

Palkokasvit siipikarjan ruokinnassa – kotimaisia tutkimustuloksia

Tutkija Sini Perttilä

Kotimaiset valkuaisrehut siipikarjan ruokinnassa

- Soijan rajoittunut saatavuus (GM-vapaa erityisesti), suuret hintavaihtelut ja kysyntä, tuotto kotimaisille tiloille, omavaraisuus
- Siipikarjalle käyttökelpoisia soijarouhetta korvaavia kotimaisia valkuaisen lähteitä ovat rypsirouhe, herne, härkäpapu ja lupiinit
- Sisältävät runsaasti valkuaista ja niiden lys pitoisuus on suurempi kuin viljoilla, sopivat täydentämään viljaa
- Käyttöä rajoittavat haitta-aineet, jotka vaikuttavat esimerkiksi ravintoaineiden imeytymiseen ja sulamiseen (myös muiden rehuaineiden), hormonien ja entsyymien toimintaan ja sitä kautta kasvuun ja tuotantoon (tanniinit, proteaasi-inhibiittorit, lektiini, visiini ja konvisiini)
- Haasteena siipikarjan valkuaisrehuruokinnassa on aminohappojen optimointi linnun vaatimusten mukaiseksi
 - Erityisesti lihasiipikarjan alkukasvatusvaihe

Palkokasvien haitta-aineet rajoittavat käyttöä

- Tanniinit muodostavat liukenemattomia yhdisteitä valkuaisen ja hiilihydraattien kanssa
 - Heikentävät rehun sulavuutta ja huonontavat tuotantoa
 - Maistuvat happamilta, joten ne heikentävät rehun maittavuutta.
- Lektiinit kiinnittyvät ohutsuolen nukan solujen päälle
 - Estävät ravintoaineiden liukenemisen suolinukan pinnalta
 - Heikentävät vastustuskykyä, koska ne estävät suolistonukan tehtävää
 - Lisäävät koliformisten bakteerien määrää ohutsuolessa
- Trypsiini -inhibiittorit estävät valkuaisen pilkkomista ruuansulatuksessa ja siten hidastavat kasvua
- Saponiinit ovat pinta-aktiivisia glykosideja
 - Lisäävät ohutsuolen limakalvon solujen läpäisevyyttä ja estävät ravintoaineiden pääsyn suolen seinämän läpi
 - Maistuvat karvaalle

- Fytiinihappo muodostaa kelaatteja eli sitoo metalli-ioneja huonosti liukenevaan muotoon
 - Heikentää kivennäisaineiden, kuten raudan, sinkin, mangaanin, kalisumin, kuparin ja magnesiumin imeytymistä
 - Toisaalta muodostaa kelaatteja myös myrkyllisten metallien kuten koboltin kanssa
- Lupiineissa on lisäksi alkaloideja, jotka ovat myrkyllisiä amiineja, joita kasvit tuottavat luonnostaan kasvinsyöjiä vastaan
 - Häiritsevät keskushermostojärjestelmän, ruuansulatuksen ja elimistön puolustusjärjestelmän toimintaa ja aiheuttavat kasvun heikkenemistä



Haitta-aineita voidaan vähentää

- Käyttömäärät pidetään pienenä
- Valkoiset lajikkeet sisältävät yleisesti vähemmän haitta-aineita
- Haitta-aineet sijaitsevat pääosin heti kuoren alla
- Trypsiini-inhibiittorien, lektiinin, oligosakkaridien ja tanniinien inaktivointi
 - Jyvän rakenteen rikkominen
 - Orgaaniset hapot ja kalsiumoksidi sekä riittävän pitkä kuumennuskäsittely
- Visiini ja konvisiini
 - Sijaitsevat sirkkalehdissä→ Vaikea poistaa jauhamalla ja kumentamalla→ Myöskään happo- kalsiumoksidikäsittelyt eivät ole tutkimuksissa vähentäneet visiinin ja konvisiinin pitoisuutta



- Myös kasvjalostuksella voidaan haitta-aineita vähentää (hidasta)
 - Lupiinien happamissa lajikkeissa myrkyllisiä alkaloideja, mutta jalostettuja makeita lupiineja voidaan käyttää rehuksi
 - Suomeen saapumassa härkäpapu lajikkeita, joissa visiini- ja konvisiinipitoisuudet hyvin pieniä



Yleistä palkokasveista siipikarjan rehuna



- Ravintoainekoostumus oikein sopiva siipikarjalle

	Soijarouhe	Rypsirouhe	Herne	Härkäpapu	Lupiini
Energia (MJ/kg ka)	10,8	8,2	12,9	11,6	8,0
Raakavalkuainen (g/kg ka)	520	379	230	300	340
Kuitu (g/kg ka)	58	126	57	80	178

