

Toimintasuositukset

Kasviperäisten lannoitevalmisteiden käsittely

Kuinka tehokkaasti kuumennus tai kompostointi eliminoi kasvintuhoojat?

Mitkä perunateollisuuden sivujakeet voivat sisältää kasvintuhoojia?

**Hankkeen nimi:
Perunateollisuuden sivuvirtojen kasvinterveysriskit**

**Tekijät:
Mikko Lehtonen
Juha Tuomola
Satu Latvala
Asko Hannukkala
Marjo Hokka
Tarja Alainen
Jukka Tegel
Atro Virtanen
Liisa Maunuksela**



RUOKAVIRASTO
Livsmedelsverket • Finnish Food Authority



PETLA
Perunantutkimuslaitos

Hankkeen tiivistelmä

Perunan käsittelyprosesseissa päätuotteen ohessa syntyvät jakeet eli sivuvirrat muodostavat merkittävän osan elintarvikkeena ja teollisuuden raaka-aineena käytettävän perunan kokonaismäärästä. Sivuvirtojen hyödyntäminen, esimerkiksi lannoitteena, on tärkeää ympäristön, ravinteiden kierron ja tuottavuuden kannalta. Lannoitekäyttöön saattaa kuitenkin sisältyä riski kasvintuhoojien leviämisestä lannoitevalmisteiden mukana. Leviämistä pyritään ehkäisemään lainsäädännön asettamalla käsittelyvaatimuksilla ja mahdollisilla käytön rajoituksilla.

Hankkeessa arvioitiin kirjallisuustutkimuksen avulla kuumennukselle ja kompostoinnille asetettujen vaatimusten riittävyttä kasvintuhoojien eliminoimiseen, testattiin sivuvirtojen soveltuvuutta tutkimusmatriisiksi sekä tutkittiin kasvintuhoojien esiintymistä tärkkelysteollisuuden sivuvirroissa.

Lannoitelainsäädännön vaatimusten mukainen kuumennus tai kompostointi tehoaa kirjallisuuden perusteella suurimpaan osaan muttei kaikkiin perunan mukuloiden, muiden kasvinosien ja maan välityksellä leviäviin kasvintuhoojiin. Lisäksi tutkimattomia kasvintuhoojia on suuri joukko. Jos lannoitevalmisteen raaka-aine sisältää kasvintuhoojia, voivat nämä tuhoojat levitä uusille alueille lannoitevalmisteiden välityksellä, mikäli käsittelyprosessi ei niitä eliminoi, ilmasto-olosuhteet mahdollistavat tuhoojien selviytymisen ja isäntäkasveja on tarjolla. Jos jokin näistä seikoista ei toteudu, leviämiskasveja on olematon.

Kaikissa hankkeessa tutkituissa käsittelemättömissä tärkkelysteollisuuden sivuvirroissa vesijaetta lukuun ottamatta esiintyi tartutuskykyistä, hankkeessa indikaattoriorganismina käytettyä perunan kuorirokkoa. Kuumennuskäsittelystä solunesteestä ei havaittu kuorirokon levittämää maltokaarivirusta. Tulosten perusteella kuorirokon leviäminen käsittelemättömän solunesteen mukana on mahdollista. Kasvintuhoojia pystytään tutkimaan sivuvirroista, mutta se on kallista ja aikaa vievää.

Sivuvirtojen lannoitekäytössä on kasvinterveysriskejä, joiden suuruuden arviointia vaikeuttavat tietopuutteet kasvintuhoojien esiintymisestä raaka-aineessa, tuhoojien haitallisesta määrästä ja joidenkin kasvintuhoojien osalta eliminointiin tarvittavasta käsittelystä. Validoituja tutkimusmenetelmiä kaikille kasvintuhoojille ei ole, eikä kaikkien maalevintäisten kasvintuhoojien testaaminen ole käytännön syistä järkevää tai edes mahdollista.

