

Säilörehunurmen biostimulantti koe ja NN-Easy55-mittarin käyttökokemuksia nurmella 2021

Kasvukaudella 2021 AgroTeknoa-hankkeessa järjestettiin säilörehunurmen biostimulanttikoe. Samalla testattiin NN-Easy55 mittarin käyttöä nurmikasvuston mangaanin seuraamisessa. Yhteistyökumppaneina kokeessa toimivat Haapajärven Jedu ja Viljelijän Bernerin. Koe perustettiin Haapajärven Jedun koulutilan peltolohkolle ja Viljelijän Berner toimitti biostimulantin kokeeseen. Kokeessa oli tarkoitus selvittää, miten biostimulantti käsittely vaikuttaa nurmen kasvuun, ravinteiden käyttöön ja juurten kehittymiseen? Lisäksi onko käsittelyllä positiivista vai negatiivista vaikutusta nurmen kasvuun? Näihin kysymyksiin haettiin vastausta ja asiaa tutkittiin myös laajan kasvianalyysin näkökulmasta.

Biostimulantti

- Biostimulanteilla voidaan edesauttaa hetkellisesti kasvin stressinsietokykyä (kuivuus, märkyys ja sään ääri-ilmiöt) ja juuriston kasvua sekä tätä kautta tehokkaampaa ravinteiden hyödyntämistä
- Sisältävät mm. aminohappoja, molekyylejä, hydrolysaatteja ja mikrobeja tai uutteita, joilla on ns. tehostava vaikutus kasvin aineenvaihduntaan
- Eivät ole lannoitteita suoranaisesti, vaan tehostavat mm. kasvin ravinteidenottoa vaikuttamalla juurten kasvuun

Kokeessa käytetty biostimulantti YaraVita Biomaris

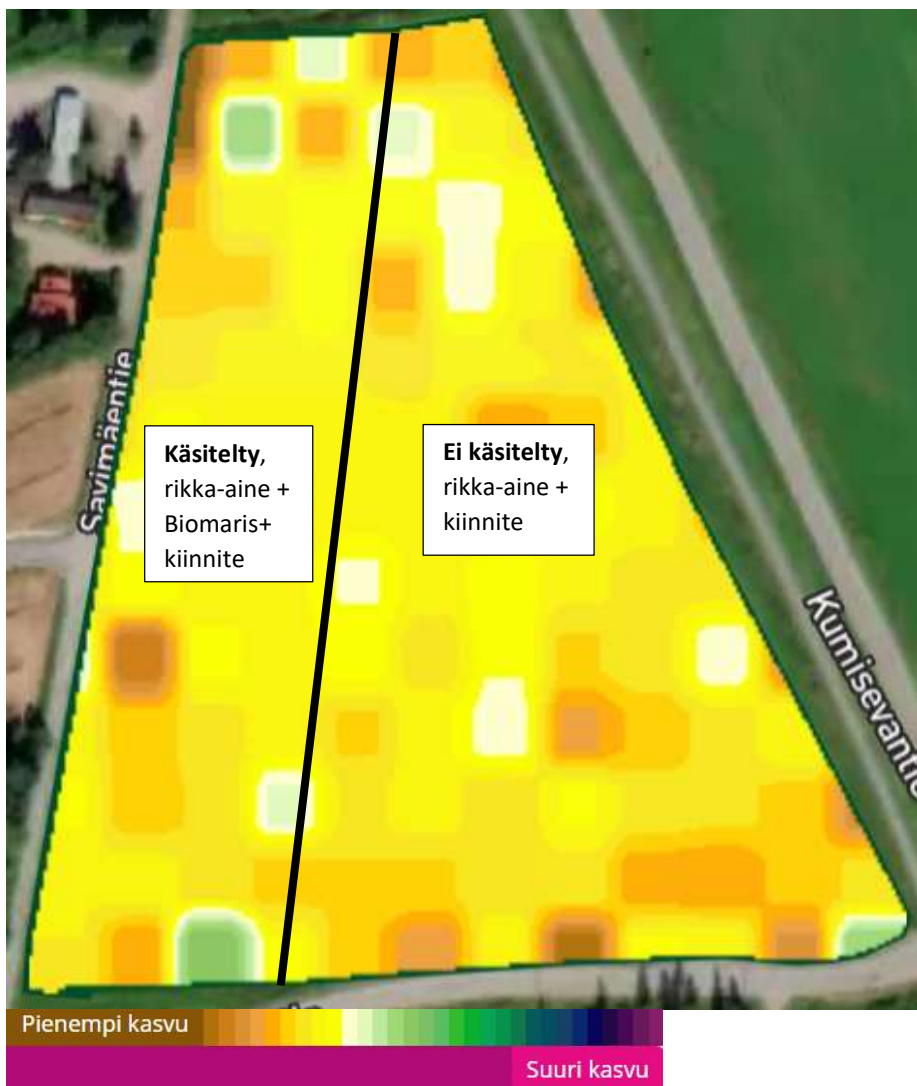
- Perustuu *Ascophyllum nodosum*-levään (solmulevä)
- Edistää erityisesti kasvin stressinsietokykyä ja parantaa ravinteidenottoa
- Sisältää kaliumia (K) 63 g/l, orgaanista hiiltä 80 g/l ja mannitolia 12,8 g/l
- Kokeessa säilörehunurmelle käyttömäärä 2 l/ha ja lisäksi rikka-aine (gramma-aine) + kiinnite



