



# Funktionaaliset elintarvikkeet eilen, tänään ja huomenna

Raija Tahvonen

Turun yliopisto

Funktionaalisten elintarvikkeiden kehittämiskeskus

EPANET



functional foods forum



TURUN YLIOPISTO



# sisältö

- mikä on funktionaalinen elintarvike
- historiaa
- funktionaalisia ainesosia ja elintarvikkeita
  - ksylitoli
  - probiootit
  - muita
- tutkimuksen haasteet
- tulevaisuus





# Mikä on funktionaalinen elintarvike?

- Elintarvike, josta haitallinen komponentti on poistettu tai korvattu terveellisemmällä? - ensimmäinen aalto
  - ravitsemusväittämät
    - vähärasvainen / rasvaton maito
    - vähälaktoosinen / laktoositon maito
    - vähärasvaiset kasvirasvavevitteet





# Mikä on funktionaalinen elintarvike...

- Tavallinen elintarvike, jonka erityiset terveysvaikutukset on osoitettu tieteellisissä tutkimuksissa! - terveysväittämät
  - kaura /  $\beta$ -glukaanipitoisuus
  - suomalainen perinteinen hapan ruisleipä (fenoliset yhdisteet, kivennäisaineet helposti imeytyvässä muodossa)???
  - soijatuotteet (fenoliset yhdisteet, aminohappokoostumus)???





# Mikä on funktionaalinen elintarvike...

- elintarvike, johon on **lisätty** hyödyllinen / hyödyllisiä ainesosia, ja jonka erityiset terveysvaikutukset on osoitettu tieteellisissä tutkimuksissa! (toinen aalto - terveysväittämät)
  - ksylitolipurukumi ja -makeiset
  - hyödyllisiä maitohappobakteereita sisältävä juoma
  - sitostanoliestereitä tai kasvisteroleita sisältävä levite
  - verenpainetta alentavia bioaktiivisia peptidejä sisältävä maitojuoma





# Mikä on funktionaalinen elintarvike...

- funktionaalinen elintarvike vähentää sairauden riskiä  
käytettäessä osana terveellistä ruokavaliota





# historiaa

- Ruoka ja lääke ovat yhtä / Ruokasi olkoon lääkkeesi
- Plinius suositteli hapanmaitotuotteita ruonsulatuskanavan ongelmiin (yli 2000 vuotta sitten)
- sitrushedelmät merimiesten keripukin hoidossa (1753 JAMES LIND: TREATISE ON THE SCURVY)





# historiaa...

- Metchnikov: kuvasi fagosytoosin
  - maitohappobakteerien nauttiminen edistää ihmisen terveyttä (1900-luvun alussa)
- Tissier: äidinmaidolla ruokittujen vauvojen ulosteessa runsaasti bifidobakteereita
  - bifidobakteerit edistävät vauvojen terveyttä (1900-luvun alussa)
- Ksylitoli 70-luvulla
- Probiootit, Benecol, Evolus...





# ksylitoli

- kariuksen ehkäisy 1970-luvulla - suomalainen keksintö
  - toimintamekanismi osoitettu
- terveysväittäjä purukumissa ja makeisissa
  - ehkäisee kariesta
- **muita terveysvaikutuksia?**  (tutkimuksia meneillään)
  - korvatulehduksen ehkäisy
  - osteoporoosin riskin vähentäminen
  - ruokahalun hillitseminen/painonhallinta





# probiootit

- suolistomikrobit ovat tärkeitä ihmisen hyvinvoinnille
  - ruoansulatus ja ravintoaineiden hyväksikäyttö
  - rasvan varastointi/hyväksikäyttö
  - mahasuolikanavan rakenne, ylläpito ja aktiivisuus
  - immuunijärjestelmän aktivointi
  - suojaus patogeeneilta
  - terveysvaikutteisten aineosien tuotto: lyhytketjuiset rasvahapot, bioaktiiviset peptidit, bakteriosiinit, vitamiinit...





