

# Porkkanalajikkeita Pohjois-Suomeen – lajikekokeiden tuloksia 2004-2005

Merja Veteläinen <sup>1)</sup>, Kirsti Voho <sup>2)</sup>, Terhi Suojala-Ahlfors <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> MTT, Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasema, Tutkimusasemantie 15, 92400 Ruukki, [merja.vetelainen@mtt.fi](mailto:merja.vetelainen@mtt.fi)

<sup>2)</sup> ProAgria Oulun Maaseutukeskus, Kauppurienkatu 23, PL 106, 90101 Oulu, [kirsti.voho@proagaria.fi](mailto:kirsti.voho@proagaria.fi)

<sup>3)</sup> MTT, Puutarhatuotanto, Toivonlinnantie 518, 21500 Piikkiö, [terhi.suojala@mtt.fi](mailto:terhi.suojala@mtt.fi)

## Tiivistelmä

Pohjois-Suomessa soveltuvuus lyhyeen kasvukauteen ja pitkän päivän oloihin on avainkysymys valittaessa sopivia lajikkeita avomaanvihannesviljelyyn. Lajikkeiden läpikotoinen testaus on erityisen tärkeää, koska lajikejalostus tapahtuu Suomea eteläisemmillä alueilla. Tällä hetkellä avomaanvihanneksia ei testata järjestelmällisesti Pohjois-Suomessa. Vuonna 2004 alkanut Oulun yliopiston hallinnoima 'Maasta markkinoille' -hanke otti yhdeksi tavoitteekseen vahvistaa Pohjois-Pohjanmaalla tapahtuvaa avomaanvihannesviljelyä sopivien alueelle soveltuvien uusien lajikkeiden testaamisella. Työ aloitettiin porkkanalla, jonka kysyntä alueella on suurinta ja jolle luontaiset kasvuedellytykset ovat hyvät.

Porkkanan lajiketestaukset aloitettiin kasvukaudella 2004 ja jatkettiin kasvukautena 2005. Kokeissa viljeltiin 13:a eri lajiketta kumpanakin koevuonna. Lajikkeet valittiin osittain eri siemenliikkeiden toimesta sekä yhteistyössä MTT:n puutarhatutkimuksen kanssa. Tavoitteena oli testata samoja lajikkeita samanaikaisesti sekä Etelä- ja Pohjois-Suomessa, jotta saataisiin käsitys eri lajikkeiden mahdollisista laatu- ja satoeroista maamme eri puolilla. Lajikkeista mitattiin taimettumiseen, satoisuuteen, varastoinninkestävyyteen ja aistittavaan laatuun liittyviä ominaisuuksia.

Testauksen tuloksena löydettiin lajikkeita, jotka näyttävät soveltuvan hyvin Pohjois-Pohjanmaalle. Osa lajikkeista tuotti hyviä satoja molempina kasvukausina. Vuoden 2004 keskisato oli 39912 kg/ha ja 2005 65487 kg/ha. Laadultaan parhaat lajikkeet eivät kuitenkaan olleet satoisimpien lajikkeiden joukossa. On muistettava, että lajikkeiden testaus useampana kasvukautena eri koepaikoilla tuottaa niistä kattavaa tietoa, mutta jo muutaman kokeen perusteella voidaan todeta lajikkeiden mahdolliset heikkoudet.

## Avainsanat

Porkkana, lajikkeet, sato, laatu, kehitysrytmi

## Johdanto

Pohjois-Suomessa soveltuvuus lyhyeen kasvukauteen ja pitkän päivän oloihin on avainkysymys valittaessa sopivia lajikkeita avomaanvihannesviljelyyn. Lajikkeiden läpikotoinen testaus on erityisen tärkeää, kun lajikejalostus tapahtuu Suomea eteläisemmillä alueilla. Tällä hetkellä avomaanvihanneksia ei testata järjestelmällisesti Pohjois-Suomessa. Vuonna 2004 alkanut Oulun yliopiston hallinnoima 'Maasta markkinoille' -hanke otti yhdeksi tavoitteekseen vahvistaa Pohjois-Pohjanmaalla tapahtuvaa avomaanvihannesviljelyä sopivien alueelle soveltuvien uusien lajikkeiden testaamisella. Työ aloitettiin porkkanalla, jonka kysyntä alueella on suurinta ja jolle luontaiset kasvuedellytykset ovat hyvät. Tässä kirjoituksessa raportoimme MTT Pohjois-Pohjanmaan lajikekokeiden tuloksia vuosilta 2004-2005.

