

Kauran ja ohran lehtilannoituskokeita sekä NN-Easy55 mittarin käyttökokemuksia

Kasvukaudella 2021 AgroTeknoa-hanke jatkoi edellisen kesän tapaan mangaanilannoituskokeita sekä NN-Easy55 mangaanimittarin (kuva 1) käytön testausta käytännön olosuhteissa. Yhteistyökumppanina toimi Viljelijän Berner Oy, joka maahantuo NN-Easy55 mittaria sekä toimitti lehtilannoitteet ja tautiaineet kokeisiin. Ohrakoelohkolla myös vertailtiin tautiaineen vaikutusta yhdessä lehtilannoitteen kanssa sadon laatutekijöihin. Kokeet toteutettiin Haapajärvellä Olavi Salomaan tilan kaura- ja ohralohkoilla.



Kuva 1. NN-Easy55 mangaanimittari.

Kauran lehtilannoituskoe Wuxal Grano 3 l/ha

Kauran lehtilannoituskokeessa koelohkolta mitattiin NN-Easy55 mittarilla kasvuston mangaanipitoisuus ennen kasvuston käsittelyä (lähtötilanne) sekä kasvustoa analysoitiin käsittelyn jälkeen viikoittain maitotuleentumisasteelle saakka. Lehtilannoituskoe sisälsi kaksi koejäsentä→ ns. nollalohkon, jota ei käsitelty sekä käsitellyn alan, joka käsiteltiin Wuxal Granolla. Lisäksi sadonkorjuun jälkeen sadon laatu analysoitiin GrainSensellä koejäseniltä. Lähtökohtaisesti kokeella tutkittiin Mn-lehtilannoituksen hyötyjä kauran viljelyssä→ nostaako lehtilannoitteen sisältämä lisätyppi yhdessä mangaanin kanssa hehtolitrapainoa ja valkuais-%. Kasvustoa havainnoitiin koejäsenten kesken myös silmämääräisesti kasvukauden aikana, onko nähtävissä selviä ulkoisia eroja käsitellyn ja käsittelemättömän väillä mm. kasvuston väri ja lakoisuus.

Ruiskutuskalustona kokeessa toimi Amazone UF1201+ Mf 699, sekä Trimblen ajo-opastin. Lehtilannoituskäsittely Wuxal Granolla tehtiin rikkatorjunnan yhteydessä 21.6.2021, kasvuston ollessa korrenkasvuvaiheessa. Ruiskutusnesteseos valmistettiin seuraavasti käsiteltävälle koejäsenelle→ Express 50 sx 10 g/ha + MCPA 0,5 l/ha + Wuxal Grano 3 l/ha. Tämän lisäksi ns. nollaruudulle ajettiin vain rikka-aineet, ilman Wuxal Granoa. Ruiskutus vesimäärä 200 l/ha. Ruiskutussää oli puolipilvinen, + 13 °C, tuuli 1 m/s ja ilmankosteus kohtalaisen korkea.

Wuxal Grano ravinnesisältö:

- Hivenravinteet Cu, Fe, Mn ja Zn (EDTA-kelaatteina)
- Kokonaistyyppi 219 g/l
- Ammonium- typpeä 121 g/l
- Urea-tyypeä 98 g/l
- Rikki 146 g/l
- Mn ja Cu 4,4 g/l
- Sinkki 14,6 g/l
- Magnesium 17,4 g/l
- Suositellut käyttömäärät: Lippulehtivaiheeseen asti 2–4 l/ha. Ennen tähkälletuloa 2/ha



Kuva 2. Wuxal Grano 10 l astia.

Lehtilannoituskokeen koejärjestelyt ja näytteiden mittauspaiikat havainnollistettu alla olevassa kuvassa kolme. Lohkon ulkokierros on käsitelty pelkällä rikka-aineella, ns. ei käsitelty alue. Tämän jälkeen käsiteltiin lohkon keskiosa ja ruiskuntankkiseokseen lisättiin Wuxal Granoa annoksella 3 /ha. Ruiskutuksen jälkeen koejäsenten kasvustoa seurattiin viikoittain ja kasvustosta kerättiin näytteitä kattavasti. Koelohkon koko 2,14 ha, maalaji multamaa (Mm) ja pH 5,5.



Kuva 3. Kauralohkon koejärjestelyt.

