

Eri viljalajikkeiden satoisuus ja rehuarvo kokoviljasäilörehuksi korjattuna

Sanna Kykkänen¹⁾, Maarit Hyrkäs¹⁾, Raija Suomela²⁾, Essi Saarinen²⁾, Perttu Virkajärvi¹⁾ ja Arto Huuskonen²⁾

¹⁾Luonnonvarakeskus (Luke), Vihreä teknologia, Halolantie 31A, 71750 Maaninka, etunimi.sukunimi@luke.fi

²⁾Luonnonvarakeskus (Luke), Vihreä teknologia, Tutkimusasemantie 15, 92400 Ruukki, etunimi.sukunimi@luke.fi

Tiivistelmä

Tutkimuksessa testattiin nykyisin saatavilla olevien viljalajikkeiden satopotentiaalia ja rehun laatua kokoviljasäilörehuksi korjattuna Luonnonvarakeskuksen (Luke) Maaningan ja Ruukin toimipisteissä vuosina 2012 ja 2013. Tutkimukseen valittiin kahdeksan ohra- (Brage, Saana, Toria, Streif, Grace, Amber, Trekker, Tocada), kuusi vehnä- (Anniina, Wappu, Bjarne, Wellamo, Marble, Puntari) ja neljä kauralajiketta (Wilhelmiina, Roope, Iiris, Belinda), yksi kevätruusvehnalajike (Somtri) sekä kaksi seosta (ohran, kauran ja kevätruisvehnän seos sekä kevätruisvehnän ja syysruisvehnän seos). Koejäseniä oli yhteensä 21. Kokeen kylvöruudun koko oli 12 m², ja koe perustettiin kolmena kerranteena. Korjuu ajoitettiin taikinatuleentumisasteelle, ja siten korjuu-aika vaihteli koejäsenten välillä. Korjuun yhteydessä koeruuduilta kerättiin kasvustonäytteet sadon kemiallisen koostumuksen ja rehuarvon määrittämiseksi.

Koe osoitti kokoviljan potentiaaliseksi säilörehun raaka-aineeksi. Kasvukausi ei rajoittanut viljelyä kummallakaan koepaikalla. Kaikki kokeessa viljellyt lajit ja lajikkeet tuottivat korkean kuiva-ainesadon (n. 9 000–10 000 kg ka/ha) ja olivat satovarmoja. Korkein kuiva-ainesato (keskisato 10 600 kg ka/ha) saatiin ruisvehnä Somtrilla. Alhaisin satotaso oli keskimäärin ohralla. Ohralajikkeista Saana tuotti satoa keskimäärin heikoiten, 8 200 kg ka/ha ja korkein keskisato oli puolestaan Tocadalla, noin 9 500 kg ka/ha. Kauralla oli keskimäärin hieman vehnää korkeampi satotaso (11 500 kg ka/ha vs. 11 000 kg ka/ha), vaikka vuonna 2013 Maaningalla sen satotaso jäi selvästi vehnää heikommaksi. Yleisesti ottaen myöhäisemmät lajikkeet tuottivat suuremman sadon kuin aikaisemmat lajikkeet.

Sadon D-arvo vaihteli lajikkeesta riippuen välillä 615–665 g/kg ka, mikä on säilörehunurmen D-arvotavoitetta (680–700 g/kg ka) matalampi. Kokoviljasäilörehun nurmea matalampi D-arvo ei kuitenkaan välttämättä ole ongelma ruokinnassa, sillä syönnin lisääntymisen on todettu kompensoivan huonompaa sulavuutta. Ohra oli tutkituista viljoista sulavinta, mikä kompensoi sen huonompaa sadontuottoa. Kokoviljojen raakavalkuaispitoisuus oli alle 100 g/kg ka, kun nurmisäilörehussa se vaihtelee yleensä keskimäärin välillä 145–170 g/kg ka riippuen kehitysvaiheesta ja korjuukerrasta. Ruokinnassa kokoviljasäilörehun matala raakavalkuaispitoisuus voidaan nähdä etuna, sillä kokoviljan käyttö laskee rehuannoksen typpipitoisuutta, mikä puolestaan parantaa tyyden hyväksikäyttöä.

Seosviljelystä ei tässä tutkimuksessa ollut sadon tuoton tai sen laadun kannalta hyötyä, mutta sen etuna oli vähäinen lakoontuminen verrattuna puhtaisiin kasvustoihin. Ohra oli vehnään, kauraan ja ruisvehnään verrattuna aikainen. Jos suojavilja korjataan kokoviljasäilörehuksi, tulisi korjuu tehdä, aluskasvista riippuen, heinäkuun puolenvälin jälkeen ja viimeistään elokuun puolivälissä. Siten ohra on varmin suojaviljakasvi, joskin aikaisimmilla vehnä- ja kauralajikkeillakin on todennäköistä onnistua.

