

Muokkaamalla monikäyttöisiä kasviproteiineja

Kaisu Riihinen
Research Team Leader

28/06/2022 VTT – beyond the obvious

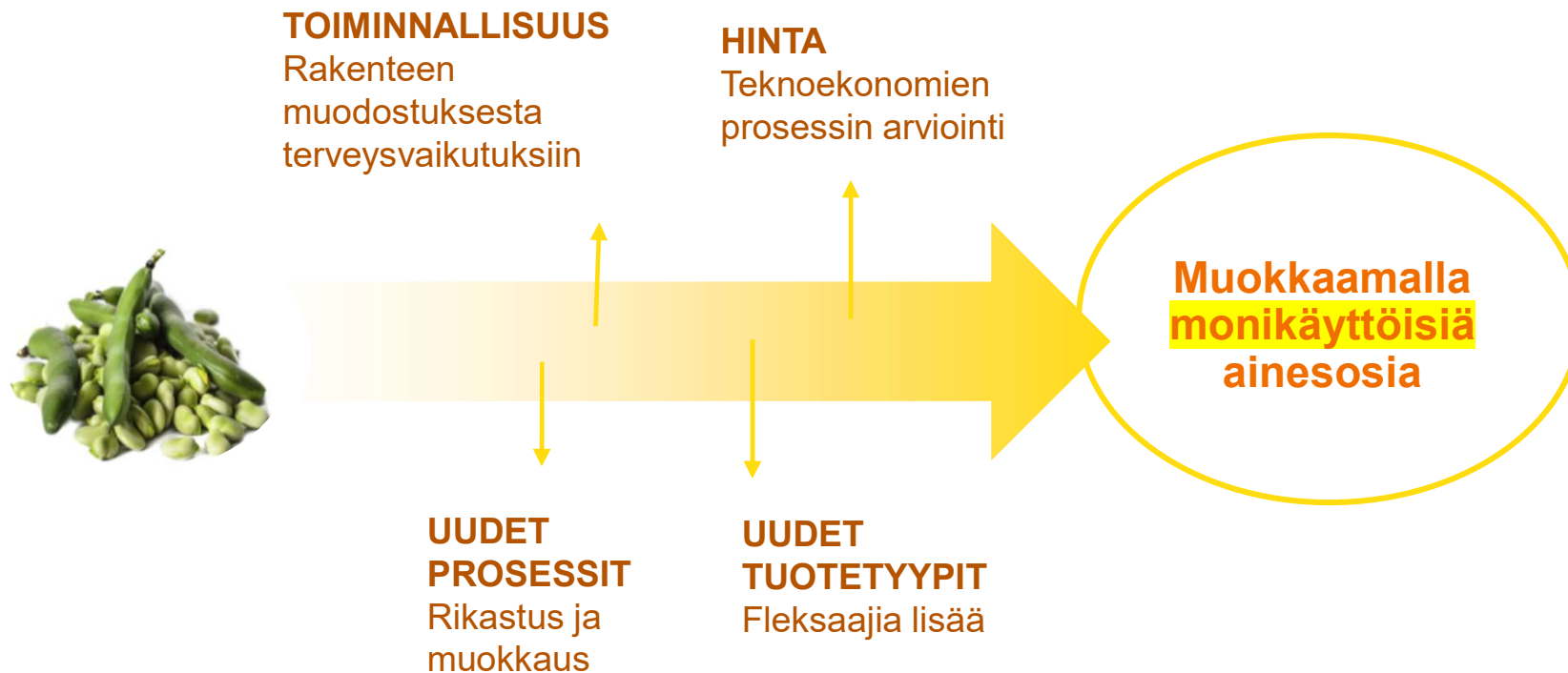
TARKOITUKSEMME

Tuomme yhteen ihmiset, yritykset,
tieteen ja teknologian

**RATKAISTAKSEMME
AIKAMME SUURIMPIA
HAASTEITA**

ja luodaksemme siten kestäväää kasvua,
työpaikkoja ja hyvinvointia.