NN-Easy55 mittaustuloksia kasvukaudelta:

Niklas kaura Wuxal Grano 3 l/ha		
	Lohkon lähtötilanne	
Näytteenotto pvm.	PEU-mittausarvo	
Kartoitus ennen ruiskutusta 20.6.2021	45	
	66	
	97	
	95	
	90	
Keskiarvo PEU lähtötilanne	79	
	Käsitelty	Ei käsitelty
	PEU-mittausarvo	PEU-mittausarvo
Tilanne 6 pv ruikutuksen jälkeen 27.6.2021	91	93
	90	97
	89	94
	91	92
Keskiarvo PEU	90	94
3.7.2021	81	52
Näytteet + 28 asteessa auringon paisteessa	82	10
ennen mittausta	61	53
	76	72
Keskiarvo PEU	75	47
4.7.2021	91	88
Uusinta mittaus seuraavana päivänä,	93	94
näytteet viileässä 30 min ennen mittausta	95	90
	92	97
Keskiarvo PEU	93	92
13.7.2021	96	95
	98	97
	96	93
	97	94
Keskiarvo PEU	97	95
Maitotuleentumiaste 23.7.2021	94	90
	93	87
	97	90
	92	88
Keskiarvo PEU	94	89

Sadon laadulliset tulokset GrainSense:

Niklas kaura tulokset GrainSense ja hlp		
	Puintikost. käsitelty	Puinti.kost ei käsitelty
Kosteus-%	14,99	15,10
Valkuais-%	14,95	14,32
Hiilihydraatti-%	81,87	82,56
Hlp	57,4	57
Vertailuna virallisten lajikekokeiden tuloksia (ProAgria Peltokasvilajikkeet 2020)		
Nilas kaura	Valkuais-%	Hlp
	13,4	54,2



Kuva 4. GrainSense vilja- ja öljykasvimittari.

Yhteenveto kauran lehtilannoituskokeesta

Koelohkon Mn-tilanteen lähtömittauksissa ennen ruiskutusta 20.6.2021, tulokset osoittivat lohkolla esiintyvän kohtalaista mangaanin puutosta. Myös muutamassa lehdessä NN-Easy55 mittarin mukaan esiintyi erittäin voimakasta tai voimakasta puutosta.

Lähtötilanteen kartoitus osoitti lohkolla olevan otolliset olosuhteet lehtilannoituskokeelle→ Mn-puutosta esiintyi, lohkon maalaji eloperäinen ja pH 5,5, jossa vielä kasvit vielä pystyvät hyödyntämään mangaania.

Koelohko ruiskutettiin 21.6.2021 ns. satoisuusikkunan aikana. Tästä 6 päivän jälkeen tulokset osoittivat kummallakin koejäsenellä PEU-arvojen nousseen. Tulokset olivat hieman päinvastaiset 27.6.2021 mittauksissa→ ei käsitellyn koejäsenen tulokset olivat hieman paremmat kuin käsitellyn, mikä ihmetyttää. Tähän voi olla syynä kuivuus ja vallitseva helle, jolloin kasvien ilmaraot ovat kiinni ja vaikka ravinteita olisi saatavana, on vesi rajoittava tekijä kasvulle. Toisaalta nopean kasvurytminkin aikana tuloksissa voi ilmetä vaihtelua.

Seuraavan viikon mittauksissa 3.7.2021 helteessä havaittiin mittaustuloksissa suuria vaihteluita edellisen viikon tuloksiin. Tulokset putosivat edellisistä käsitellyllä alalla 15 PEU-arvoa ja ei käsitellyllä 47 PEU-arvoa. Nämä tulokset tuntuivat epärealistisilta. Syynä tähän oli mittauspäivän korkea ilman lämpötila +28 °C ja kerätyt näytteet jäivät auringon paisteeseen ennen mittausta. Seuraavana päivänä 4.7.2021 toteutettiin uusinta mittaus, jolloin kerätyt näytteet eivät olleet auringon paisteessa ja olivat viileässä ennen analysointia. Tällöin tulokset olivat realistisella tasolla, verrattuna 27.6.2021 mittauksiin. Näistä havainnoista kerättiin taas hyvää käyttäjäkokemusta, sillä mittarin tuloksiin näyttää oleellisesti vaikuttavan näytteen lämpötila ja kosteus.

