiivtoksiline aine, mis võib avaldada kahjulikku mõju täiskasvanud meeste ja naiste suguvõimele, viljakusele ning järglaste arengule. **Metaldehüüdi sisaldavat molluskitsiidi võivad kasutada ainult Põllumajandus- ja Toiduameti poolt väljastatud taimekaitsetunnistust omavad isikud.**

Metaldehüüdi sattumist veekogudesse ja kanalisatsiooni peab vältima. Loomad- ja linnud tuleb töödeldud alast eemale hoida ning juhuslikult mullale sattunud vahend tuleb lindude ja loomade kaitseks kõrvaldada.

Metaldehüüd toimib kontaktelt ja seedetrakti kaudu. Pärast graanuli allaneelamist või pärast kokkupuudet kehaga reageerivad nälkjad ja teod metaldehüüdi imendumisele ülemäärase lima koguse sekretsiooniga. Suurenenud limasekretsioon põhjustab nälkja ja teo dehüdreerumise. Samuti on häiritud naha kaitse, liikumine ja seedimine, kuna need on otseses sõltuvuses piisava lima koguse moodustumisega.

Täpsema nimekirja, koos kasutusjuhendiga, kõikidest metaldehüüdi, raudfosfaati ja raudpürofosfaati sisaldavatest molluskitsiididest leiate Põllumajandus- ja Toiduameti kodulehelt taimekaitsevahendite registrist <https://portaal.agri.ee/avalik/#!/taimekaitse/taimkaitsevahendid-otsing/et>. Kokkuvõttev tabel asub ka käesoleva dokumendi tabelis 3.

Enne iga molluskitsiidi kasutamist tuleb lugeda kasutusjuhendit ning järgida täpselt etteantud kulunorme ja kasutusaegasid.

⁶² Foto: Chatsam, CC BY-SA 3.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>>, via Wikimedia Commons

Tabel 1. Nälkjaõrnade taimede nimekiri

Eriti nälkjaõrnu ehk taimi mida nälkjad armastavad süüa tähistab (+). Allikas: RHS:

	Ladinakeelne nimetus	eesti k. nimetus	Märkused
+	<i>Aloysia citriodora</i>	sidrunaloisia	
+	<i>Anethum graveolens</i>	aedtill	
++	<i>Apium graveolens</i>	aedseller	eriti noortaimed
+	<i>Asparagus officinalis</i>	spargel, aspar	
+	<i>Aster</i>	astrid	varieerub sorditi
	<i>Begonia tuberosa</i>	mugulbegoonia	
++	<i>Brassica oleracea, var. gongylodes</i>	nuikapsas	
	<i>Brassica rapa; B. napus</i>	naeris, kaalikas	
++	<i>Brassica spp.</i>	kapsad	peaaegu kõik kapsakultuurid
	<i>Calendula</i>	saialill	õied
+	<i>Campanula spp.</i>	kellukad	
	<i>Canna indica</i>	kannad	
++	<i>Capsicum annuum</i>	paprika	taimed
+	<i>Capsicum annuum Longum-rühm</i>	tšilli (vürtspaprika, tšillipaprika)	
	<i>Chrysanthemum, (Dendranthema)</i>	krüsanteem	
	<i>Clematis hybr.</i>	elulõng	
	<i>Coreopsis tinctoria</i>	neiusilm	
++	<i>Cucumis sativus</i>	kurk	noortaimed
++	<i>Cucurbita pepo</i>	kõrvits	noortaimed, harva viljad
++	<i>Cucurbita Summer Squash-rühm</i>	suvikõrvits (rullkõrvits)	taimed ja viljad
	<i>Dahlia</i>	daalia (jorjen)	
++	<i>Dahlia spp.</i>	daaliad	
	<i>Datura</i>	ogaõun	õied
+	<i>Daucus carota</i>	porgand	
+	<i>Delphinium spp.</i>	kukekannus	

	Ladinakeelne nimetus	eesti k. nimetus	Märkused
++	<i>Fagopyrum esculentus</i>	tatar	
++	<i>Fragaria ananassa</i>	aedmaasikas	marjad
	<i>Gazania</i>	gasaania	
	<i>Gentiana spp.</i>	emajuur (sügisessed)	
	<i>Gypsophila</i>	kiplill	
+	<i>Helianthemum spp.</i>	päevalill	
	<i>Hemerocallis</i>	päevaliiliad	
+	<i>Hosta spp.</i>	hostad	paksude tumedate lehtedega liigid/sordid (nt <i>Hosta sieboldiana</i>) ei ole tigudele nii atraktiivsed kui õhukeste kirjude lehtedega sordid.
	<i>Iris</i>	iiris	nälkjaõrnus varieerub sorditi
++	<i>Lactuca sativa</i>	aedsalat	punased sordid on resistentsemad
	<i>Lavatera arborea L.</i>	puis-rõngaslill	
+	<i>Lens culinaris</i>	lääts	
	<i>Ligularia dentata</i>	hambune kobarpea	
	<i>Lilium candidum</i>	madonnaliilia (valge liilia)	
	<i>Lilium sp.</i>	Liiliad	
+	<i>Lupinus spp.</i>	lupiin (hundiuba)	
	<i>Lychnis chalcedonica</i>	loitev tulinelk	
	<i>Malva</i>	kassinaeris	
+	<i>Ocimum basilicum</i>	vürtsbasiilik	
+	<i>Origanum majorana</i>	aedmajoraan (vorstirohi)	
+	<i>Petroselinum crispum</i>	aedpetersell	noortaimed
+	<i>Petunia hybr.</i>	petuunia	
++	<i>Phaseolus spp.</i>	aeduba, põõsasuba, roniuba	
+	<i>Pisum sativum</i>	hernes	tõusmed
	<i>Plectranthus spp.</i>	ilunõges	
	<i>Primula</i>	priimula	
+	<i>Raphanus sativus var. sativus</i>	redis	
	<i>Rudbeckia</i>	päevakübar	õied

