



Naudan perinnöllisen monimuotoisuuden tutkimus



provided by Campagnie J. Van Lancker

Terhi Iso-Touru
25.5.2012

Emeritusprofessori Kalle Maijalan
85-vuotisjuhlaseminaari



© 1997 Oklahoma State University

Naudan domestikaatio eli kesyttäminen

- yli 45 kiloa painavia kasvinsyöjlajeja 148
 - vain 15 onnistuttu kesyttämään
- Näistä 15 lajista vain 6 on levittäytynyt ympäri maapallon
- Nauta yksi näistä lajeista
 - lammas, vuohi, sika, hevonen ja aasi



n. 8 000 vuotta
sitten

n. 7 000 vuotta
sitten



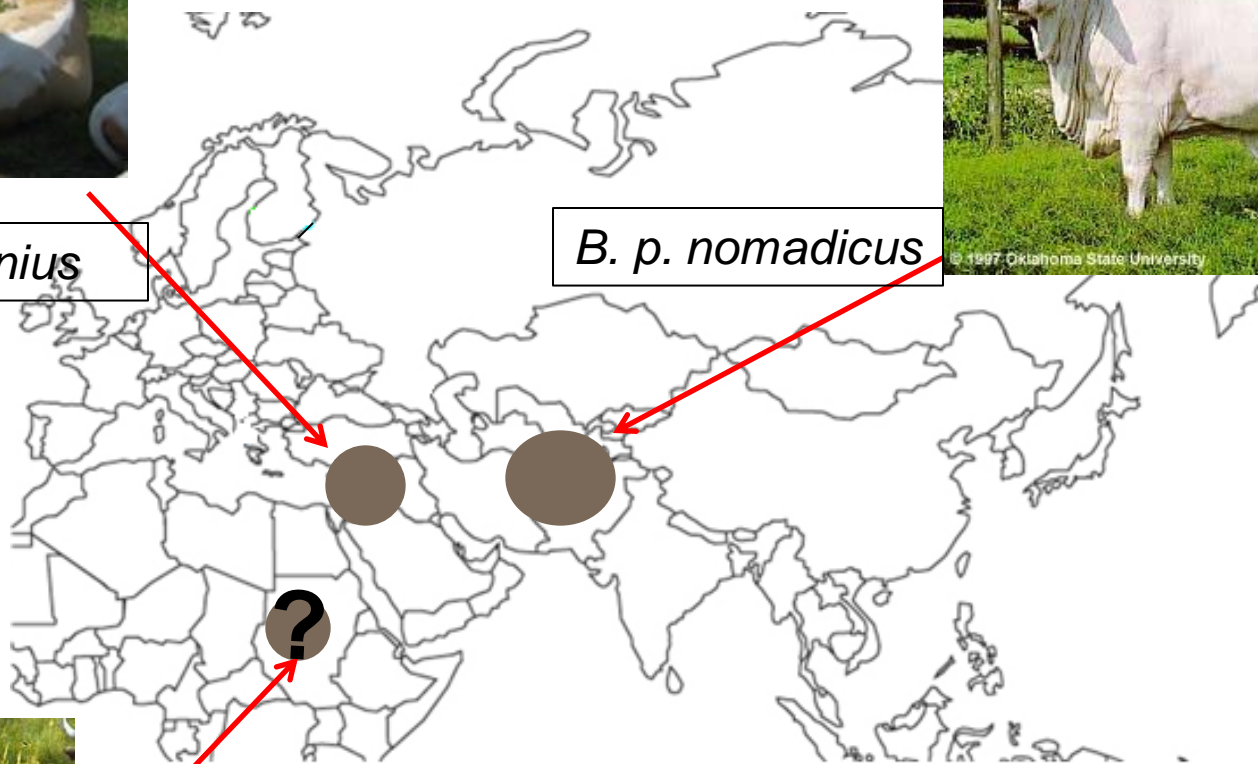
B. p. primigenius

B. p. nomadicus

n. 9 500 vuotta
sitten



*B. primigenius
opisthonomus*



Naudan domestikaatio eli kesyttäminen

- Kaikki naudan kantamuodot (*B. primigenius opisthonomous*, *B. p. primigenius*, *B. p. nomadicus*) kuolleet sukupuuttoon
- Nykypopulaatio ainoa geneettinen varasto, jossa jäljellä näiden sukupuuttoon kuolleiden lajien geneettinen perimä