Heinäkuun 13 ja 23 päivän mittaukset osoittivat Mn-pitoisuuden olevan 2–5 PEU-arvoa korkeammat käsitellyllä koejäsenellä, verrattuna ei käsiteltyyn. Tästä voidaan päätellä, että lehtilannoituksesta on ollut jotain hyötyä, sillä vaikka Mn-liikkuu kasvinosissa huonosti ja puutosoireet näkyvät aina nuoremmissa lehdissä, on käsittelyn Mn-pitoisuus riittänyt ja liikkunut kasvissa maitotuleentumiselle asti ruiskutuksesta. Ulkoisesti tarkasteltaessa kasvukauden aikana käsitellyssä kasvustossa näkyi hieman lakoisuutta, sillä korrensäädettä ei ajettu jälkeinpäin enää. Lisäksi käsitellyn kasvuston lehdet läheltä

tarkasteltaessa olivat tummemman vihreät ja leveämmät kuin ei käsitellyn alan kasvuston lehdet (kuva 5).



Kuva 5. Kasvustonäyte vertailu 23.7.2021.

Koelohkolta sato korjattiin 2.9.2021 hyvissä sää olosuhteissa. Sadon laatu analysoitiin GrainSensellä molemmista koejäsenistä puintikosteana (kts. sivu 5, Sadon laadulliset tulokset GrainSense). Laatutuloksista oleellisemmat ovat valkuais-% ja hlp. Käsitellyllä koejäsenellä on valkuais-% 0,63 % korkeampi, kuin ei käsitellyllä. Hehtolitraino mitattiin puintikosteasta sadosta Wile 241 hehtolitrainovaa'alla, käsitellyssä sadossa oli hieman korkeampi hlp→ 57,4 kg. Näin ollen Wuxal Granon lisätyppi yhdessä mangaanin kanssa nosti hieman valkuaista ja hehtolitrainoa käsitellyssä sadossa.

Ohran lehtilannoituskoe Wuxal Grano 3 l/ha + Ascra Xpro 0,4 l/ha

Kasvukaudella 2021 kokeiltiin myös ohrakasvuston lehtilannoitusta Wuxal Granolla 3 l/ha. Yhden koejäsenen tankkiseokseen lisättiin myös mukaan Ascra Xpro:ta 0,4 l/ha. Tällä kokeilulla tutkittiin tuottaako ohrakasvusto laadukkaamman sadon, verrattuna käsittelemättömään kasvustoon. Samalla testattiin ja tutkittiin NN-Easy55 mittarin käyttöä ohrakasvuston mangaanipuutosoireiden havaitsemisessa. Koelohko sijaitsi Haapajärvellä ja lajikkeena oli Uljas-ohra.

Ascra Xpro

- Tautiaine, joka soveltuu kaikille viljoille
- Sisältää SDHI-tehoaineryhmän ainetta: Biksafeeni 65 g/l, fluopyraami 65 g/l
- Lisäksi sisältää protiokonatsolia 130 g/l
- Tehoaa erinomaisesti rengas-, verkko-, ja ruskolaikkuun sekä hyvin pistelaikkuun
- Tehoaa myös hyvin ruosteisiin ja ohran tyvi- ja lehtilaikkuun
- Käyttömäärät: ohralla ja kauralla 0,4–0,6 l/ha, ruiskutusvesimäärä suositus 100–200 l/ha



Kuva 6. Ascra Xpro-tautiaine.

Ruiskutuskalustona kokeessa toimi Amazone UF1201+ Mf 699, sekä Trimblen ajo-opastin. Ruiskutus tehtiin lohkon koejäsenille 30.6.2021, kasvuston ollessa aikaisessa lippulehtivaiheessa. Ruiskutus vesimääränä pidettiin 200 l/ha. Ruiskutus tehtiin illalla auringon paisteen vähentyessä, ruiskutussään ollessa + 17 °C, tuuli 2 m/s. Koe jaettiin loholla kolmeen koejäseneseen, joiden tankkiseokset esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Ohran lehtilannoituskokeen tankkiseoksien valmistus eri koejäsenille.