## Aineisto ja menetelmät

Varastoporkkanan lajiketestaukset, jotka toteutettiin satunnaistettujen lohkojen kokeina, tehtiin MTT Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa kasvukausien 2004 ja 2005 aikana. Testattavia porkkanalajikkeita oli 13 ja ne oli valittu osittain siemenliikkeitten suosituksien pohjalta lajikkeiden aikaisuuden suhteen (Taulukko 1). Verrannelajikkeena ja suojana käytettiin lajiketta Maestro.

Taulukko 1. Koejäsenet

<i>Lajike</i>	<i>Lajike-edustaja</i>	<i>Lajike</i>	<i>Lajike-edustaja</i>
1. Negovia	Puutarhaliike Helle	7. Natalja	HL-vihannes
2. Nelix	Puutarhaliike Helle	8. Dordogne	HL-vihannes
3. Nottingham	Puutarhaliike Helle	9. Ceres	HL-vihannes
4. Nandera	Puutarhaliike Helle	10. Soprano	S.G. Nieminen
5. Nagadir	Puutarhaliike Helle	11. Maestro	S.G. Nieminen
6. Nevis	Puutarhaliike Helle	12. Presto	S.G. Nieminen
		13. Nanda	S.G. Nieminen

Koelohko oli maalajiltaan karkeaa hietaa. Koe sijaitsi lohkon eri osissa eri vuosina. Lohko lannoitettiin kumpanakin kasvukautena kokeen perustamisen yhteydessä Puutarhan yleislannoksella (N 35 kg/ha) ja täydennyslannoituksella Perunan Y2:lla heinä-elokuun vaihteessa (N 35 kg/ha). Rikkakasvit torjuttiin linuroni- ja metributsini -valmisteilla jaettuina käsittelyinä. Lisäksi tehtiin juolavehnan torjunta kvitsalofoppi-P-etyylillä.

Kokeet kylvettiin sekä 2004 että 2005 toukokuun puolessa välissä 75 cm leveisiin harjuihin. Siemenet kylvettiin pneumaattisella Gaspardo -kylvökoneella kaksoisriviin. Kylvötiheys oli 80 siementä/rivimetri, jonka on todettu aiempien tutkimusten perusteella olevan sovelias kylvötiheys ko. oloissa (Aflatuni & Jauhiainen 1997). Kylvösyvyys oli 1,5 cm, Kussakin koeruudussa oli kaksi 10 m:n pituista harjua (nettopituus 8 m).

Lajikkeita vertailtiin seuraavien muuttujien avulla:

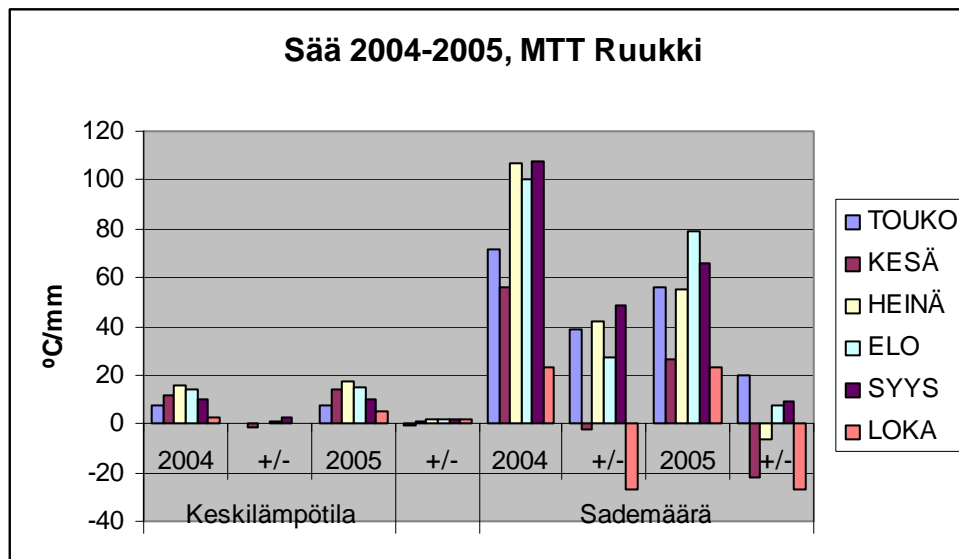
- Taimettumis-%:** yksilömäärä laskettiin 4 x 1 m:n matkalta noin kuukauden kulttua kylvöstä.
- Kasvuston terveys:** laikkutautien ja muiden vioituksien havainnointi silmämääräisesti
- Kehitysrytmi:** naattien ja juurten painosuhte kasvunostossa (2004: 121 pv kylvön jälkeen, 2005: 110 pv) ja lopullisessa sadonkorjuussa (2004: 147 pv kylvön jälkeen, 2005: 151 pv), josta laskettiin satoindeksi (HI = juurten paino /juurten paino + naattien paino).
- Kokonais- ja kauppakelpoinen sato:** Kustakin ruudusta punnittiin kokonaissato. Sato lajiteltiin kelvollisiin ja hylättyihin porkkanoihin. Kelvollisten porkkanoiden kokoluokat olivat: < 50 g, 50–250 g ja >250 g. Hylätyt porkkanat lajiteltiin katkenneisiin, haljenneisiin, epämuotoisiin, tautisiin, tuholaisten voittamiin, haaroittuneisiin ja muihin (albiinot) porkkanoihin.
- Varastoinnin kestävyys** (vain vuoden 2004 sadosta): Varastointikoe tehtiin tilakokeena Lumijoen kunnan Varjakassa. Porkkanat oli pakattu kokeen aikana reiällisiin LPDE- muovisaumapusseihin. Varastointilämpötila oli +0 °C. Samasta ruudusta peräisin olevista säkeistä toisen sisällön säilyminen

analysoitiin helmikuussa ja toisen huhtikuussa. Tällöin lajiteltiin erikseen terveet ja myyntikelpoiset sekä eri tautien pilaamat porkkanat.

- f) **Lajikkeiden aistittava laatu:** mitattiin eri parametreilla. Myöhemmin valmistuvat tulokset raportoidaan toisaalla.

### Sääolot koivuina

Kasvukauden kuukausittaiset sääolot koepaikalla MTT Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa (Ilmatieteen laitoksen Ruukin Revonlahden sääasema) on esitetty Kuvassa 1. Kasvukauden 2005 kesä-elokuun keskilämpötilat olivat 1-2 astetta korkeammat kuin vuonna 2004. Merkittävin ero vuosien välillä oli kuitenkin lokakuun keskilämpötilojen välillä (2004: 2,8 ja 2005: 5,1 °C). Koevuosien sademäärät olivat toisistaan poikkeavat: Kasvukauden 2004 aikana sadanta oli runsas, kun taas vuonna 2005 kosteudesta oli puutetta kesä – ja heinäkuun aikana.



Kuva 1. Sääolot koepaikalla Ruukissa kasvukausina 2004 ja 2005 (+/- = erotus kasvukausien 1971-2000 keskiarvoon)

### Tilastolliset analyysit

Porkkanakokeiden tulokset analysoitiin varianssianalyysillä SAS 8.12-ohjelmiston MIXED -proseduurilla. Keskiarvojen vertailuun käytettiin kontrasteja. Koemalli oli satunnaistettujen täydellisten lohkojen koe ja malli  $\chi_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$ . Pearsonin korrelaatiokertoimet laskettiin saman ohjelman CORR-proseduurilla.