Kuumentaminen tunniksi 70 °C tai kahden viikon kompostointi 55 °C eliminoi tehokkaasti useimmat kasvintuhoojat, mutta muillakin aika-lämpötilayhdistelmillä voidaan saavuttaa sama tulos. Koska jotkut tuhoojat kuitenkin selviävät lainsäädännön vaatimusten edellyttämistä käsittelyistä, lannoitekäyttöä varten tarvitaan tapauskohtainen arviointi raaka-aineen mahdollisesti sisältämistä tuhoojista, prosessissa käytettyjen käsittelyjen vaikutuksesta ja lannoitevalmisteen käyttökohteesta. Tämän arvion pohjalta voidaan perustella vaihtoehtoinen käsittely, käsittelemättä jättäminen tai käytön rajoitukset.

Asiasanat: kasvintuhoojat, kierrätyslannoite, kiertotalous, riskien hallinta

Johdanto

Hankkeen päämääränä on tuottaa tietoa, jonka avulla ennaltaehkäistään kasvintuhoojien leviämistä lannoitevalmisteiden välityksellä

Perunan käsittelyprosesseissa päätuotteen ohessa syntyvät jakeet eli sivuvirrat muodostavat merkittävän osan elintarvikkeena ja teollisuuden raaka-aineena käytettävän perunan kokonaismäärästä. Suomessa vuosittain tuotetusta 600 miljoonasta ja ulkomailta tuodusta 10–20 miljoonasta perunakilosta vain noin 70 % saadaan hyödynnetyksi elintarvikkeena. Perunateollisuuden sivuvirrat soveltuvat ravinnepitoisuutensa vuoksi hyvin esimerkiksi lannoitevalmisteiden raaka-aineeksi, mutta sivuvirtojen lannoitekäyttöön saattaa sisältyä kasvinterveysriskejä karanteenikasvintuhoojien ja muiden haitallisten tuhoojien leviämisestä. Kasvintuhoojien leviämistä kierrätyslannoitteissa pyritään ennaltaehkäisemään lannoitelainsäädännössä määritettyjen toimien avulla, kuten esimerkiksi raaka-aineen käsittelyllä kuumennuksella tai kompostoinnilla. Kuitenkin tiedetään, että perunan mukuloissa ja juuristossa sekä maaperässä esiintyvissä kasvintuhoojissa on myös kestäviä lepoitioita muodostavia bakteereita ja sieniä, kuumuutta kestäviä viruksia ja kystoja muodostavia ankeroisia. Kasviperäisiä raaka-aineita sisältävien lannoitevalmisteiden käytön riskien arviointia varten on tiedettävä, kuinka tehokkaasti kasvintuhoojat voidaan eliminoida erilaisilla käsittelyillä. Hankkeen päämääränä on lisätä tietoa ja ymmärrystä perunateollisuuden sivuvirtojen kasvinterveysriskeistä, ennaltaehkäistä vaarallisten kasvintuhoojien leviämistä perunantuotantoon, sekä tukea suomalaisen elintarvikeketjun kilpailukykyä ja biologisten riskien hallintaa.

Aineisto

Kirjallisuustutkimus kuumennuksen ja kompostoinnin vaikutuksista tuhoojiin, perunasyövän toteaminen maa-aineksesta, kuorirokon ja maltokaariviruksen esiintyminen tärkeysteollisuuden sivujakeissa

Kuumennuksen ja kompostoinnin vaikutuksia kasvintuhoojiin selvitettiin kirjallisuustutkimuksella, joka toteutettiin hakemalla kirjallisuutta neljän eurooppalaisen kasvipatogeenien säilymistä ja satojätteiden mukana leviämistä käsittelevän selvityksen englanninkielisistä lähteistä sekä näihin julkaisuihin ja niiden lähteisiin viittaavista uudemmissa julkaisuista Web of Science (Clarivate analytics) ja Google Scholar-tietokannoista. Haku toteutettiin kesällä 2019.