	Ei käsitelty	Rikka-aine+lehtilannoite	Rikka-aine+tautiaine+lehtilannoite
Aine/valmiste	Express 50 sx 10 g/ha	Express 50 sx 10 g/ha	Express 50 sx 10 g/ha
	MCPA 0,5 l/ha	MCPA 0,5 l/ha	MCPA 0,5 l/ha
		Wuxal Grano 3 l/ha	Wuxal Grano 3 l/ha
			Ascra Xpro 0,4 l/ha

Koelohkoksi valikoitui lohko, jonka maalaji on multava hiesu. Lisäksi lohkon yhdessä osassa esiintyy eloperäisempää maata. Koe suoritettiin kuitenkin kivennäismaalla, mutta muutamia näytteitä otettiin vertailun vuoksi eloperäiseltä maalta. Lohkon maan pH on 6,6, jossa typpi ja mangaani ovat lähtökohtaisesti hyvin kasvien käytettävissä. Pinta-ala on 4,5 ha. Kokeenaikana Mn-näytteitä kerättiin lohkon eri koejäseniltä kattavasti viikonvälein sekä sadonkorjuun jälkeen sato analysoitiin GrainSensellä. Koejärjestelyt ja näytteiden mittauspäikat loholla havainnollistettu alla olevassa kuvassa seitsemän.



Kuva 7. Koejärjestelyt ohrakoelohkolla.

NN-Easy55 mittaustulokset:

Uljas ohran lehtilannoitus ja tautiaine koe			
	Lähtötilanne lohkolla		
Näytteenotto pvm.	PEU-mittausarvo		
20.6.2021	77		
	91		
	80		
	93		
	69		
Keskiarvo PEU	82		
30.6.2021	92		
	90		
	85		
	88		
	93		
Keskiarvo PEU	90		
	Ei käsitelty, vain rikka-aine	Rikka-aine + Wuxal Grano	Rikka-aine + Ascra Xpro + Wuxal Grano
	PEU-mittausarvo	PEU-mittausarvo	PEU-mittausarvo
7.7.2021	97	95	96
	94	94	97
	95	98	94
	93	98	96
Keskiarvo PEU	95	96	96
17.7.2021	85	90	84
	91	92	96
	80	85	94
	93	93	93
Keskiarvo PEU	87	90	92
Maitotuleentumisaste 24.7.2021	70	90	81
	75	92	89
	71	86	90
	72	75	86
Keskiarvo PEU	72	86	87
			Näyte eloperäinen maa
			97
			92
			98
			96
		Keskiarvo PEU	96

Sadon laadulliset tulokset:

Uljas ohra tulokset puintikostea GrainSense ja hlp				
	Ei käsitelty, vain rikka-aine	Rikka-aine + Wuxal Grano	Rikka-aine + Ascra Xpro + Wuxal Grano	Rikka-aine + Ascra Xpro + Wuxal Grano eloperäinen maa
Kosteus-%	14,13	13,85	13,57	19,61
Valkuais-%	10,65	12,05	12,86	14,19
Hlp	67	67	67	68
Vertailuna virallisten lajikekokeiden tuloksia (ProAgria Peltkasvilajikkeet 2020)				
Uljas ohra	Valkuais-%	Hlp		
	11,8	66,7		

Yhteenveto ohra kokeesta

NN-Easy55 mittauksissa ennen kasvuston ruiskutusta valmisteilla 20.6 ja 30.6.2021 oli havaittavissa kohtalaista tai vähäistä mangaanin puutosta. Lohkon viljavuusnäytteissä lohkon pH on 6,6, näin ollen typpi ja mangaani ovat kasvien käytettävissä paremmin kuin happamilla mailla. Kasvustossa mangaani liikkuu yleisesti ottaen huonosti ja puutosoireet näkyvät nuorimmissa lehdissä.

Koelohkon koejäsenet ruiskutettiin 30.6.2021, jota ennen otettiin myös toisen kerran näytteet lähtötilanteesta. Tautipaineen arvioitiin olevan lähtötilanteessa pieni, joten Ascra Xpro:ta lisättiin tankkiseokseen 0,4 l/ha → lämmin ja kuiva säätila ei ollut kovin otollinen tautien leviämiseksi ja kasvustoa tarkasteltaessa näkyi vain vähäistä vioitusta ja muutamissa lehdissä oli havaittavissa viirutautia (kuva 8). Viikko käsittelyn jälkeen 7.7.2021, Mn-mittaustulokset olivat koejäsenillä aika tasoissa. PEU-arvot olivat välillä 95–96 → eroa oli vain 1 PEU-arvo käsiteltyjen ja vain rikka-aine käsiteltyjen koejäsenten välillä. Koejäsenten välillä ei ollut silmin havaittavaa eroa, mutta rikkaruohot olivat nuupahtaneet. Yleisempiä rikkoja lohkolla olivat → savikka, hatikka ja pelto-ohdake.