Soijarouhe ja -puriste

- Valkuaispitoisuus korkea, noin 50 %.
- Yleisin valkuaisen lähde, koska valkuaisen koostumus hyvä; lysiinipitoisuus korkea.
- Tarvitsee metioniinilisän.
- Käyttömäärä 30-40 % siipikarjan rehuissa.
- HiPro-soijassa papujen kuoria ei ole jauhettu rouheeseen.
- Myös kokonaisia papuja voidaan käyttää, jos ne murskataan, jauhetaan ja lämpökäsitellään.
- Sisältää toksiineja, proteaasi-inhibiittoreita, lektiiniä.
- Öljy on laksatiivista ja pehmentää suurina määrinä lihaa.
- Soijassa myös vähän B-vitamiinia.
- Haittavaikutukset esiin pääosin vain käytettäessä kok.papuja.

Kotimaiset palkokasvit valkuaisraaka-aineena

- Palkokasvit korvaavat resepteissä sekä viljaa että soijaa, käyttömäärät pienempiä kuin soijan (haitta-aineet, maittavuus).
- Valkuainen on huonommin sulavaa ja sitä on vähemmän kuin soijassa.
- Tarvitsevat täydennykseksi aminohappoja, erityisesti metioniinia.
- Eläimellä valkuaisstarve, jonka täyttävää valkuaiskoostumusta kutsutaan ihannevalkuaiseksi -> yritetään saada rehun koostumuksella täytettyä, eri valkuaisraaka-aineiden yhdistelmiä.
- Osa aminohapoista on eläimellä välttämättömiä ja saatava rehusta, osan eläin pystyy valmistamaan muista aminohapoista.
- Valkuaisen ja aminohappojen määrän lisäksi on tärkeää aminohappojen suhde toisiinsa.
- Rehun valkuaisen ja aminohappojen täytyy sulaa ja imeytyä ohutsuoletta, että eläin voi käyttää ne hyväkseen.
- Aminohappojen tarpeeseen vaikuttaa tuotantovaihe ja -muoto

Herne ja härkäpapu

- Herneessä ja härkäpavussa on tärkkelystä vähemmän kuin viljoissa.
- Sisältävät paljon lysiniä, mutta vähän rikkihaittoisia aminohappoja metioniinia ja kystiiniä, sekä tryptofaania.
- Herneen aminohappokoostumus hieman härkäpapua parempi.
- Erityisesti metioniinin lisäys on tarpeen härkäpapua käytettäessä.
- Käyttöä rajoittavat haitta-aineet: tanniinit, proteaasi- ja trypsiini-inhibiittorit, oligosakkaridit, lektiini ja saponiini.
- Haitta-aineet heikentävät ravintoaineiden sulavuutta ja maittavuutta.
- Kasvinjalostuksella haitta-aineiden pitoisuudet ovat alentuneet.
- Lisäksi kotimaisen härkäpavun käyttöä rajoittavat erityisesti glukosideiksi luokiteltavat visiini ja konvisiini, jotka aiheuttavat suurina pitoisuuksina punasolujen hajoamista ja hemolyyttistä anemiaa, mikä saattaa johtaa jopa kuolemaan.

Lupiinit (sini-, valko- ja keltalupiinit)

