



Sekaviljely maan kasvukunnon ja kasvutekijöiden käytön parantajana

Seosviljelyllä satoa ja viljelyvarmuutta
25.11.2013 Huittinen

Hannu Känkänen



Yksipuolisuuden haitat näkyvät

Meillä ja maailmalla viime vuosisadalla:

- Viljelykiertojen lyhentyminen
- Yhden kasvin toistuva viljely
- Viherlannoituksen hylkääminen



- Eloperäisen aineksen väheneminen
- Maan rakenteen heikkeneminen
- Eroosion lisääntyminen



- Pellon tuottavuuden heikkeneminen
- Ympäristöhaittojen lisääntyminen

**Sekaviljely on
monipuolinen
keino vähentää
yksipuolisuutta**

Sekaviljely parantaa maan kasvukuntoa



MAA

- rakenne ja multavuus
- pieneliöstön ravinto
- murujen kestävyys
- vedenpidätyskyky

KASVIT

- ravinteiden saanti
- rikkakasvien, tuhoeläinten ja tautien väheneminen

Rooli maan parantamisessa

Oleellinen tavoite

Viljan aluskasvit
Viherlannoitus, viherkesannot
(Seokset suositeltavia)

”Sivutuote”

Rehunurmiseokset
Viljatilan kasvien seokset
Kokoviljasäilörehu
Nurmen suojavilja

Lajit erilaisia
kasvuvaatimuksiltaan, kestävyydeltään, juuristoltaan, säilyvyydeltään

Sekaviljely lisää juurten moninaisuutta

syvyys, tunkeutuvuus, laajuus, tiheys, kesto, määrä



Juuret parantavat maata

- **Ottamalla vettä**
 - maa halkeilee
- **Tunkeutumalla maahan**
 - huokosverkosto
- **Sitomalla maata**
- **Ruokkimalla pieneliöitä**
 - eritteitä
 - kuolleita juuria

