

*Oiva Niemeläinen*

## MATKAKERTOMUS Suomen Nurmihdistykselle

### **osallistumisesta kuudenteen kansainväliseen nurmisiemenkongressiin ”Seed Production in the northern light” Gjennestadissa Norjassa 18-20.6.2007**

Kongressi oli kansainvälisen nurmikasvisiemen ryhmän (International Herbage Seed Group) järjestämä ja keskeisimpinä järjestäjinä olivat norjalaisest Tygve S. Aamlid ja Lars Havstad sekä tanskalainen Birte Boelt. Kongressin aikana tutustuttiin norjalaisiin siemenviljelmiin, mutta varsinainen retkeily konferenssin jälkeen suuntautui Tanskaan. Kongressiin osallistui muutama kymmenen osanottajaa eri puolilta maailmaa. Suomesta osallistuivat Markku Niskanen ja Oiva Niemeläinen MTT:ltä.

Konferenssin artikkelit on julkaistu julkaisussa Bioforsk Fokus Volume 2 Number 12 2007 (306 sivua + liitteet). Ohessa tiivistelmiä ja otteita kutsuesityksistä sekä suomenkielinen selostus omista posteresityksistä.

*Ole Bech Bondesen, Tanska*

#### **Nurmisiementuotanto ja kauppa globaalissa maailmassa**

Nurmisiementuotannon globaaliin sijoittumiseen vaikuttavat ilmastolliset tekijät, niin nurmisiemenviljelystä kuin mahdollisista vaihtoehtoisista viljelykasveista saatu taloudellinen tulos, sekä maatalous- ja ympäristöpolitiikka. Keskeisin tekijä on nurmisiemenistä saatu satotaso suhteessa vaihtoehtoisista viljelykasveista (tavallisesti viljat mutta myös maidon ja lihan tuotanto) saatuun satoon / tuloon verrattuna. Maailman nurmisiemenen markkina on kasvanut 50-60 prosenttia 1990-luvulta pääasiassa kasvaneen nurmikkosiemenen tarpeen vuoksi. Nurmisiemenen pääkäytön ja tuotannon alueet poikkeavat merkittävästi. Tanskan nurmisiementuotannosta viedään 95 prosenttia sekä lähes kaikki Oregonin tuotanto ja pääosa Kanadan ja Uuden-Seelannin tuotannosta. Siemensektori on ollut edelläkävijä maatalouskaupan vapauttamisprosessissa. Bondesenin arvio nurmisiementen tuotantoalasta v. 2005 on noin 750 000 ha ja satomäärä noin 750 milj. kg. Sertifioitu tuotantoala olisi noin 623 000 ha ja määrä noin 649 milj. kg. Eri maiden osuudeksi maailman siementuotannon alasta Bondesen arvioi seuraavasti: USA 37 %, Kanada 17 %, Tanska 12 %, Argentiina 5%, Saksa 5%, Uusi-Seelanti, Hollanti ja Ranska kukin 4%. Suomen osuus on noin yksi prosentti. Englanninraiheinän tuotantoala on suurin 26,5%. Kasvilajien tuotantoalat suuruusjärjestyksessä: Englannin raiheinä (prosentteina) 26,5, Italianraiheinä 14,6, punanata 12,9, ruokonata 11,7, niittynurmikka 0,6, timotei 8,3, puna-apila 5,2, valkoapila 3,7, koiranheinä 3,3, nurminata 1,5, hybridiraiheinä 1,3, röllit 0,6, lampaannata 0,5, rainata 0,4 ja karkeanurmikka 0,2 %.

*Odd Arne Rongli, Norja*

#### **GMO ja siementuotantokapasiteetti nurmikasvien jalostusohjelmissa**

Rehukasvien jalostuksessa rehuntuotanto-ominaisuudet ovat keskeisin jalostustavoite ja siementuotannon lisääminen on väistämättä toisarvoinen tavoite. Tutkimukset ovat osoittaneet että siemensatokomponenttien (mm. variseminen, kukkien fertiiliyden nosto) parempi hyödyntäminen olisi riittävä kohottamaan siemensatoja ilman negatiivisia vaikutuksia rehuotto-ominaisuuksiin. Transgeenisia kasveja (GMO) on tuotettu monista rehunurmikasveista ja menetelmää tullaan

enenevästi käyttämään. Siitepölyn geenivirran hallinta ristipölytteisten ja runsaasti siitepölyä tuottavien nurmikasvien transgeenisten lajikkeiden siementuotannossa tulee olemaan erittäin haasteellinen tehtävä.

