

Suomessa on auringonvalon ja sadannan puolesta edellytyksiä yli 16 tonnin viljasatoihin. Miksi käytännössä jäädään murto-osaan kasvupotentiaalista? Onko lannoitus riittävä kaikkien kasvinravinteiden osalta? Löytyisikö vastausten etsimiseen apua tarkemmasta kasvien ravinnetilan analyysistä?

■ Teksti: Tuomas Mattila

■ Kuvat: Annaleena Ylhäinen, Maanmittauslaitos/Ortolimakuivat 2016

Kasvinesteanalyysistä apua ravinteiden hallintaan

Kasvinravitseminen on pohjimmiltaan yksinkertaista: lannoituksen avulla pidetään kasvin ravinnepitoisuudet optimitasolla. Puutteet korjataan lannoituksella ja liian korkeat pitoisuudet lannoitusta vähentämällä.

Tämä on yksinkertaista teoriassa, mutta käytännössä tulee vastaan haasteita. Mistä tietää kasvin ravinnetilan? Kauanko täydennyslannoituksen vaikutus kestää?

Maa-analyysi on parhaimmillaan vain ennuste ja jos jää odottamaan ravinteiden puutosoireita, noin puolet satopotentiaalista on jo menetetty.

Huippusatoihin pyrkivällä viljelijällä ei ole varaa odottaa puutosoireiden näkymistä, vaan ravinnepuutos on ennakoitava.

Uusia analyysimenetelmiä ravinnetilan mittaukseen

Kasvianalyysi (esim. Yara Megalab) on hyvä lisä kasvinravitsemuksen suunnitteluun. Se näyttää satokasvin ravinnetilan ja kertoo, paljonko kasvi on todella saanut ravinteita käyttöönsä. Viljan pensomisvaiheessa otettu näyte kuvaa kasvukauden alkuosan ravinteiden

Kasvinesteltä analysoidulla saadaan tietoa kasvin ravinnetilasta. Lähetimme syksyllä kasvinäytteet hollantilaiseen NovaCropControl'iin. Yrityksen mukaan ravinnepuutteet näkyvät kasvinestessä noin kaksi viikkoa aiemmin kuin koko kasvin analyysissä. Näin voidaan korjata ravinnepuutteet ennen kasvun hidastumista. Näytteet kannattaa kerätä aamuvahaisella. Näytepussi lähetetään pikakirjeenä Hollantiin. Analyysi maksaa postin noin 20 euroa näyteeltä. Tulokset saadaan sähköpostin noin 4-5 päivän kuluttua lähetyksestä.

ottoa. Tässä vaiheessa mahdollisia puutteita voi vielä korjata ennen sadon muodostusta (ns. satoisuusikkuna). Viljan lippulehtivaiheessa otettu toinen näyte kuvaa ravinteiden riittävyyttä ja kasvuston ottamaa kokonaisravinnemäärää. Lippulehtivaiheen jälkeen alkaa jyvien täytyminen, joten lippulehtivaiheen jälkeen annetulla lannoituksella voidaan vielä vaikuttaa jyväkokoon, valkuaispitoisuuteen ja itävyyteen.

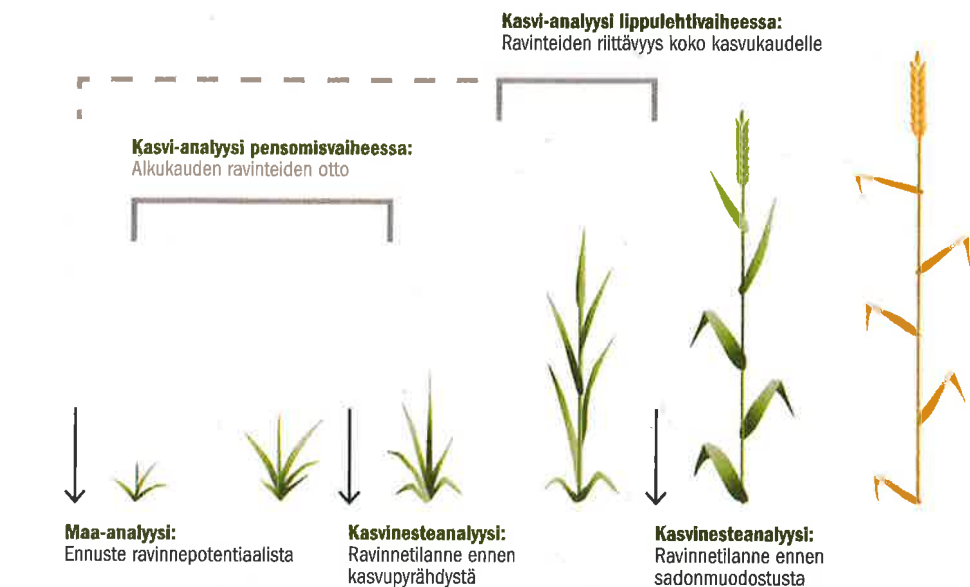
Perinteisen kasvianalyysin tulos on summa kasvin ravinteiden otosta muutaman viikon ajalta, joten se ei kuvaa kasvin sen hetkistä kykyä käyttää ravinteita kasvuun. Vain osa vanhoihin kasvin osiin varastoituneista ravinteista on siirrettävissä uuteen kasvuun (lähinnä N, P, K ja Mg). Heikosti kasvissa liikkuvat ravinteet (S, Ca, Mn, Cu, Zn, B) ovat sitoutuneet vanhoihin kasviosiin eivätkä ole enää käytettävissä sadonmuodostukseen.