Asiasanat: kokoviljasäilörehu, viljat, lajikkeet, ohra, kaura, vehnä, ruisvehnä, satotaso, rehuarvo

Johdanto

Nurmisäilörehu on eniten käytetty rehu suomalaisessa naudanlihantuotannossa. Kiinnostus kokoviljasäilörehuun joko vaihtoehtoisena rehuna tai nurmisäilörehun täydentäjänä on kuitenkin lisääntynyt kokoviljasäilörehun alhaisten tuotantokustannusten ja viljelytekniesten etujen (Turunen 2003) sekä kohtalaista nurmisäilörehua vastaavien rehuarvojen vuoksi (Nousiainen 2003). Kokoviljasäilörehusato säilötään anaerobisesti siten, että viljakasvin jyvät, korsi ja lehdet ovat sekoittuneena keskenään. Kokoviljasäilörehuksi korjattava viljakasvusto voidaan korjata nurmirehun korjuukalustolla ja varastoida nurmisäilörehun tavoin. Siten nautakarjatilan rehunkorjuussa tarvitaan parhaimmillaan vain yksi korjuukoneketju. Nurmisäilörehun korjuu- ja säilöntämenetelmien käyttö viljan korjuuseen tulee huomattavasti edullisemmaksi kuin jyväsadon leikkuupuinti ja sadon varastointi kuivaamalla. Kokoviljasäilörehun nykyistä laajamittaisemmalla käytöllä olisikin mahdollista alentaa nautatilojen rehuntuotantokustannuksia.

Kun viljakasvusto korjataan kokoviljasäilörehuksi, viljelyssä on mahdollista käyttää myöhäisempiä lajikkeita kuin puitavalla viljalla. Myöhäisillä lajikkeilla on puolestaan mahdollista saavuttaa aikaisia lajikkeita suurempia satotasoja. Viimeisimmät laajamittaiset viljalajikkeiden vertailut kokoviljasäilörehuntuotantoa ajatellen on Suomessa toteutettu noin 15 vuotta sitten (Anon. 1999), ja lajikekanta on sen jälkeen vaihtunut käytännössä kokonaan. Tämän vuoksi Kehitystä naudanlihantuotantoon -hankkeessa katsottiin aiheelliseksi testata nykyisin saatavilla olevien viljalajikkeiden satopotentiaalia ja rehun laatua kokoviljasäilörehuksi korjattuna.

Aineisto ja menetelmät

Kokoviljasäilörehujen satoisuutta ja sadon laatua tutkittiin Luonnonvarakeskuksen (Luke) Maaningan ja Ruukin toimipisteissä vuosina 2012 ja 2013. Tutkimusta varten koepaikoille perustettiin ruutuko-keet satunnaistettujen lohkojen kokeen periaatteella.

Tutkimukseen valittiin kahdeksan ohra-, kuusi vehnä- ja neljä kauralajiketta, yksi ruisvehnälajike sekä kaksi seosta (Taulukko 1). Koejäseniä oli siten yhteensä 21. Kokeen kylvöruudun koko oli 12 m² ja koeruudun koko mitattiin aina korjuun jälkeen. Koe perustettiin kolmena kerranteena. Kunkin kerranteen päähän kylvettiin suojaruutu ohraa (Saana). Koealat lannoitettiin siten, että kaikki koejäsenet saivat tyypeä 90 kg/ha Maaningalla ja 82 kg/ha Ruukissa. Muulta osin lannoitus noudatti ympäristökäytännön ehtoja. Yksityiskohtaiset tiedot lannoituksesta, koelohkojen viljavuudesta ja viljelytoimien ajoituksesta ovat nähtävillä Kehitystä naudanlihantuotantoon -hankkeen loppuraportissa (Kykkänen ym. 2014).

Taulukko 1. Kokeen lajikkeet ja siemenmäärät vuosina 2012 ja 2013.

Koejäsenet	Lajikkeet	Siemenmäärä
Ohra, 8 kpl	Brage, Saana, Toria, Streif, Grace, Amber, Trekker, Tocada	500 kpl/m ²
Kevätvehnä, 6 kpl	Anniina, Wappu, Bjarne, Wellamo, Marble, Puntari	650 kpl/m ²
Kaura, 4 kpl	Wilhelmina, Roope, Iris, Belinda	500 kpl/m ²
Seos 1 (ohra:kaura:kevätruisvehnä)	Ohra (Tocada) Kaura (Wilhelmiina) Kevätvehnä (Anniina)	250 kpl/m ² 150 kpl/m ² 130 kpl/m ²
Seos 2 (kevätruisvehnä:syysruisvehnä)	Kevätvehnä (Wappu) Syysruisvehnä (Kinerit)	520 kpl/m ² 130 kpl/m ²
Kevättruisvehnä	Somtri	450 kpl/m ²

Kasvukauden aikana koealueille tehtiin silmämääräiset tiheys-, orastumis-, tähkintä-, lako-, rikkakasvi- ja tautihavainnot. Torjuntatoimia tehtiin tarpeen mukaan. Korjuu ajoitettiin taikinatuleentumisasteelle, ja siten korjuuaika vaihteli koejäsenten välillä riippuen lajikkeiden kehitysrytmistä. Korjuupäivänä koeruudut valokuvattiin, ja niistä määritettiin korkeus ja ruutusato. Ruuduista havainnoitiin mah-

dolliset taudit, lakoonnutumiset ja vauriot (esim. naakkavauriot). Jos kasvustossa esiintyi vaurioita, vaurioitunut osa rajattiin ennen korjuuta koeruudun ulkopuolelle.