Kuva 1. YaraVita Biomaris 10 l.

Haapajärven Jedun koulutilan peltolohkoista koelohkoksi valikoitui lohko, jonka maalaji on rmm HHT ja maan pH 6,1 sekä pinta-ala 4,04 ha. Koe perustettiin kasvukaudella toisen sadon nurmikasvustoon. Kuvassa kaksi havainnollistettu koejärjestelyt lohkolla sekä pohjana biomassakartta kasvuston tilanteesta 29.6.2021.

Kasvuston lähtötilanteesta 29.6.2021 kerättiin Mn-näytteet ennen käsittelyä biostimulantilla sekä koejäsenien kasvustoista kerättiin Mn-näytteitä viikoittain (kts. sivu 3). Koelohkon koejäsenet ruiskutettiin valmisteilla 30.6.2021, kuvan kaksi havainnollistamin tankkiseoksin koulutilan toimesta. Ruiskutusajankohtana nurmi oli jo hyvässä kasvussa ensimmäisen korjuun jälkeen, mutta muutamia aukkopaiikkoja oli nähtävissä, jotka kärsivät kuivuudesta ja koneitten akselipainojen rasituksesta mm. tieliittymän kohdalta. Aukkopaidat ja heikompi kasvu erottuivat selvästi biomassakartasta (kuva 2).



Kuva 2. Koejärjestelyt koelohkolla, pohjana biomassakartta kasvustosta ennen ruiskutusta 29.6.2021.

NN-Easy55 mittaustulokset koejäseniltä:

Biostimulantti koe YaraVita Biomaris 2 l/ha			
		Lähtötilanteen kartoitus	
Näytteenotto pvm.	PEU-mittausarvo		
29.6.2021	84		
	93		
	86		
	89		
	91		
Keskiarvo PEU	89		
		Ei käsitelty	Käsitelty
	PEU-mittausarvo	PEU-mittausarvo	
14.7.2021	88	94	
	91	86	
	86	92	
	92	93	
	95	92	
Keskiarvo PEU	90,4	91,4	
22.7.2021	96	94	
	97	96	
	91	92	
	94	95	
	91	93	
Keskiarvo PEU	93,8	94,0	
8.8.2021	95	93	
	96	95	
	92	94	
	96	95	
	93	96	
Keskiarvo PEU	94,4	94,6	

Eurofins kasvianalyysin tulokset 12.8.2021:

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	504-2021-00082955 Nurmi käsitelty	504-2021-00082956 Nurmi ei käsitelty
Raakavaikkuainen (N*6,25) FV (a)	SFS-EN ISO 5983-2:2009	g/kg ka	89	105
Kokonaistyyppi	FV (a) SFS-EN ISO 5983-2:2009	g/kg ka	14,2	16,8
Fosfori (P)	FV (a) SFS-EN 15510:2017	g/kg ka	1,7	1,7
Kalium (K)	FV (a) SFS-EN 15510:2017	g/kg ka	16	16
Kalsium (Ca)	FV (a) SFS-EN 15510:2017	g/kg ka	3,0	3,3
Magnesium (Mg)	FV (a) SFS-EN 15510:2017	g/kg ka	1,4	1,6
Rikki (S)	FV SFS-EN 15510:2008 mod	g/kg ka	1,2	1,2
Rauta (Fe)	FV (a) SFS-EN 15510:2017	mg/kg ka	37	39
Kupari (Cu)	FV (a) SFS-EN 15510:2017	mg/kg ka	<5,3	<5,3
Mangaani (Mn)	FV (a) SFS-EN 15510:2017	mg/kg ka	38	44
Sinkki (Zn)	FV (a) SFS-EN 15510:2017	mg/kg ka	25	26
Boori (B)	FV (a) SFS-EN 15510:2017	mg/kg ka	7,6	8,8

Kasvianalyysin lannoitussuositus koejäsenille:

Kasvianalyysin mukana tulee myös viitteellinen lannoitussuositus. Lannoitussuositus perustuu Yaran suosituksiin ja materiaaliin.

Käsitelty (rikka-aine + YaraVita Biomaris + kiinnite)

Analyysit	Tulos	Ohjearvo	Tulkinta	Kommentit
Fe (mg/kg dm)	37	50	Matala	Vähäinen merkitys
Zn (mg/kg dm)	25.0	37.0	Matala	Lehtilannoitus YaraVita Zintrac 0,5-1 l/ha tai YaraVita Amazinc 1-2 l/ha. Käytä jatkossa sinkkipitoista YaraMila-lannoitetta.
Cu (mg/kg dm)	5.2	6.0	melko matala	Lehtilannoitus YaraVita Coptrac 0,25 l/ha tai YaraVita Mancozin 1 l/ha.
B (mg/kg dm)	7.6	6.0	Normaali	Ei lannoitustarvetta
Mn (mg/kg dm)	38.0	50.0	melko matala	Lehtilannoitus YaraVita Mantrac Pro 1 l/ha, YaraVita Mancozin 1 l/ha tai YaraVita Amazinc 1 l/ha.
S (g/kg dm)	1.20	3.00	Hyvin matala	Lehtilannoitus YaraVita Thiotrac 300, 5-10 l/ha, viimeistään 2 vkoa ennen korjuuta.
Ca (g/kg dm)	3.00	3.80	Matala	Kalkitus, Yara Biotiitti tai Yara Maanparannuskipsi. Akuuttiin tarpeeseen lehtilannoitus YaraVita Stopit 3-5 l/ha.
Mg (g/kg dm)	1.40	1.90	Matala	YaraVita Magtrac 4-5 l/ha. Nurmen perustamisvaiheessa Yara magnesiumpitoinen kalkki.
K (g/kg dm)	16.00	30.00	Hyvin matala	Kaliumsuola 100 kg/ha. Lisää kaliumlannoitusta seuraavissa lannoituksissa. Nurmen perustamisen yhteydessä Yara Biotiitti 4-9 tn/ha.
P (g/kg dm)	1.70	3.50	Hyvin matala	Lehtilannoitus YaraVita Solatrel 5 l/ha. Lisää fosforilannoitusta seuraavissa lannoituksissa.
N (g/kg dm)	14.20	35.00	Hyvin matala	Typpilannoitustaso erittäin matala. Lisälannoitus YaraBela Suomensalpietari tai YaraMila. Lisää typpilannoitusta seuraavissa lannoituksissa.

Ei käsitelty (rikka-aine + kiinnite)