	Ladinakeelne nimetus	eesti k. nimetus	Märkused
	<i>Salvia nemorosa</i>	metssalvei	
++	<i>Sinapis sp.</i>	sinep	
+	<i>Spinacia oleracea</i>	aedspinat	noortaimed
+	<i>Zinnia spp.</i>	pruudisõled (tsinniad)	
+	<i>Tagetes spp.</i>	peiulilled	
+	<i>Taraxacum officinale</i>	võilill	

Tabel 2. Nälkjakindlad taimeliigid või -perekonnad

Eriti nälkjakindlaid ehk taimi mida nälkjad ei armasta tähistab (+) . Allikas: RHS

	Ladinakeelne nimetus	eesti k. nimetus	Märkused
	<i>Acanthus mollis</i>	pehme karusõrg	
	<i>Achillea filipendulina</i>	angervaks-raudrohi	
	<i>Achillea millefolium</i>	raudrohi	Tõusmed vastuvõtlikud liigile <i>D. reticulatus</i> '
++	<i>Aconitum</i>	käoking	
	<i>Agapanthus</i> hübriidid ja sordid	lembeliilia	
	<i>Ajuga reptans</i>	roomav akakapsas	
	<i>Alcea</i>	tokkroos	
	<i>Alchemilla mollis</i>	pehme kortsleht	
	<i>Alchemilla</i> spp.	kortsleht	
	<i>Allium giganteum</i>	hiidlauk	
++	<i>Alyssum</i>	kilbirohi	
	<i>Amaranthaceae</i> / van. <i>Chenopodiaceae</i>	sgk. rebasheinised (van. maltsalised)	
	<i>Amaranthus</i>	rebashein	
	<i>Anaphalis triplinervis</i>	kolmeroodne hõbeleht	
	<i>Anchusa officialis</i>	harilik imikas	
	<i>Anemone</i> × <i>hybrida</i> , <i>A. hupehensis</i>	Jaapani ülased	
+	<i>Anemone nemorosa</i>	võsaülane	
	<i>Antennaria</i>	kassikäpp	
++	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	lõhnav maarjahein	Tõusmefaasis kindel liigi <i>D. reticulatum</i> suhtes
	<i>Antirrhinum majus</i>	suur lõvilõug	
+	<i>Antirrhinum</i> spp.	lõvilõug	Sõltuvalt liigist
++	<i>Aquilegia</i> spp.	kurekell	
	<i>Arabis</i> spp.	hanerohi	
	<i>Armeria</i> spp.	merikann	
	<i>Artemisia</i>	puju	
+	<i>Artemisia abrotanum</i>	sidrunpuju	
	<i>Artemisia absinthium</i>	koirohi	

	Ladinakeelne nimetus	eesti k. nimetus	Märkused
++	<i>Aruncus spp.</i>	kitseenelas	
	<i>Aster × frikartii</i>	frikarti aster	
	<i>Aster alpinus</i>	alpi aster (mägiaster)	
	<i>Aster amellus,</i>	amellaster (kiirgaster)	
	<i>Aster novae-angliae</i> (= <i>Symphytotrichum novae-angliae</i>)	kaunis sügisaster (kaunis aster)	
	<i>Astilbe × arendsi</i>	arendsi astilbe	
++	<i>Astilbe spp.</i>	astilbe	
++	<i>Astrantia major</i>	suur tähtputk	
	<i>Bassia scoparia</i>	aed-puhmikmalts (aedkohhia)	
+	<i>Begonia spp.</i>	begoonia	
	<i>Bellis perennis</i>	kirikakar (margareeta)	
++	<i>Bergenia</i>	Bergeenia	
	<i>Beta vulgaris</i>	punapeet	
	<i>Beta vulgaris subsp. cicla</i>	mangold, lehtpeet	
	<i>Bidens</i>	ruse	
	<i>Brugmansia</i>	inglitrompet (ogaõun)	
++	<i>Brunnera macrophylla</i>	suurelehine brunnera (lõosilmaline imikas)	
	<i>Calendula officinalis</i>	saialill	sõltuvalt kasvukohast
	<i>Campanula portenschlagiana</i>	portenschlagi kellukas	
+	<i>Campanula spp.</i>	kellukad	Vastuvõtlikkus liigispetsiifiline
+	<i>Carex spp.</i>	tarnad	
	<i>Caryopteris</i>	habeõis	
++	<i>Centaurea</i>	jumikas	
	<i>Centaurea dealbata</i>	valkjäs jumikas	
	<i>Centaurea montana</i>	mägijumikas	
+	<i>Centaurea solstitialis</i>	kiirjas jumikas	
+	<i>Centranthus ruber</i>	punane kannuslil	
+++	<i>Centranthus spp.</i>	kannuslill	
	<i>Chenopodium pallidicaule</i>	inka hanemalts (kaniiva)	