Sekaviljely hyödyntää kasvien erilaisuutta

Kasvilajit täydentävät toisiaan

- Kasvutapa
- Kasvuaika
- Kasvurytmi

Lajeilla erilaiset tarpeet

- Ravinteet
- Valo
- Vesi
- Tila



Kasvutekijät
täydellisemmin
käyttöön

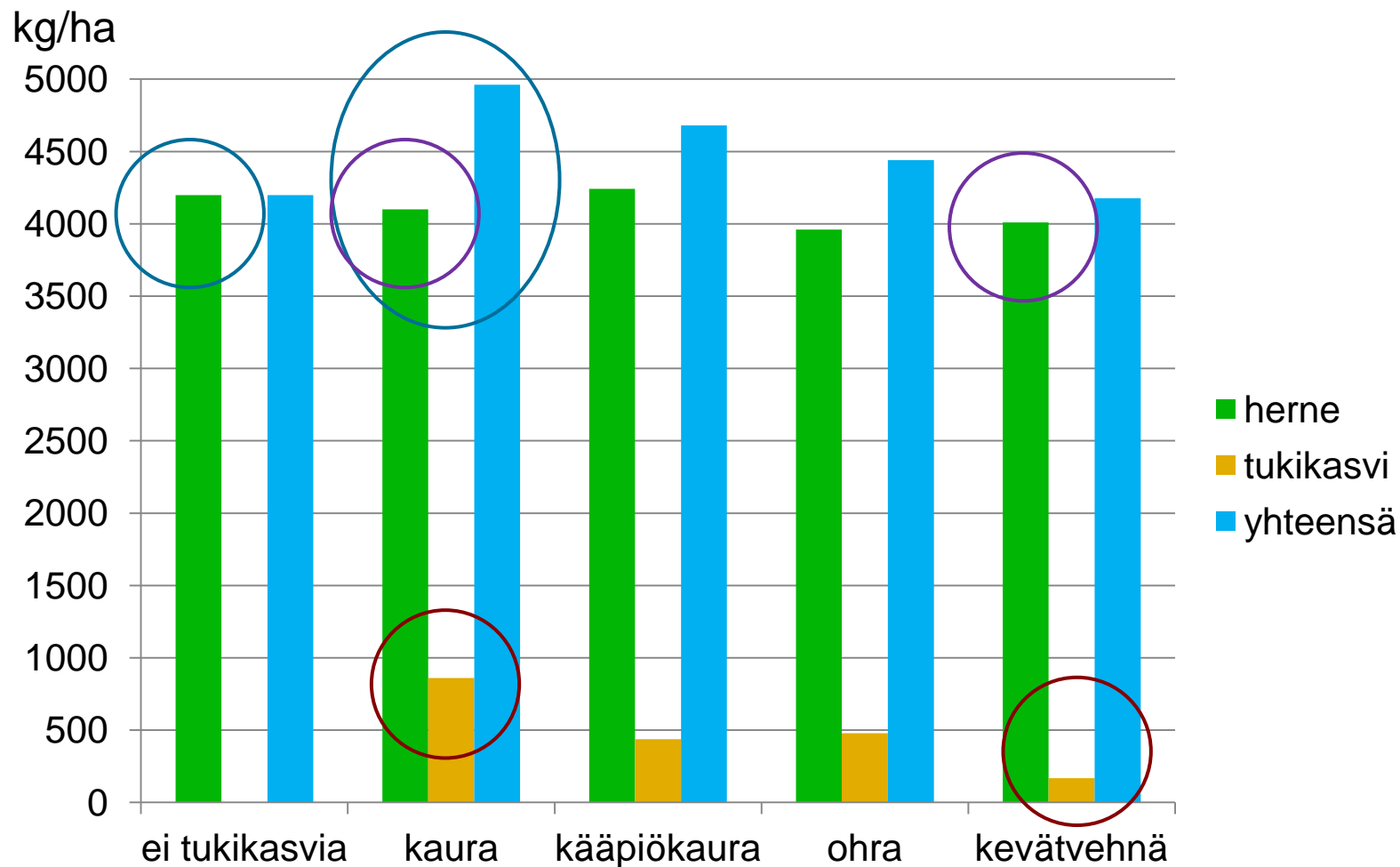
Tai

Toinen kasvi
auttaa toista

- typensidonta
- tukikasvit

Tuttu sekaviljelyn muoto: herneen tukikasvit

Siemensadot keskimäärin 2009 - 2011



Sekaviljelyn sadontuoton teho puhdaskasvustoon verrattuna



LER (land equivalent ratio)

- Sekaviljelyn satoa verrataan puhdaskasvustojen satoon

Esimerkkinä edellisen dian herne-kaura:

- Herne sekaviljelyssä 4 t/ha / puhtaana 4,2 t/ha (0,95)
- Kaura sekaviljelyssä 0,9 t/ha / puhtaana 5 t/ha (0,18)
- Sekaviljelyn LER $0,95 + 0,18 = 1,13 (> 1)$

→ Sekaviljelystä saatiin satoetua

(Jos LER < 1, sadontuotto on yksittäiskasvustoja heikompaa)

Toisin sanoen:

**Sekaviljelystä on satohyötyä, jos kokonaissato
on suurempi kuin samalta pinta-alalta saatujen
yksittäisten lajien satojen keskiarvo**

(4,9 t/ha > 4,6 t/ha)

LER (tai satoero) ei suoraan osoita sekaviljelyn kannattavuutta

- Sadon eri osien hintasuhteet
- Viljelyn lisäkulut tai säästöt
- Maan kasvukunnon paraneminen

**Monipalkohanke:
Kaura herneen tukikasvina
Katetuotto A oli suurempi kuin puhtaan herneen**

**Tanskalaistutkimus herne-ohrasta:
Taloudellisesti tuottoisampi kuin pelkkä ohra
Tasaa satoriskejä pelkkään herneeseen verrattuna
Suojaa rikkakasveilta**

Sekaviljely ei tuo aina etua



- Kilpailu samoista resursseista voi olla liian kovaa
- Toinen laji voi häiritä toisen kasvua liikaa
 - Esim. kemialliset yhdisteet (allelopatia)
- Yksi laji voi ottaa muista vallan