Uusilla ingredienteilla tulevaisuuden elintarvikkeita



Monikäyttöisyyden tavoitteita

- Yksi ainesosa tuo monta **toiminnallisuutta** – vähemmän ainesosia ja ei tarvetta lisäaineille – ”clean label” -tavoite
- Neutraali maku ja haju laajentaa käytettävyyttä
- Puhtaiden proteiini-isolaattien sijasta lisätään kasviproteiinituotteita, joissa proteiinin lisäksi kuitua, rasvaa tai tärkkelystä. Näin saadaan ravintorikkaampia lopputuotteita
- Lisäksi toiveena: edullisempi hinta kustannustehokkailla prosessointiratkaisuilla

Teknologisilla toiminallisuuksilla on merkitystä

- Vaahtoutuminen

Kananmunan korvaaja



- Kolloidin pysyvyys

Kasvipohjaiset juomat



- Geeliytyminen

Lusikoitavat tuotteet



- Proteiinirakenteet

Lihaa korvaavat tuotteet



Kasviproteiinin muokkaaminen raaka-aineesta lopputuotteeseen

Raaka-aineen muokkaaminen

- Siementen idätys
- Kuorinta

Prosessointi vaikuttaa toiminnallisuuteen

- Märkä- vs. kuivaprosessit
- Ei haluttujen aineosien poistaminen

Ainesosan muokkaaminen

- Entsyymit
- Fermentointi (poistaa ei toivottuja ainesosia tai tuo uutta toiminallisuutta)

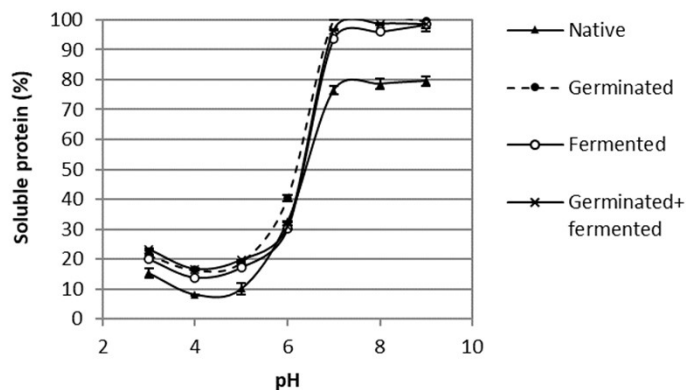
Elintarvikkeen koostaminen ja valmistusprosessi

- Rakenne, suutuntuma ja säilyvyys
- Aistinvarainen laatu

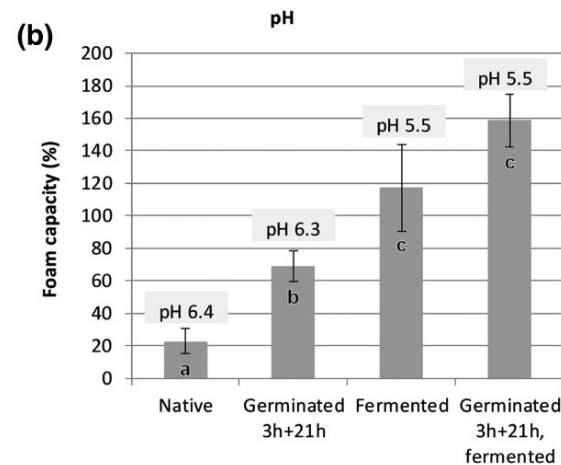
Valkuaiskasvin muokkaus idätyksellä ja fermentoinnilla

- Fermentointi maitohappobakteerilla (*Weissella confusa*)
- Härkäpavun idätys ja fermentointi yhdessä ja erikseen vähensivät oligosakkaridien pitoisuutta