Satoindeksien vertailuun valittu tilastollinen malli perustui käytettyyn koeasetelmaan. Kustakin koeruudusta satoindeksi määritettiin kaksi kertaa. Samasta ruudusta saatujen havaintojen mahdollinen korrelaatio huomioitiin valitussa mallissa:

$$y_{ijk} = \mu + L_k + K_i + M_j + ML_{jk} + KM_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

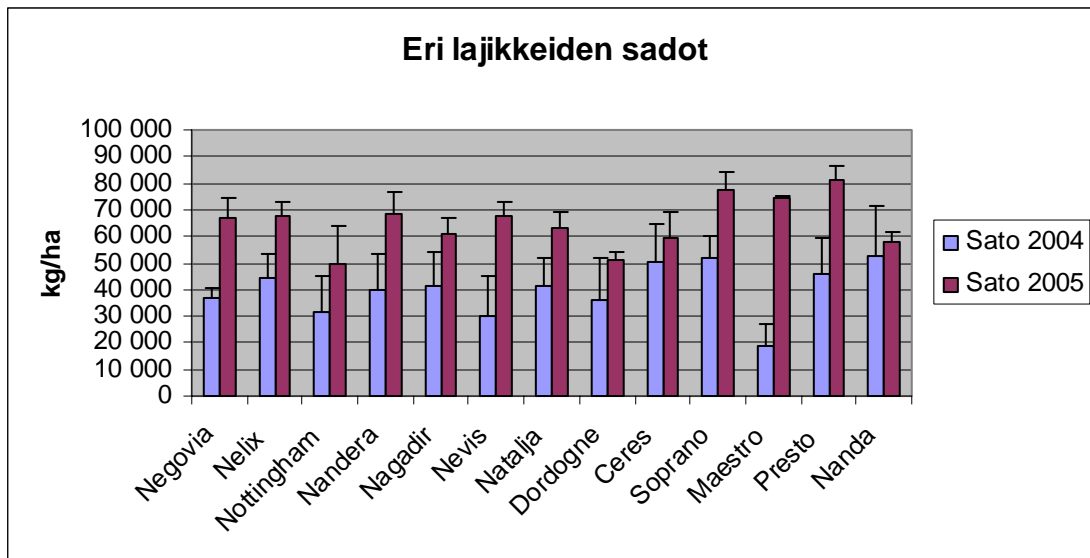
missä  $K_i$ ,  $M_j$  ja  $KM_{ij}$  ovat käsittelytekijä, mittauskerta ja niiden yhdysvaikutus. Vastaavasti  $L_k$ ,  $ML_{jk}$  ja  $\varepsilon_{ijk}$  ovat lohkon, mittauskerta x lohko-yhdysvaikutuksen ja jäännösvirheen vaikutukset.  $\mu$  on mallissa vakio-termi. Mallissa  $L_k$  ja  $ML_{jk}$  ovat toisistaan riippumattomia satunnaisuonteisia tekijöitä. Saman koeruudun eri mittauskertoihin liittyvät jäännösvirheiden korrelaatio on mallissa huomioitu. Malli olettaa myös, että satunnaisvaihtelun määrä eri mittauskerroilla on samanlainen. Tämä ja muut mallin ja aineiston yhteensopivuuteen liittyvät oletukset tarkastettiin graafisin menetelmin jäännösten ja mallin mukaisten sovitearvojen avulla. Tilastollinen analyysi suoritettiin SAS/MIXED-proseduurin avulla.

## Tulokset ja tulosten tarkastelu

### Kokonaissato

Toteutuneen tiheyden (taimettumis - %) ja kokonaissadon riippuvuus oli vuonna 2004 melko voimakas ( $r = 0,79$ ,  $p < 0,0001$ ), mutta vuonna 2005 riippuvuus oli vähäisempää ( $r = 0,38$ ,  $p = 0,0065$ ). Vuoden 2004 taimettumis - % laskettuna kylvötiheydestä oli keskimäärin vain 31,6 %, mutta lajikkeiden ja kerranteiden välinen vaihtelu oli suuri. Vuonna 2005 kylvötiheys toteutui 87,4 %:sti. Vuoden 2004 paikoin harva taimitiheys vaikutti siis satoa laskevasti.