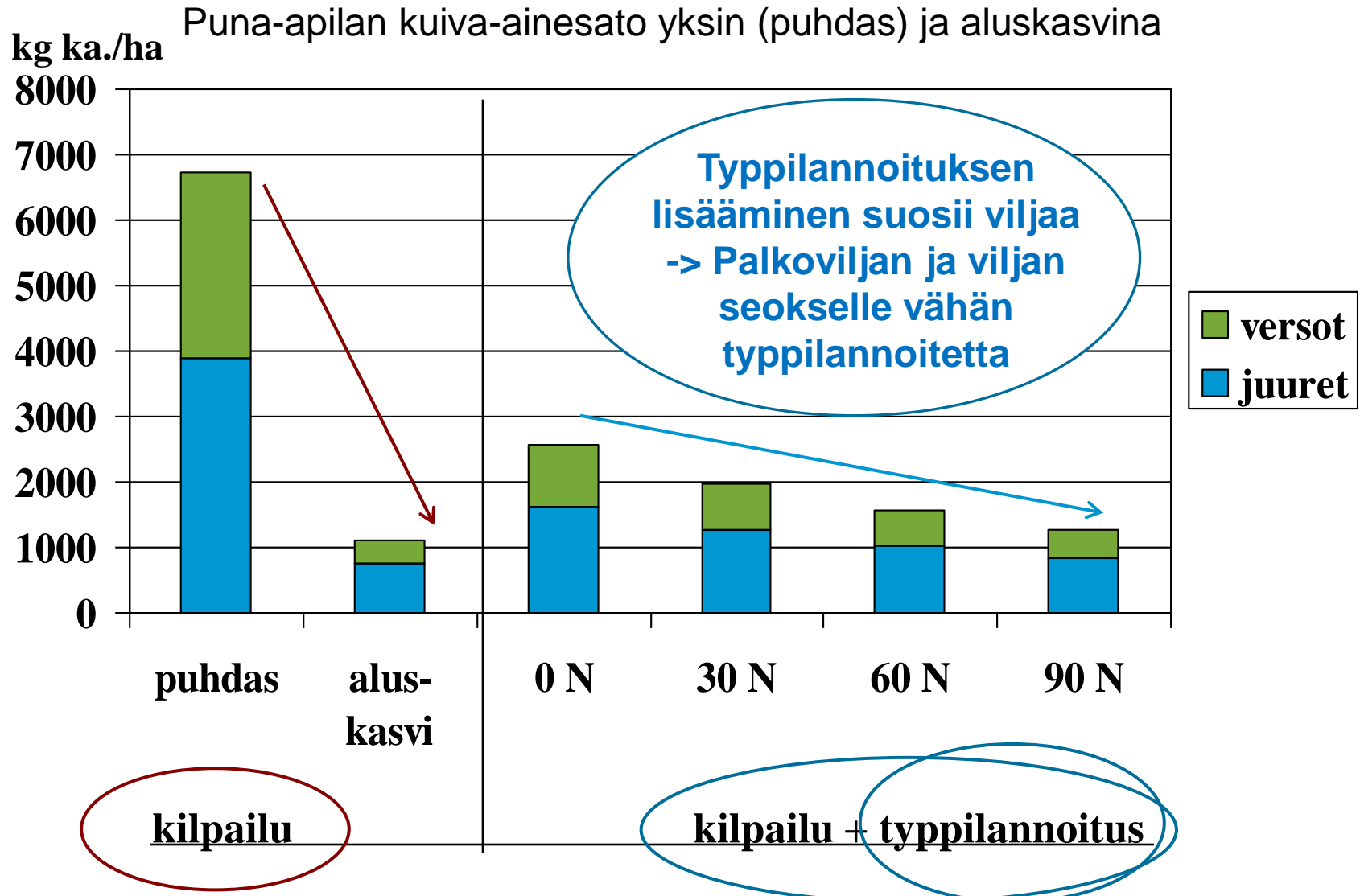
Kilpailua kasvutekijöistä voidaan säädellä

- Laji- ja lajikevalinnalla
- Siemenmäärillä
- Kylvötavalla (rivi-, haja-, ristiin kylvö, vuororivit tai -kaistat)
- Typpilannoituksella
- Niitolla