	Ladinakeelne nimetus	eesti k. nimetus	Märkused
	<i>Chenopodium quinoa</i>	tšiili hanemalts (kinoa)	
	<i>Cimicifuga spp.</i>	lursslill	
	<i>Coniferales</i>	okaspuud	
++	<i>Convallaria majalis</i>	maikelluke (piibeleht)	
	<i>Coreopsis verticillata</i>	männas-neiusilm	
	<i>Corydalis lutea (=Pseudofumaria lutea)</i>	kollane kuldkannus (kollane lõokannus)	
++	<i>Cosmos bipinnatus</i>	harilik kosmos	
	<i>Crocoshmia spp.,</i>	kaeralill (montbreetsia)	
	<i>Cyclamen hederifolium</i>	naapoli alpikann	
+	<i>Cyclamen spp.</i>	alpikann	
	<i>Cymbalaria muralis</i>	harilik müürilill	
	<i>Cynara cardunculus</i>	hispaania artišokk (kardi)	
	<i>Dianthus barbatus</i>	habenelk	
	<i>Dianthus caryophyllus</i>	aednelk (õilisnelk);	
+	<i>Dianthus deltoides</i>	nurmelk	
+	<i>Dianthus plumarius</i>	sulgnelk	
	<i>Dianthus spp.</i>	nelk	
	<i>Dicentra spectabilis</i>	harilik murtudsüda	
	<i>Digitalis purpurea</i>	verev sõrmkübar	
	<i>Dipsacus fullonum</i>	aed-uniohakas	
	<i>Dipsacus spp.</i>	uniohakas	
	<i>Dryas octopetala</i>	harilik drüüas	
	<i>Echinacea spp.</i>	siilkübar	Mõnikord kahjustatud
	<i>Echinops ritro</i>	sinine mesiohakas	
++	<i>Echinops spp.</i>	mesiohakas	
	<i>Epimedium</i>	haldjatiib (epimeedium)	
	<i>Erigeron (genus)</i>	õnnehein	
	<i>Erigeron acris</i>	jaani-õnnehein	
	<i>Erigeron annuus</i>	üheaastane õnnehein	
	<i>Eryngium spp.</i>	ogaputk	

	Ladinakeelne nimetus	eesti k. nimetus	Märkused
+	<i>Erysimum cheiri</i>	kuldakk	
	<i>Eschscholzia californica</i>	läänemagun	
	<i>Euphorbia myrsinites</i>	mürt-piimalill	
+	<i>Euphorbia spp.</i>	piimalill	
	<i>Festuca spp</i>	aruhein	Festuca rubra tõusmefaasis äärmiselt vastuvõtlik liigi <i>D. reticulatum</i> suhtes
	<i>Ficaria verna</i>	kanakoole	
+	<i>Filipendula spp.</i>	angervaks	
	<i>Foeniculum vulgare</i>	harilik apteegitill (fenkol)	
	<i>Fritillaria meleagris</i>	kirju püvilill	
	<i>Fuchsia spp.</i>	fukusia	
	<i>Fumaria</i>	punand	
	<i>Gaillardia aristata</i>	ohtene mõrsjalill	
++	<i>Gaillardia spp.</i>	mõrsjalill	
	<i>Galium odoratum</i>	lõhnav madar	
++	<i>Gazania spp.</i>	gasaania	
+	<i>Geranium spp.</i>	kurereha	Geranium sylvaticum eriliselt nälkjakindel liigile <i>D. reticulatum</i>
	<i>Geum chilense</i>	tšiili mõõl	
+	<i>Geum spp.</i>	mõõl	
	<i>Gladiolus spp.</i>	gladiool (kuremõök)	
	<i>Glebionis segetum</i>	kollane jaanikakar	
++	<i>Gypsophila paniculata</i>	pööris-kipslill	
	<i>Hedera helix</i>	luuderohi	
	<i>Hedychium</i>	hedühhium	
	<i>Helenium spp.</i>	heleenium	
+	<i>Helianthemum nummularium</i>	harilik kuldkann	
+	<i>Helichrysum italicum</i>	ahtalehine käokuld	
+	<i>Helipterum spp.</i>	päikesetiib	
++	<i>Helleborus niger</i>	must lumeroos	

	Ladinakeelne nimetus	eesti k. nimetus	Märkused
	<i>Hemerocallis</i>	päevaliilia	Sõltub sordist ja asukohast
	<i>Hepatica nobilis</i>	sinilill	
++	<i>Heuchera spp.</i>	helmikpööris	
	<i>Hyacinthoides spp.</i>	ebahüatsint	
+	<i>Hydrangea</i>	hortensia	
	<i>Hymenostemma pseudanthemis</i>	harilik soohärjasilm	
	<i>Hypericum spp.</i>	naistepuna	
++	<i>Iberis spp.</i>	Ibeeris	
+	<i>Impatiens balsamina</i>	balsamiin-lemmalts (aed-balsamiin)	
+	<i>Impatiens spp.</i>	lemm-malts	
+	<i>Impatiens walleriana</i>	sultan-lemmalts	
	<i>Inula</i>	vaak	
	<i>Iris ensata</i>	Kämpferi iiris	
	<i>Iris sibirica</i>	siberi iiris	
+	<i>Iris spp.</i>	iiris	Sõltuvalt sordist ja asukohast.
	<i>Jasminum nudiflorum</i>	paljaõieline jasmiin	
	<i>Juniperus spp</i>	kadakas	
+	<i>Lamprocapnos (syn. Dicentra) spectabilis</i>	harilik murtudsüda	
	<i>Lantana</i>	lantaan	
	<i>Lathyrus spp.</i>	seahernes	
	<i>Lavandula</i>	lavendel	
	<i>Leontodon hispidus</i>	kare seanupp	Tõusmefaasis kindel liigi <i>D. reticulatum</i> suhtes
	<i>Leucanthemum spp.</i>	härjasilm	Sõltuvalt asukohast
	<i>Liatris spicata,</i>	tähkjas liatris	
	<i>Limonium</i>	parkjuur	Sõltuvalt liigist
	<i>Linaria spp.</i>	käokannus	
	<i>Linnaea</i>	harakkuljus	
++	<i>Lobelia</i>	lobeelia	
++	<i>Lobularia maritima</i>	kivikilbik (rand-kivikilbik)	