Analyysit	Tulos	Ohjearvo	Tulkinta	Kommentit
Fe (mg/kg dm)	39	50	melko matala	Vähäinen merkitys
Zn (mg/kg dm)	26.0	37.0	Matala	Lehtilannoitus YaraVita Zintrac 0,5-1 l/ha tai YaraVita Amazinc 1-2 l/ha. Käytä jatkossa sinkkipitoista YaraMila-lannoitetta.
Cu (mg/kg dm)	5.2	6.0	melko matala	Lehtilannoitus YaraVita Coptrac 0,25 l/ha tai YaraVita Mancozin 1 l/ha.
B (mg/kg dm)	8.8	6.0	Normaali	Ei lannoitustarvetta
Mn (mg/kg dm)	44.0	50.0	melko matala	Lehtilannoitus YaraVita Mantrac Pro 1 l/ha, YaraVita Mancozin 1 l/ha tai YaraVita Amazinc 1 l/ha.
S (g/kg dm)	1.20	3.00	Hyvin matala	Lehtilannoitus YaraVita Thiotrac 300, 5-10 l/ha, viimeistään 2 vkoa ennen korjuuta.
Ca (g/kg dm)	3.30	3.80	melko matala	Kalkitus, Yara Biotiitti tai Yara Maanparannuskipsi. Akuuttiin tarpeeseen lehtilannoitus YaraVita Stopit 3-5 l/ha.
Mg (g/kg dm)	1.60	1.90	melko matala	Lehtilannoitus YaraVita Magtrac 4 l/ha. Nurmen perustamisvaiheessa Yara magnesiumipitoinen kalkki.
K (g/kg dm)	16.00	30.00	Hyvin matala	Kaliumsuola 100 kg/ha. Lisää kaliumlannoitusta seuraavissa lannoituksissa. Nurmen perustamisen yhteydessä Yara Biotiitti 4-9 tn/ha.
P (g/kg dm)	1.70	3.50	Hyvin matala	Lehtilannoitus YaraVita Solatrel 5 l/ha. Lisää fosforilannoitusta seuraavissa lannoituksissa.
N (g/kg dm)	16.80	35.00	Hyvin matala	Typpilannoitustaso erittäin matala. Lisälannoitus YaraBela Suomensalpietari tai YaraMila. Lisää typpilannoitusta seuraavissa lannoituksissa.

Yhteenveto biostimulantti kokeesta

Biostimulantti kokeen aikana kasvustoa mitattiin NN-Easy55-mittarilla, vaikka varsinaista mangaanilannoitusta ei kasvustoon ruiskutettu. Tällä haluttiin seurata mangaanin liikkumista koejäsenten kasvustossa ja vertailla niitä tulosten perusteella. Koelohkon lähtötilanteessa ennen ruiskutusta 29.6.2021, NN-Easy55 mittaustulokset osoittivat kasvustossa olevan kohtalaista mangaanin puutostilaa (kts. sivu 3). Mangaani pitoisuudet nousivat kuitenkin heinäkuun ja elokuun alun mittauksissa kummallakin koejäsenellä → erot mittauksissa olivat hiuksenhienoja koko kokeen mittausajanjaksolla. Mn-pitoisuudet olivat kuitenkin biostimulantti käsitellyn kasvuston eduksi. Kun verrataan Eurofinssin kasvianalyysin tuloksia NN-Easy55 mittarilla mitattuihin tuloksiin, niin tulokset ovat päinvastaiset → Eurofinssin tulokset osoittavat mangaanipitoisuuden olevan ei käsitellyllä koejäsenellä hieman biostimulantilla käsiteltyä kasvustoa korkeammat. Tämä johtopäätös hieman kummastuttaa.

Toisaalta biostimulantti käsitellyn kasvuston matalammasta Mn-pitoisuudesta ennen korjuuta voidaan päätellä, että kasvusto on hyödyntänyt ravinnetta ja kasvanut nopeammin hyödyntäen typpeä tehokkaammin. Kokeen olettamauksena oli, että biostimulantti käsitellyllä kasvustolla ravinteiden käyttö tehostuu, mikä näkyy rehun ravinnepitoisuuksissa. Näin ei kuitenkaan käynyt, vaan rehunäytteiden raakavalkuainen oli Eurofinssin kasvianalyysin (kts. sivu 4) mukaan ei käsitellyllä koejäsenellä korkeampi→ ero käsiteltyyn kasvustoon 16 g/kg ka (märehtijät).