Esim. kaura kilpailee hernettä voimakkaammin valosta

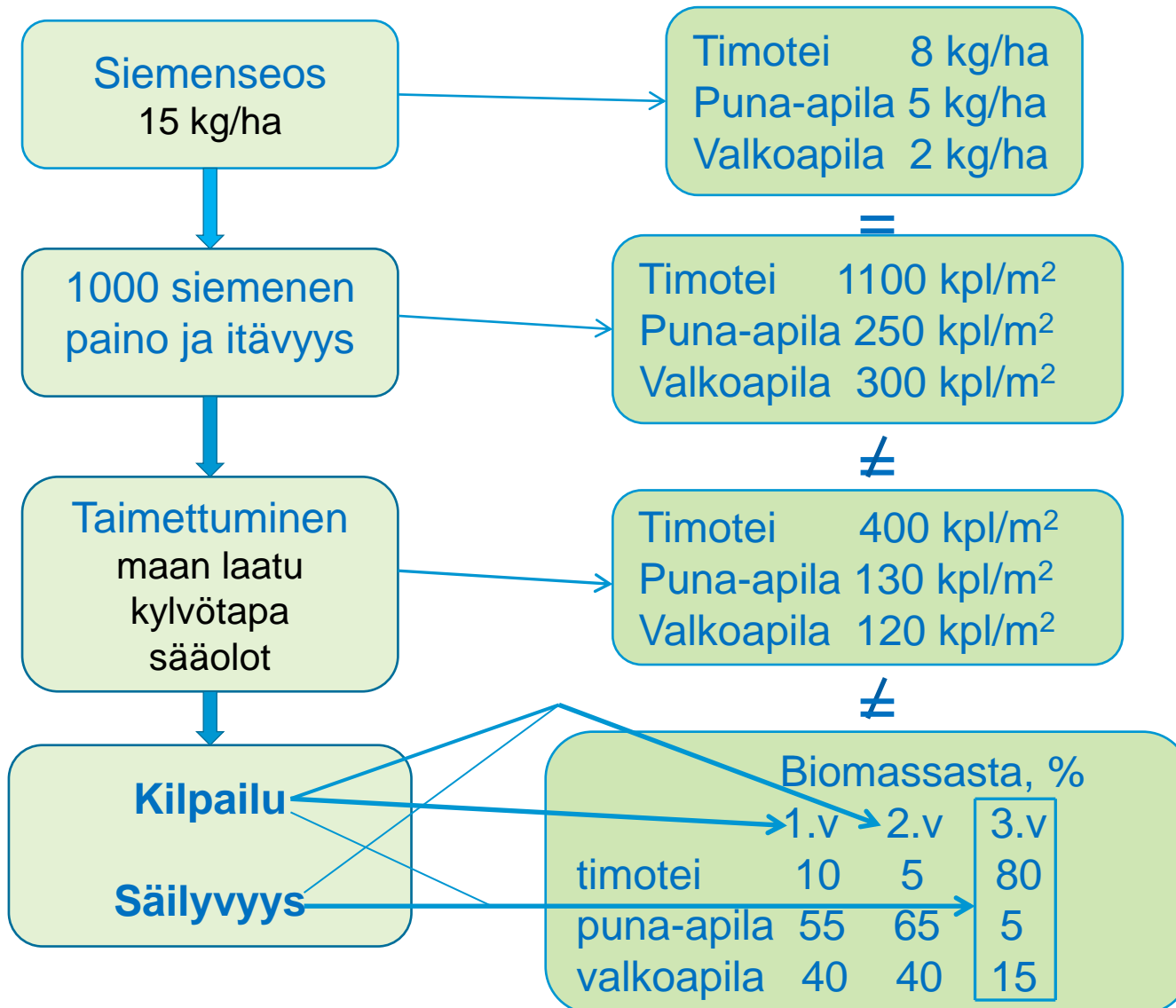
→ Tukikasvikäytössä kauran siemenmäärä hyvin pieni
Herneen siemenmäärä sama kuin puhdaskasvustona