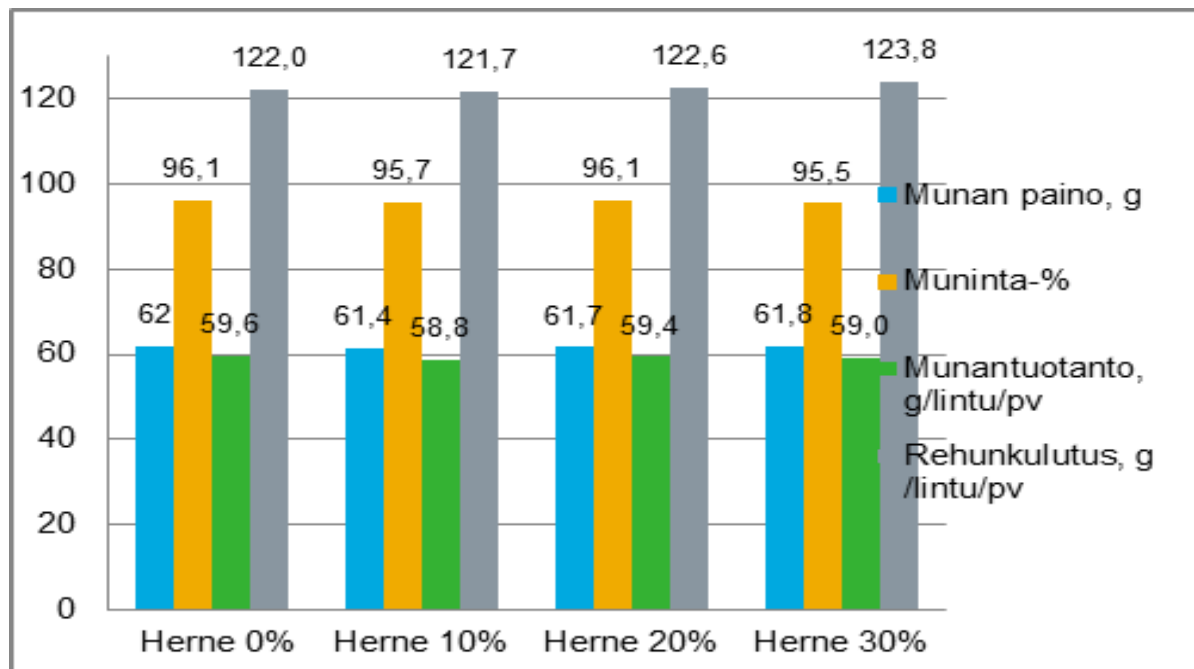
- Kirjallisuuden mukaan valkolupiini parempi rehuaine siipikarjan rehussa kuin muut lupiinit, mutta viljely Suomessa ei onnistu.
- Lupiinien käyttöä rajoittavat alkaloidit ja kuidun koostumus ja määrä
 - Makeissa lupiinilajikkeissa ei ole alkaloideja.
 - Alkaloidit häiritsevät keskushermostojärjestelmän, ruuansulatuksen ja elimistön puolustusjärjestelmän toimintaa ja aiheuttavat kasvun heikkenemistä.
 - Lupiineissa on korkea kuidun määrä, erityisesti sulamattoman kuidun määrä.
- Lupiineissa on valkuaista 340 g/kg ka ja energiaa 13,2 MJ/kg ka. Rikkiptoisia aminohappoja on vähän, joten metioniinin lisäys rehuun on tarpeen lupiinia käytettäessä.

Nurmipalkokasvit

- Perinteisesti virike.
- Lisää ravitsemuksellista arvoa saadaan säilönnällä.
- Vähentää höyhenten nokkimista ja kannibalismia; stressiä.
- Kanat pitävät säilörehusta.
- Broileremoille ja nuorikoille, joiden ruokintaa rajoitetaan, jotta linnut kasvaisivat hitaammin ja lisääntyminen onnistuisi hyvin.
- Munan laatu parantunut ulkomaisissa kokeissa.
- Apilanurmi tai kokojyväsäilörehu, jossa ohraa, lupiinia, hernettä ja härkäpapua. Sinimailanen, juurekset (porkkana).
- Nostavat suoliston pH:ta, joka estää patogeenisten bakteerien lisääntymistä suolistossa.
- Jakamiseen laitteet?