Analyysiä voi täsmentää ottamalla näytteeseen vain uusia kasvinosia, mutta silloinkin analyysi kuvaa sitä ravinnetilannetta, joka kasvilla oli näytteen osien kasvaessa. Jos ravinteet ovat riittäneet alkukasvukaudelle, mutta ovat loppumassa juuri ennen korrenkasvua tai sadonmuodostusta, kasvianalyysi antaa liian ruusuisen kuvan ja sato jää heikoksi hyvistä analyysituloksista huolimatta.

Eräs ratkaisu kasvin ravinnetilan täsmämittaukseen on hollantilaisen NovaCropControl-yrityksen tuotteistama kasvianalyysi (plant sap analysis).

NovaCropControl kehitti analyysin vastaamaan Hollannin laajan kasvihuonetuotannon ongelmiin. Kasvihuonetuotannossa kastelulannoitteita säädetään kasvin ravinnetilan ja valumaveden pitoisuuksien mukaan. Viiveet ravinteiden oton ja kasvianalyysin välillä aiheuttivat ongelmia lannoituksen säätöön ja kasvit kärsivät vuorotellen ravinnepuutteista ja ravinteiden ylimäärästä.

Kasvianalyysistä poiketen kasvianalyysi kuvaa sitä ravin-



Maa-analyysi on ennuste tulevasta ravinteiden otosta, kasvianalyysi kertoo menneestä ravinteiden otosta ja kasvianalyysi kertoo kasvin nykytilan.

nemäärää, joka liikkuu kasvin johtosolukoissa ja on välittömästi käytettävissä uuteen kasvuun. Yrityksen mukaan ravinnepuutteet näkyvät kasvinteen pitoisuuksissa noin kaksi viikkoa aiemmin kuin perinteisessä koko kasvin analyysissä. Tämä mahdollistaa puutteiden korjaamisen ennen kasvun hidastumista.

Kasvinesteanalyysi käytännössä

Näytteiden keruuseen pätevät samat säännöt kuin maanäytteissä: jotta tuloksissa on mitään järkeä, näytteen tulee olla edustava.

Kasvinesteanalyysiin jätetään näytealueen ulkopuolelle selvästi poikkeavat lohkon osat (tiivistyneet päisteet, jne.), varjoiset alueet sekä kohdat, joissa kasvusto on liian harva tai tiheä. Tarkoituksena on saada näyte, joka kuvaa suurinta osaa lohkoa. Hyvä käytäntö on ottaa 5–10 osanäytettä jokaisesta näytealueen nurkasta sekä keskeltä.

Kasvinesteanalyysin nopea reagointi kasvin olosuhdemuutoksiin tuo omat haasteensa näytteenottoon. Jotta näytteet olisivat vertailukelpoisia, kasvi ei saisi kärsiä kuivuudesta.

Näytteet suositellaan otettavaksi aamuvarhaisella, jol-

loin kasvin vesitilanne on hyvä eikä kasvi ole vielä käynnistännyt yhteytystä, mikä vaikuttaa kasvin sokeripitoisuuksiin.

Kun näyte on kerätty, jatko on mutkatonta: kasvit laboratorion lähettämään pussiin, pussin pintaan viivakoodilla varustettu saatelappu ja pussit pikakirjeenä Hollantiin. Tulokset tulevat sähköpostiin seuraavana päivänä näytteen saapumisesta, joten tulokset ovat noin 4–5 päivän kuluttua lähettämisestä käytettävissä.

Kasvinäytteiden otossa kannattaa jättää lohkon ongelmasosat huomiotta ja ottaa näytteet edustavan alueen nurkista ja keskeltä.



raattina, ammoniumina ja kokonaistyppinä, joten kasviin mahdollisesti kertyvä käyttämättä jäänyt typpi on helppo tunnistaa.

Tulkinnan helpottamiseksi tulokset on esitetty palkkeina ja tavoitealueina: jos palkki on tavoitealueen viivojen välissä, ravinne ei rajoita satoa.

Koska NovaCropControl on tehnyt analyysejä vasta vuodesta 2008, kaikille kasveille ei löydy riittävää aineistoa tulkintaviivojen piirtämiseksi. Suomen kannalta tärkeille kasveille, kuten kauralle ja rukiille ei löydy suoraan tulkintanormeja, joten tulkintaa joudutaan tekemään esimerkiksi vehnän tietojen perusteella.

Ruislohkon kasvianalyysi

Esimerkkinä oheinen kasvianalyysin tulos rukiin syyskylvöksestä.

Talvehtimiseen valmistautumassa olevassa rukiissa sokereita on huomattavan paljon. Tyyntä taso on lievästi alle suositusten, ainakin verrattuna vastaavassa kasvuvaiheessa olevaan vehnään, mutta toisaalta tämä ei välttämättä ole pahasta talvehtimisen kannalta.