	Ladinakeelne nimetus	eesti k. nimetus	Märkused
	<i>Lonicera caprifolium</i>	kuslapuu	
	<i>Lychnis spp.</i>	tulinelk, tõrvalill	
+	<i>Lysimachia nummularia</i>	roomav metsvits	
	<i>Lysimachia punctata</i>	täpiline metsvits	
+	<i>Lysimachia spp.</i>	metsvits	
++	<i>Macleaya cordata</i>	südajas makleia	
	<i>Maianthemum racemosum (=Smilacina racemosa)</i>	kobar-varjuliilia (kobar-leseleht)	
	<i>Malva spp.</i>	kassinaeris	Sõltuvalt liigist ja asukohast
	<i>Meconopsis spp.</i>	ebamagun	
	<i>Mentha</i>	münt	
++	<i>Monarda didyma</i>	aedmonarda	
	<i>Monarda spp.</i>	monarda	
	<i>Muscari spp.</i>	kobarhüatsint	
+	<i>Myosotis spp.</i>	lõosilm	
	<i>Nandina</i>	nandiina	
	<i>Narcissus</i>	nartsiss	
++	<i>Nemesia spp.</i>	nemeesia (sitsilill)	
+	<i>Nepeta cataria</i>	harilik naistenõges	
	<i>Nicotiana x sanderae</i>	Sanderi tubakas	
	<i>Nigella damascena</i>	türgi mustkõõmen (türki mustseeme)	
	<i>Oenothera spp.</i>	kuningakepp	
+	<i>Omphalodes verna</i>	kevad-nabaseemnik	
	<i>Onopordum acanthium,</i>	terav kroonohakas	
	<i>Oxalis oregana</i>	oregoni jänsekapsas	
++	<i>Paeonia spp.</i>	pojeng	
	<i>Papaver nudicaule</i>	siberi magun	
+	<i>Papaver orientale</i>	idamagun	
	<i>Pelargonium</i>	pelargoon	
	<i>Pennisetum alopecuroides</i>	hiidhirss	

	Ladinakeelne nimetus	eesti k. nimetus	Märkused
	<i>Penstemon</i>	peekerlill	
	<i>Pericallis × hybrida</i>	harilik tsineraaria	
	<i>Perovskia spp.</i>	perovskia	
+	<i>Persicaria spp.</i>	kirbutatar	
	<i>Phlox paniculata</i>	aed-leeklill (aedfloks)	
++	<i>Phlox spp.</i>	floks	
+	<i>Phlox subulata</i> ,	nõeljalehine leeklill (padjandfloks)	
++	<i>Physostegia virginiana</i>	virgiinia tonditupik	
++	<i>Platycodon grandiflorus</i>	suureõieline laikellukas	
	<i>Plectranthus spp.</i>	ilunõges	
	<i>Poacea</i>	dekoratiivkõrrelised	<i>Poa trivialis</i> tõusmefaasis äärmiselt vastuvõtlik liigile <i>D. reticulatus</i>
+	<i>Polemonium spp.</i>	sinilav	
	<i>Polygonatum spp.</i>	kuutõverohi	
	<i>Polygonum spp.</i>	kirburohi	
	<i>Polypodiales</i>	sõnajalad	
++	<i>Portulaca grandiflora</i>	suureõieline portulak	
+	<i>Potentilla spp.</i> ,	maran	
++	<i>Primula rosea</i>	roosa priimula	
	<i>Primula spp.</i> ,	priimula	Sõltub liigist ja sordist
	<i>Primula veris</i>	harilik nurmenukk	
	<i>Primula vialii (spp.)</i>	viali priimula	
	<i>Pulmonaria spp.</i>	kopsurohi	
+	<i>Pulsatilla</i>	karukell	
	<i>Pulsatilla alpina</i>	alpi karukell	
	<i>Pulsatilla vulgaris</i>	harilik karukell	
	<i>Rhododendron</i>	rododendron	
	<i>Rosa spp.</i>	roos	Sõltuvalt sordist
	<i>Rosmarinus officinale</i>	rosmariin	
	<i>Rubiaceae (coffee, madder, bedstraw family)</i>	madaralised	

	Ladinakeelne nimetus	eesti k. nimetus	Märkused
	<i>Rudbeckia fulgida</i>	särav päevakübar	
	<i>Rumex acetosa</i>	hapuoblikas	Tõusmefaasis kindel liigi <i>D. reticulatum</i> suhtes
	<i>Salvia</i>	salvei	
	<i>Salvia × superba</i>	oivaline salvei	
	<i>Sansevieria</i>	havisaba	
++	<i>Santolina spp.</i>	santoliin	
++	<i>Saxifraga spp.</i>	kivirik	
	<i>Saxifraga x urbium</i>	linnakivirik	
	<i>Scabiosa caucasica (Lomelosia caucasica)</i>	kaukaasia ämmatar (kaukaasia tähtpea)	
	<i>Sedum album</i>	valge kukehari	
	<i>Sedum spectabile</i>	kaunis kukehari	
++	<i>Sedum spp.</i>	kukehari	
+	<i>Sempervivum spp.</i>	mägisibul	
++	<i>Senecio</i>	ristirohi	
+	<i>Silene</i>	põisrohi	
	<i>Silene coronaria (= Lychnis coronaria)</i>	hall käokann	
	<i>Sisyrinchium spp.</i>	sininokk	
	<i>Soleirolia</i>	helksiine	
	<i>Solidago canadensis</i>	kanada kuldvits	
+	<i>Solidago spp.</i>	kuldvits	
	<i>Spinacia oleracea L</i>	aedspinat	
	<i>Spiraea japonica</i>	jaapani enelas	
++	<i>Stachys byzantina</i>	villane nõianõges	
	<i>Stachys macrantha (=Betonica macrantha)</i>	suureõieline tõnnike	
+	<i>Stachys spp.</i>	nõianõges	
	<i>Symphyotrichum dumosum,</i>	madal sügisaster (madal aster)	
	<i>Symphytum</i>	varemerohi	
	<i>Tanacetum coccineum</i>	roosa neitsikummel (roosa püreeter)	
	<i>Tanacetum parthenium</i>	lõhnav neitsikummel (lõhnav püreeter)	