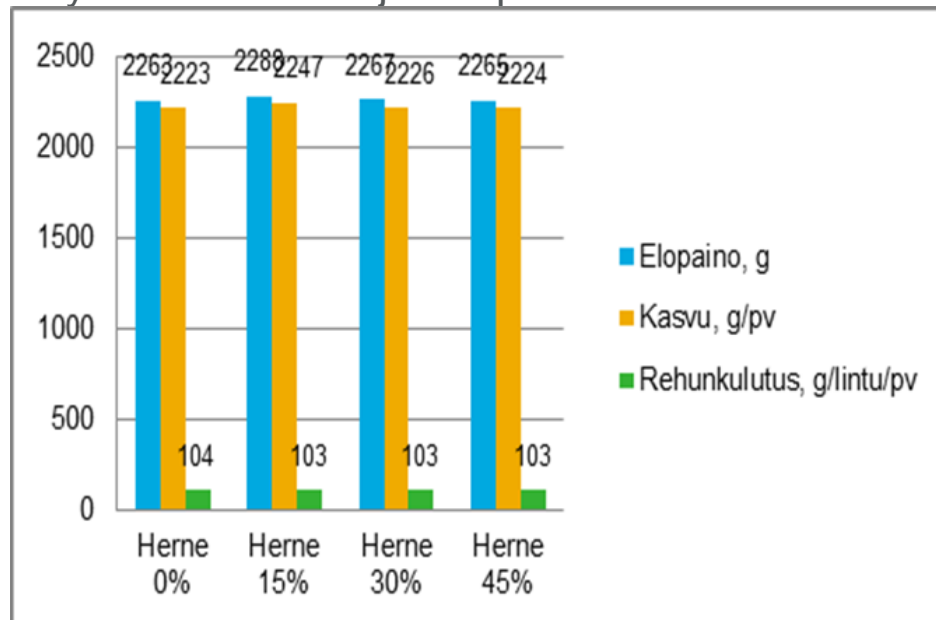
Herne munivien kanojen rehuna

- 576 LSL kanaa.
 - Kolme rehavaihetta (21 - 41, 41 - 57 ja 57 - 73 vk), joissa herne korvasi sekä soijarouhetta että viljaa siten että rehuissa oli noin 0, 10, 20 ja 30 % hernettä.
 - Koerehut optimoitiin energia-, raakavalkuais-, kivennäis- ja vitamiinipitoisuuksiltaan lähes samanlaisiksi
 - Rehujen aminohappoja täydennettiin synteettisillä metioniinilla ja lysiinillä, kun hernettä oli 20 % tai 30 % rehuseoksesta
 - Tuotantotuloksissa, rehunkulutuksessa ja rehunmuuntosuhteessa ei havaittu merkitsevää eroa ryhmien välillä
- Hernettä voi käyttää munivien kanojen rehussa ainakin 30 %, jolloin soijarouhetta on rehussa noin 5 %



Herne broilereiden rehuna

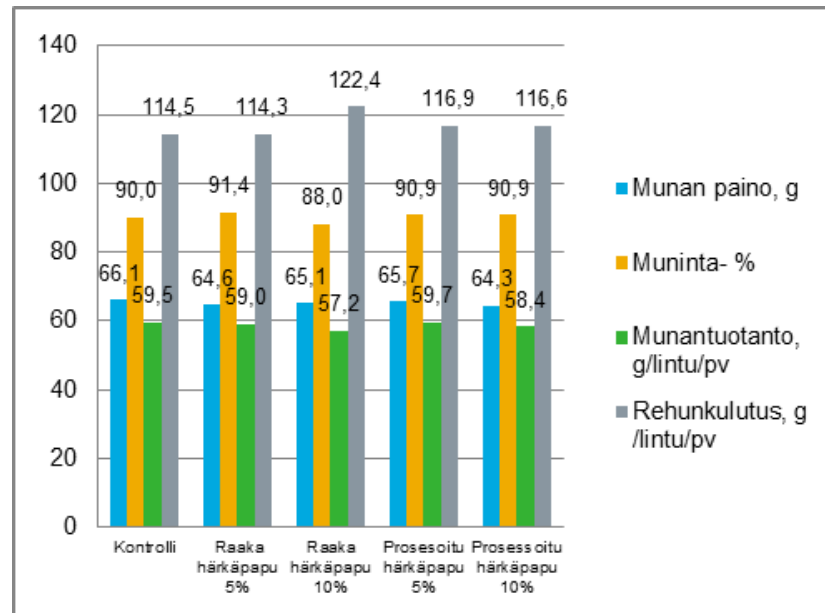
- 3000 Ross 508 -hybridin untuvikkoa, jotka jaettiin kahdeksaan ruokintaryhmään.
- Kasvatusrehuissa sekä viljaa että soijarouhetta korvattiin herneellä, siten että kasvatusrehut sisälsivät 0, 15, 30 tai 45 % hernettä.
- Rehujen laskennallinen valkuaispitoisuus laski herneen määrän lisääntyessä rehussa, mutta tärkeimpien aminohappojen, kalsiumin ja käyttökelpoisen fosforin pitoisuudet optimoitiin samoiksi.
- Suurikaan hernetpitoisuus (45 %) rehussa ei vaikuttanut epäedullisesti broilereiden kasvutuloksiin tai rintalihan makuun, mehukkuuteen ja mureuteen.
→ Hernetä voidaan käyttää broilereiden ruokinnassa jopa 45 %, ilman tuotantotulosten heikkenemistä, kun rehujen tärkeimpien aminohappojen ja kalsiumin- ja käyttökelpoisen fosforin pitoisuudet täydennetään lintujen tarpeita vastaaviksi.