Korjattu ala mitattiin koeruudun näyttämisen jälkeen. Kustakin ruudusta otettiin kasvustonäyte kuiva-aineen ja sadon kemiallisten ominaisuuksien määrittämiseksi. Näyte koottiin viidestä noin 100–200 gramman osanäytteestä. Osanäytteet leikattiin kasvuston niittokorkeudesta ennen varsinaista korjuuta. Osanäytteet yhdistettiin, minkä jälkeen kokonaisnäyte silputtiin tasalaatuisiksi. Ruuduittain kuivattiin kaksi 200 gramman näytettä 60 °C:ssa noin kahden vuorokauden ajan. Näytteistä analysoitiin kemiallinen koostumus (kuiva-aine, tuhka, raakavalkuainen, kuitu, sokeri ja D-arvo) sekä rehuarvot (muuntokelpoinen energia, OIV ja PVT). Yksityiskohtaiset kuvaukset käytetyistä analyysimenetelmistä on esitetty hankkeen loppuraportissa (Kykkänen ym. 2014).

Tulosten tilastollinen testaus tehtiin SAS 9.3 -tilasto-ohjelman MIXED -proseduurilla. Kukin paikkakunta ja vuosi testattiin erikseen. Sadon määrää ja laatua testattiin mallilla, jossa kiinteänä muuttujana oli lajikkeet/seokset ja satunnaismuuttujana oli kerranne. Kasvilajeja (ohra, kaura, vehnä) verrattiin toisiinsa kontrastien avulla. Kevätuisvehnän (Somtri) tapauksessa vertailu tehtiin puhtaiden kasvustojen (ohra, kaura, vehnä) keskiarvoon. Seos 1:stä verrattiin sen sisältämien lajikkeiden osuuk-sien mukaiseen painotettuun keskiarvoon. Seos 2:n tapauksessa vertailu tehtiin vain seoksen toiseen lajikkeeseen (Wappu).

Tulokset ja tulosten tarkastelu

Kasvukauden sää

Vuosi 2012 oli tavanomaista huomattavasti sateisempi sekä Maaningalla että Ruukissa. Vuoden 2013 kasvukausi oli etenkin Ruukissa tavanomaista lämpimämpi sadannan ollessa lähellä pitkänajan keskiarvoa. Yksityiskohtaiset säätiedot (keskilämpötila ja sadanta Maaningalla ja Ruukissa koevuosina 2012 ja 2013) on esitetty hankkeen loppuraportissa (Kykkänen ym. 2014).