# probiootit / terveystvaikutukset

- suoliston mikrobiota voidaan muuttaa probiooteilla ja prebiooteilla
- tautia aiheuttavien mikrobien kasvu vähenee / estyy
- haitallisia aineita tuottavien mikrobien kasvu vähenee / estyy
- hyödyllisiä yhdisteitä tuottavien mikrobien määrä lisääntyy





# Probiootit elintarvikkeissa

- 1. vaihe: hapanmaitotuotteet, juomat
  - sopivat teolliseen tuotantoon, probiootit säilyvät elinkykyisinä rajoitetun ajan
- 2. vaihe: probioottijuustot
  - pidempi säilyvyys
- 3. vaihe: jauhemaiset probioottivalmisteet => monipuoliset käyttömahdollisuudet
  - jäätymiseltä suojaavat aineet
  - mikrokapselointi hiilihydraateilla ja proteiineilla
  - prosessikestävyyden parantaminen esistressillä
  - pinnoittaminen rasvalla





# muut

- Benecol: sitostanoliestereitä, auttavat hallitsemaan veren kolesterolia
- kasvisterolit: auttavat hallitsemaan veren kolesterolia
- Evolus: bioaktiivinen peptidi, auttaa hallitsemaan verenpainetta
- kaura: beta-glukaani, auttaa hallitsemaan veren kolesterolia