Härkäpapu munivien kanojen rehuna

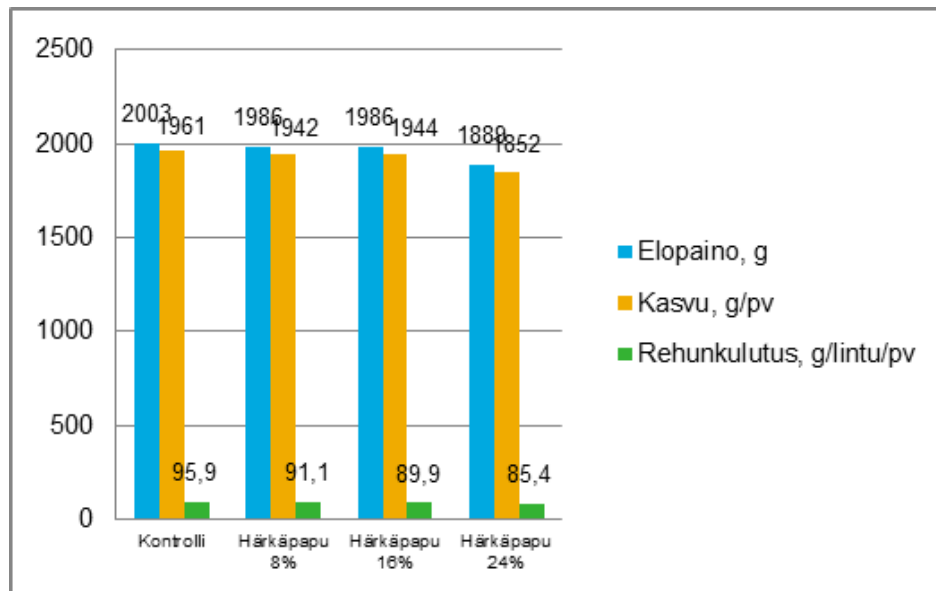
- 560 Lohmann LSL-kanaa, jaettiin viiteen ruokintaryhmään.
 - Kontrolli + 4 härkäpapudieettiä, jotka sisälsivät joko raakaa tai prosessoitua härkäpapua 5 tai 10 %. (Jauhaminen ja expander-käsittely, rakeistaminen)
 - Koerहत optimoitiin energia-, raakavalkuais-, aminohappo-, kivennäis- ja vitamiinipitoisuuksiltaan samanlaisiksi.
- Munan paino pieneni, tuotanto väheni ja rehunmuuntosuhde heikkeni lisättäessä härkäpapua rehuun, mutta munien laatu ei muuttunut.
- Härkäpavun prosessointi ei vaikuttanut merkittävästi visiinin ja konvisiinin yhteenlaskettuun pitoisuuteen (6-14 g/kg ka, Kontu 11 g/kg ka).
- Prosessoimatonta ja prosessoitua härkäpapua voidaan käyttää ainakin 5 % munivien kanojen dieetissä.

Härkäpavun syöttäminen kanoille ei aiheuttanut tuotannon huononemista, mutta kuolleisuus lisääntyi kun härkäpapua oli rehussa 10 %.



Härkäpapu broilereiden rehuna

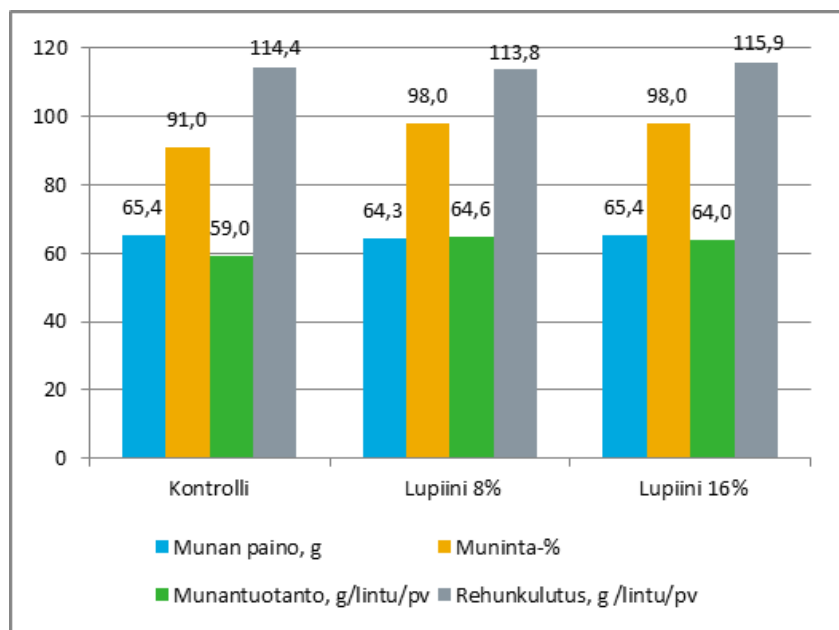
- n. 3700 Ross 308 –hybridiuntuvikkoa, jotka jaettiin kolmeen ruokintaryhmään (soijastartti/soijakasvatusrehut, kotimainen startti/härkäpapuvaltaiset starttirehut, kotimainen startti/rypsirouhevaltaiset starttirehut).
- Tuotantotulokset olivat lähes yhtä hyviä kotimaisista valkuaisista koostuvilla kasvatusrehuilla kuin kasvatusrehuilla, joissa soijarouhe oli ainut valkuaisrehu.
- Ulkomaisissa tutkimuksissa härkäpapua on voitu käyttää broilereiden kasvatusrehuissa jopa 25 %, kun käytössä on ollut uusia lajikkeita, joissa haitta-ainepitoisuudet ovat pienet ja aminohappotäydennyksestä huolehditaan. Näitä lajikkeita ei vielä ole käytössä Suomessa. Kotimaisten tutkimusten perusteella härkäpapua voidaan käyttää 16 % broilereiden rehuseoksessa.
- Näyttäisi siltä, että härkäpapu soveltuu paremmin broilereiden kuin munivien kanojen valkuaisrehuiksi. Syynä tähän saattavat olla geneettiset erot.