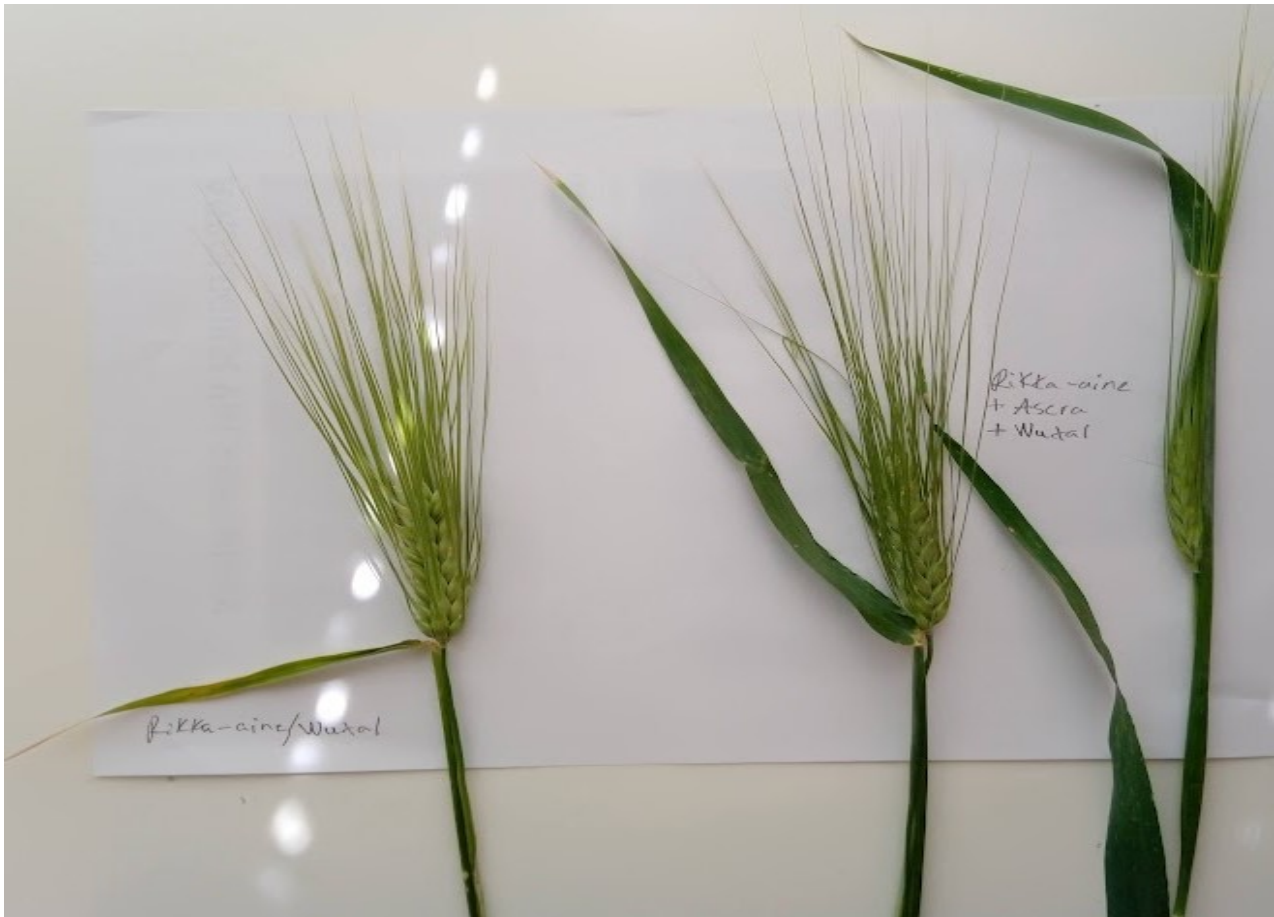
Kuva 8. Ohran viirutauti havaintoja 30.6.2021.

Suurempia eroavaisuuksia Mn-mittaustuloksissa havaittiin 17.7 ja 24.7.2021.