	Ladinakeelne nimetus	eesti k. nimetus	Märkused
	<i>Tanacetum vulgare</i>	harilik soolikarohi	
	<i>Taxus</i>	jugapuu	
	<i>Teucrium</i>	tarinõges	
	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	kurekell-ängelhein	
	<i>Thymus serpyllum</i>	nõmm-liivatee	
	<i>Tiarella spp.</i>	tiarell	
	<i>Tradescantia virginiana</i>	virgiinia tradeskantsia (virgiinia juudihabe)	
	<i>Trollius europaeus</i>	harilik kullerkupp	
	<i>Tropaeolum majus</i>	suur mungalill	
+	<i>Tropaeolum spp.</i>	suur mungalill	
	<i>Tulipa spp.</i>	tulp	
++	<i>Waldsteinia spp.</i>	valdsteinia	
	<i>Verbascum nigrum</i>	must vägihein	
	<i>Verbascum phoeniceum</i>	lilla vägihein	
	<i>Verbascum spp.</i>	vägihein	
	<i>Verbascum thapsus,</i>	üheksavägine	
	<i>Verbena officinalis</i>	harilik raudürt	
++	<i>Veronica</i>	mailane	
	<i>Veronica spicata</i>	kassisaba	
+	<i>Vicia spp.,</i>	hiirehernes	sõltub liigist ja asukohast
+	<i>Vinca spp.</i>	igihali	
	<i>Viola</i>	kannike	Teatud liigid väga õrnad
	<i>Viola cornuta,</i>	sarvkannike	
	<i>Viola riviniana</i>	võsakannike	
+	<i>Xeranthemum annuum</i>	üheaastane paberlill	
	<i>Yucca</i>	tääkliilia	
		sukulendid	

Tabel 3. Eestis turule lubatud molluskiidid (Allikas: PTA)

Roosaga on tähistatud metaldehüüdil põhinevad tooted.

Taimkaitse- vahendi nimi	Toimeaine ja selle sisaldus, preparaadi vorm	Kasutaja	Kasutus ja Kulunorm	Efektiivsus Hispaania teeteole, mustpea- nälkjale	Toksilisus/Ohtlikkus/ Lisained
Arion+ tigu- graanulid	Metaldehüüd 30 g/kg Granuleeritud peibutussööt (GB)	Professionaalile	Mitmesugustel söödavatel ja mitesöödavatel kultuuridel avamaal ja kasvuhoones 6 kg/ha (0,6 g/m ²) Maksimaalne lubatud kasutuskordade arv 2	Ei ole infot efektiivsuskatsete kohta Hispaania teeteole ja mustpeanälkjatele.	Reproduktiivtoksiline, sisaldab ohtlikku ainet metaldehüüd.
Ferramol	Raudfosfaat 9,9 g/kg Kasutusvalmis sööt	Tavakasutajale ja professionaalile	Kõigil söödavatel ja mitesöödavatel kultuuridel avamaal ja kasvuhoones ning mittepõllumajanduslikel aladel 12 kg/ha - 25 kg/ha (1,2-2,5 g/m ²) Kasutuskordade arv: 1-4 korda hooaja jooksul	Katsed olid tehtud liikidele: Arion lusitanicus, Arion sp., Deroceras reticulatum, Deroceras laeve, Deroceras sp. and Limax sp (efektiivsus 60-80%)	Ei sisalda ohtlikke lisaineid.
Ferramol Limacide	Raudfosfaat 9,9 g/kg/kg Kasutusvalmis sööt	Tavakasutajale ja professionaalile	Kõigil söödavatel ja mitesöödavatel kultuuridel avamaal ja kasvuhoones ning mittepõllumajanduslikel aladel 12 kg/ha - 25 kg/ha (1,2-2,5 g/m ²) Kasutuskordade arv: 1-4 korda hooaja jooksul	Katsed olid tehtud liikidele: Arion lusitanicus, Arion sp., Deroceras reticulatum, Deroceras laeve, Deroceras sp. and Limax sp (efektiivsus 60-80%)	Ei sisalda ohtlikke lisaineid.
FERRONITE	Raudfosfaat 10 g/kg Kasutusvalmis sööt	Tavakasutajale ja professionaalile	Kõigil söödavatel ja mitesöödavatel kultuuridel avamaal ja kasvuhoones. 3.8 g/m ² 1-4 korda hooaja jooksul. Intervall: 7-14 päeva. FERRONITE'i ei tohi kasutada vee lähedal. FERRONITE on vastupidav vihmale 14 päeva.	Ei ole infot efektiivsuskatsete kohta Hispaania teeteole ja mustpeanälkjatele.	Sisaldab fumaarhapet, mis võib põhjustada silmade ärritust.