*Ola M. Heide, Norja*

### **Siementuotanto pohjoisen valossa: lämpötilan ja päivänpituuden vaikutukset kukinnan induktiolle ja siemensadolle**

Lauhkean vyöhykkeen heinät voidaan karkeasti jakaa kahteen ryhmään ympäristön kukinnan kontrollin kannalta: 1) Lajit joilla on tavallinen pitkäpäivä induktio ja 2) lajit joilla on kaksois-induktiovaatimus. Ensimmäiseen ryhmään kuuluvat yksivuotiset heinät sekä joitakin monivuotisia heinälajeja kuten timotei. Pääosa lauhkean vyöhykkeen heinistä on kaksivaiheinen induktiovaatimus kukinnalle, primääri-induktio kehittyy alhaisen lämpötilan ja/tai lyhyen päivän vaikutuksesta ja sekundääri-induktio tarvitsee pitkän päivän ja se vahvistuu suhteellisen korkeista lämpötiloista. Useimpien kaksivaiheisen induktion vaativilla lajeilla lyhyt päivä ja alhainen lämpötila ovat keskenään vaihtokelpoisia ja pystyvät yksinään täyttämään primääri-induktiovaatimuksen. Lyhyellä päivällä ja lämpötilalla on voimakas yhteisvaikutus prosessissa. Alhaisessa lämpötilassa (0-6 °C) induktio tapahtuu sekä lyhyessä että pitkässä päivässä, kun taas korkeammassa lämpötiloissa induktio riippuu enenevästi lyhyestä päivästä kriittiseen lämpötilaan 12-18 °C saakka, jota korkeammassa lämpötiloissa primääri-induktio ei toteudu missään päivänpituudessa. Kriittiset päivänpituudet ja lämpötilat sekä tarvittava altistus aika vaihtelevat suuresti kasvilajeittain. Sekundääri-induktion kriittinen päivänpituus vaihtelee Välimeren alueen ekotyypin 9-10 tunnista sub-arktisen alueen yli kuuteentoista tuntiin. Kaksivaiheinen induktiosysteemi tarjoaa ideaalisen mekanismin heinän elinkierron prosessien synkronisointiin dramaattisen vaihtelevissa pohjoisen olosuhteissa.

Kiinnostavaa on, että lämpötiloissa 0-6 °C useimmat lajit tulevat päivän pituuden suhteen neutraaleiksi ja primääri induktio voi tapahtua sekä lyhyessä että pitkässä päivässä. Silloin primääri-induktio on identtinen vernalisaationa tunnetun prosessin kanssa. Mielenkiintoinen kysymys on primääri-induktion spesifisyys lyhyessä ja pitkässä päivässä sillä vernalisaation tiedetään vaikuttavan suoraan kasvusolukkuun kun taas päivänpituusinduktio aistitaan lehtien kautta. Mahdollisesti nämä kaksi prosessia toimivat erillisten mekanismien kautta.

Saatuja kasvifysiologisten tutkimusten perusteella Norjassa on etsitty suotuisimmat alueet eri kasvilajien siementuotannolle. Heiden mukaan timotein siemenviljelylle on edullista varhainen kasvuun lähtö keväällä ja viileä touko- ja kesäkuu. Nurminadan siemenviljely Norjassa on pyritty sijoittamaan eteläisille rannikkoseuduille missä on lauhat talvet ja lyhyt lumipeiteaika. Reuhattaran hehtaarisadot on onnistuttu kohottamaan nelinkertaisiksi viljelysten maantieteellisellä sijainnilla ja paremmilla viljelyteknisillä käytännöillä. Niittynurmikan siemenviljelyn sopiva sijoittaminen näyttää hyvin haasteellisesta koska lajikkeiden kasvuun vaikuttaa voimakkaasti niiden alkuperä.

Kaaviokuvaus kukinnan induktiosta

- primääri-induktiosta, joka vaatii oloa lyhyessä päivässä ja / tai oloa alhaisessa lämpötilassa, sekä
- sekundääri-induktiosta, joka vaatii oloa pitkässä päivässä, ja jota korkeat lämpötilat edistävät.