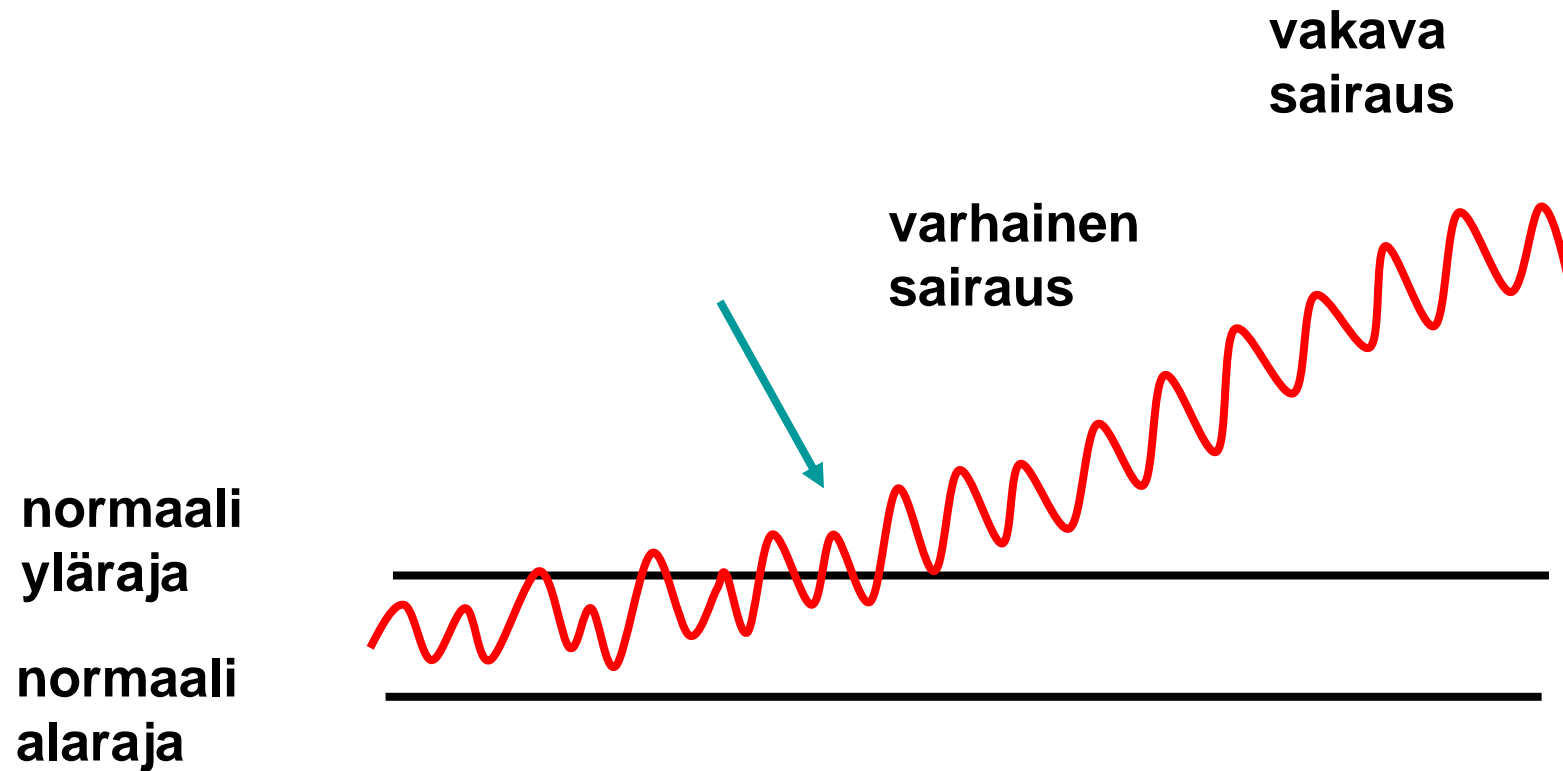
# tutkimuksen haasteet

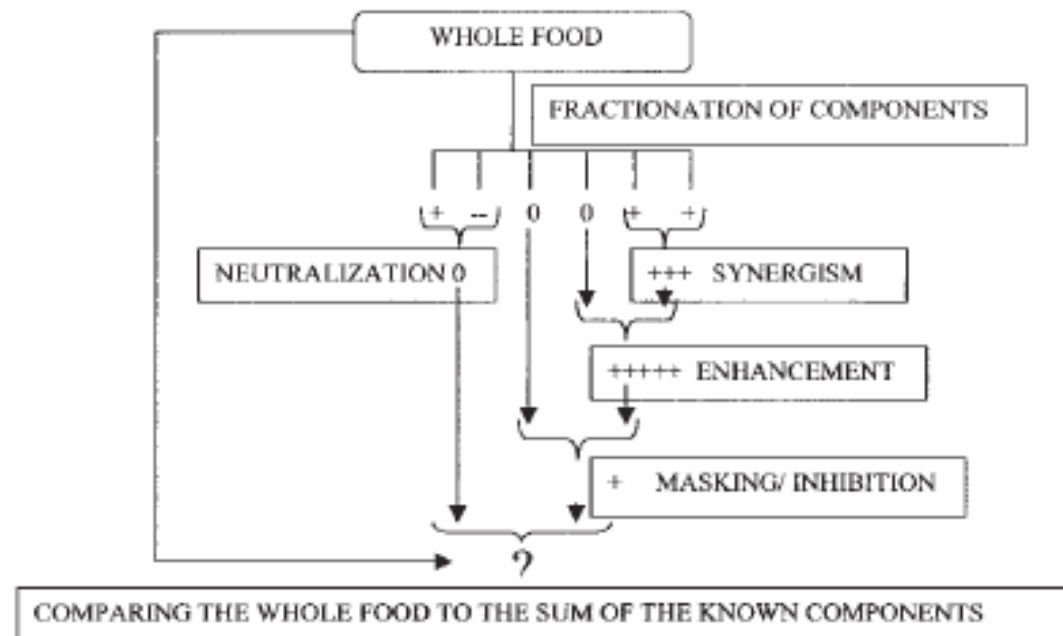
- perimän yksilöllisyys
- geenien ohjelmoiminen
- geenien säätely
  - esim. monityydyttymättömät rasvahapot
- herkät varhaisvaiheen biomarkerit
- biomarkkereiden kinetiikka ja dynamiikka
  - kolesterolin vuodenaikavaihtelu
- funktionaalisten ainesosien yhteisvaikutukset





# varhainen biomarkkeri





+ Positive Physiologic Effect

- Negative/ Toxic Effect

0 No Bioactivity

**FIGURE 1** Comparing the activity of the whole food to the sum of the activities of the known components.

ainesosien vuorovaikutukset ref: Jeffery J Nutr 135:1223





# tutkimuksen haasteet / probiootit

- suurta osaa suoliston mikrobeista ei osata vielääkään tunnistaa eikä viljellä
- suoliston mikrobiota on yksilöllinen - sama probiootti ei sovi kaikille
- eri probiooteilla erilaiset vaikutukset - miten yhdistelmät toimivat?
- suoliston mikrobiota muuttuu iän myötä - ikäspesifiset probiootit?
- mikrobiota on erilainen suoliston eri osissa - probioottien kuljetus “oikeaan osoitteeseen”?
- ihmisen ja mikrobien aineenvaihduntaa pitää tutkia yhdessä (co-metabolomics)





# Millainen on tulevaisuuden funktionaalinen elintarvike?

- kuluttajan odotuksia vastaava
  - aistinvaraiset ominaisuudet, pakkaus, hinta...
- räätälöity: perimä, ikä, elintavat ja ympäristö
- uusilla menetelmillä prosessoitu
- opastava
  - yhteisvaikutukset muiden funktionaalisten ainesosien tai lääkkeiden kanssa...





# Millainen on tulevaisuuden funktionaalinen elintarvike...

- painonhallintaa tehostava
- ikääntymistä hidastava
- stressiä vähentävä
- suorituskykyä lisäävä
- immuunijärjestelmää tehostava
- luun tiheyttä lisäävä
- mielialaa parantava