Taimekaitse- vahendi nimi	Toimeaine ja selle sisaldus, preparaadi vorm	Kasutaja	Kasutus ja Kulunorm	Efektiivsus Hispaania teeteole, mustpea- nälkjale	Toksilisus/Ohtlikkus/ Lisaained
FIRST	Raudfosfaat 9.9 g/kg Kasutusvalmis sööt	Tavakasutajale ja professionaalile	Kõigil söödavatel ja mitesöödavatel kultuuridel avamaal ja kasvuhoones ning mittepõllumajanduslikel aladel. 12 kg/ha - 25 kg/ha (1,2-2,5 g/m ²) Kasutuskordade arv: 1-4 korda hooaja jooksul	Katsed olid tehtud liikidele: Arion lusitanicus, Arion sp., Deroceras reticulatum, Deroceras laeve, Deroceras sp. and Limax sp (efektiivsus 60-80%)	Ei sisalda ohtlikke lisaaineid.
Gusto	Metaldehüüd 30 g/kg Granuleeritud peibutussööt	Professionaalile	Mitmesugustel söödavatel ja mitesöödavatel kultuuridel avamaal ja kasvuhoones 6 kg/ha (0,6 g/m ²) Maksimaalne lubatud kasutuskordade arv 2. Suurim aastane annus sammas piirkonnas on 12 kg/ha (1,2 g/m ²)	Efektiivsus katsed Deroceras and Arion liikidele (efektiivsusega 50-100%)	Reproduktiivtoksiline, sisaldab ohtlikku ainet metaldehüüd.
IRONMAX PRO	24,2 g/kg raud(III)fosfaat, kasutusvalmis sööt	Tavakasutajale ja professionaalile	Põldudel, köögivilja-, puuvilja- ja iluaedades ning kasvuhoonetes Kulunorm ühel kasutuskorral: 7 kg/ha (0,7 g/m ²). Suurim kulunorm ühel aastal: 28 kg/ha (2,8 g/m ²)	A. hortensis, D. reticulatum or A. lusitanicus. Toote tõhusust Arion lusitanicuse (Hispaania teetigu) tõrjumisel ei ole tõendatud. IRONMAX PRO-d ei ole katsetatud ka maa all elavatel nälkjatel, nagu näiteks perekonda Milax kuuluvad liigid, seega tõrjevahend ei pruugi ära hoida nende tekitatavaid kahjustusi taime maa-alustele osadele.	Sisaldab etüleendiamiintetraädikhapet (EDTA), mis võib põhjustada silma ärritust

Taimkaitse- vahendi nimi	Toimeaine ja selle sisaldus, preparaadi vorm	Kasutaja	Kasutus ja Kulunorm	Efektiivsus Hispaania teeteole, mustpea- nälkjale	Toksilisus/Ohtlikkus/ Lisaained
LIMA ORO	Metaldehüüd 50 g/kg, granuleeritud sööt	Professionaalile	Teraviljadel, salatil, suvi- ja talirapsil, kartulil, marjapõõsastel, maisil, ilutaimedel, karjamaadel, murul ning seemneviljaliste viljapuude aedades. 7 kg/ha (0,7 g/m ²), 2 korda hooajal (maksimum 14kg/ha 1,4 g/m ²), minimaalne intervall 7-10 päeva.	andmed puuduvad	Reproduktiivtoksiline, sisaldab ohtlikku ainet metaldehüüd
MEDEL	Metaldehüüd 50 g/kg	Professionaalile	Teraviljadel, salatil, suvi- ja talirapsil, kartulil, marjapõõsastel, maisil, ilutaimedel, karjamaadel, murul ning seemneviljaliste viljapuude aedades. 7 kg/ha (0,7 g/m ²), 2 korda hooajal (maksimum 14kg/ha 1,4 g/m ²), minimaalne intervall 7-10 päeva.	andmed puuduvad	Reproduktiivtoksiline, sisaldab ohtlikku ainet metaldehüüd
MERIDIAN	Metaldehüüd 50 g/kg granuleeritud sööt	Professionaalile	Teraviljadel, salatil, suvi- ja talirapsil, kartulil, marjapõõsastel, maisil, ilutaimedel, karjamaadel, murul ning seemneviljaliste viljapuude aedades. 7 kg/ha (0,7 g/m ²), 2 korda hooajal (maksimum 14 kg/ha 1,4 g/m ²), minimaalne intervall 7-10 päeva.	andmed puuduvad	Reproduktiivtoksiline, sisaldab ohtlikku ainet metaldehüüd
NEU 1186 M	Raudfosfaat 19.8 g/kg kasutusvalmis sööt	Tavakasutajale ja professionaalile	Söödavatel ja mittesöödavatel kultuuridel (dekoratiivtaimed) avamaal ning katmikalal, mittepõllumajanduslikel aladel. 6,0-25 kg/ha kohta; 0,6-2,5 g/m ² või 0,06-0,25 kg/100 m ² . Kasutuskordade arv hooaja jooksul: 1 kuni 4 korda. Ooteaeg: puudub	Arion or Deroceras sp. 45-53%	Ei sisalda ohtlikke lisaaineid.