Rikin, mangaanin, sinkin ja kuparin tasot sen sijaan olivat

Esimerkkinä analyysi ruiskasvustosta syksyllä pensomisen alussa. Mangaanin, sinkin ja kuparin puute on selvä riski talvehtimiselle. Rikkiä ja magnesiumia on täydennettävä ennen kevään kasvupyryhdystä.

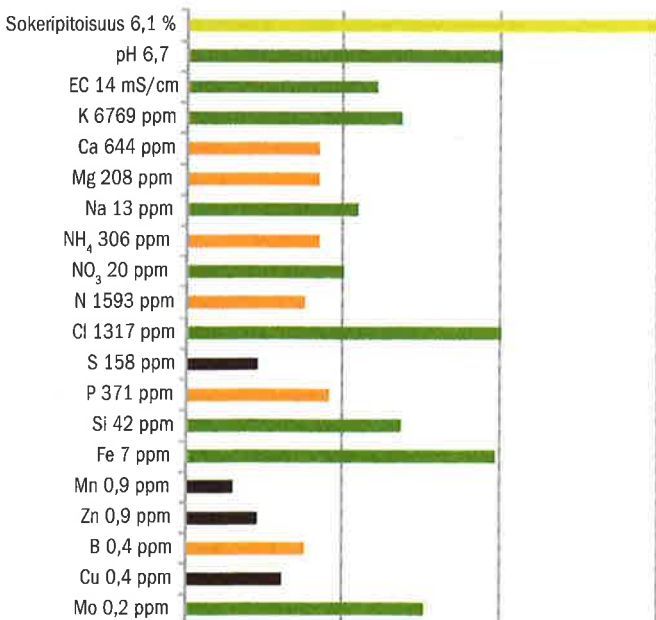
Kasvinesteanalyysin tulokset on siirretty alla olevaan kaavioon. Ruskealla näkyvät ravinteet rajoittavat jo kasvien kasvua. Sokereita rukiinoraissa on ollut runsaasti, sillä kasvit ovat valmistautumassa jo tulevaan talveen.

NovaCropControl		postitus 2218 - 5001 CE - Tilburg		www.novacropcontrol.nl	
Plant sap-sample	201610141018	Sample date:	13-10-2016		
Name:		Location/plot:	Lammensluu		
Address:		Cultivation:	Autumn 2016 Rye Rihli		
		Crop:	Wheat		
		Plant part:	Leaf (young)		
Remarks					
Mineral	Current level				
Total Sugars	%	6,1			
pH		6,7			
EC	mS/cm	13,9			
K - Potassium	ppm	6797			
Ca - Calcium	ppm	644			
K / Ca		10,56			
Mg - Magnesium	ppm	208			
Na - Sodium	ppm	13			
NH ₄ - Ammonium	ppm	306			
NO ₃ - Nitrate	ppm	20			
N in Nitrate	ppm	5			
N - Total Nitrogen	ppm	1593			
Cl - Chloride	ppm	1317			
S - Sulfur	ppm	158			
P - Phosphorus	ppm	371			
Si - Silica	ppm	41,6			
Fe - Iron	ppm	7,45			
Mn - Manganese	ppm	0,96			
Zn - Zinc	ppm	0,94			
B - Boron	ppm	0,39			
Cu - Copper	ppm	0,41			
Mo - Molybdenum	ppm	0,21			
Al - Aluminium	ppm	4,56			

Consult your advisor for appropriate fertilizer recommendations.

17-10-2016 1/1

Ruislohkon kasvianalyysin tulokset



huomattavan alhaisia. Etenkin mangaanin puute altistaa kasvin kasvitaudeille, joten talvehtimisen turvaamiseksi pikainen lehtilannoitus mangaanin, kuparin, sinkin ja rikin täydentämiseksi oli tarpeen. Koska rikin ja magnesiumin pitoisuudet olivat alhaisia jo syksyllä, oli syytä varautua magnesiumsulfaatin (kiseriitti) levitykseen keväällä. Ja puuttuvista ravinteista mangaani, sinkki ja kupari eivät liiku kasvilla, joten näiden täydennys lehtilannoituksella pitkin kasvukautta on todennäköisesti tarpeen.

Syksyllä otettu kasvianalyysi auttaa jo ensi vuoden suunnittelussa, mutta todellinen lan-

noitustarve selviää pensomisen ja lippulehtivaiheen analyysituloksista.

Ilman kasvianalyysiä viljely olisi ollut arvailujen varassa. Mistä heikko talvehtiminen johtui? Olisiko syksyistä typpilannoitusta pitänyt lisätä vai vähentää? Onko lohkolle lisätyn biotiitin kalium ja magnesium päätynyt kasviin vai tarvitaanko vielä täydennystä?

Kasvianalyysi on edullinen ja yksinkertainen tapa päästä jyvälle kasvua rajoittavista tekijöistä. □

Kirjoittaja on systeemianalyysin erikoistunut tekniikan tohtori, MMM ja maanviljelijä.