Eri porkkanalajikkeiden sadot on esitetty kuvassa 2. Vuoden 2005 keskisato oli suurempi (65487 kg/ha) kuin 2004 (39912 kg/ha). Vuosien välinen ero oli tilastollisesti merkittävä ( $p = 0,005$ ). Myös lajikkeiden väliset erot ja lajike x vuosi yhdysvaikutus olivat merkittäviä ( $p < 0,0001$ ).

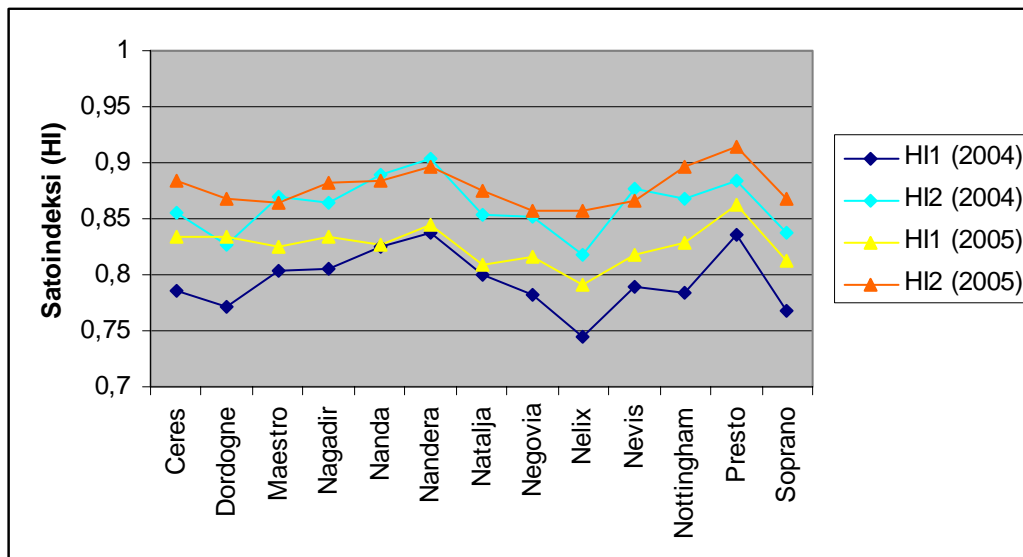


Kuva 2. Eri porkkanalajikkeiden sadot ja satojen keskihajonnat vuosina 2004 ja 2005.

Kumpanakin koevuotena hyviä tai kohtuullisen hyviä satoja tuottivat lajikkeet 'Soprano', 'Presto' ja 'Nelix'. Sen sijaan kasvukautena 2004 hyvin satoa tuottaneet lajikkeet 'Nanda' ja 'Ceres' olivat heikkosatoisimpien lajikkeiden joukossa vuonna 2005. Niiden vuosien 2004 ja 2005 satojen välillä ei ollut kuitenkaan tilastollisesti merkittäviä eroja. Siksi lajikkeita voitaneen pitää tasaisina sadontuottajina. Niillä ei kuitenkaan näyttänyt olevan potentiaalia korkeisiin satoihin kyseisten koevuosien oloissa. Erityisten suurta vuosien välistä satovaihtelua oli verran lajikkeella 'Maestro'. Sen hyvin alhainen sato kasvukautena 2004 saattoi johtua viileistä taimettumisoloista tai siemen heikosta itämistarmosta. Vuosien välisen suuren satovaihtelun pääsyy lienee kasvukauden 2005 edullisemmat lämpöolot taimettumisajankohtana, sekä kasvukauden ja lämpimän lokakuun aikana.