Paransi proteiinien liukoisuutta

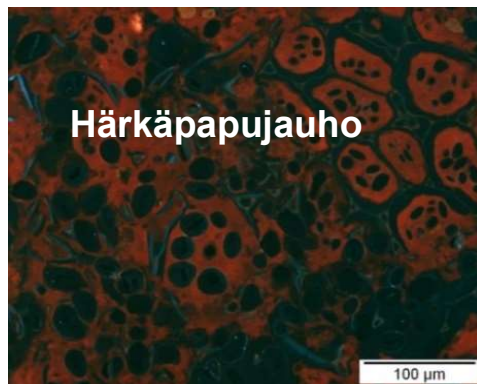


Paransi vaadonmuodostusta

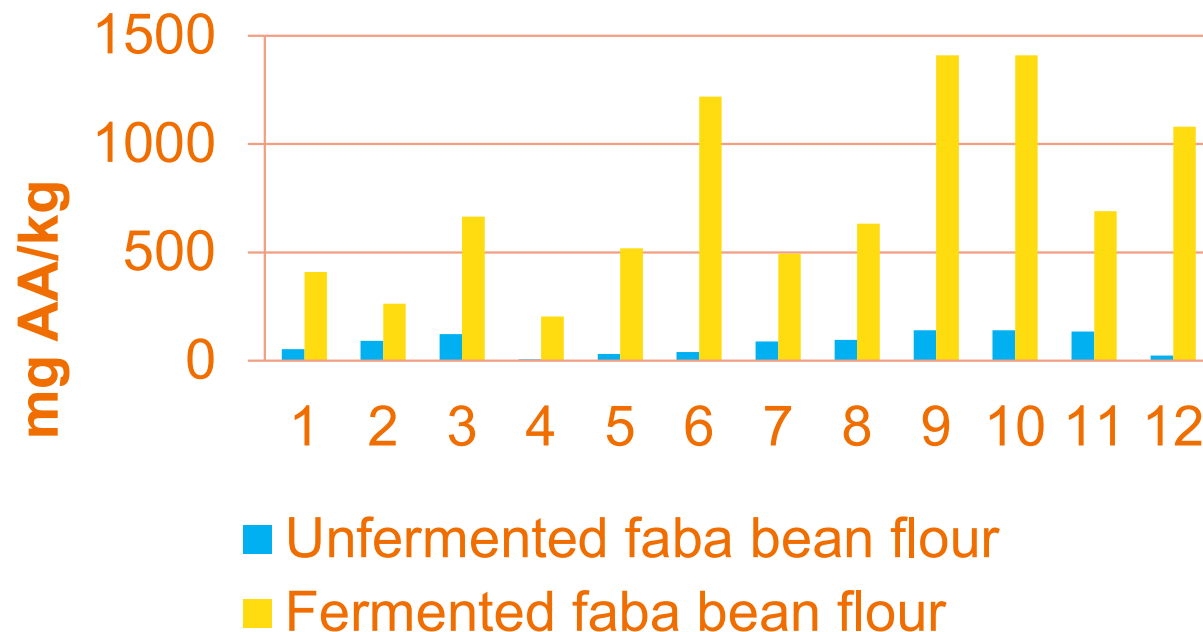


Holopainen-Mantila, U., Sarlin, T., Mäkinen, O., Laitila, A., & Sozer, N. (2022). Monitoring of early-stage water uptake by hyperspectral imaging and evaluation of nutritional and technological functionality of germinated faba bean (*Vicia faba* L.) var. minor and var. major as food ingredients. *Legume Science*, 4(1), e124. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/leg3.124>

