

# Koetoiminta ja käytäntö

Liite 18.12.2006 63. vuosikerta Numero 4 Sivu 4

## Geenikartoitus tehostaa kauranjalostusta

Eлина Kiviharju, Outi Manninen ja Pirjo Tanhuanpää, MTT

MTT:ssä rakennettava kauran geenikartta alkaa olla valmis. Sen avulla saadaan uutta tietoa kauran laatu- ja viljelyominaisuuksien periytymisestä. Tähän mennessä on löytynyt jo kaksi terveystaiteisen beta-glukaanin pitoisuuteen vaikuttavaa kromosomialuetta. Saaliina on myös öljypitoisuuteen, lehtilaikkutautiin, lyhytkortisuuteen ja jyvän kadmiumin kertymiseen liittyvät DNA-merkit.

Kasvin perimä sisältää tiedon kokonaisen kasviyksilön muodostamiseksi ja määrää kasvuympäristön kanssa kasvin ominaisuudet. Perinnöllisyyttä välittää kromosomeiksi kertynyt DNA-molekyyli, joka koostuu sokerifosfaattirangasta ja vaihtelevista emäksistä. Kauran DNA:n kokonaispituuden on arveltu olevan jopa 11 300 000 000 emäsparia, koodaavia alueita eli geenejä lienee useita kymmeniä tuhansia. Viljellyn peltokauran (*Avena sativa* L.) perimä on historian saatossa kolminkertaistunut: se sisältää kolme seitsemän kromosomin settiä vastinkappaleineen, yhteensä 42 kromosomia.

### Mikä ihmeen geenikartta?

Geenikartta on DNA-merkkien eli satunnaisten DNA-jaksojen sijaintipaikkoja kromosomeissa kuvaava kaavio, jota käytetään ominaisuuksiin vaikuttavien geenien paikantamiseen. DNA-merkkitekniikoita on useita, ja niiden avulla DNA-molekyyliissä sijaitsevat eroavaisuudet saadaan silmin havaittaviksi, kyse ei ole geeninsiirrosta.

Geenikartoituksessa tarvitaan risteytysjälkeläistö, jossa seurataan DNA-merkkien periytymistä sukupolvelta toiselle. Tieto siitä, miten usein DNA-merkkejä kasvin perimässä vastaavat DNA-jaksot periytyvät yhdessä ja miten usein erikseen, voidaan muuttaa karttaetäisyyksiksi käyttäen tietokoneohjelmia.

Kun jälkeläisten DNA-merkkitiedot ja ominaisuustiedot yhdistetään, voidaan tutkittuihin ominaisuuksiin vaikuttavat geenit paikantaa kartalle. Samalla saadaan selville näihin ominaisuuksiin vaikuttavien geenien määrät ja yksittäisten geenien vaikutuksen suuruus. Riittävän lähellä haluttuun ominaisuuteen vaikuttavaa geeniä sijaitsevia DNA-merkkejä voidaan käyttää jalostuksen apuna.

Elina Kiviharju



Kauran  
geenikartoitus-  
jälkeläistö  
kenttäkokeessa  
kesällä 2006.

### **Kauran geenejä kartalle**

Geenikartoitusta varten risteytettiin suomalainen Aslak ja ruotsalainen Matilda, ja jälkeläistö tehtiin yhtenäiseksi haploidin solukkoviljelyvaiheen avulla (137 yksilöä). Olemme kiinnostuneita muun muassa sydäntautiriskiä alentavasta beta-glukaanista, joka on rakenteeltaan liukoinen ravintokuitu. Tutkittavana ovat myös kauraa sisältävän rehun energiamäärään vaikuttava öljypitoisuus ja yleistyvä lehtilaikkutauti. Jälkeläislinjat ovat olleet peltokokeissa ja niistä on mitattu myös viljelyominaisuuksia, kuten sato, aikaisuus, pituus, tuhannen jyvän paino ja hehtolitraino.

Karttamme koostuu lähes 800 geenimerkistä. Alustavat analyysit ominaisuuksiin liittyvien geenien paikantamiseksi on tehty ja tulokset tulevat täydentymään ja tarkentumaan, kun saamme käyttöömmä tämän kesän kenttäkokeen tulokset.

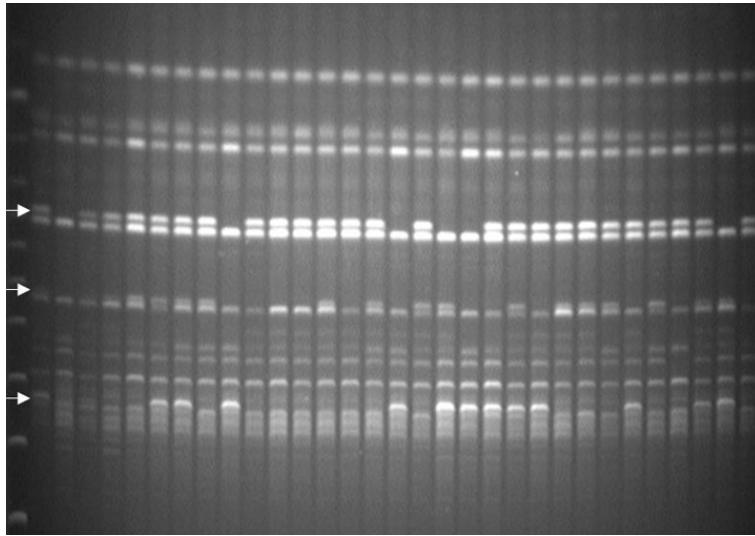
Jo aiemmin olemme löytäneet geenimerkin kauran lyhytkortisuudelle, joka on yksi kestoosuusikki kauran jalostustavoitteissa. Lisäksi olemme kartoittaneet kadmiumin kertymiseen liittyvän suurivaikutteisen geenin. Maaperän raskasmetalli kadmium on noussut esiin elintarvikeriskinä ja sen pienetkin pitoisuudet ovat haitallisia, etenkin lasten ruokavaliassa.

### **Merkillä on merkitystä valinnassa**

Merkkiavusteisessa jalostuksessa valinnan perusteena käytetään DNA-merkkiä, itse ominaisuutta ei siis tarvitse mitata. Etu on erityisen merkittävä silloin, kun ominaisuuden määrittäminen on hankalaa tai kallista. Menetelmä tarjoaa mahdollisuuden valita tarkasti ja jo aikaisessa kasvun vaiheessa kasvin lehdestä eristetyn DNA:n perusteella ne kasviyksilöt, jotka ilmentävät haluttuja ominaisuuksia eli sisältävät jalostuksen kohteena olevista geeneistä edullisimmat vaihtoehdot. Tätä työkalua kehitetään nyt kauranjalostukseen vauhdilla.

Lisätietoja: elina.kiviharju@mtt.fi  
puh. (03) 4188 2498

Pirjo Tanhuanpää



Kauran DNA-merkkejä. Jokainen pystyrivi edustaa yhtä kasviyksilöä. Nuolet osoittavat yksilöiden välillä vaihtelevia merkkejä.