Nautapopulaatio

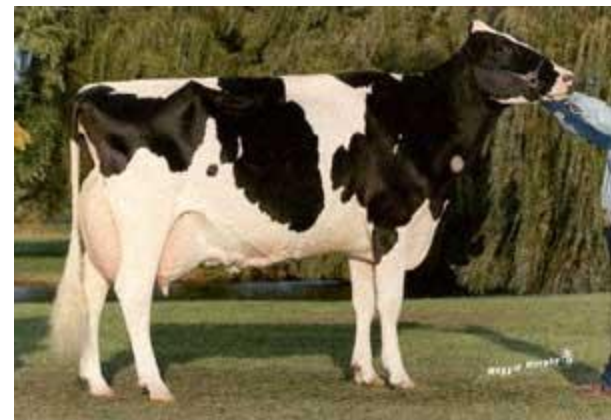
- n. 1,3 miljardia nautaa maailmassa (FAO 2007)
 - Intia ja Kiina 32%, Latalainen Amerikka 28%
 - Eurooppa: Venäjällä ja Ranskassa eniten nautoja
- Naudalla suuri historiallinen efektiivinen populaatiokoko
- Geneettinen aineisto osoittaa, että lähihistoriassa efektiiviset populaatiokoot ovat olleet huomattavasti suurempia
 - Populaatioiden sisäinen geneettinen kytkentäepätasapaino alhaista efektiivisiin populaatiokokoihin verrattuna (Science 2009)
- Kyttyrättömällä taurinenaudalla huomattavasti alhaisempi rotujen sisäinen monimuotoisuus kuin kyttyrällisellä seebulla
 - Domestikaation pääpaikka Intiassa, diversiteetti suurinta siellä ennen domestikaatiota? (Science 2009)

Nautarodut

- Maailmassa yli 900 nautarotua, joista Euroopassa ja Kaukasuksella vajaa 300
- Nisäkäskotieläinlajeista eniten sukupuuttouhan alla on nautarotuja
 - eniten myös hävinneitä rotuja
- Euroopassa ja Kaukasuksella 28% nautaroduista vaarantuneita (eniten maailmassa)
 - tilastointikin parasta

Nautarodut

- Rotujen lukumäärä harhaanjohtavaa, monia pieniä geneettisesti samankaltaisia rotuja
 - tehokas rotujärjestötoiminta Euroopassa
- Rotu voi olla lukumääräisesti elinvoimainen, mutta rodun sisäinen geneettinen monimuotoisuus voi olla hyvinkin pientä
 - esim. Holstein



provided by Hoard's Dairyman

Nautarodut

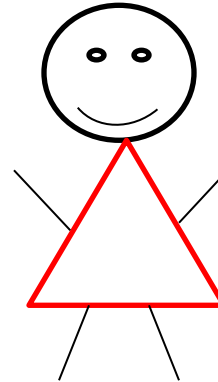
- Keinosiemennys on vähentänyt merkittävästi sonnien määrää
 - Sonnit, joita käytetään keinosiemennykseen sekä lehmät, joilla on korkea jalostuspotentiaali ovat vain vajaa 1% koko nautapopulaatiosta maailmanlaajuisesti
 - Keinosiemennys ja alkionsiirrot mahdollistaneet geneettisen aineksen leviämisen yli maarajojen
- korkeatuottoisemmat rodut ovat syrjäyttäneet/syrjäyttämässä paikalliset rodut

Rotujen muodostus

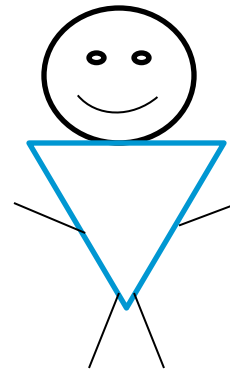
- Geneettiset mutaatio
 - SNPt, deleetiot, insertiot, CNVt
- Geneettinen ajautuminen
 - Populaation pullonkaulat
- Luonnonvalinta
 - Esim. adaptaatio eli sopeutuminen paikalliseen ilmastoon
- Jalostusvalinta (ihmisen tekemää)
 - mm. maidontuotanto, elinvoimaisuus, tautien kestävyys, luonne, hedelmällisyys, poikimisen helppous, lypsettävyys, terveys, ravinnonkäyttötehokkuus