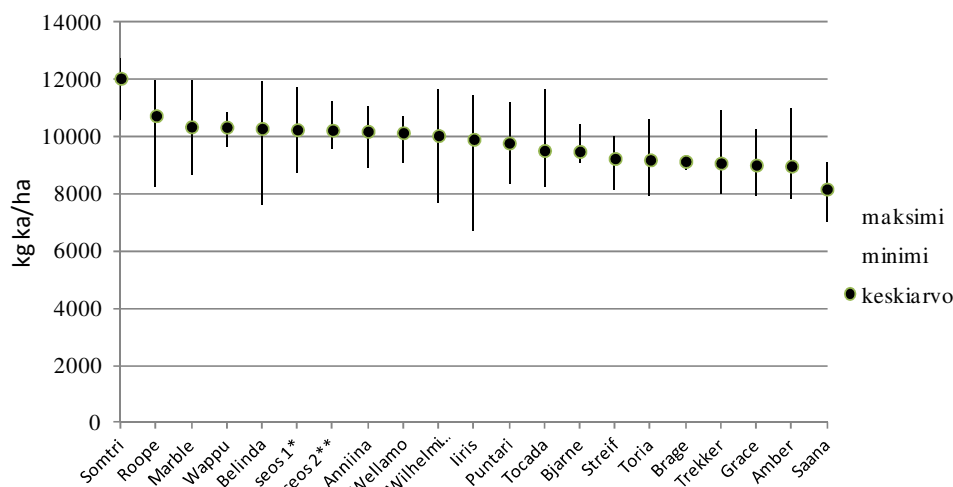
Kuiva-ainesato

Kokoviljan sadontuotto oli koevuosina korkea viljalajista ja lajikkeesta riippumatta (Kuvat 1 ja 2). Keskimääräinen satotaso oli 10 000 kg ka/ha ja lajiketasonakin kaikki ylittivät 8 000 kg ka/ha satotason, mitä voidaan pitää huomattavan korkeana. ProAgrian ylläpitämästä lohkotietopankista saatavan tiedon perusteella kokoviljan keskiarvo Suomessa on vain noin 3 000 kg ka/ha. Tilojen paras neljän-neskään ei yllä juuri yli 5 000 kg:n kuiva-ainesatoon. Tässä raportoitavan kokeen keskiarvo (10 000 kg ka/ha) vastaa melko tarkkaan säilörehunurmilta koeolosuhteissa saatavaa vuotuista satoa (esim. Virka-järvi ym. 2013). Korkeaa satotasoa suhteessa lohkotietopankin tietoihin selittää suotuisen koevuosien ja koeolosuhteiden lisäksi se, että useimmat käytännön tilat korjaavat nurmen suojaviljan kokoviljana, jolloin korjuu täytyy tehdä sadon maksimoinnin kannalta liian aikaisin, viimeistään elokuussa. Toi-saalta koeolosuhteissa säästyään myös korjuutappiolta. Sääolosuhteilla on vaikutusta kokoviljasadon kehittymiseen: jos helteet osuvat aikaiseen vaiheeseen tähtälle tulon jälkeen, voi sato alkaa tuleentua kuiva-ainesadon kannalta liian aikaisin. Koevuosien säät olivat sadon määrän kehittymisen kannalta suotuisat, koska sadanta oli runsasta eikä pitkiä hellejaksoja esiintynyt. Kokeen satotasoa voidaan pitää suhteellisen korkeana myös koeolosuhteissa (Anon. 1999).

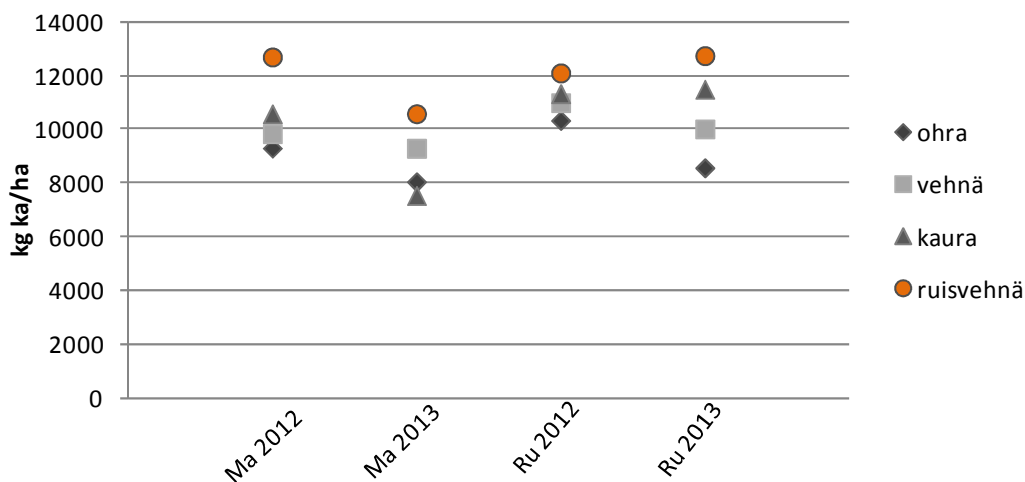
Viljalajeista ruisvehnä Somtrin keskiarvo (10 600 kg ka/ha) oli sekä Maaningalla että Ruukissa kumpanakin koevuotena viljoista korkein. Ero oli myös tilastollisesti merkitsevä ($P \leq 0,001$). Suurin sato saatiin ruisvehnällä vuonna 2012 Maaningalla (noin 12 800 kg ka/ha). Viljoista alhaisin satotaso oli keskimäärin ohralla (Kuva 2). Ainoastaan Maaningalla vuonna 2013 ohran ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä suhteessa muihin viljoihin. Lajikkeista Saana tuotti satoa keskimäärin heikoiten, 8 200 kg ka/ha. Ohralajikkeista korkein keskiarvo oli Tocadalla, noin 9 500 kg ka/ha. Kauralla oli keskimäärin hieman vehnää korkeampi satotaso (11 500 kg ka/ha vs. 11 000 kg ka/ha). Ero oli tilastollisesti merkitsevä Maaningalla vuonna 2012 ($P < 0,001$) ja Ruukissa vuonna 2013 ($P < 0,001$). Vuosi 2013 ei ollut Maaningalla suotuisa kauralle, jolloin sen satotaso (7 500 kg ka/ha) oli etenkin vehnään (9 300 kg ka/ha) verrattuna selvästi alhaisempi ($P < 0,001$). Satovarmuutta tarkasteltaessa kokeen kauralajikkeet osoittautuivat heikommiksi kuin useat vehnän ja ohran lajikkeista. Satovarmimpina lajikkeina voidaan tutkimuksen mukaan pitää Brage-ohraa sekä vehnä-lajikkeista Bjarnea ja Wappua (kuvan 1 hajonnat). Ainoa kokeessa ollut ruisvehnä Somtri osoittautui myös satovarmaksi. Tutkimuksen tulokset tukevat sitä, ettei Maaningan tai Ruukin pohjoinen sijainti ole esteenä kokoviljasäilörehun viljelylle. Kokeen

satotasot vastasivat vuosina 1996–1998 Jokioisissa ja Ruukissa suoritetujen kokoviljatutkimusten satotasoja (Anon. 1999)

Keskimääräinen muuntokelpoinen energiasato (ME-sato) vaihteli lajikkeesta riippuen välillä 86–121 GJ/ha. ME-sato oli kokeessa korkea, mikä johtui korkeista kuiva-ainesadoista. Korkein muuntokelpoisen energian sato saatiin ruisvehnä Somtrilla, jolla ME-sato vaihteli koepaikasta ja -vuodesta riippuen välillä 106–130 GJ/ha. Yksityiskohtaiset tulokset energiasadoista on esitetty hankkeen loppuraportissa (Kykkänen ym. 2014).