Lisäksi kasvianalyysin lannoitussuositukset kasvuston näytteistä paljastivat koejäsenillä olevan lannoitustarvetta→ N, P ja K olivat kummallakin koejäsenellä hyvin matalalla tasolla (kts. sivut 4–5). Vaikka YaraVita Biomaris sisälsi kaliumia 63 g/l, lisälannoitus ei näkynyt positiivisesti kasvianalyysin tuloksissa. Lohkon viljavuusnäytteiden perusteella (taulukko 1) pH, fosfori ja rikki ovat hyvällä tasolla sekä mangaani tyydyttyvällä tasolla. Joten maan muokkauserroksen ravinteet ovat viljavuustulosten mukaan kasvien käytettävissä ja lohkon kunto muutenkin on hyvä.

Taulukko 1. Koelohkon viljavuusnäytteet.

Määrittelyn nimi	Yksikkö		Määrittystulos
Maalaji			HHT : Hieno hietä
Multavuus			rm : Runsasmultainen
Johtoluku	10 mS/cm		2,0
pH		■	6,1
Kalsium (Ca)	mg/l	□	1700
Fosfori (P)	mg/l	■	19
Kalium (K)	mg/l	○	73
Magnesium (Mg)	mg/l	□	180
Rikki (S)	mg/l	■	21
Kupari (Cu)	mg/l	□	3,7
Mangaani (Mn)		□	36
Sinkki (Zn)	mg/l	□	3,6
Kationin vaihtokapasiteetti	cmol/kg		13
Ca/ KVK	%		65
K/ KVK	%		1
Mg/ KVK	%		12
Na/ KVK	%		2
Kalkitustarve	tonni/ha		3
Suosittelava kalkkilaji			Vapaa

Kasvustohavainnoissa 14.7.2021 nurmi oli vielä melko lyhyttä (10–20 cm) ja osassa oli kuitenkin ensimmäinen solmuväli näkyvissä (kuva 3). Kummallakin koejäsenellä rikkakasvien kasvu oli pysähtynyt, joten rikka-aine oli tehonnut. Nurmen lehtien väri oli hailakan vihreä, mutta paikon rehevämpiäkin kohtia näkyi. Kaiken kaikkiaan biostimulantti käsitellyn ja ei käsitellyn koejäsenen välillä ei näkynyt silmin havaittavaa eroa, mutta havainnoissa huomio kiinnittyi nurmiseoksen apilan lehtien kärsivän jostakin kummallakin koejäsenellä→ syynä voivat olla ankarat kasvuolosuhteet ja kasvuston stressitila.



Kuva 3. Kasvustoa koelohkolla 14.7.2021.



Kuva 4. Apilan vioituksia koelohkolla.

22.7.2021 kasvusto kärsi huomattavasti kuivuudesta ja nurmen lehtien väri oli hailakkaan vihreä. Myös kuivuuden aiheuttamaa kasvuston epätasaisuutta ja aukkoisuutta oli havaittavissa. Rikkakasvit olivat jo kokonaan nuupahtaneet. Kuvassa viisi biostimulantilla käsitellyn koejäsenen kasvustoa. Kasvuston juuria tutkittiin myös 22.7.2021 → kuoppatesti paljasti, ettei käsitellyn ja ei käsitellyn välillä ollut merkittäviä eroja juurten kehityksen suhteen (kuva 6).



Kuva 5. Koelohkon kasvusto 22.7.2021.



Kuva 6. Kuoppatesti kasvuston juurten tutkimiseen.

Kun tarkastellaan kokonaisuudessaan toisen sadon biostimulantti koetta, voidaan todeta, että kasvuolosuhteet olivat erittäin haastavat maan ja kasvuston kosteusoloista johtuen. Nurmikasvusto lähti hyvin kasvamaan ensimmäisen niiton jälkeen (kuva 7), mutta kasvu hidastui heinäkuun puolessa välissä helteiden ja kuivuuden takia→ heinäkuun sadesumma oli vain 18 mm (WeatherLink, HPJ Kaupungintalo).



Kuva 7. Koelohkon kasvusto hyvässä kasvussa ensimmäisen niiton jälkeen 29.6.2021.