Lyhyt päivä

Pitkä päivä

Vegeta-

tiivinen -----→ Primääri-induktio -----→ Sekundääri-induktio -----→ Kukinta  
kasvi

Alhainen lämpötila  
(Pitkä päivä)

*Oiva Niemeläinen ja Markku Niskanen*

## **Rehu- ja siementuotannon vuorottelu keinona parantaa ruokonadan siementuotannon mahdollisuuksia pohjoisilla leveysasteilla**

Ruokonadan siementuotannossa on ollut ongelmia Suomessa. Niin röyhyjen lukumäärä kuin hehtaarisadot siemenviljelyssä ovat jääneet vähäisiksi. Rehukasvina ruokonata on satoisa. Usein erityisesti ensimmäisen nurmisvuoden siemensadot ovat olleet erityisen pieniä. Tässä hankkeessa otettiin ruokonadan ensimmäisen vuoden sato siemeneksi tai rehuksi (heinäksi ja niitettiin kahdesti tai kolmesti säilörehuksi). Kokeet olivat Jokioisissa ja Ylistarossa. Retu ruokonata perusteetti ohra-suojaviljaan. Ensimmäisenä nurmivuonna siemensadot olivat 120 to 150 kg/ha molemmilla koepaikoilla. Rehu- ja siementuotannon kuiva-ainesadot vaihtelivat 10030 kg/ha - 11140 kg/ha Jokioisissa ja välillä 6570 - 8340 kg/ha Ylistarolla. Siemensadon odelman kasvu oli 4110 kg ka/ha Jokioisissa. Toisena nurmivuonna kaikki koejäsenet korjattiin siemeneksi Jokioisissa siemensadot vaihtelivat välillä 640 - 790 kg/ha ja Ylistarolla välillä 410 - 660 kg/ha. Jokioisissa kolme säilörehuniittoa, kaksi niittoa heinäksi ja korjuun ensimmäisenäkin vuonna siemeneksi ja odelman korjuu johtivat toisena vuonna korkeimpiin ja hyvin samanlaisiin siemensatoihin. Ylistarossa sadon korjaaminen kahdesi heinäksi sekä korjuu siemeneksi ja odelmasadon poisto olivat satoisimmat toisen vuoden siementuotannossa. Rehu- ja siementuotannon rytmittäminen ja yhdistäminen voisi antaa etuja verrattuna ruokonadan puhtaaseen siementuotantoon Suomessa.

*Markku Niskanen ja Oiva Niemeläinen*

## **Kokemuksia englanninraiheinän keskieuropalaisten lajikkeiden siementuotannosta Suomessa**

Englanninraiheinän on nurmikasvien siemenkaupan tärkein kasvi siementuotantoalalla ja sadon määrällä mitattuna. Suomessa pohjoisissa oloissa hyvin menestyvien lajikkeiden siemensadot ovat olleet sangen hyviä suhteessa viljoista saatuihin hehtaarisatoihin nähden. Markkinoita pohjoisissa oloissa menestyville englanninraiheinälajikkeille ei ole kovin paljon. Kuuden erilaisen englanninraiheinälajikkeen siementuotanto-ominaisuuksia selvitettiin v. 2003 kylvetyssä kenttäkokeessa Jokioisissa ja Ylistarolla. Siemesato korjattiin v. 2004. Lajikkeiden lisäksi tutkittiin Topsim M valmisteen vaikutusta talvituhosienten torjunnassa. Tutkitut lajikkeet olivat: Aubisque (4n, rehu & nurmikkokäyttö, Hollanti), Barrage (2n, nurmikkokäyttö, NL), Cheops (4n, rehukäyttö, Hollanit), Danilo (2n, nurmikkokäyttö, Tanska), Mongita (2n, rehukäyttö, Hollanti, Riikka (2n, rehukäyttö, Suomi). Riikka lajikkeen keskimääräiset talvituhot olivat pienimmät ja Mongito lajikkeen suurimmat. Talvituhosienten torjuntaruiskutus ei vaikuttanut merkittävästi kummallakaan koepaikalla. 'Barrage' lajikkeen tähkälle tulo oli aikaisin ja 'Cheops' lajikkeen myöhäisin. Ero oli 7 päivää. Jokioisissa lajikkeet Aubisque, Danilo ja Riikka puitiin 12.8.2004, Barrage ja Mongita 14.8.2004 ja 'Cheops' 17.8.2004. Ylistarossa sateet viivästyttivät puintia ja koe päästiin puimaan vasta 7.9.2004. Jokioisissa siemensadot vaihtelivat Danilon 674 kg ha<sup>-1</sup> ja Riikan 1066 kg ha<sup>-1</sup> välillä. Cheopsin sato oli 942 kg ha<sup>-1</sup> ja Barragen 817 kg ha<sup>-1</sup>. Ylistarossa pienin siemensato oli Danilolla 398 kg ha<sup>-1</sup> ja suurin 1011 kg ha<sup>-1</sup> Cheopsilla. Riikan sato olin vain 485 kg ha<sup>-1</sup>. Alhainen siemensato johtu ilmeisesti voimakkaasta siementen varisemisesta ennen puintia. Barragen siemensato oli 767 kg ha<sup>-1</sup>. Kaikki lajikkeet olivat riittävän aikaisia Suomen kasvuoloihin. Englanninraiheinän eteläistenkin lajikkeiden siementuotanto näyttäisi onnistuvan Suomessa. Kaupallisen tuotannon aloittaminen olisi luontevinta kotimaan markkinoille tuotetusta nurmikkotyypin lajikkeista. Nurmikkotyypin englanninraiheinän siementä tuodaan Suomeen vuosittain noin 70 tonnia.