Geneettiset markkerit monimuotoisuuden tutkimisessa

- mitokondrioDNA
 - maternaalinen periytyminen
 - D-looppi ja sytokromi B
 - mtDNA:n koko sekvenssi

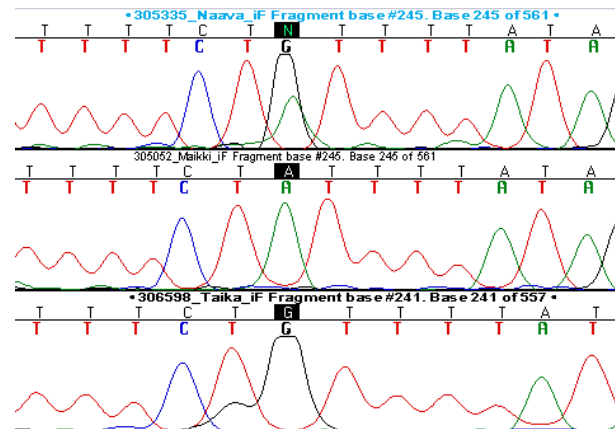
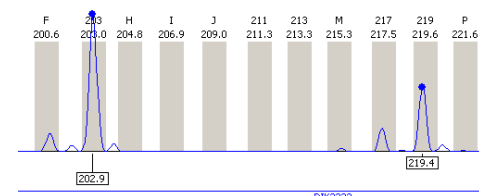
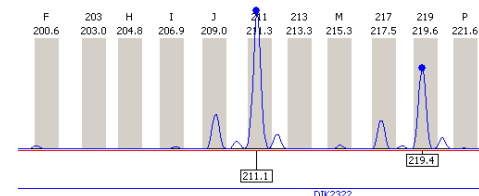
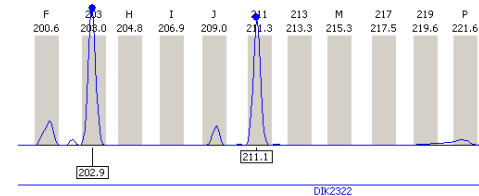


- Y-kromosomi,
 - paternaalinen periytyminen
 - SNPt
 - Y-kromosomisekvenssi



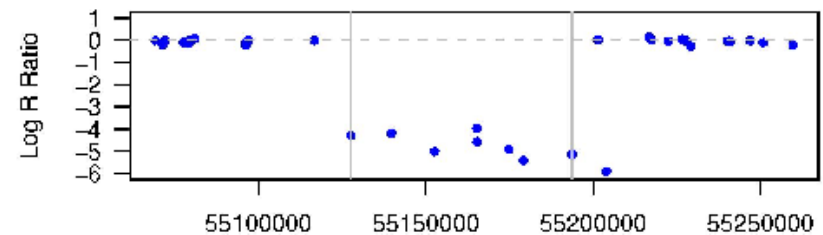
Geneettiset markkerit monimuotoisuuden tutkimisessa

- mikrosatelliitit
 - genomisia, biparentaalisia, neutraaleja
 - hyvin varioivia, useita alleeleja/satelliitti
- SNPt
 - genomisia, biparentaalisia
 - Vain kaksi alleelia/SNP
 - mahdollisesti ei-neutraaleja