Koelohkolla oli hyvät edellytykset kokeelle, mm. maan viljavuus ja pH olivat kunnossa sekä nurmi oli hyvässä kasvussa kokeen alkumetreillä. Biostimulantti ruiskutettiin 30.6.2021 yhdessä rikka-aineen ja kiinnitteen kanssa. Kokeen aikana kasvustosta kerättiin tietoa ja näytteitä monipuolisesti. Eurofinssin kasvianalyysin Mn- tulokset olivat hieman ristiriidassa NN-Easy55 mittarilla mitattuihin tuloksiin verrattaessa, mikä hieman ihmetyttää. Myös kasvianalyysin raakavalkuaispitoisuus (märehtijät) oli huomattavasti parempi ei käsitellyssä kasvustossa. Kokeen yhteenvetona voidaan sanoa, jos kosteusolosuhteet olisivat olleet suotuisammat, tällöin kasvusto olisi päässyt hyödyntämään tehokkaammin biostimulantin avulla juurten kasvua ja maaperän ravinteita→ tämä olisi näkynyt nurmen positiivisena kasvuna. Kun verrataan lohkon viljavuustutkimusta ja koejäsenien kasvianalyysin lannoitus-suosituksia→ näyttää siltä, että kasvuston hyödynnettävissä olisi ollut paljon enemmän ravinteita mitä ne todellisuudessa pystyivät hyödyntämään. Näin ollen lohkon viljavuudessa sekä nurmikasvustossa olisi ollut potentiaalia, mutta tällä kertaa kasvuolosuhteet olivat kuitenkin todella haastavat tämän tyyppiselle kokeelle.

NN-Easy55 mittarin käyttökokemukset nurmen mittaauksessa

Kasvukauden aikana NN-Easy55- mangaanimittaria testattiin käytännön mittaauksissa viljojen lisäksi nurmella. Biostimulantti kokeen lisäksi mittaria testattiin myös samanaikaisesti nurmen lehtilannoituskokeen mittaauksissa. Biostimulantti kokeessa NN-Easy55-mittarin mittaustulokset poikkesivat hieman Eurofinssin kasvianalyysin tuloksista. Vaikka kokeen aikana mittarilla mitatut erot olivat pieniä koejäsenten kesken, Eurofinssin tulokset osoittivat asian olevan ei käsitellyn koejäsenen eduksi 6 mg/kg ka. Tämä tulos hieman hämmästytti, sillä samoihin aikoihin käynnissä olevalla nurmen lehtilannoituskokeessa mittarilla mitattiin luotettavasti mangaanipitoisuuksia, verrattuna Eurofinssin kasvianalyysin tuloksiin.

Biostimulantti kokeen aikana 8.8.2021 tutkittiin myös, miten mittausnäytteiden pimeäkäsitelyajan pituus vaikuttaa nurminäytteiden tulosten tarkkuuteen sekä luotettavuuteen (taulukko 2). Koe tehtiin samoilla näytteillä tasapuolisesti ja mittarin valotusarvolla 3500 mol. Taulukon kaksi tulokset osoittavat selkeästi, miten näytteiden Mn-pitoisuudet nousevat, kun pimeäkäsitelyajan aikaa jatketaan → 0–30 min pimeäkäsitelyillä näytteissä esiintyi vähäistä puutosta sekä 60–120 min näytteissä ei ollut enää lannoitustarvetta. Tämän testin perusteella voidaan suositella 30 min pimeäkäsitelyä tulosten luotettavuuteen perustuen, mutta jos halutaan tulosten mittausta nopeuttaa, myös 15 min pimeäkäsitelyllä voidaan saavuttaa tarpeeksi luotettavia tuloksia. Tällöin kannattaa ottaa useampia osanäytteitä eri kohdista kasvustoa.

Taulukko 2. NN-Easy55 mittarin näytteiden tulostarkkuus nurmella eri pimeäkäsitelyajoilla.

NN-Easy55 Mn-näytteiden pimeäkäsitelyajan aika/tulostarkkuus nurmella						
Pimeäkäsitelyajan aika	0 min	15 min	30 min	60 min	120 min	
Mitatut PEU-arvot	91	93	95	96	97	
	94	94	95	94	96	
	94	92	93	96	96	
	92	95	95	95	96	
	93	94	94	94	96	
Tulosten keskiarvo PEU	92,8	93,6	94,4	95	96,2	

Kirjoittaja, testaaja:

Riku Salomaa

Agrologi AMK

23.11.2021