Koejäsenessä, joka käsiteltiin vain rikka-aineella, mangaani pitoisuudet olivat kummankin viikon mittauksissa alhaisemmat, verrattuna Wuxal käsiteltyihin koejäseniin. Ascra Xpro:lla käsitellyssä alassa Mn-pitoisuudet olivat hieman korkeammat, verrattuna vain rikka-aine ja Wuxal käsiteltyyn alaan. Lisäksi 17.7.2021 Mn-näytteet kerättiin mielenkiinnosta Ascra + Wuxal käsitellystä kasvustosta myös lohkon eloperäiseltä maalta. Eloperäisemmällä maalla kasvusto oli rehevämpää, verrattuna kivennäismaan kasvustoon → tulos oli 9 PEU-arvoa korkeampi, kuin kivennäismaan vastaavassa kokeessa. Lohkolla havaittiin myös, että eloperäisellämaalla Ascra Xpro + Wuxal käsittely piti kasvuston hieman pitempään vihreämpänä, kuin muilla koejäsenillä (kuva 9) → kasvuston yhteyttämistoiminnot jatkuivat ja tuleentuminen hieman venyi, verrattuna muihin koejäsenten kasvustoihin. Kaiken kaikkiaan Ascra + Wuxal käsitellyssä koejäsenessä kasvuston väri oli tummemman vihreä, verrattuna muihin koejäseniin (kuva 10).



Kuva 9. Eloperäisenmaan kasvusto (Ascra + Wuxal käsitelty).



Kuva 10. Ascra + Wuxal käsitelty kasvusto oli tummemman vihreä ja kasvu jatkui eloperäisellä maalla pitempään, verrattuna muitten koejäsenten kasvustoihin.

Uljas ohra korjattiin koelohkolta 29.8.2021 (kuva 11). Koejäsenten sato analysoitiin puintikosteasta viljasta GrainSensella (kosteus ja valkuais-%) ja hehtolitraino mitattiin Wile 241-hehtolitrainovaa'alla (kts. Sadon laadulliset tulokset, sivu 11). Puintikosteus oli kivennäismaan kasvustossa alhainen puintiajankohtana → kaikilla kivennäismaan koejäsenillä kosteus-% jäi 14 prosenttiin. Vastaavasti eloperäisenmaan kasvuton kosteus näytteissä oli 20 prosenttia → kasvusto oli rehevämpää, kasvu jatkui pitempään ja maan kosteusolosuhteet olivat kasvulle suotuisammat, kuin kivennäismaalla. Lisäksi alkukesän ja heinäkuun pitkään jatkuneet helteet ja maan kuivuus verottivat satoa kivennäismaalla. Koejäsenten kesken oli huomattavaa, että sadon valkuais-% oli suurempi Wuxal Granolla käsitellyissä koejäsenissä, verrattuna pelkkään rikka-aine käsittelyyn. Kivennäismaalla rikka-aine + Wuxal käsitellyssä koejäsenellä eroa oli noin 1,4 % ja Ascra Xpro + Wuxal käsitellyssä ero ns. käsittelemättömään oli noin 2 %. Eloperäisellämaalla sadon valkuais-% oli peräti 3,5 prosenttia korkeampi, verrattuna käsittelemättömään satoon. Tästä havainnosta voidaan todeta, että sadon valkuaispitoisuudella on tärkeä merkitys

kotieläinten mm. yksimahaisten ruokinnassa sekä hyvälaatuisella sadolla ruokinta on taloudellisempaa ja tehokkaampaa.



Kuva 11. Täysin tuleentunutta ohrakasvustoa puintiajankohtana 29.8.2021.

Ruiskutuksen ainekustannukset (hinnat alv 0 %)

Wuxal Grano

- 10 l astia → 68,84 €
- Kokeissa käytetty määrä 3 l/ha, jolloin hehtaarikustannukseksi tulee 20,67 €

Ascra Xpro + Wuxal Grano

- Ascra Xpro 5 l → 267,58 €
- Kokeilussa käytetty määrä 0,4 l/ha, jolloin hehtaarikustannukseksi tulee 21,41 €
- Kokonaishehtaarikustannus tällöin 21,41 € + 20,67 € = 42,08 €

NN-Easy55 mittarin käyttökokemukset kauralla ja ohralla

Kasvukaudella 2021 kerätyn käyttökokemuksien mukaan mittarilla pystyy tekemään pika-analyysin mangaanin puutoksesta luotettavasti, kunhan muistaa käyttää mittaria ohjeiden mukaan ja ennen kaikkea kerätä edustavat näytteet huolellisesti kasvustosta. Mittari näyttää Mn-puutoksen PEU-arvona (Plant Efficiency Unit), asteikolla 0–100. PEU 100 tarkoittaa, ettei kasvustossa ole puutosta ollenkaan ja oikeastaan vähäisen puutostilan raja on PEU arvosta 89 alaspäin, jolloin Mn-puutosta esiintyy ja kasvuston käsittelylle on tarvetta.