Härkäpapua pystyi syöttämään broilereille 16 % ilman tuotannon huononemista.

Lupiinit siipikarjan rehuna

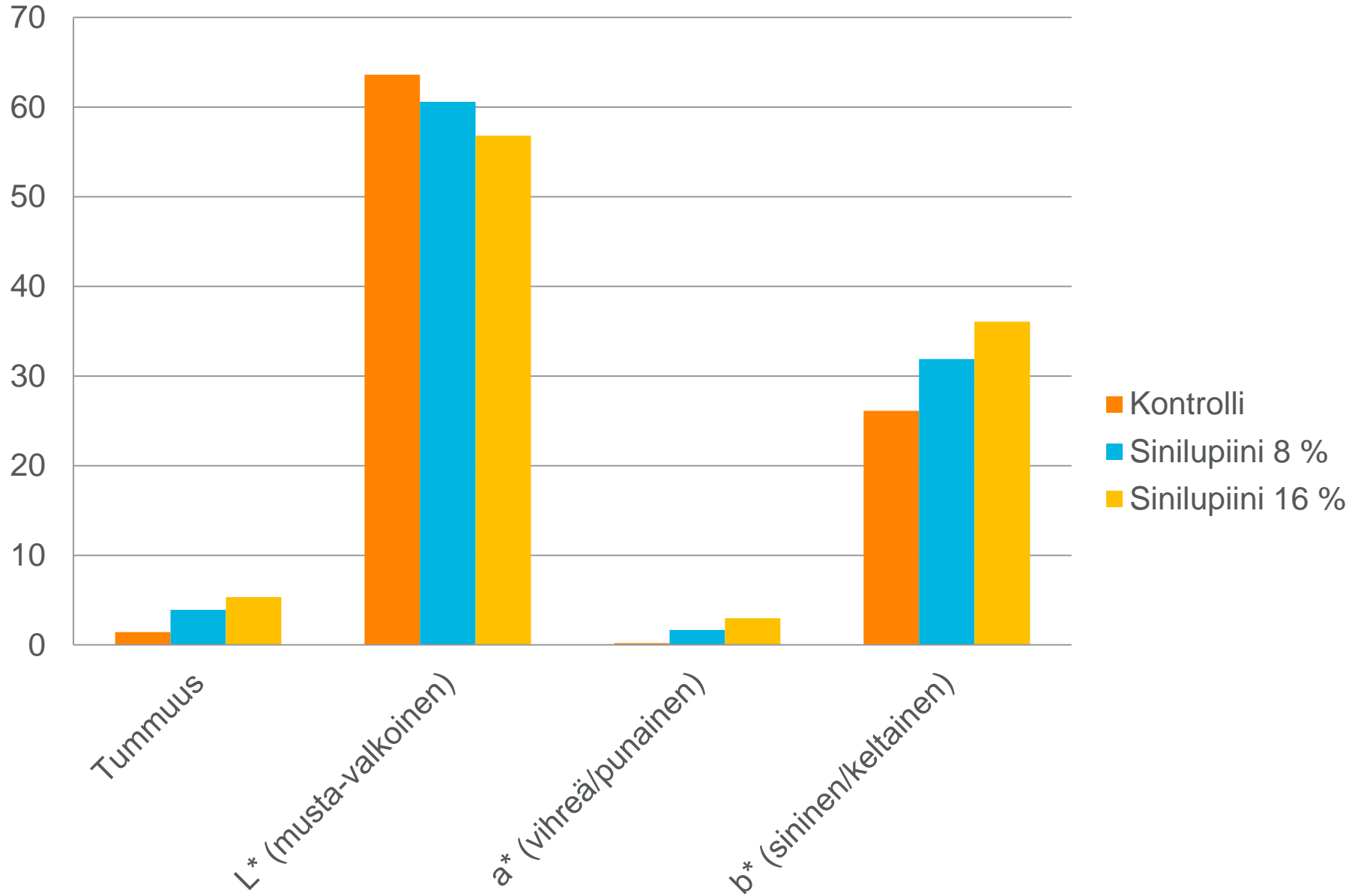
- Valkolupiinia on käytetty rehuissa ulkomailla 15 % ilman, että tuotantotulokset huononevat soijarouheruokintaan verrattuna, mutta 25 % käyttömäärä on huonontanut munantuotantoa (g/pv/kana).
- 108 LSL-kanaa, jaettiin kolmeen ruokintaryhmään, joissa oli 0, 8 tai 16 % sinilupiinia rehussa.
 - Tuotantotulokset eivät huonontuneet sinilupiinirehuilla ruokittaessa.
 - Sinilupiinia voidaan käyttää munivien kanojen dieetissä ainakin 16 % ilman, että tuotantotulokset huononevat, lisäksi keltuaisen väri muuttui punaisemmaksi sinilupiinia syötettäessä.