Viljan kilpailu ja typpilannoitus vähentävät palkokasvien kasvua



Siemenmääristä biomassaan

Kuvitteellinen monivuotinen viherkesanto



Sato-osuuden ennustettavuus viljan sekaviljelyssä



Kevätviljojen seos

Vilja ja palkovilja

Kevät- ja syysvilja

Esimerkkejä sekaviljelyn mahdollisuuksista

- Hyviksi koetut
- Ongelmalliset
- Tutkimisen tarpeessa olevat

Tukikasvi on toisinaan herneelle tarpeen

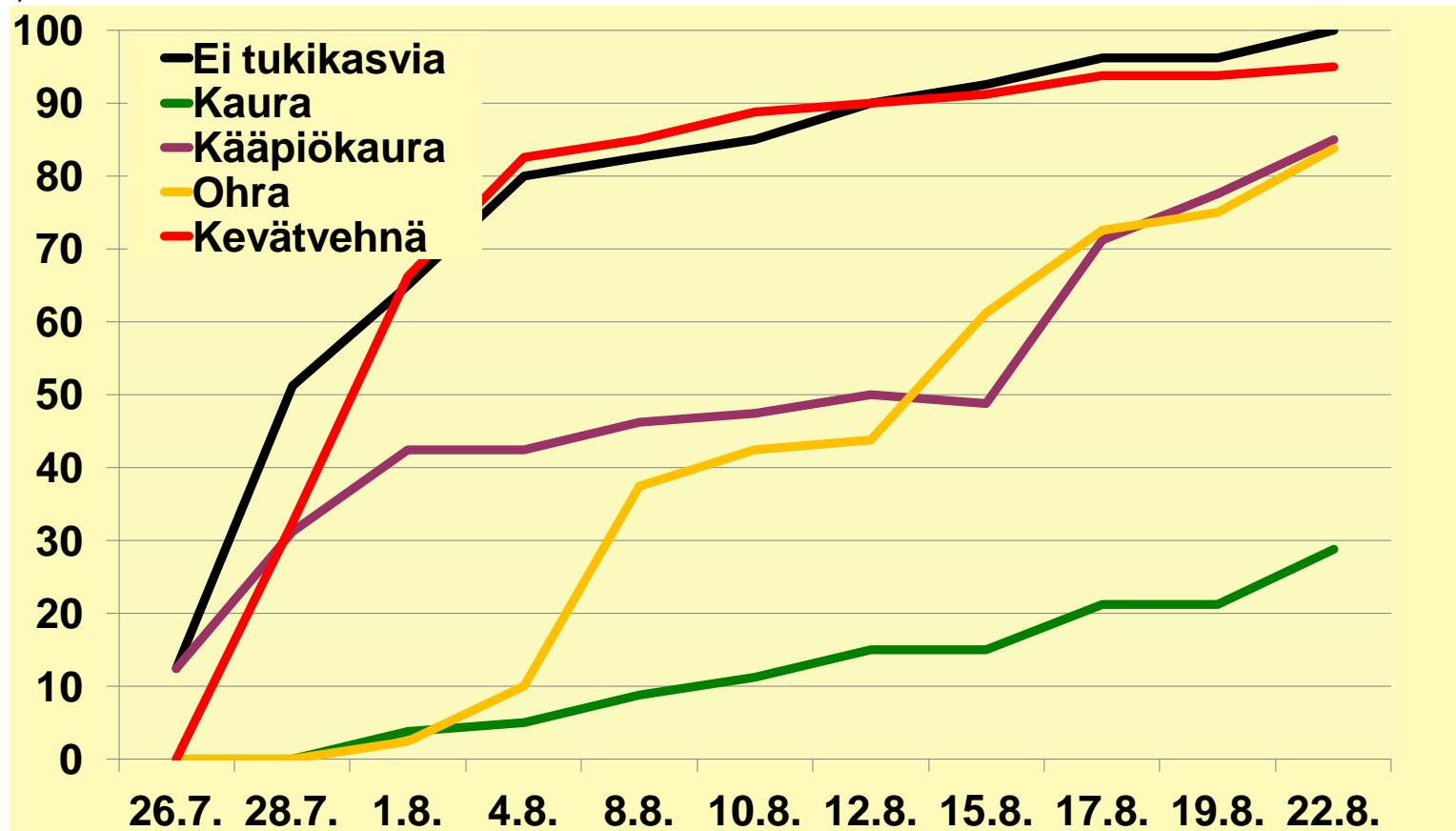
Kaura piti hernettä pystyssä lakovuonna 2011