Kuva 1. Lajikekohtainen keskimääräinen kuiva-ainesato (kg ka/ha) sekä sadon minimi- ja maksimiarvot vuosina 2012 ja 2013 Maaningalla ja Ruukissa. * Tocada/Wilhelmiina/Anniina ** Wappu/Kinerit.



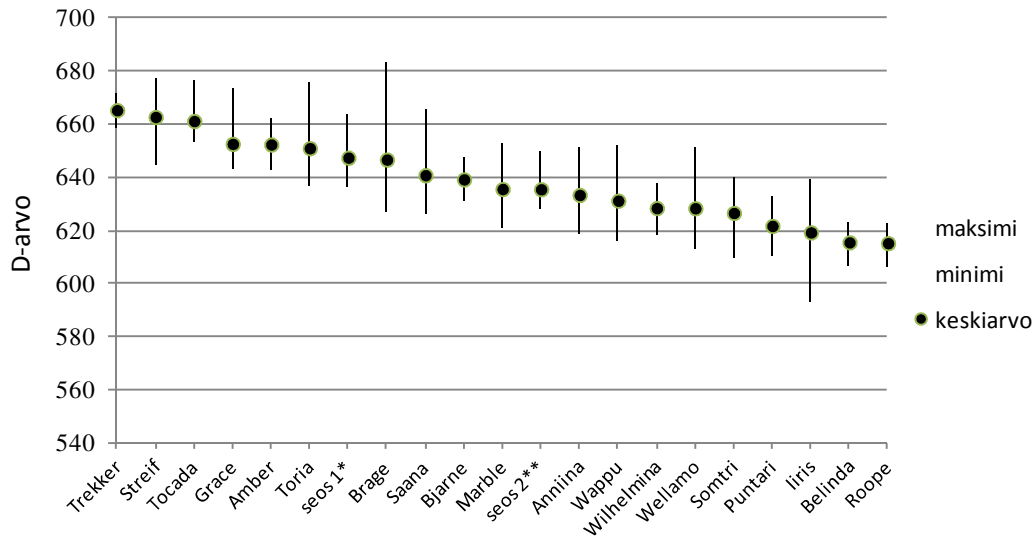
Kuva 2. Eri viljalajien keskimääräinen kuiva-ainesato (kg ka/ha) Maaningalla (Ma) ja Ruukissa (Ru) vuosina 2012 ja 2013.

D-arvo

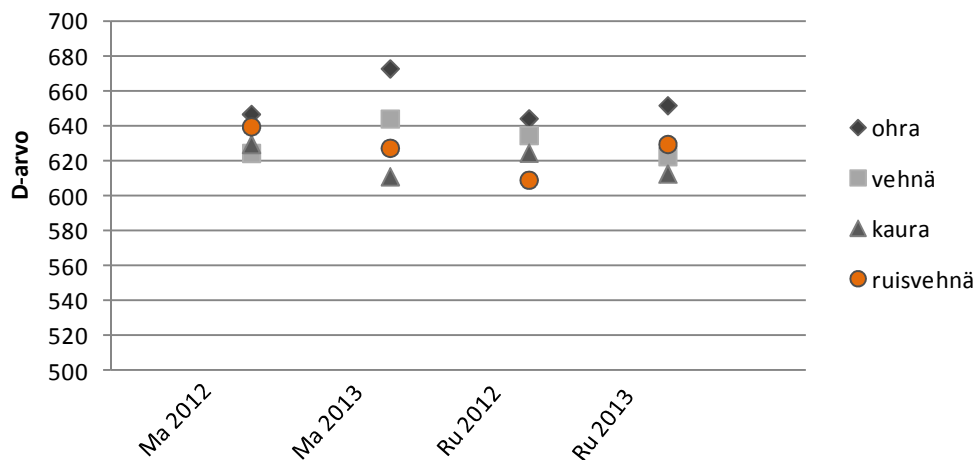
Kasvusto oli keskimäärin suhteellisen sulavaa vaihdellen lajista ja lajikkeesta riippuen (Kuvat 3 ja 4). Sulavan orgaanisen aineen määrä eli D-arvo vaihteli välillä 615–665 g/kg ka ollen selvästi lypsylehmien nurmisäilörehun D-arvotavoitetta (680–700 g/kg ka) matalammalla tasolla.