Sulavuus ja ME-arvo broilereilla ja kalkkunoilla heikkoja.

Jopa 16 % munivien kanojen rehusta voi olla sinilupiinia ilman että tuotanto häiriintyy.

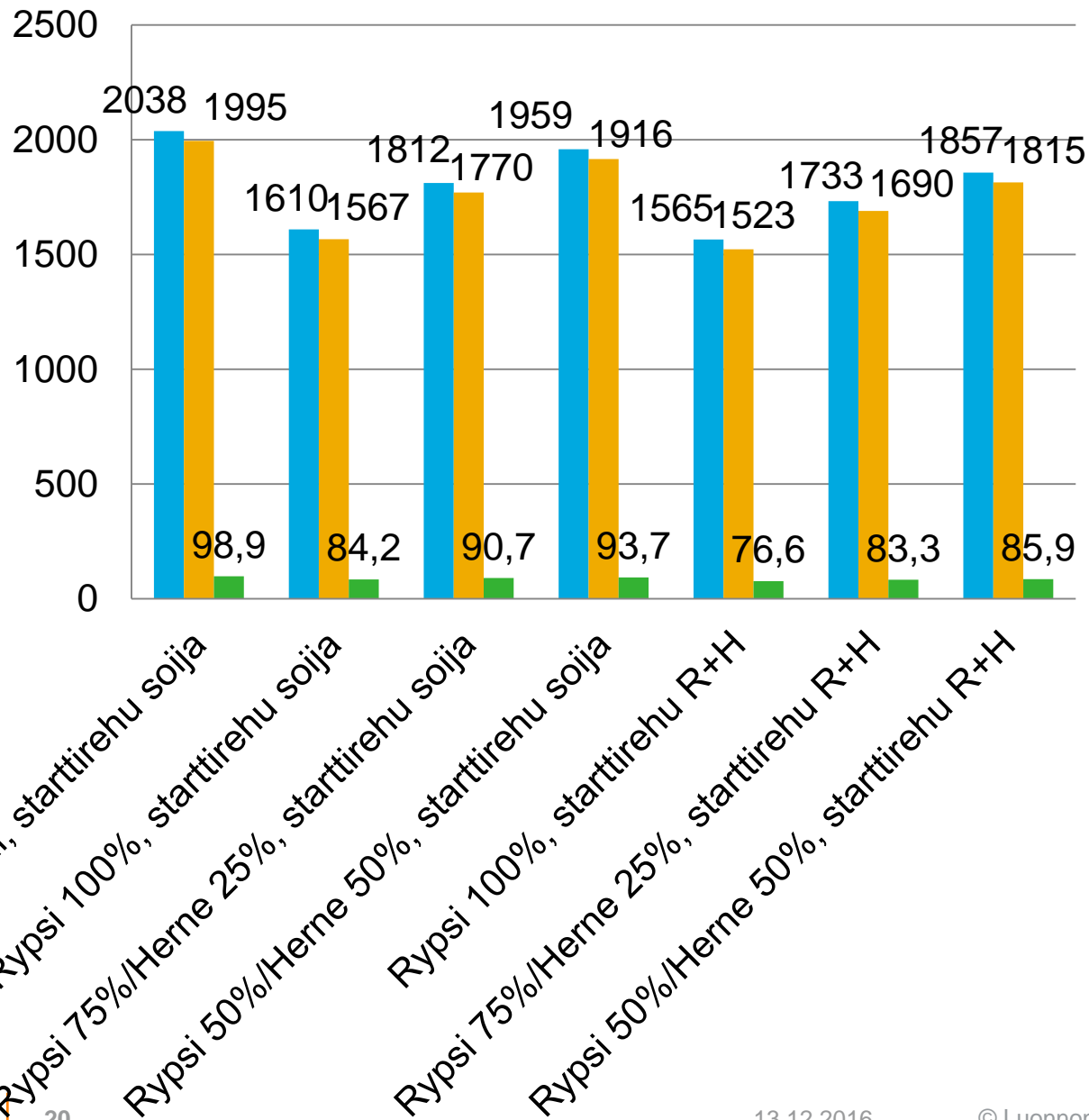
Sinilupiinin vaikutus keltaisen väriin



Kokonaan kotimainen rehu broilereille

- 3000 Ross 308- hybridin untuvikkoa jaettiin 8 koeryhmään
 - Starttirehut (0-7 vrk) joko soijaa tai herneen ja rypsirouheen sekoitus
 - Kasvatusrehuissa joko soijaa tai rypsiä ja hernettä eri suhteissa (100/0 %, 75/25 % tai 50/50 %)
- Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää kokonaan kotimaisista valkuaisrehuista, rypsirouheesta ja herneestä, valmistettujen rehujen vaikutuksia broilereiden tuotantotuloksiin ja lihan laatuun.
- Soijapohjaisella rehulla ruokittujen lintujen tuotantotulokset olivat kauttaaltaan parempia kuin kotimaista valkuaisista saaneiden ryhmien tuotantotulokset
 - 100 % rypsirouhua syöneet linnut taas olivat pieniä ja kasvoivat huonosti sekä rehunhyötysuhde oli huonompi.
 - Herneen osuus rehussa nosti lintujen painoa ja myös kasvu oli nopeampaa

Kotimaiset rehut broilereille



- Elopaino, g
- Kasvu, g/pv
- Rehunkulutus, g/lintu/pv

- Kotimaisella valkuaisella lihan rasvahappokoostumus oli selvästi parempi kuin soijapohjaisella rehulla