Fermentointi vapauttaa proteiineja soluseinistä

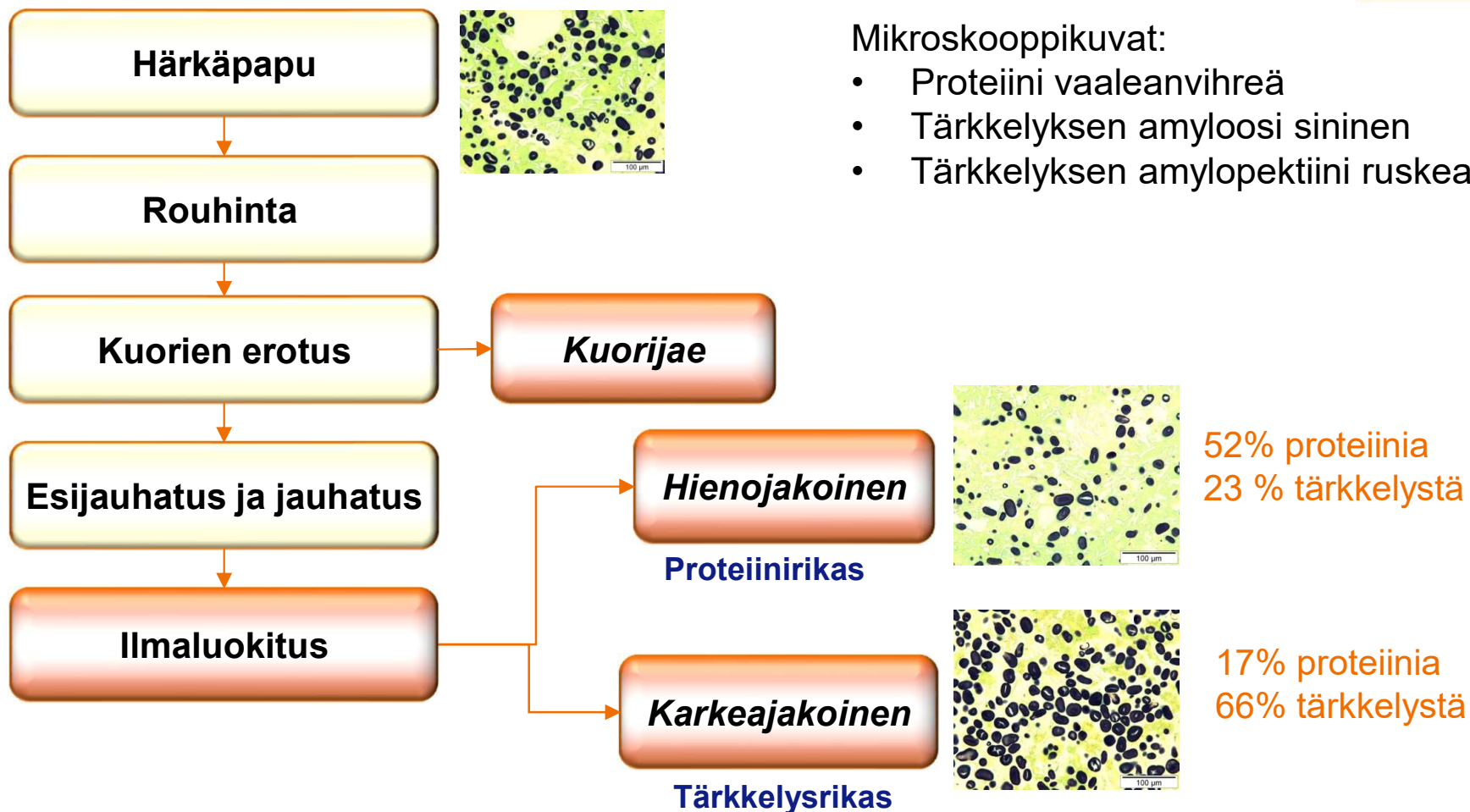


Härkäpapujauho : 7 g kokonaisaminohapot/kg
Fermentoitu härkäpapujauho: 16 g kokonaisaminohapot/kg



Coda, R., Melama, L., Rizzello, C. G., Curiel, J. A., Sibakov, J., Holopainen, U., Pulkkinen, M., & Sozer, N. (2015). Effect of air classification and fermentation by *Lactobacillus plantarum* VTT E-133328 on faba bean (*Vicia faba* L.) flour nutritional properties. *International Journal of Food Microbiology*, 193, 34-42. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2014.10.012>