Hankkeessa validoitiin kokoerotteluun, itiöiden ominaispainoon ja morfologiaan perustuva menetelmä perunasyövän toteamiseen maanäytteestä lisäämällä tunnettuja määriä perunasyövän talvi-itiöitä näytteeseen. Menetelmän soveltuvuutta eri matriiseille tutkittiin biokaasulaitoksen mädätysjäännöksellä ja perunan satojätteitä sisältävällä kompostimullalla.

Tärkeystuotannossa yleistä perunan kuorirokkoa ja kuorirokon levittämää maltokaarivirusta voidaan käyttää indikaattoreina selvittämään mihin jakeisiin raaka-aineen mahdollisesti sisältämät kasvintuhoojat päätyvät. Tartutuskykyisen perunan maltokaariviruksen ja kuorirokkosienen esiintymistä tärkeysteollisuuden sivuvirtajakeissa testattiin syöttikasvi-, serologisesta ja RT-PCR-menetelmistä koostuvalla yhdistelmällä. Näytteitä tutkittiin kahdelta tehtaalta vuosien 2019–2020 käyntikausina.

Tulokset, niiden vaikuttavuus ja johtopäätökset

Kuumennus ja kompostointi eliminoivat kasvintuhoojat tehokkaasti harvoja poikkeuksia lukuunottamatta

Kasvipäristen lannoitevalmisteiden lannoitekäytön riskit on arvioitava tapauskohtaisesti

Perunalla tunnetaan suuri määrä erilaisia maassa ja perunan mukuloissa tai juuristossa eläviä kasvintuhoojia, joita voi esiintyä perunateollisuuden prosesseihin tulevassa raaka-aineessa tai raaka-aineen mukana kulkeutuvassa multajakeessa. Multajakeessa voi kulkeutua myös sellaisia muiden tuotantokasvien tuhojia, jotka selviävät maassa pitkään ilman sopivaa isäntäkasvia. Yhteenvetona tuloksista voidaan todeta, että lainsäädännön vaatimat käsittelyt riittävät eliminoimaan useimmat sivutuotteiden raaka-aineessa tai sen mukana kulkeutuvassa multajakeessa mahdollisesti esiintyvät kasvintuhoojat, mutta eivät kaikkia. Vaadittavat käsittelyt eivät eräiden tutkimusten mukaan riitä tuhoamaan perunan karanteenituhoojista perunasyöpää, vaalearengasmätää eivätkä peruna-ankeroisia. Lisäksi käsittelyjen vaikutuksia on tutkittu vain noin puolella niistä perunan tuhojista, jotka voivat levitä perunan mukuloiden välityksellä tai perunan mukana kulkeutuvassa multajakeessa.

Menetelmävalidoinnissa perunasyövän toteamiseksi maa-aineksesta talvi-itiöiden morfologian perusteella päästiin herkkyyteen yksi itiö kahdessa grammassa maata. Menetelmä soveltuu myös kompostimullan ja mädätysjäännöksen tutkimiseen. Vaikka herkkyys on tämäntyyppiselle analyysille hyvä, perunasyöpä voi levitä pienemmän pitoisuuden sisältävässä materiaalissa. Mikään analyysi ei voi täysin taata, ettei tutkittu erä sisältäisi tiettyä kasvintuhoojaa, eikä kaikkien tuhojien testaaminen ole edes käytännössä mahdollista.

Jokainen tutkituista käsittelemättömistä tarkkelysteollisuuden sivujakeista vesijaetta lukuun ottamatta sisälsi indikaattoriorganismina käytettyä tartutuskykyistä kuorirokkoa. Lannoitteena käytetty kuumennuskäsittely soluneste ei sisältänyt kuorirokon levittämää maltokaarivirusta. Perunateollisuuden lannoite- tai maanparannuskäyttöön soveltuvat multa-, peruna- ja solunestejakeet ovat käsittelemättöminä siis kaikki mahdollisia riskijakeita siinä tapauksessa, että raaka-aine sisältää kasvintuhoojia.