Herneen tukikasvit

Herneen laon kehittyminen neljän viimeisen viikon aikana
Jokioinen 2011

Lako, % ruudun alasta



Lisäksi lakoisten kohtien laon voimakkuus oli kauran kohdalla pienin.



Kesäkuun loppu
valkoapila



Valkoapila
syksyllä

**Aluskasvit tukevat
monin tavoin viljanviljelyä**



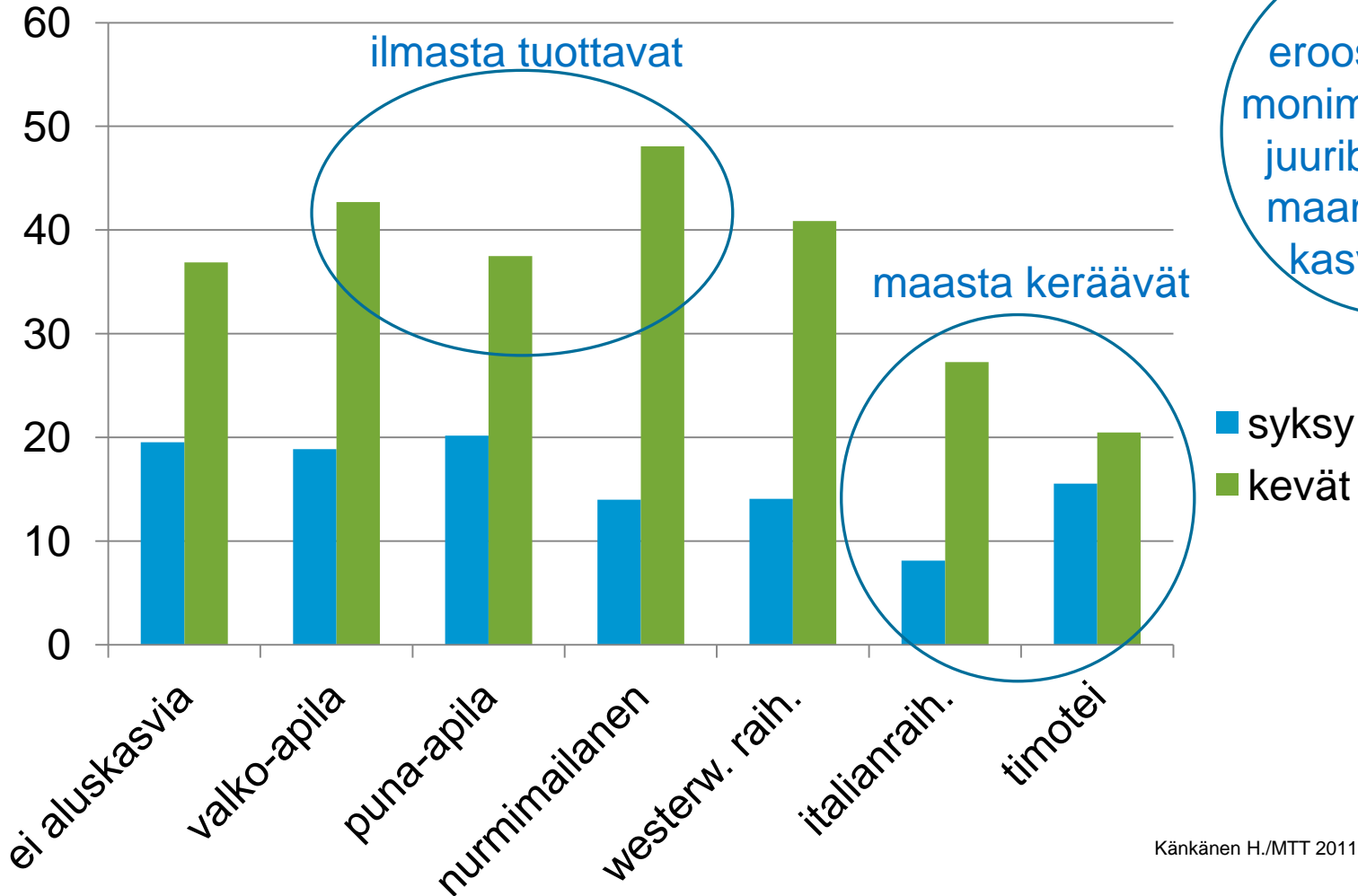
Syyskuu
valkoapila



Syyskuu
italianraiheinä

Aluskasvit keräävät tyypeä eri määriä ja erilaisilla rytmeillä

Maan NO₃-N (kg/ha, 0-90 cm), Jokioinen



Känkänen H./MTT 2011

Palkokasvit kumppaneina monessa



K. Raiskio, MTT

110

60

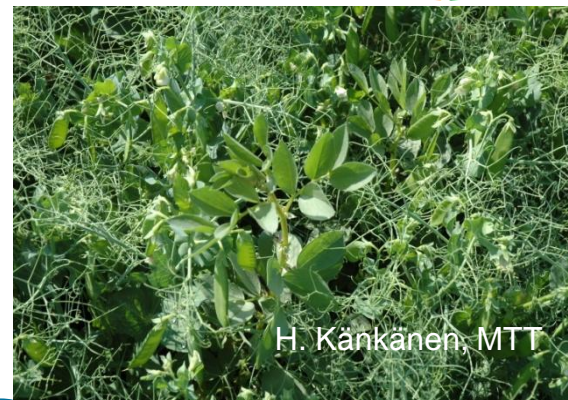
30

25

Rehunurmet
(apila ja heinä)

Aluskasvit
(apila ja heinä)

Viljelyvuoden ja
Seuraavan vuoden
väkilannoitesäästö
N kg/ha



H. Känkänen, MTT

Palkoviljat (ja tukivilja)

+ energian säästö
maan hiilen lisäys

Viherkesantoseokset



RaHa -hanke

0

80

20

70

+20



H. Känkänen, MTT

Päällekkäisviljely

teoriassa isot hyödyt, käytännössä epävarma

Päällekkäisviljelyssä normaalisti syyskylvöinen kasvi kylvetään keväällä, kasvamaan yhdessä kevätkylvöisen kasvin kanssa



Tuloksia MTT:n kokeista