Vaikka ohralla kuiva-ainesato oli keskimäärin alhaisempi kuin muilla viljoilla, sen korkeampi sulavuus (D-arvo keskimäärin 654 g/kg ka) kompensoi heikompaa sadon tuottoa. Ohralajikkeiden keskimääräinen D-arvo vaihteli välillä 641–665 g/kg ka. Ohralajikkeista heikoiten sulavaa oli Saana

(D-arvo 615 g/kg ka) ja sulavimpia lajikkeita olivat Trekker, Streif ja Tocada, joilla kaikilla D-arvo oli keskimäärin yli 660 g/kg ka. Kaura- ja vehnälajikkeiden keskimääräinen D-arvo oli tilastollisesti merkitsevästi ($P < 0,001$) alhaisempi kuin ohran sekä Maaningalla että Ruukissa molempina koevuosina. Vehnälajikkeiden keskimääräinen D-arvo vaihteli välillä 623–644 g/kg ka ja kauralajikkeiden välillä 611–630 g/kg ka. Korkean kuiva-ainesadon tuottaneella ruisvehnä Somtrilla D-arvo oli keskimäärin 627 g/kg ka, vaihdellen välillä 609–640 g/kg ka. Alhaisin D-arvo (609) saatiin Ruukissa vuonna 2012. Poikkeuksellisen alhaista D-arvoa selittänee myöhäinen korjuuaika (25.9.), mikä oli lähes kuukautta myöhemmin kuin Somtrilla muulloin tässä tutkimuksessa.



Kuva 3. Lajikekohtainen keskimääräinen sulavuus (D-arvo) sekä sulavuuden minimi- ja maksimiarvot vuosina 2012 ja 2013 Maaningalla ja Ruukissa. * Tocada/Wilhelmiina/Anniina ** Wappu/Kinerit.



Kuva 4. Eri viljalajikkeiden keskimääräinen D-arvo Maaningalla (Ma) ja Ruukissa (Ru) vuosina 2012 ja 2013.

Aiemmissä tutkimuksissa on havaittu tähkä/korsi -suhteen vaikuttavan kokoviljasadon sulavuuteen (Anon. 1999). Mitä suurempi on tähkien osuus ja mitä pienempi huonosti sulavan korren osuus, sitä parempi sulavuus sadolla on. Tässä tutkimuksessa tähkä/korsi -suhdetta ei määritetty. Kasvuston korkeus antaa tästä kuitenkin viitteitä. Mitä korkeampaa kasvusto on, sitä matalampi on todennäköisesti myös tähkä/korsi -suhde ja edelleen D-arvo. Tässä tutkimuksessa viljalajien korkeus erosi tilastollisesti toisistaan. Ohra, jonka D-arvo oli korkein, oli myös matalinta. Vehnä oli kauraa matalampaa, mikä voidaan havaita myös D-arvossa. Ruisvehnä oli tutkituista lajeista selvästi korkeinta. Sen D-arvo oli

kuitenkin useimmiten korkeampi kuin kauralla, joten ruisvehnän tapauksessa korkeus ei näytä vaikuttavan D-arvoon yhtä suoraan kuin muilla viljalajeilla.

Muu ruokinnallinen laatu

Sadon analyysitulokset on esitetty hankkeen loppuraportissa (Kykkänen ym. 2014). Ennako-odotusten mukaisesti kokoviljat sisälsivät suhteellisen vähän raakavalkuaista. Kokeessa raakavalkuaispitoisuus jäi alle 100 g/kg ka, kun heinänurmisäilörehussa se vaihtelee yleensä keskimäärin välillä 145–170 g/kg ka riippuen kehitysvaiheesta ja korjuukerrasta (Luke 2015). Ohran, vehnän ja kauran raakavalkuaispitoisuus oli kokeen aikana keskimäärin noin 80 g/kg ka. Ruisvehnä Somtrin raakavalkuaispitoisuus oli tilastollisesti merkitsevästi korkeampi kuin muiden viljojen kumpanakin koevuonna kummallakin koepaikalla. Neljän kokeen keskiarvo oli kuitenkin lähellä muita viljoja (83 g/kg ka). Ruokinnassa kokoviljasäilörehun matala raakavalkuaispitoisuus voidaan nähdä myös etuna, sillä kokoviljan käyttö laskee rehuannoksen typpipitoisuutta, mikä puolestaan parantaa typen hyväksikäyttöä. Esimerkiksi lypsylehmien seosrehuruokinnassa on mahdollista korvata osa nurmi- tai nurmipalkokasvisäilörehusta kokoviljalla, mikä tehostaa typen hyväksikäyttöä.