Taimekaitse- vahendi nimi	Toimeaine ja selle sisaldus, preparaadi vorm	Kasutaja	Kasutus ja Kulunorm	Efektiivsus Hispaania teeteole, mustpea- nälkjale	Toksilisus/Ohtlikkus/ Lisaained
SLUXX HP	Raudfosfaat 29.7 g/kg kasutusvalmis sööt	Professionaalile	Haritaval ja mitteharitaval maal ning kasvuhoonetes 7 kg/ha e. 0,7 g/m ² (1 tl) Lubatud kasutada maksimaalselt 4 korda.	Arion or Deroceras sp. suremust pole hinnatud.	Ei sisalda ohtlikke lisaaineid.
TIGUDE GRAANULID	Metaldehüüd 50 g/kg granuleeritud sööt	Professionaalile	Teraviljadel, salatil, suvi- ja talirapsil, kartulil, marjapõõsastel, maisil, ilutaimedel, karjamaadel, murul ning seemneviljaliste viljapuude aedades. 7 kg/ha (0,7 g/m ²) Maksimaalne kasutuskordade arv: 2 korda hooajal (maksimum 14 kg/ha 1,4 g/m ²), minimaalne intervall 7-10 päeva.	andmed puuduvad	Reproduktiivtoksiline, sisaldab ohtlikku ainet metaldehüüd
LIMAX BUSTER	Raudfosfaat 9.9 g/kg Kasutusvalmis sööt	Tavakasutajale ja professionaalile	Kõigil söödavatel ja mitesöödavatel kultuuridel avamaal ja kasvuhoones ning mittepõllumajanduslikel aladel 12 kg/ha - 25 kg/ha (1,2 g/m ² - 2,5 g/m ²) Kasutuskordade arv: 1-4 korda hooaja jooksul. Tõrjevahendit ei kahjusta vihm ega niisked ilmastikuolud, mil nälkjad ja teod on eriti aktiivsed. Niisked graanulid meelitavad nälkjaid ja tiguseid eriti aktiivselt.	Identne Ferramol	Ei sisalda ohtlikke lisaaineid.

Taimekaitse- vahendi nimi	Toimeaine ja selle sisaldus, preparaadi vorm	Kasutaja	Kasutus ja Kulunorm	Efektiivsus Hispaania teeteole, mustpea- nälkjale	Toksilisus/Ohtlikkus/ Lisaained
Sluggo PRO	Raudfosfaat 41,6 g/kg kasutusvalmis sööt	Professionaalile	Avamaal kasvatavatel põllukultuuridel, viinamarjal, rohumaal ja heinamaal, humalal, avalikel aladel ja kartulil ning avamaal ja kasvuhoones kasvatavatel puuviljakultuuridel, maitsetaimedel, dekoratiivtaimedel ja köögiljadel. 5 kg/ha (0,5 g/m ²), kasutuskordade arv: 4 intervalliga 5-7 päeva	Hinnatud on ainult nende mõju taimekahjustamise ja selle vähenemisse peale toote kasutamist. Arion distinctus Arion ater Arion sp. Deroceras reticulatum Deroceras sp. Tandonia budapestensis, Milax budapestensis	Sisaldab etüleendiamiintetraädikhapet (EDTA), mis võib põhjustada silmade ärritust
VITROL GB	Raud(III)pürofosfaat 24 g/kg	Tavakasutajale ja professionaalile	Põldudel, köögivilja-, puuvilja- ja iluaedades ning kasvuhoonetes 7,0 kg/ha (0,7 g/m ²) Maksimaalne töötuste arv kasvuperioodil: 6 Töötustevaheline intervall: 14 päeva	katsed Deroceras spp. ja Arion spp (lusitaanlased sh) hävitab al 50 %.	alates 2027. aastast loetakse raud(III)pürofosfaati silmi ärritavaks aineks

Kasutatud kirjandus

- Allen, J.A. 2004. Avian and Mammalian Predators of Terrestrial Gastropods. In: Barker, G.M. (ed.) 2004. Natural enemies of terrestrial molluscs. CAB International, Wallingford. Pp. 1-36. Barker, 2004
- Barone M., Frank T. 1999. Effects of plant extracts on the feed-ing behaviour of the slug *Arion lusitanicus*. *Ann. Appl. Biol.* 134: 341–345.
- Barua, A., Williams, C.D., Ross, J.L. 2012. A Literature Review of Biological and Bio-Rational Control Strategies for Slugs: Current Research and Future Prospects. *Insects* 2021, 12(6), 541; <https://doi.org/10.3390/insects12060541>
- Bischoff, A.; Pollier, A.; Lamarre, E.; Salvadori, O.; Cortesero, A.-M.; Le Ralec, A.; Tricault, Y.; Jaloux, B. 2016. Effects of spontaneous field margin vegetation and surrounding landscape on Brassica oleracea crop herbivory. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 223, pp. 135-143.
- Brooks, DR., Bater, JE., Clark, SJ., Monteith, DT., Andrews, C., Corbett, SJ., Beaumont, DA. and Chapman, JW. (2012). Large carabid beetle declines in a United Kingdom monitoring network increases evidence for a widespread loss in insect biodiversity. *Journal of Applied Ecology*, 49 (5), 1009-1019. DOI: 10.1111/j.1365-2664.2012.02194.
- Cameron, R., 2016. Slugs and Snails. The New Naturalist Library. HarperCollins Publishers, London, UK. 528 pp.
- Capinera, J. 2018. Assessment of Barrier Materials to Protect Plants from Florida Leatherleaf Slug (Mollusca: Gastropoda: Veronicellidae). *Florida Entomologist*, 101. pp. 373-381.
- El-Danasoury H, Iglesias-Piñeiro J. 2018. Predation by polyphagous carabid beetles on eggs of a pest slug: Potential implications of climate change. *J Appl Entomol.* 142: 340–348. <https://doi.org/10.1111/jen.12474>
- Frank, T; Friedli, J. (1999) Laboratory Food Choice Trials to Explore the Potential of Common Weeds to Reduce Slug Feeding on Oilseed Rape, *Biological Agriculture & Horticulture*, 17:1, 19-29, DOI: 10.1080/01448765.1999.9754821
- Fusser, M.S.; Pfister, S.C.; Entling, M.H.; Schirmel, J. 2017. Effects of field margin type and landscape composition on predatory carabids and slugs in wheat fields. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 247, pp. 182-188.
- Güthner, T., Mertschenk, B. 2011. Cyanamides. (Chap.5) In: ULLMANN'S Encyclopedia of Industrial Chemistry. Wiley-VCH. 7th Edition, 40 Volume Set. 2011.
- Hatteland, B.A. 2010. Predation by carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) on the invasive Iberian slug *Arion lusitanicus*. Ph.D. Thesis, University of Bergen, Norway