Ryhmä			
	1	5	7
Starttirehu	Soija	Rypsi-herne	Rypsi-herne
Kasvatusrehu	Kontrolli	R100	R50/H50
Rasvahapot, % rintalihassa			
tyydyttyneet	31,31 ^a	24,38 ^b	25,43 ^b
tyydyttymättömät	68,69 ^b	75,62 ^a	74,57 ^a
Omega-3	4,74 ^b	8,49 ^a	8,15 ^a
Omega-6	19,41 ^b	20,50 ^{ab}	21,94 ^a

Johtopäätöksenä

- Kotimaisilla palkokasveilla voidaan korvata osa soijarouheesta siipikarjan rehuissa ja niitä voitaisiin käyttää nykyistä enemmän. Täysin soijan korvaajiksi niistä ei kuitenkaan ole.
 - Herne sopii siipikarjan rehuksi erittäin hyvin. Se täydentää soijapohjaisia rehuja hyvin.
 - Härkápavuista parhaiten rehuksi sopisivat lajikkeet, joissa visiini- ja konvisiinipitoisuudet ovat alhaisia. Nykyisin Suomessa viljellyt yleiset lajikkeet ovat huonompia rehuaineena. Lisäksi näyttäisi siltä, että härkápapu soveltuu paremmin broilereiden kuin munivien kanojen valkuaisrehuiksi. Syynä tähän saattavat olla geneettiset erot.
 - Lupiineista parhaiten rehuaineeksi sopivat valkolupiinit, mutta myös sinilupiineja voidaan rajoitetusti käyttää. Lupiineissa on kuitenkin paljon kuituja.
- Kasvinjalostuksen ansiosta tulevaisuudessa saadaan Suomen olosuhteissa viljeltävä valkuaiskasvilajikkeita, joissa on nykyisiä lajikkeita vähemmän haitta-aineita

KIITOS