Kokoviljasäilörehun korjuuajankohta ja -tapa, korren pituus sekä kasvuolosuhteet vaikuttavat laji- ja lajikevalinnan ohella paitsi korjattavan rehun sulavuuteen myös rehun kuitu-, sokeri- ja tärkkelyspitoisuuteen. Näin ollen kokoviljasäilörehun ruokinnallinen arvo on riippuvainen monesta eri tekijästä, ja sen koostumus voi vaihdella hyvinkin paljon. Tämän vuoksi rehuanalyysien merkitys on kokoviljasäilörehuja käytettäessä erittäin keskeisessä osassa. Kokoviljasadon sokeripitoisuus vaihtelee ensisijaisesti kehitysvaiheen mukaan. Mitä pitemmälle tuleentunutta vilja on, sitä enemmän sokereita on muuttunut tärkkelykseksi. Tässä kokeessa kokoviljan tärkkelyspitoisuutta ei tutkittu. Sokeripitoisuus vaihteli huomattavasti kokeen aikana. Kauran sokeripitoisuus oli erityisesti Maaningalla vuonna 2013 ja Ruukissa kumpanakin koevuotena tilastollisesti merkitsevästi alhaisempi kuin ohralla tai vehnällä.

Seokset

Tässä tutkimuksessa viljojen viljely seoksena tuotti vain vähän tai ei lainkaan etua seosta vastaavien lajien viljelyyn puhtaana kasvustona (Kykkänen ym. 2014). Seos 1 tuotti suuremman kuiva-aine (P=0,012) ja ME-sadon (P=0,006) Ruukissa vuonna 2013, kuin jos vastaavat lajikkeet viljeltiin puhtaana. Ero ME-sadossa oli noin 14 GJ/ha ja kuiva-ainesadossa 1 200 kg ka/ha. Seoskasvuston etuna tässä tutkimuksessa oli vähäisempi lakoaminen puhtaisiin kasvustoihin verrattuna.

Lako

Vuosi 2012 oli sateinen, mikä näkyi myös kasvuston lakoamisessa. Eniten lakoa esiintyi vuonna 2012 Ruukissa, mutta myös Maaningalla kasvusto lakoontui. Eniten lakoa esiintyi ohralla, joka oli vuonna 2012 Maaningalla ainoa lakoontunut viljalaji. Ruukissa lakoa esiintyi myös muilla viljoilla. Ohran lakoaminen vuonna 2012 voi liittyä sen, lähinnä sääolosuhteista johtuneeseen, myöhäiseen korjuu-aikaan. Ohralajikkeista Saana lakoontui kummallakin koepaikkakunnalla pahiten. Vuonna 2013 lakoa esiintyi Maaningalla lähinnä kauralla, mikä mahdollisesti näkyi myös sadossa, sillä kauran keskisato jäi kyseisenä vuonna Maaningalla huomattavasti edellistä vuotta alhaisemmaksi. Lakoherkkyys on sadon tuoton ja laadun kannalta riski. Vehnä ei ollut tässä tutkimuksessa kovin lakoherkkä, mitä voidaan pitää positiivisena ominaisuutena. Seoskasvustoissa lakoa esiintyi hyvin vähän. Ruisvehnä Somtri lakoontui ainoastaan Ruukissa vuonna 2012.

Kasvu aika

Lajien, seosten ja lajikkeiden sekä vuosien ja koepaikkojen väliset yksityiskohtaiset kasvuaiakerot on esitetty hankkeen loppuraportissa (Kykkänen ym. 2014). Ohran kasvu aika oli keskimäärin lyhyempi kuin muiden viljojen, mitä voidaan pitää suotuisana nurmen perustamisen kannalta joko tilanteessa, jossa kokovilja on nurmen suojakasvina ja se halutaan korjata jo heinä-elokuun vaihteessa, tai jos nurmi kylvetään kokoviljan korjuun jälkeen. Kasvu aika kylvöstä korjuuseen oli ohralla keskimäärin 73 vuorokautta. Vehnällä vastaava kasvu aika oli 80 ja kauralla 82 vuorokautta. Ruisvehnä Somtrin kasvu aika oli keskimäärin pisin, 91 vuorokautta. Vuosina 1996–1998 Ruukissa ja Jokioisissa tehdyissä kokoviljakokeissa viljojen kasvuajat kylvöstä taikinatuleentumiseen olivat ohralla keskimäärin 87 ja 84 vrk ja kevätvehnällä 95 ja 97 vrk (Anon. 1999). Tässä kokeessa ohran ja vehnän kasvuajat olivat

siten keskimäärin 14 ja 17 vuorokautta lyhyemmät kuin Ruukissa vuosina 1996–1998. Kasvuaikaero ei johdu ainoastaan lämpösummasta, mitä kertyi tässä raportoitavan kokeen koevuosina 2012–2013 keskimäärin lähes 300 °C vrk enemmän kuin koevuosina 1996–1998 keskimäärin (1 020 °C vrk).