- Hollingsworth, R.G.; Armstrong, J.A.; Campbell, E. 2002: Caffeine as a repellent for slugs and snails At high concentrations this stimulant becomes a lethal neurotoxin to garden pests. USDA National Wildlife Research Center - Staff Publications, 470, Nature 417, pp 915 - 916. https://digitalcommons.unl.edu/icwdm_usdanwrc/470.
- Klein, M.L.; Chastain, T.G.; Garbacik, C.J.; Qian, Y.P.L.; Mc Donnell, R.J. 2020. Acute toxicity of essential oils to the pest slug *Deroceras reticulatum* in laboratory and greenhouse bioassays. J. Pest Sci. 2020, 93, 415–425.
- Laznik, Z., Krizaj, D., Trdan, S. 2011. The effectiveness of electrified fencing using copper electrodes for slug (*Airon* spp.) control with direct electric current and voltage. Spanish J. Agric. Res. 9, 894–900.
- Laznik, Ž.; Maji, I.; Horvat, A., Trdan, S. 2020. Contact efficacy of different wood ashes against Spanish slug, *Arion vulgaris* (Gastropoda: Arionidae).
- Laznik, Ž.; Trdan, S. 2016. Is a combination of different natural substances suitable for slug (*Arion* spp.) control?. Spanish Journal of Agricultural Research, 14(3), e1004. <http://dx.doi.org/10.5424/sjar/2016143-9053>.
- Lindqvist, I., Lindqvist, B., Tiilikkala, K., 2010. Birch tar oil is an effective mollusc repellent: field and laboratory experiments using *Arianta arbustorum* (Gastropoda: Helicidae) and *Arion lusitanicus* (Gastropoda: Arionidae). Agric. Food Sci. 19, 1–12.
- Luther, A. 1901. Verzeichnis der Land- und Süßwassermollusken der Umgebung Revals. Ein Beitrag zur Fauna Estlands (Acta Soc. Fauna & Flora Fennic., 20, 2).
- Metspalu, L. 2008. Hispaania teetigu on tulnud, et jääda. Maakodu, 10. pp 68-71.
- Metspalu, L. 2017. Taimedega kahjurite vastu. Maheaedniku käsiraamat. OÜ Hea Lugu, lk 192.
- Merivee, Remm, 1973. Mardikate määraja.
- Moor, U.; Mikk, M., Peepson, A. 2001. Mitmeliigiliste põõsasribade rajamine. Ökoloogiliste Tehnoloogiate Keskus. 18 lk.
- Nyffeler, M.; Symondson, W.O.C. 2001. Spiders and harvestmen as gastropod predators. Review. Ecological Entomology, 26, 617-628.
- Paul, H. Volker. 2017. Raps: haigused, kahjurid, umbrohud. (Toim. Kruus, E., Sildnik, K.) Šiauliai, Leedu: Rapool-Ring GmbH Balti esindus.
- Rowson, B., Turner, J., Anderson, R., & Symondson, W. O. C. 2014. Slugs of Britain and Ireland: identification, understanding and control. Field Studies Council, Telford, UK. 140 pp.
- Schüder, I., Port, G., Bennison, J., 2003. Barriers, repellents and antifeedants for slug and snail control. Crop Protection 22, 1033–1038.

South, A. 1992. Terrestrial slugs. Biology, ecology and control. Springer, Netherlands, 428 pp.

Symondson, W.O.C. 2004. Coleoptera (Carabidae, Staphylinidae, Lampyridae, Drilidae and Silphidae) as Predators of Terrestrial Gastropods. In: Barker, G.M. (ed.) 2004. Natural enemies of terrestrial molluscs. CAB International, Wallingford. pp. 37-84.

Zolovs, M.; Jakubane, I.; Kirilova, J.; Kivleniece, I.; Moisejevs, R.; Kolesnikova, J. 2020. The potential antifeedant activity of lichen-forming fungal extracts against the invasive Spanish slug (*Arion vulgaris*). Canadian Journal of Zoology, 98(4):195–201.

Veasey, R.; Cordoba, M.; Colton, A.; Fujimoto, L.; Dodge, C.; Foley, I.; Adams, G.; Anderson, T.; Merenz, R.; Hara, A.; et al. 2021. Fermenting Bread Dough as a Cheap, Effective, Nontoxic, and Generic Attractant for Pest Snails and Slugs. Insects 2021, 12, 328. <https://doi.org/10.3390/insects12040328>

Watz, J.; Nyqvist, D. 2021. Artificial barriers against arionid slug movement. Crop Protection 142 (2021) 105525. 10.1016/j.cropro.2020.105525.