Johtopäätöksenä on, ettei lannoitekäytön kasvinterveysriskiä voida arvioida yleisellä tasolla, vaan tarvitaan tapauskohtainen arviointi raaka-aineen mahdollisesti sisältämistä tuhojista, prosessissa käytettyjen käsittelyjen vaikutuksista ja lannoitevalmisteen käyttökohteesta.

Tulevaisuuden haasteet

Tietopuutteet vaikeuttavat riskien arviointia

Perunateollisuuden sivuvirtojen ja muidenkin kasvipäristen lannoitevalmisteiden käytössä on kasvinterveysriskejä, joiden suuruuden arviointia vaikeuttavat monet tietopuutteet:

- raaka-aineen sisältämät kasvintuhoojat?
- kasvintuhoojien haitallinen määrä?
- käsittelyjen vaikutus suhteessa haitalliseen määrään?

Tuhoojien leviäminen estetään käsittelyillä ja tapauskohtaisella arvioinnilla riskeistä

Toimintasuositukset

Kasvipäristen lannoitevalmisteiden käyttöön sisältyy suuruudeltaan tuntematon riski karanteenikasvintuhoojien ja muiden haitallisten tuhoojien leviämisestä. Leviämisen estämiseksi:

- raaka-aine on lämpökäsiteltävä kosteana 70 °C vähintään tunnin ajan tai kompostoitava vähintään 55 °C lämpötilassa 40 % kosteudessa kahden viikon ajan
- lannoitekäyttöä varten tehdään tapauskohtainen arviointi raaka-aineen mahdollisesti sisältämistä tuhoojista, prosessissa käytettyjen käsittelyjen vaikutuksesta ja lannoitevalmisteen käyttökohteesta
- arvion pohjalta voidaan perustella vaihtoehtoinen käsittely, käsittelemättä jättäminen tai käytön rajoitukset

Tarkempi lukeminen

Lehtonen M, Tuomola J, Latvala S , Hannukkala A, Hokka M, Alainen T, Tegel J, Virtanen A , Maunuksela L. (2022). Perunateollisuuden sivuvirtojen kasvinterveysriskit, MMM 532/03.01.02/2018, loppuraportti.

Lehtonen M, Tuomola J, Latvala S , Hannukkala A, Hokka M, Alainen T, Tegel J, Virtanen A , Maunuksela L. (2021). Kirjallisuustutkimus perunateollisuuden sivuvirtojen lannoitekäytön vaikutuksesta kasvinterveyteen. Ruokaviraston tutkimuksia 3/2021. 41 s.

Alsanius B, Magnusson C, Nicolaisen M, Wright S.A.I., Micael Wendell M, Alsanius B, Krokene P, Stenberg J, Thomsen I.M. and Rafoss T. (2021). Assessment of treatment methods and validation criteria for composting and biogas facilities in relation to plant health risks and the risk of spreading alien organisms. Scientific Opinion of the Panel on Plant Health of the Norwegian Scientific Committee for Food and Environment. VKM Report 2021:19. Norwegian Scientific Committee for Food and Environment (VKM), Oslo, Norway.

Mikkelsen L, Elphinstone J, Jensen D. (2006). Horizontal standards on hygienic parameters for implementation of EU directives on sludge, soil and treated Bio-waste. Deliverable 5/2: Literature review on detection and eradication of plant pathogens in sludge, soils and treated biowaste. HORIZONTAL-HYG DL 2/5 Report – SSPI-CT-2004-513660.

Noble R, Elphinstone JG, Sansford CE, Budge GE, Henry CM. (2009). Management of plant health risks associated with processing of plant-based wastes: A review. Bioresource Technology 100: 3431–3446.