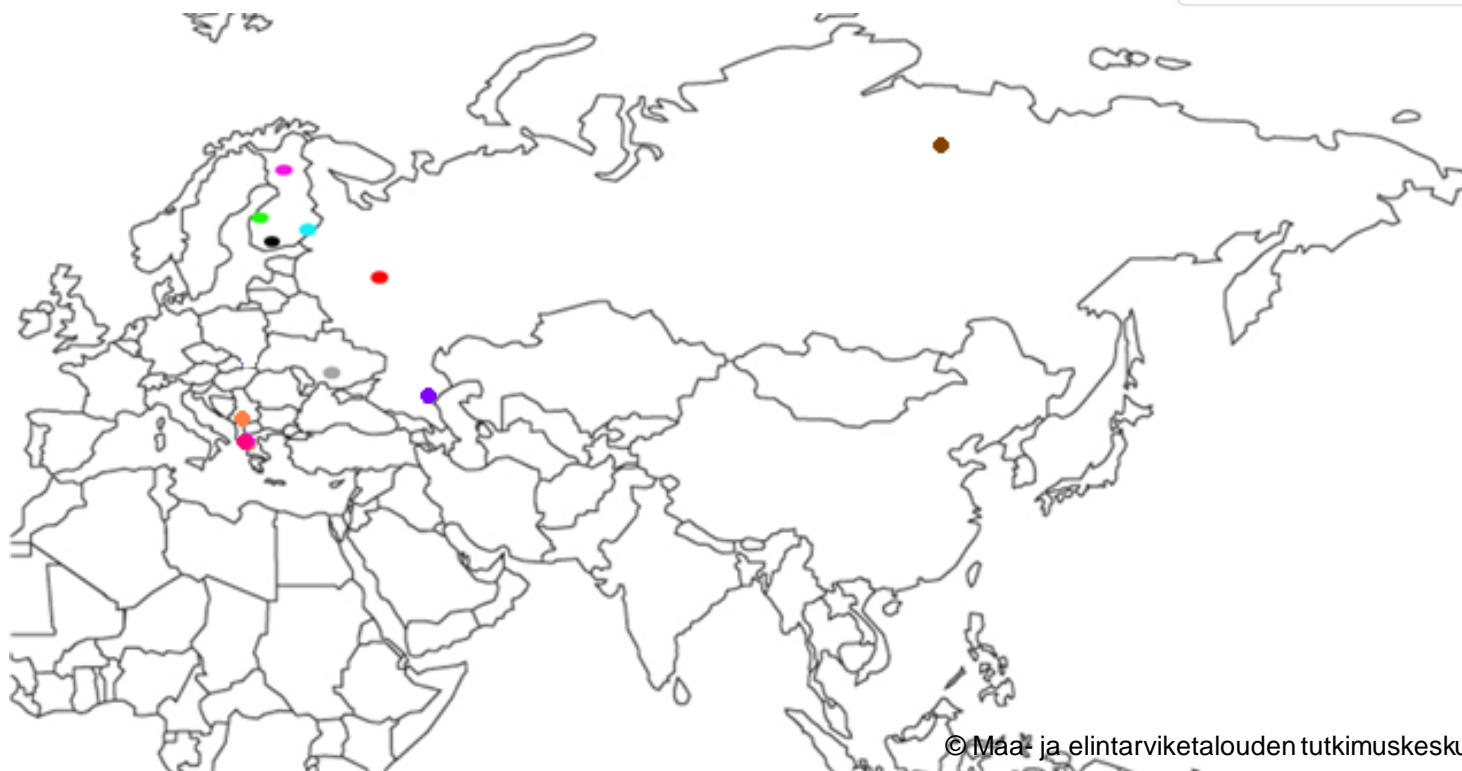
Geneettiset markkerit monimuotoisuuden tutkimisessa

- Sekvenssit
 - esim. yksittäisten geenien sekvenssien vertailu
- CNVt (Copy Number Variation)
 - Rakenteellisia variantteja, joiden tuloksena on genomialueiden kopioiden monistumia
 - esim. geenien annosvaikutus
- Koko genomin sekvensointi
- Transkriptomisekvensointi