### Kehitysrytmi

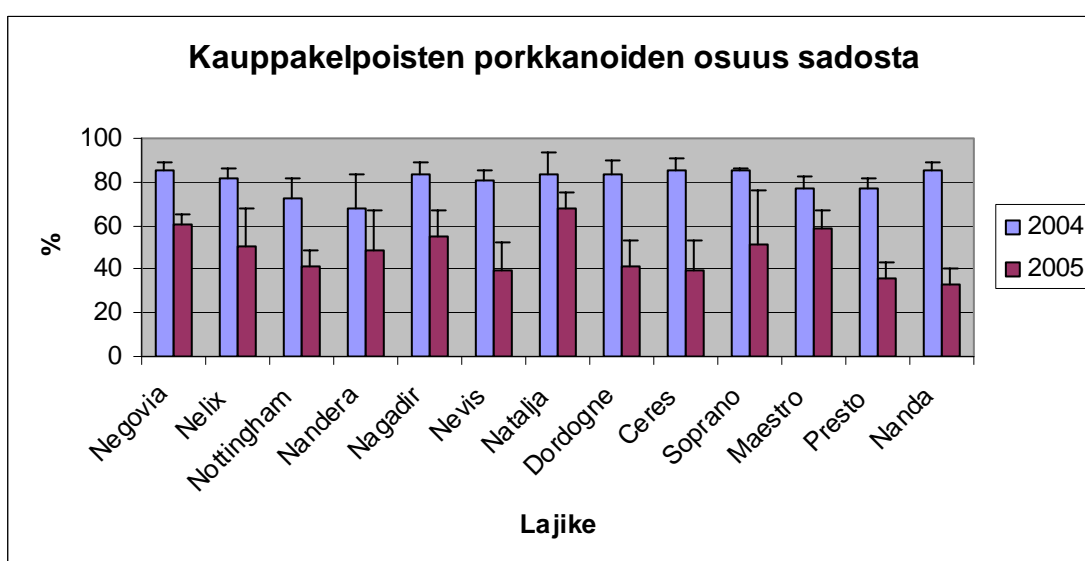
Lajikkeiden välistä kehitysrytmiä tutkittiin vertaamalla lajikkeiden juurten ja naattien välistä painon suhdetta sekä koenostossa että lopullisessa nostossa satoindeksin (HI = harvest index) avulla. Sekä vuonna 2004 että 2005 kunkin lajikkeen satoindeksin muutos koenostosta loppunostoon oli tilastollisesti merkittävä. Vuoden 2005 koenoston satoindeksit olivat muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta korkeampia kuin vuonna 2004, mikä kertoo porkkanan juurien nopeammasta kehitysrytmistä kasvukauden 2005 alkupuolella. Loppunostossa vuosien väliset erot satoindeksissä olivat lajikekohtaisia. Molempina koevuosina hyviä satoja tuottaneet lajikkeet ('Soprano', 'Presto' ja 'Nelix') kasvattivat juuren osuutta sadosta vielä kasvukauden lopulla. Lajikkeilla 'Nandera' ja 'Presto' oli molempina koevuosina korkeat satoindeksit koenostossa, mikä on osoitus nopeasta alkukehityksestä ja soveltuvuudesta lyhyen kasvukauden oloihin. Näillä lajikkeilla oli myös korkeat satoindeksit lopullisessa nostossa. Myös aiemmissa tutkimuksissa (Hole ym. 1987, Suojala 2000) on osoitettu, että porkkanalla lajike-erot satoindeksin suhteen syntyvät jo varhain kasvukaudella.