Ohran jyväsato pieneni 1000 kg/ha

Syysviljojen jyväsadot vaihtelivat suuresti

Hyvät vuodet: sadon alenema n. 500 kg/ha

Syysvehnä joskus: täydellinen kato

Rukiin jyväsato n. 50 % syyskylvetystä

Ongelmat

Syysviljat tarkoitettu syyskylvöisiksi

kasvu alussa liian samankaltaista kuin kevätiljan

Epävarma talvehtiminen

rehevyys, ikä, kahukärpänen, hesseninsääski →



Silti mahdollinen?

Ruotsalaistutkimus pitää menetelmää edelleen lupaavana

Tutkimisen ja kokeilujen arvoisia



- Palkoviljojen ja kevätiljojen seokset
 - Puitavat ja säilörehuksi korjattavat
 - Laji- ja siemensuhteiden optimointi
 - Herneen päätteettömän kasvutavan lajikkeet (kokovilja)
 - Härkäpavun ja viljojen erilaisuuden hyödyntäminen?
- Viljojen lajiseokset
 - Kasvutekijöiden parempi hyödyntäminen?
 - Kasvintuhoojien parempi välttäminen?
 - Puitaviin ja kokoviljasäilörehuihin eri seokset
- Viljojen lajikeseokset
 - Sadontuoton ja laadun varmistus eri oloissa
- Palkoviljojen tai öljykasvien laji- ja lajikeseokset?
- Rehunurmiseosten hienosäätö
 - Rehun laatu, korjuuteknologia
- Korjuu ja kuivaus eri tapauksissa



Kiitos!