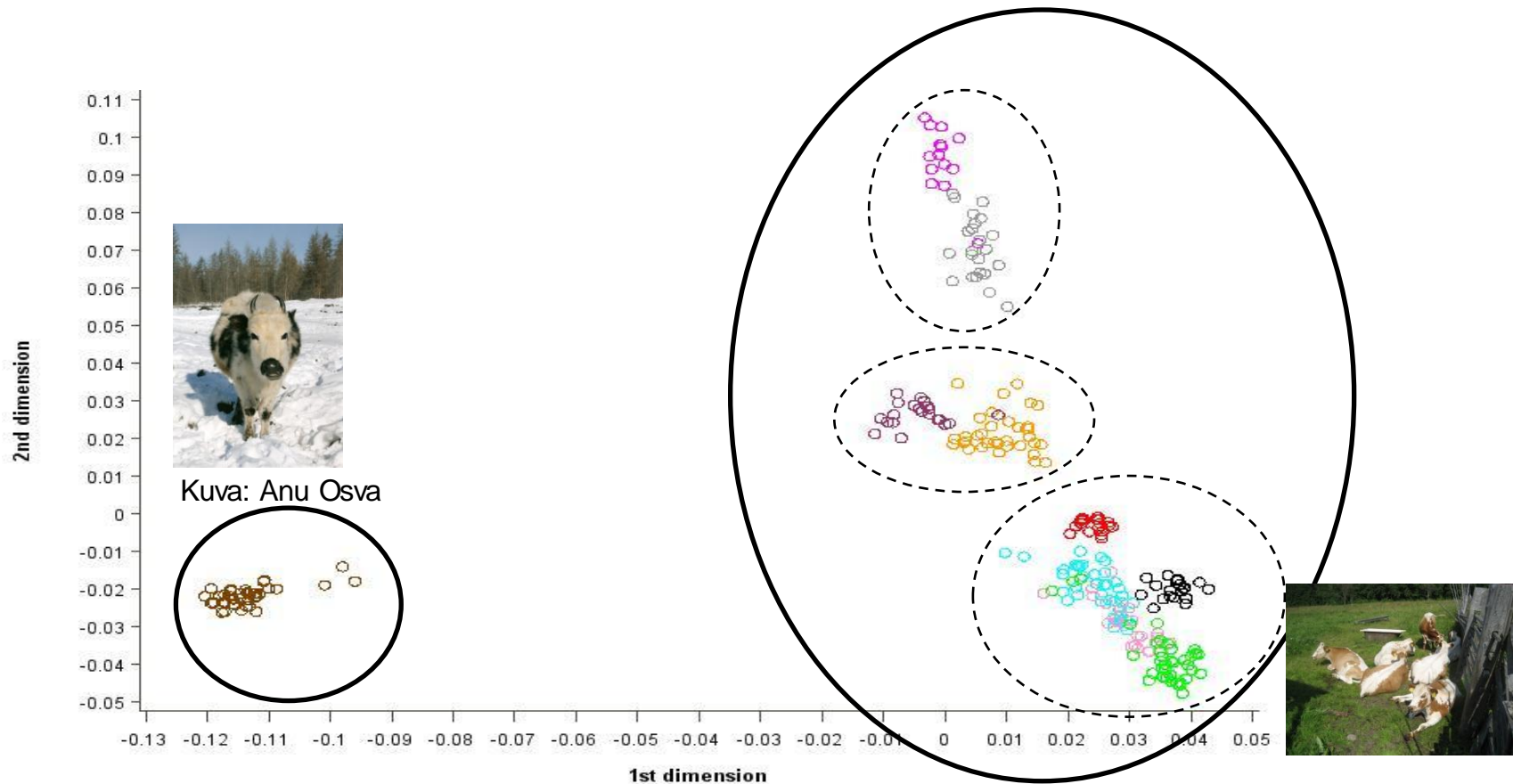


Nautarotujen geneettinen tutkimus

- 10 nautarotua Euraasian alueelta
 - ~ 300 yksilöä
 - ~ 50 000 SNP:iä/yksilö
 - n. 100€/yksilö

