

Tämä on rinnakkaistallenne.

Rinnakkaistallenteen sivuasettelut ja typografiset yksityiskohdat *saattavat poiketa* alkuperäisestä julkaisusta.

Julkaisun tekijä(t): Riecki, Roni; Mustonen, Arja; Suomela, Raija

Julkaisun nimi: Typpi-inhibiittori testattiin Luken kokeessa

Julkaisuvuosi: 2022

Versio: Kustantajan versio

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Riecki, R., Mustonen, A. & Suomela, R. (2022). Typpi-inhibiittori testattiin Luken kokeessa. *Käytännön maamies*, (7), s. 24-25.



Typpi-inhibiittoreilla voidaan saada lisää satoa ja vähentää typen huuhtoutumista. Luonnonvarakeskuksella tutkittiin typpi-inhibiittorilla käsitellyn naudan lietelannan vaikutusta Brage-ohralla. Korrenkasvuaiheessa 23.6.2020 koeruuduilla näky selvästi ruutujen sisäistä sekä keskinäistä epätasaisuutta.

Typpi-inhibiittori testattiin Luken kokeessa

Lietelannan ammoniumtyppi muuttuu maamikrobin vaikutuksesta nitraatiksi ja huuhtoutuu herkästi. Tätä voidaan ehkäistä typpi-inhibiittorilla. Se estää väliaikaisesti mikrobien toimintaa, jolloin lannan typpi säilyy ammoniummuodossa ja on pidempään kasvien käytettävissä. Näin voidaan parantaa typen hyväksikäyttöä sekä lisätä satoa ja valkuaispitoisuutta erityisesti olosuhteissa, joissa typen häviöriskit ovat suuret.

■ Teksti: Roni Rieki, Arja Mustonen, Raija Suomela ■ Kuvat: Sanna Kykkänen

Tyyppi-inhibiittoreita on tutkittu maailmalla jo pitkään, mutta Suomesta tutkimustuloksia on tätä ennen vain vuodelta 1988.

Erkki Kemppainen tutki Didiin-typpi-inhibiittoria 1988 ja tutkimuksessa satohyödyt osoittautuivat aiheutuvia ainekustannuksia pienemmiksi.

Uudessa tutkimuksessa Luonnonvarakeskus Kuopion Maaninnan tutkimuskeskuksella vuonna 2020 tutkittiin Vizura-typpi-in-

hibiittorikäsitellyn naudan lietelannan vaikutusta ohran satoon ja ravinnetaseisiin. Tutkimus oli osa Orgaanista voimaa peltoon ja parteen -hanketta.

Luonnonvarakeskuksen kokeessa Vizuralla saatiin positiivinen satovaikutus, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä.

Sen sijaan tuhannen jyvän paino oli inhibiittorikäsitellyssä hieman parempi.

Vizuran hyötyjä puoltavat aiemmat tutkimukset, joissa

on saatu sekä sadonlisää että vähennettyä typen huuhtoutumista erityisesti kevyillä ja karkeilla mailla. Karkeilla mailla typen huuhtoutumisriskit ovat suuremmat, joten kuivina kesinä tämä hyöty ei tule yhtä hyvin näkyviin kuin kosteissa oloissa.

Mitä typpi-inhibiittorit ovat?

Typpi-inhibiittorit ovat yhdisteitä, joiden avulla viivästytetään ammoniumionin bakteerihapetusta vähentämällä typpeä

nitrifioivien aineiden toimintaa maaperässä.

Inhiboiva (estävä) vaikutus kohdistuu nitrifikaation ensimmäiseen vaiheeseen. Se vaikuttaa *Nitrosomonas*-bakteerin toimintaan hidastavasti.

Aiempien tutkimusten perusteella typpi-inhibiittorien käyttöä puoltavia hyötyjä ovat: 1) nitraatin huuhtoutumisen väheneminen, 2) dityppioksidikaasun vapautumisen väheneminen, 3) pienemmät

typpitappiot, 4) väliaikainen ammoniumlannoitusvaikutus sekä 5) viljelijöiden työväkän keveneminen joustavamman lannoitusajankohdan tai lannoituskertojen yhdistämisen tai vähentämisen vuoksi.

BASF:in kehittämä Vizura-typpi-inhibiittori on tarkoitettu lietteelle ja biokaasumädätteelle. Sen vaikuttavana aineena on 3,4-dimetyyli-1H-pyrazolifosfaatti eli DMPP.

Aineella ei ole kasviraajoituksia ja sen annostelu perustuu multaussyvyyteen. Vizuran tärkein inhiboinnin pituuteen vaikuttava tekijä on maan lämpötila. Valmistajan mukaan 5 °C:n lämpötilassa DMPP esti nitrifikaatiota 140 vuorokautta ja 20 °C:n lämpötilassa DMPP:n vaikutus kesti 40 vuorokautta. Ilman inhibiittoria nitrifikaatio päättyi 7–21 vuorokauden kuluessa.

DMPP on aiempien tutkimusten perusteella osoittautunut käyttökelpoiseksi ja kustannustehokkaaksi typpi-inhibiittoriksi, koska se vähentää nitraatin huuhtoutumista ja dityppioksidikaasujen päästöjä sekä parantaa viljakasvien satoa.

Vizura-typpi-inhibiittorin testaus ohralla

Vizura-typpi-inhibiittoria testattiin Brage-ohralla Luonnonvarakeskus Kuopion Maaninnan tutkimuskeskuksella kesällä 2020. Kenttäkoe suoritettiin lohkoittain satunnaistettuna ruutukokeena, jossa kerranteita oli neljä kappaletta. Maalajina oli multa- ja karkea hieta.