VTT:n kuivafraktiointiprosessi ja jakeiden koostumus



Ilmaluokitus plus fermentaatio

- Kuorinta → vähentää kitkerää makua
- Fraktiointi ilmaluokituksella → rikastaa proteiini ja tärkkelysfraktioita
 - Ravitsemusta heikentävät yhdisteet tiivistyvät proteiinirikkaassa jakeessa!
- Ratkaisu ravitsemuksellisen laadun parantamiseksi
- Maitohappofermentaatio *Lactobacillus plantarum* kannalla
 - **Paransi proteiinien in vitro ohutsuolisulavuutta tilastollisesti merkittävästi**
 - 91 % vähennys visiini ja konvisiini pitoisuuksissa → selvitettävä hajoamistuotteet
 - Vähensi merkittävästi trypsiini-inhibiittoripitoisuutta
 - Vähensi kondensoituja tanniineja noin 40%

Coda, R., Melama, L., Rizzello, C. G., Curiel, J. A., Sibakov, J., Holopainen, U., Pulkkinen, M., & Sozer, N. (2015). Effect of air classification and fermentation by *Lactobacillus plantarum* VTT E-133328 on faba bean (*Vicia faba* L.) flour nutritional properties. *International Journal of Food Microbiology*, 193, 34-42. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2014.10.012>

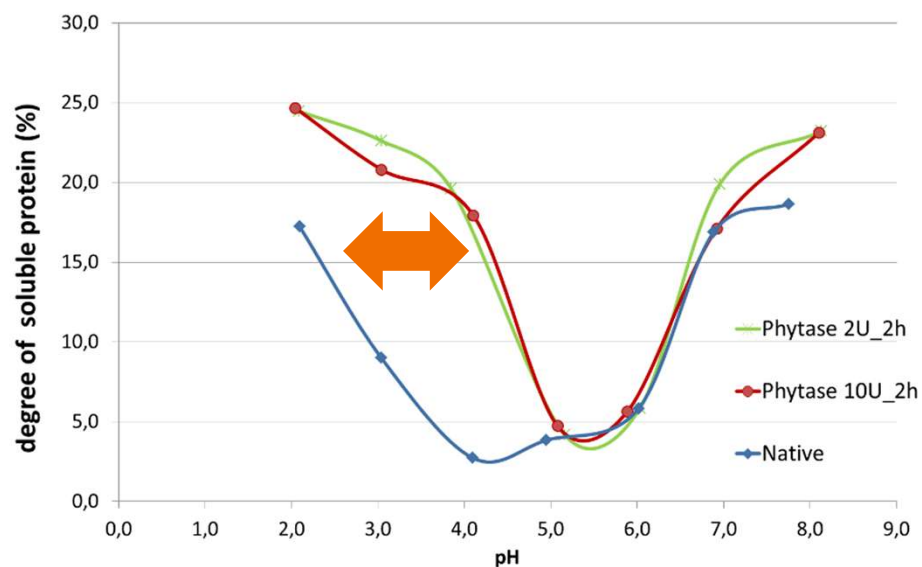
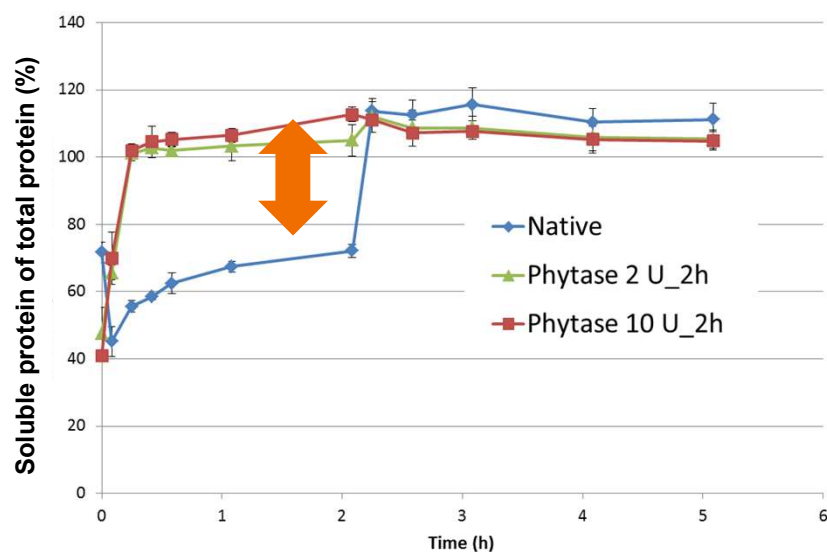
Ravitsemuksellisen laadun parantaminen