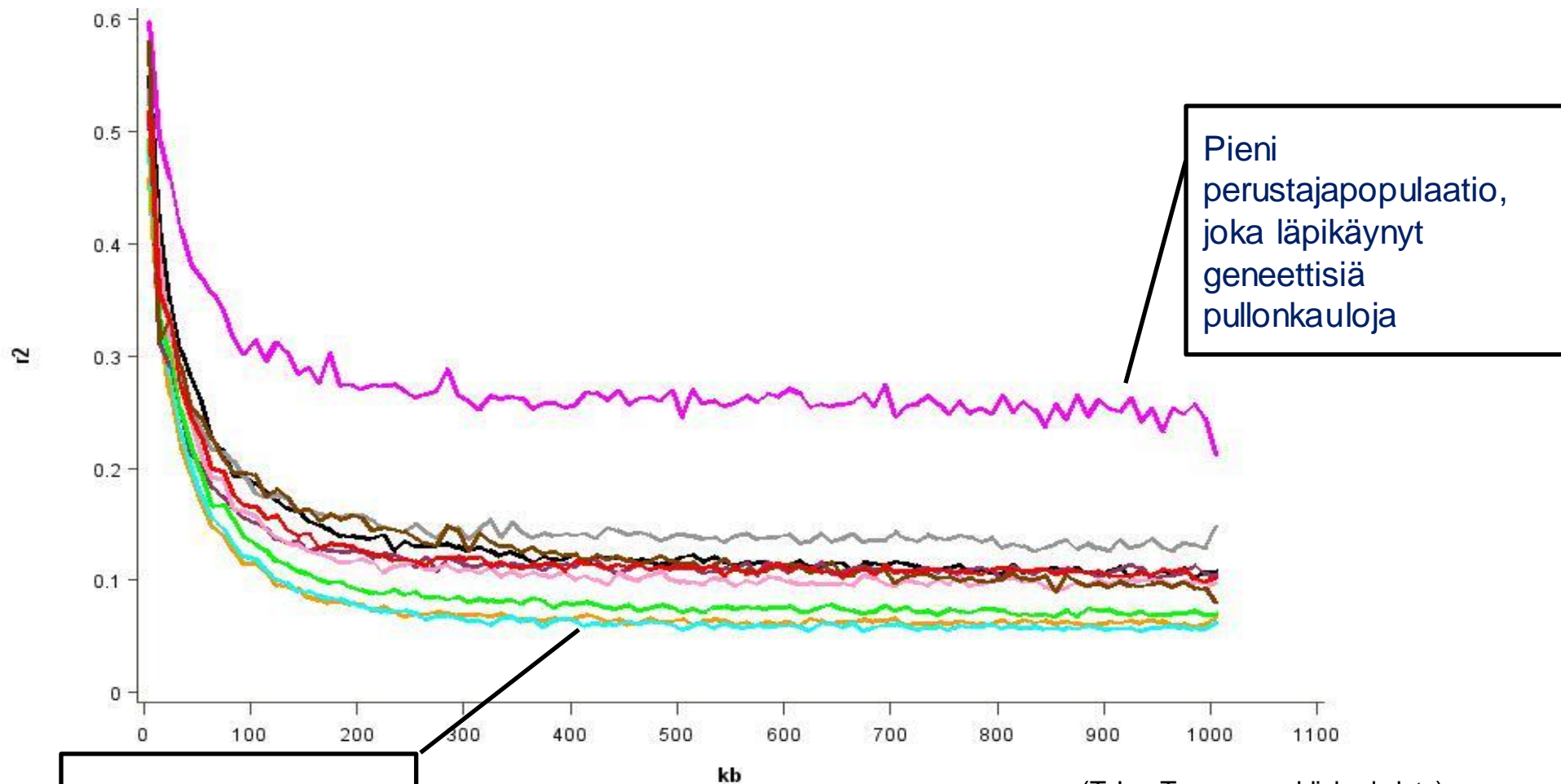


Nautarotujen geneettinen tutkimus



(T. Iso-Touru, unpublished data)