Koepaikka oli suunniteltu siten, että maan oman orgaanisen aineen pitoisuus ei hämää annettujen typpilannoitusten vaikutusta.

Koejäseninä olivat naudan lietelanta + Vizura sekä kontrollina pelkkä lietelanta. Lietettä levitettiin 49 tn/ha, josta liukoisen typen osuus oli 83,3 kg/ha. Vizuraa annosteltiin 1 l/ha.

Tutkimuksessa tutkittiin ohran satoa, sadon laatua ja ravinnetaseita. Lähes tilastollinen merkitsevyys saavutettiin tuhannen jyvän painossa ($p = 0.08$) (oheinen kaavio). Kokeen kes-

kisato 15 prosentin kosteudessa mitattuna oli 4006 kg/ha. Lieite + Vizura -käsitellyn saaneen koealan sato oli 4317 kg/ha. Pelkällä lietteellä lannoitetun koealan sato oli 3695 kg/ha. Tilastollisesti merkitsevää eroa ei satotuloksissa kuitenkaan syntynyt ($p = 0.27$).

Koeaineiston perusteella tuloksista laskettiin typpitaseet. Typen hyväksikäyttöprosentti lieite + Vizura -käsitellyllä koealalla oli 85 prosenttia ja pelkällä lietteellä lannoitetulla 73 prosenttia liukoisella typellä laskettuna.

Myös taseissa käsittelyjen välinen ero oli odotusten suuntaan, mutta ei tilastollisesti merkitsevä ($p = 0.34$).

Hankala koevuosi

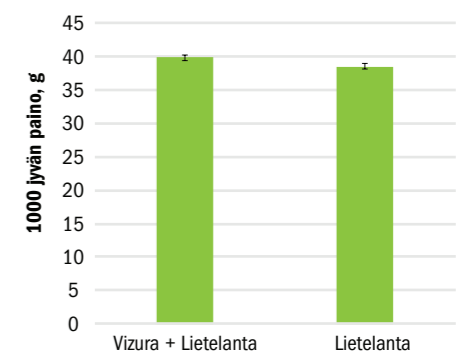
Vuonna 2020 alkukesä oli kuumaa ja vähäsateinen. Nopeasti nousseissa lämpötiloissa satoikuna, jossa versot ja jyväaiheet muodostuvat, oli kapea.

Lisäksi karkea kivennäismaa ja alhainen multavuus lisäsivät kasvuston veden puutetta. Vähämultaisella ja karkealla maalla kuivuu etenee nopeasti, joten koeruutujen sisällä kasvustot olivat vaihtelevia ja sadon hajonnat suuria. Selkeältä vaikuttavasta satoerosta huolimatta Vizuralla saatu positiivinen satovaikutus ei ollut tilastollisesti merkittävä.

Jyvien täyttymisvaiheen alkuun saatiin kuitenkin runsaas-

Vizura-käsittely vaikutti ohrasadon tuhannen jyvän painoon. Nähtävästi ohralla oli typpeä käytettävissä enemmän juuri jyvien täyttymisvaiheen aikaan eli Vizura-käsittely esti typen huuhtoutumista Luonnonvarakeskuksella 2020 tehdyssä kokeessa. Virhepalkki on keskiarvon keski- virhe.

Vizura-käsittelyn vaikutus tuhannen jyvän painoon



ti sadetta, joten ero tuhannen jyvän painossa saattoi aiheutua Vizuran kyvystä estää typen huuhtoutumista jyvien täyttymisvaiheen aikaan.

Jyvien täyttymisvaiheen aikaan typpeä on ollut paremmin ohran saatavilla. Tutkimuksessa saatu lähes merkitsevä ero tuhannen jyvän painossa voikin selittyä Vizuran teholla estää typen huuhtoutumista.

Keskimääräisellä ohran tonnihinnalla 120–200 euroa tulisi lisäsatoa saada 90–140 kg/ha, jotta ainekustannukset 16 euroa litralta saadaan katetuksi.

Typpi-inhibiittorien tehosta Suomen oloissa tarvitaan lisää agronomista tutkimustietoa, jotta yksittäisen kasvukauden olosuhteet voidaan rajata pois.

Lisäksi tarvitaan lisätutkimusta lietteen syyslevityksen yhteydessä, jotta voidaan tarkemmin arvioida Vizuran tehoa estää typen huuhtoutumista Suomen olosuhteissa. □

Artikkeli perustuu Riekin Oulun ammattikorkeakoulun opinnäytetyöhön: Naudan lietelannan typpi-inhibiittorikäsitellyn vaikutus ohran satoon ja ravinnetaseisiin käsittelemättömään lietteeseen verrattuna. www.theseus.fi/handle/10024/753320

Kirjoittajista Mustonen toimii tutkijana Luonnonvarakeskuksella ja Raija Suomela toimii kasvintuotannon lehtorina Oulun ammattikorkeakoulussa.



Ohrakasvustot tuleentumisvaiheessa. Vasemmalla lieite + Vizura -käsitellyn saanut koeala ja oikealla kontrolli, pelkän lietelannoituksen saanut koeala. Kesä 2020 oli kuumaa ja vähäsateinen, joten jyvien täyttymisvaihe oli lyhyt ja samaan aikaan koeala kärsi kuivuudesta.