Härkápavun fytaatti (jauhossa n. 1 %) heikentää mineraalien imeytymistä sekä proteiinien liukoisuutta ja hyväksikäytettävyyttä → tämä ratkaistavissa entsyymikäsittelyllä

Härkápapuproteiinin liukoisuus tehostui in vitro sulavuusajan funktiona

Fytaatin määrä väheni 89%:n asti

Proteiinin ja fytaatin sitoutuminen näkyy liukoisuudessa eri happamuuksissa



Rosa-Sibakov, N., Re, M., Karsma, A., Laitila, A., & Nordlund, E. (2018). Phytic Acid Reduction by Bioprocessing as a Tool To Improve the In Vitro Digestibility of Faba Bean Protein. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 66(40), 10394-10399. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.8b02948>

Yhteenveto

- Härkäpavun toiminnallisuuteen ja ravitsemuksellisiin ominaisuuksiin voidaan vaikuttaa raaka-aineesta syötäviin lopputuotteisiin asti.
- **Härkäpapujauhon muokkaaminen on mahdollista erilaisiksi toiminnallisiksi ingredeinteiksi (=ainesosiksi) idätyksellä, fermentoinnilla ja entsymaattisesti vastaavasti kuin soijatuotteita löytyy markkinoilta.**
- Bioprosessointitekniikoiden yhdistäminen mahdollistaa toiminallisten ominaisuuksien maksimoinnin
- **Tieteellinen tutkimus on mahdollista valjastaa tuotekehityksen tueksi uusien härkäpaputuotteiden kehitystyössä.**

- Coda, Rossana, et al. Effect of air classification and fermentation by *Lactobacillus plantarum* VTT E-133328 on faba bean (*Vicia faba* L.) flour nutritional properties. *International Journal of Food Microbiology*, 2015, 193: 34-42.
- Sozer, N., Melama, L., Silbir, S., Rizzello, C. G., Flander, L., & Poutanen, K. (2019). Lactic acid fermentation as a pre-treatment process for faba bean flour and its effect on textural, structural and nutritional properties of protein-enriched gluten-free faba bean breads. *Foods*, 8(10), 431.
- Rosa-Sibakov, N., Heiniö, R. L., Cassan, D., Holopainen-Mantila, U., Micard, V., Lantto, R., & Sozer, N. (2016). Effect of bioprocessing and fractionation on the structural, textural and sensory properties of gluten-free faba bean pasta. *LWT-Food Science and Technology*, 67, 27-36.
- Heusala, H., Sinkko, T., Sözer, N., Hytönen, E., Mogensen, L., & Knudsen, M. T. (2020). Carbon footprint and land use of oat and faba bean protein concentrates using a life cycle assessment approach. *Journal of Cleaner Production*, 242, 118376.
- Duta, D. E., Culetu, A., & Sozer, N. (2019). Effect of dry fractionated hybrid protein ingredients on the structural, textural, thermal and sensory properties of gluten-free oat and faba pasta. *International Journal of Food Science & Technology*, 54(12), 3205-3215.
- Holopainen-Mantila, U., Sarlin, T., Mäkinen, O., Laitila, A., & Sozer, N. (2022). Monitoring of early-stage water uptake by hyperspectral imaging and evaluation of nutritional and technological functionality of germinated faba bean (*Vicia faba* L.) var. minor and var. major as food ingredients. *Legume Science*, 4(1), e124.
- Sozer, N., Holopainen-Mantila, U., & Poutanen, K. (2017). Traditional and new food uses of pulses. *Cereal Chemistry*, 94(1), 66-73.

bey⁰nd

the obvious

Kiitos!

@VTTFinland

www.vtt.fi