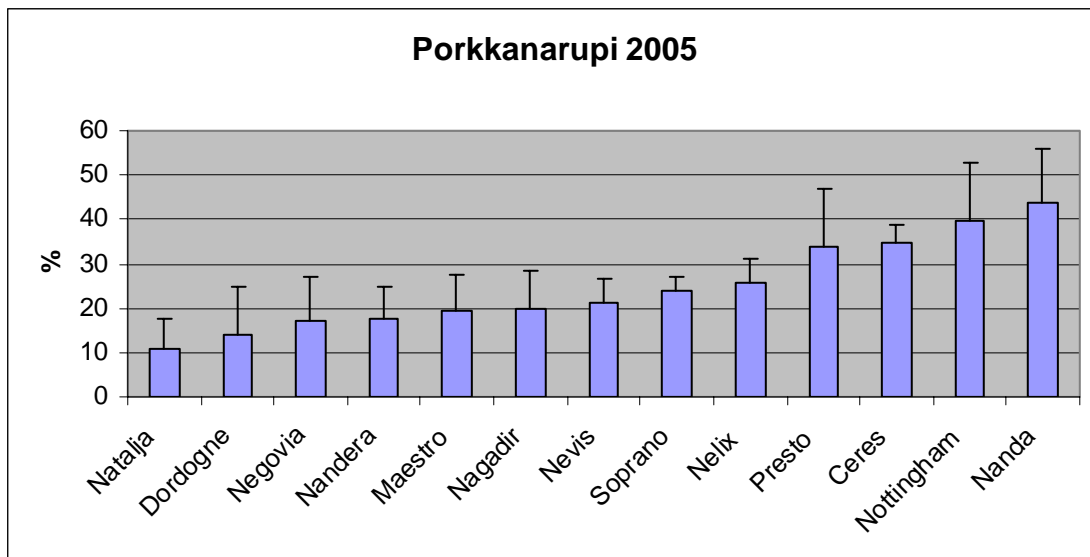
Kuva 3. Lajikkeiden satoindeksi (HI) koenostossa (HI1) ja lopullisessa sadonkorjuussa (HI2) vuosina 2004 ja 2005.

### Sadon laatu

Porkkanoiden kauppakelpoisella sadolla on suuri merkitys viljelijän taloudelliseen tulokseen ja lajikevalinnalla tulisi voida vaikuttaa tulevan sadon laatuun (Suojala-Alfors ym. 2005). Näissä kokeissa etsittiin nimenomaan lajikkeita, jotka kykenevät tuottamaan hyvälaatuista satoa Suomen pohjoisilla viljelyalueilla. Eri lajikkeiden kauppakelpoisen sadon määrä kokonaissadossa on esitetty kuvassa 4. Sekä vuosien ( $p = 0.0007$ ) että lajikkeiden ( $p = 0.0017$ ) väliset erot sekä lajike x vuosi yhdysvaikutus ( $p = 0.0060$ ) olivat tilastollisesti merkittäviä. Kauppakelpoinen sato oli vuonna 2004 keskimäärin 80,5 % ja vuonna 2005 49,0 %. Laadullisesti parhaita porkkanoita molempina koevuosina tuottivat lajikkeet 'Natalja' ja 'Maestro'. Muilla lajikkeilla vuosien välinen vaihtelu oli suuri. Vuonna 2005 kauppakelpoisen sadon määrää laskivat voimakkaasti porkkanoiden halkeamat ja haaroittuminen. Vuonna 2005 sadossa esiintyi myös runsaasti porkkanarupea (Kuva 5), jota ei ensimmäisenä koevuotena ollut lainkaan. Eniten rupea oli lajikkeilla 'Nanda' ja 'Nottingham'.