*Parhaimmat kiitokset Suomen Nurmiyhdistykselle 500 euron apurahasta, jolla osa matkan kustannuksista katettiin (konferenssin osallistumismaksu).  
Oiva Niemeläinen*



*Kuva 1. Niittynurmikan siemenviljelystä Norjan siementuottajien yhdistyksen puheenjohtajan tilalla.*



*Kuva 2. Trygve Aamlid (vasemmalla) oli konferenssin puheenjohtaja. Puna-apilan siemenviljelystä Etelä-Norjassa.*



Kuva 3. Konferenssiporukka tallaamassa ruokohelpin siemenviljelystä.



Kuva 4. Lars Havstad on tutkinut mm. rehusadon hyödyntämismahdollisuuksia nurminadan siemenviljelyssä.

#### Nurmikasvien norjalaisia tuottajahintoja kesällä 2007 sekä keskisatoja

Laji	Lajike	Keskisato 2001-2005 kg/ha	Tuottajahinta Norjan kruunua	Hinta euroina kesäkuussa 2007
Timotei	Vega	674	15,45	1,93
	Grindstad	661	16,70	2,09
Nurminata	Fure	609	20,00	2,50
	Stella	568	22,50	2,81
Puna-apila	diploidi	350	39,00	4,88
	tetraploidi	250	55,00	6,88
Niittynurmikka	Knut	329	49,15	6,14
Punanata	Leik	569	22,50	2,81
	Frigg, Klett	309	35,00	4,38



*Kuva 4. Norjassa on pystytty aivan viime vuosiin saakka tekemään sängen paljon ja yksityiskohtaista nurmisiementutkimusta. Tutkimuksia mm. kasvunsääteiden ja fungisidien vaikutuksesta timotein siemenviljelyksessä on meneillään.*

# Alternating forage and seed production as a method to improve feasibility of tall fescue seed production in northern latitudes

Oiva Niemeläinen<sup>1)</sup> & Markku Niskanen<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>MTT Agrifood Research Finland, Plant Production Research, Building E, FI-31600  
Jokioinen, Finland

<sup>2)</sup>MTT Agrifood Research Finland, Plant Production Research, Alapääntie 104, FI-61400  
Ylistaro, Finland

[oiva.niemelainen@mtt.fi](mailto:oiva.niemelainen@mtt.fi)

## ABSTRACT

Problems have been encountered in seed production of tall fescue (*Festuca arundinacea*) in Finland although it is a highly productive species in forage production. Two trials were conducted alternating forage and seed production. In the trials, which located at Jokioinen (latitude N 60°49') and Ylistaro (latitude N 62°57') tall fescue (cv. Retu) was harvested either for seed (2 stubble treatments), hay (2 cuts) or silage (2 and 3 cuts) in the first year after establishment in barley. Seed yields ranged from 120 to 150 kg ha<sup>-1</sup> at the both trial sites and forage DM yields ranged from 10030 kg ha<sup>-1</sup> to 11140 kg ha<sup>-1</sup> in Jokioinen and from 6570 to 8340 kg ha<sup>-1</sup> in Ylistaro. Regrowth of seed harvest was 4110 kg DM ha<sup>-1</sup> in Jokioinen. In the second year all treatments were harvested for seed. Seed yield ranged from 640 to 790 kg ha<sup>-1</sup> in Jokioinen and from 410 to 660 kg ha<sup>-1</sup> in Ylistaro. In Jokioinen three silage cuts, two hay cuts and seed production including regrowth removal resulted in highest seed yield and were nearly equally successful. In Ylistaro harvesting twice for hay and seed production including regrowth removal were most successful. It is concluded that alternating forage and seed production in tall fescue might facilitate benefits to sole seed production in Finland.