Kun lohkon kasvustosta kerätään edustavia näytteitä, ennen laitteella analysointia näytteille suoritetaan ns. pimeäkäsitely, jolloin näytteet ovat mittauspitimessä eivätkä saa valoa. Kauran lehtilannoituskokeessa heinäkuun alun helteisessä kelissä huomattiin, että ilman sekä näytteiden korkea lämpötila vaikuttivat olennaisesti mittaustuloksiin. Kun näytteet altistuivat näytteiden keruun jälkeen suoralle auringonpaisteelle, eivät tulokset olleet enää luotettavia. Seuraavana päivänä näytteet kerättiin samoista paikoista uudelleen sekä näytteet olivat silloin viileässä paikassa 30 min ns. pimeäkäsitelyn ajan, jonka jälkeen näytteet analysoitiin luotettavin tuloksin.

Ohralla tutkittiin, että miten pimeäkäsitelyn ajanpituus vaikuttaa mittaustuloksen tarkkuuteen ja luotettavuuteen. Yleinen suositus mittaustulosten pimeäkäsitelylle on 30 min, jolloin kasvin lehti ei enää yhteytä ja tämän toimenpiteen jälkeen voidaan mitata miten paljon kasvin lehti voi vastaanottaa valoenergiaa. NN-Easy55 luokitellaan kuitenkin pikamittariksi, jolla voidaan mitata nopeasti kasvin Mn-puutostiloja, joten kokeilimme ohralla miten eri pituiset pimeäkäsitely ajat vaikuttavat mittaustuloksiin ja niiden luotettavuuteen.

Koe tehtiin 17.7.2021 samoilla näytteillä pimeäkäsitelyn ollessa ajallisesti 0–80 min (taulukko 2) sekä NN-Easy55 mittarin valotusarvon ollessa 3500 mol. Kokeessa havaittiin taulukon kaksi mukaisesti mittaustuloksien eroavaisuuksia → kun näytteet analysoitiin heti näytteenoton jälkeen (pimeäkäsitely 0 min), keskiarvotulokset olivat lähes 5 PEU-arvoa alhaisemmat kuin suositus ajalla (pimeäkäsitely 30 min) mitatuissa näytteissä. Huomion arvoista oli myös, että 15 min pimeäkäsitelyllä päästiin lähes samoihin tuloksiin kuin suositus pimeäkäsitelyllä.

Taulukko 2. NN-Easy55 mittarin näytteiden pimeäkäsittelyn aika, verrattuna tulostarkkuuteen ja tulosten luotettavuuteen.

NN-Easy55 Mn-näytteiden pimeäkäsittelyn aika/tulostarkkuus					
Pimeäkäsittelyn aika	0 min	15 min	30 min	80 min	
Mitatut PEU-arvot	88	95	98	94	
	92	92	88	99	
	85	66	96	90	
	90	98	65	97	
	62	87	93	66	
Tulosten keskiarvo PEU	83,4	87,6	88	89,2	

Kaiken kaikkiaan kasvukaudella 2021 NN-Easy55 mittari osoittautui käyttökelpoiseksi pikamittariksi, jolla pystyy kohtuullisessa ajassa analysoimaan kasvuston mangaanin puutostiloja. Tämä edellyttää kuitenkin huolellista näytteiden keruuta kasvustosta ja suositus pimeäkäsittely ajan käyttämistä ennen näytteiden analysointia mittarilla.

Kasvustosta on myös suositeltavaa ottaa koko mitattavaa kasvustoa edustavia useita osanäytteitä, jotta mittaustulos olisi kattavampi ja luotettavampi. Näin mangaanilannoitus voidaan kohdentaa sitä tarvitsevaan kasvustoon→ tuotantopanoksia ei käytetä turhaan kasvustoon, jossa niistä ei ole hyötyä→ täsmäviljelyä.

Kirjoittaja, testaja:

Riku Salomaa

Agrologi AMK

14.10.2021