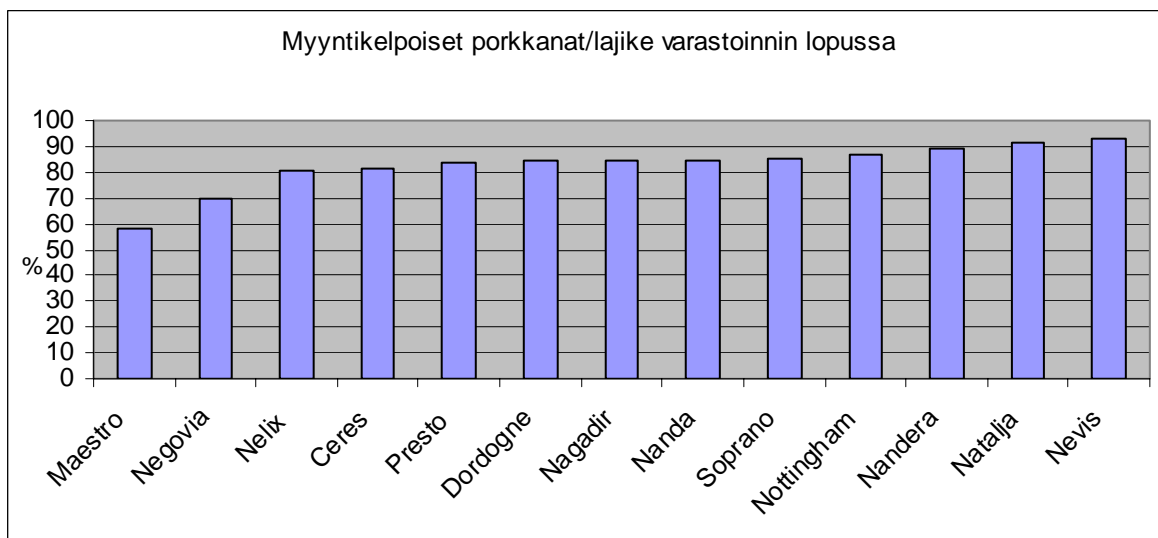
Kuva 4. Kauppakelpoisen sadon osuus (%) kokonaissadosta sekä keskihajonnat vuosina 2004 ja 2005.



Kuva 5. Porkkanaruvien esiintyminen eri lajikkeilla ja keskihajonnat kasvukautena 2005.

### Varastoinnin kestävyys

Varastoinnin kestävyttä eri lajikkeilla voitiin testata vain ensimmäisenä koevuonna. Lähes kaikki lajikkeet olivat hyvälaatuisia vielä varastointikokeen päätyttyä helmikuussa (Kuva 6). Varastointi useamman vuoden sadosta olisi saattanut tuoda esille suurempia eroja lajikkeiden välillä, mutta tulokset viittaavat siihen, että kaikki testatut lajikkeet varastoituvat hyvin, kun varastoon saadaan tuleentunut ja hyvälaatuinen sato.



Kuva 6. Eri lajikkeiden kauppakuntoinen sato helmikuussa 2005 (satovuosi 2004).

### Johtopäätökset

Uusien lajikkeiden kattava testaus viljelyn kohdealueella usean kasvukauden ajan on tärkeää, jotta kunkin lajikkeen mahdolliset heikkoudet tulevat esille ennen kuin ne otetaan laajamittaiseen viljelyyn. Porkkanalajikkeiden testaus Pohjois-Pohjanmaalle toteutettiin kahden kasvukauden aikana, jotka olivat sääoloiltaan toisistaan poikkeavia. Testauksen tuloksena osa lajikkeista näyttää tuottavan hyviä satoja erilaisinakin kasvukausina. Laadultaan parhaat lajikkeet eivät kuitenkaan olleet satoisimpien lajikkeiden joukossa. Harjuviljelymenetelmä toimi erittäin hyvin ja sen edut olivat nähtävissä etenkin sateisena kasvukautena 2004. On kuitenkin muistettava, että lajikkeiden testaus useampana kasvukautena eri

koepaikoilla tuottaa niistä kattavaa tietoa, mutta jo muutaman kokeen perusteella voidaan todeta lajikkeiden mahdollisia heikkouksia.

### **Kirjallisuus**

**Aflatuni, A., Jauhiainen, L.** 1997. Kylvötavan ja -tiheyden vaikutus porkkanasatoon. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisu. Sarja A 23: 13 p.

**Hole, C. C., Morris, G.E.L. and Cowper, A.S.**1987. Distribution of dry matter between shoot and storage root of field-grown carrots. II. Relationship between initiation of leaves and storage roots in different cultivars. Journal of Horticultural science 62: 343-349.

**Suojala, T.** 2000. Pre- and post harvest development of carrot yield and quality. University of Helsinki, Department of Plant production, Section of Horticulture. Publication no. 37.

**Suojala-Ahlfors, T., Veteläinen, M., Linnainmaa, M.** 2005. Varastoporkkanan lajikekokeista vaihtelevia tuloksia. Puutarha & Kauppa 9, 17 plus: 4-5.