Yhteenveto ja johtopäätökset

Koe osoitti kokoviljan potentiaaliseksi säilörehun raaka-aineeksi. Kasvukausi ei rajoittanut kokoviljan viljelyä kummallakaan koepaikalla. Kaikki kokeessa viljeltyt viljalajit ja lajikkeet tuottivat korkean (n. 9000–10 000 kg ka/ha) ja laadukkaan kokoviljasadon ja olivat satovarmoja. Kuiva-ainesadot olivat vuotuista nurmisatoa vastaavia, ja myös muuntokelpoinen energiasato nousi hyvälle tasolle. Korkein kuiva-aine- ja energiasato saatiin ruisvehnä Somtrilla. Kaura- ja vehnäsadot asettuivat ohran ja ruisvehnän välimaastoon. Yleisesti ottaen myöhäisemmät lajit tuottivat aikaisempia lajikkeita suuremman sadon.

D-arvo vaihteli lajikkeesta riippuen välillä 615–665 g/kg ka, mikä on säilörehunurmen D-arvotavoitetta (680–700 g/kg ka) matalampi. Kokoviljasäilörehun nurmisäilörehua matalampi D-arvo ei kuitenkaan välttämättä ole ongelma ruokinnassa, sillä syönnin lisääntymisen on todettu kompensoivan huonompaa sulavuutta. Ohra oli viljoista sulavinta, mikä kompensoi sen huonompaa sadontuottoa. Seosviljelystä ei tässä tutkimuksessa ollut sadon tuoton tai sen laadun kannalta hyötyä. Seosviljelyn hyötynä oli kuitenkin vähäinen lakoontuminen verrattuna puhtaisiin kasvustoihin.

Ohra oli vehnään, kauraan ja ruisvehnään verrattuna aikainen. Nurmen perustamisen kannalta olisi hyvä, jos edeltävän kasvin korjuu ajoittuisi viimeistään elokuun lopulle. Jos suojavilja korjataan kokoviljasäilörehuksi, tulisi korjuu tehdä, aluskasvista riippuen, heinäkuun puolenvälin jälkeen ja viimeistään elokuun puolivälissä. Apilanurmilla suojavilja kannattaa poistaa heinänuurmia aiemmin, mieluiten heinäkuussa tai viimeistään elokuun alussa. Kokeessa ohra korjattiin kumpanakin vuonna ennen elokuun loppua. Kasvukausi 2012 oli sateinen ja melko viileä, mikä johti Ruukissa vehnän ja kauran korjuun ajoittumiseen syyskuulle. Kokeessa ainoana ruisvehnälajikkeena viljelty Somtri oli viljoista myöhäisin. Sen korjuuajankohta vaihteli elokuun lopusta syyskuun lopulle. Ohra on varmin kokoviljakasvi nurmen suojaviljana viljeltäessä, joskin aikaisimmilla vehnä- ja kauralajikkeilla on todennäköistä onnistua viileinä ja sateisinakin vuosina.

Viljelyvarmuus oli kokeen kaikilla lajeilla ja lajikkeilla hyvä, ja siten laji- ja lajikevalinnan perusteena kannattaa käyttää viljelysuunnitelmaa. Jos kokovilja toimii myös nurmen suojaviljana tai kokoviljan korjuun jälkeen on tarkoitus perustaa nurmi, kannattaa viljana olla ohra tai aikainen kaura tai vehnä. Aikaisuus on tärkeää etenkin apilanurmen suojaviljalle. Kokeen tulokset kannustavat tiloja kokoviljan viljelyyn. Potentiaaliset satotasot ovat niin korkeat, että tuotantokustannusten pienentäminen korjuu- ja lannoituskustannusten pienentymisen kautta on houkutteleva vaihtoehto.

Kirjallisuus

Anon. 1999. Kokoviljasäilörehu maatilan viljelyresurssien optimoinnissa: viljalajin ja -lajikkeiden vaikutus rehuarvoon. Loppuraportti. 52 s.

Kykkänen, S., Huuskonen, A., Hyrkäs, M., Suomela, R., Saarinen, E. & Virkajärvi, P. 2014. Eri viljalajikkeiden satoisuus ja rehuarvo kokoviljasäilörehuksi korjattuna. Teoksessa: Arto Huuskonen (toim.). Kehitystä naudanhantuotantoon – loppuraportti. MTT Raportti 167. s. 9–28. Saatavilla sähköisenä osoitteesta: <http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti167.pdf>

Luke 2015. Rehutaulukot ja ruokintasuosituksukset. Luonnonvarakeskus. Saatavilla internetistä: www.luke.fi/rehutaulukot

Nousiainen, J. 2003. Kokoviljasäilörehun rehuarvon määrittäminen. Teoksessa: Lampinen, K., Harmoinen, T. & Teräväinen H. (toim.). Kokoviljasäilörehun tuotanto ja käyttö. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy. s. 51–58.

Turunen, H. 2003. Kokoviljasäilörehun taloudellisuus nautakarjatilalla. Teoksessa: Lampinen, K., Harmoinen, T. & Teräväinen H. (toim.). Kokoviljasäilörehun tuotanto ja käyttö. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy. s. 5–16.

Virkajärvi, P., Hyrkäs, M., Suomela, R. & Luoma, S. 2013. Nurmen P-kertalannoitus. Teoksessa: Kanninen, J. (toim.). Lannoitus- ja kasvinsuojelukokeiden tuloksia 2012. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. s. 8–25.