**Key words:** crop management, *Festuca arundinacea*, hay production, silage production, production systems, regrowth management, seed yield

# Experience of perennial ryegrass seed production in Finland of cultivars from central Europe

Markku Niskanen<sup>1)</sup> & Oiva Niemeläinen<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>MTT Agrifood Research Finland, Plant Production Research, Alapääntie 104, FI-61400 Ylistaro, Finland

<sup>2)</sup>MTT Agrifood Research Finland, Plant Production Research, Building E, FI-31600 Jokioinen, Finland

[markku.niskanen@mtt.fi](mailto:markku.niskanen@mtt.fi)

Seed production characteristics of six perennial ryegrass (*Lolium perenne*) cultivars were tested in field experiments in Finland where the main objective was to study the suitability of cultivars from central European origin for seed production. Four diploid and two tetraploid cultivars were included in the study. Two of the studied cultivars were of the amenity type. Tested cultivars were Aubisque (4n, fodder & amenity type, The Netherlands (NL)), Barrage (2n, amenity type, NL), Cheops (4n, fodder type, NL), Danilo (2n, amenity type, Denmark), Mongita (2n, fodder type, NL), Riikka (2n, fodder type, Finland). The trials were established in 2003 in barley cover crop at Jokioinen (latitude N 60°49') and at Ylistaro (latitude N 62°57'). Seed yield was harvested in 2004. Tiofanat methyl (Topsim M) spray against snow mold just prior to winter was included as main plot treatment in the split plot experimental design with cultivars in the sub plot. In winter 2003/2004 winter damages were relatively small with average of 21 % damage in the untreated control at both sites. The spraying with Topsim M against snow mold decreased winter damage percentages slightly in treated plots to 19 % at Jokioinen and to 15 % at Ylistaro. Finnish cv. Riikka had the least winter damage and cv. Mongito most winter damages at both trial sites. Cv. Barrage was the earliest cultivar reaching ear emergence and cv. Cheops was the latest reaching ear emergence seven days later. Cv. Barrage produced highest number of fertile tillers per m<sup>2</sup>. The tetraploid cultivars Aubisque and Cheops had naturally the highest seed weight. At Jokioinen the trial was harvested early, the cultivars Aubisque, Danilo and Riikka were harvested on 12.8.2004, cultivars Barrage and Mongita on 14.8.2004 and cv. Cheops on 17.8.2004. The latter part of the growing season 2004 was exceptionally rainy which disturbed harvesting at Ylistaro. Early cultivars may have suffered from seed shattering due to delayed harvesting although all the cultivars lodged completely which might have reduced seed shattering. At Ylistaro the trial was combine harvested on 7.9.2004 (all cultivars at the same date). The treatment against snow mold did not have significant effect on seed yield at either trial site in this experiment. Differences in the seed yield were large among the studied cultivars. Cultivars seed yield (average of the snow mold treatments) ranged in Jokioinen from 674 kg ha<sup>-1</sup> (cv. Danilo) to 1066 kg ha<sup>-1</sup> (cv. Riikka). Seed yield of cv. Cheops was 942 kg ha<sup>-1</sup> and 817 kg ha<sup>-1</sup> of cv. Barrage. At Ylistaro cultivars' seed yield ranged from 398 kg ha<sup>-1</sup> (cv. Danilo) to 1011 kg ha<sup>-1</sup> (cv. Cheops). Seed yield of cv. Riikka was only 485 kg ha<sup>-1</sup>, which is considered to be due to severe seed shattering losses. Seed yield of cv. Barrage was 767 kg ha<sup>-1</sup>. All of the cultivars studied were early enough in Finnish growing conditions. The results encourage further study of the biological and economical feasibility of seed multiplication in Finland. This study will focus on seed multiplication of the amenity type cultivars for the domestic market.

**Key Words:** *Lolium perenne*, seed yield, winter damage