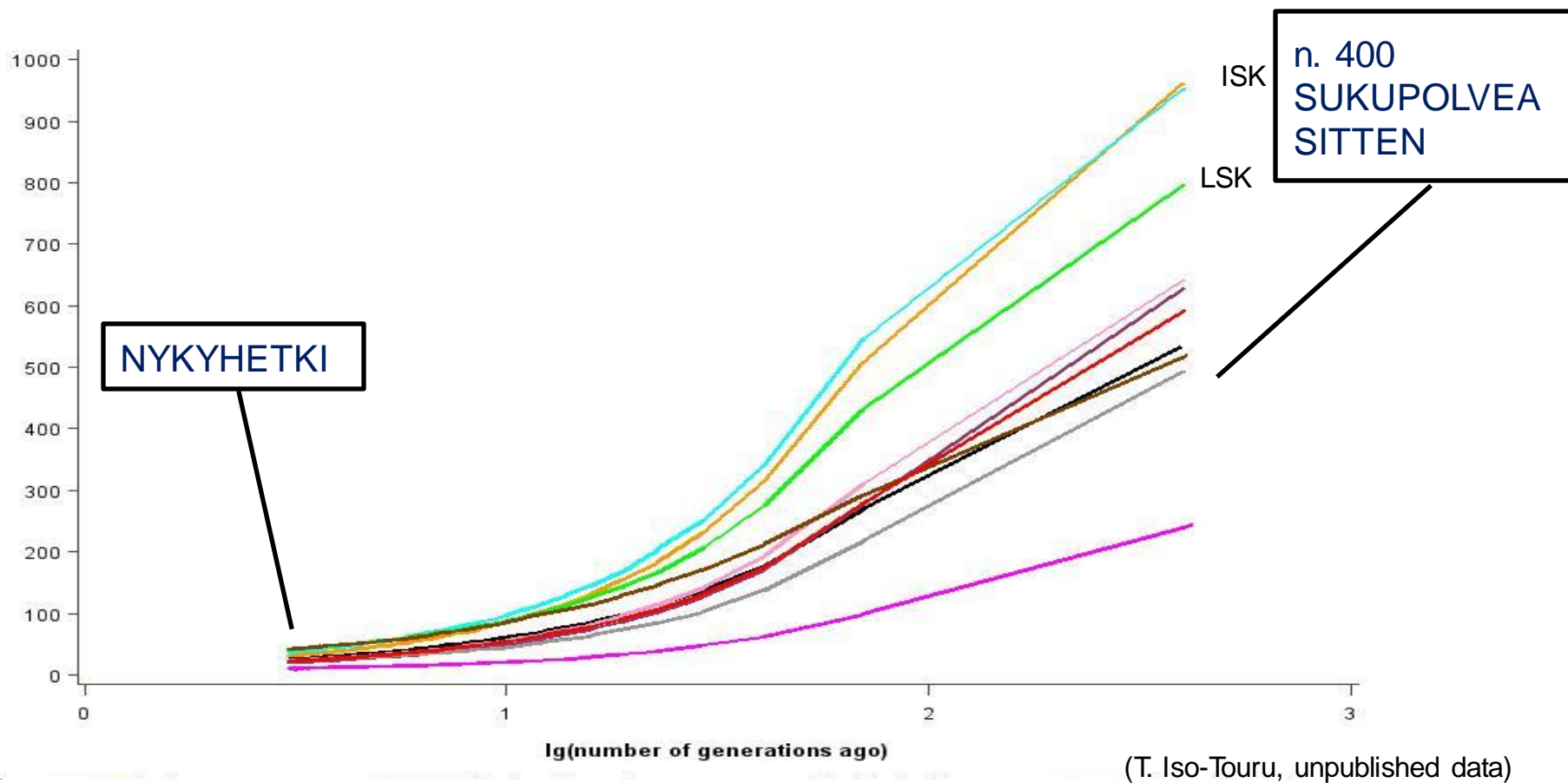
Nautarotujen geneettinen tutkimus



(T. Iso-Touru, unpublished data)

Mahdollisesti useita eri osapopulaatioita rotujen sisällä

Nautarotujen geneettinen tutkimus



Rotujen tulevaisuus

- Vain geneettisesti monimuotoinen eläinaines tarjoaa mahdollisuuden vastata tulevaisuuden ruuantuotannollisiin haasteisiin (esim. ilmastonmuutos, taudit, ihmisen muuttuvat ravitsemussuositukset)
 - Ilman geneettistä monimuotoisuutta ei pystytä tekemään jalostusta
- Nykyinen globaali nautaeläintuotanto, joka on keskittynyt vain muutamiin rotuihin, muodostaa suurimman uhan alkuperäisille geneettisille eläinresursseille
 - erityisesti kehittyvissä maissa

Kiitos



kuva:Terhi Iso-Touru/Kolin kansallispuisto