

MAKUA JA SÄILYVYYTTÄ FERMENTOINNILLA

Niko Nuutinen, ETK

29.1.2026



BINGO

VOI

KAHVI

KIMCHI

MOZZARELLA

PIIMÄ

SOIJA-
KASTIKE

ALKOHOLI

OLIIVI

TEE

PIKKELSI

MISO

RUISLEIPÄ

FERMENTOINTI

- Mikrobit käyttävät raaka-aineita energianlähteenä ja rakennusaineina lisääntymiseen.
- Kasvun edellytyksinä ovat sopiva pH ja kosteus, ravinteiden saanti, lämpötila, happi/hapettomuus.
- Startteri vs. natiivit mikrobit (ympäristö tai raaka-aineet)
- Aineenvaihduntatuotteet ja entsyymit muokkaavat ympäristöä mikrobille otollisemmaksi kasvualustaksi
 - Orgaaniset hapot -> pH laskee
 - Entsyymit pilkkovat tärkkelystä ja proteiineja hyödynnettäviin muotoihin
 - Hiilidioksidi syrjäyttää happea/ mikrobi kuluttaa happea soluhengityksessä
 - Alkoholi ja bioaktiiviset aineet voivat estää muiden mikrobien kasvua
 - Kilpailuetu

FERMENTOINNIN TAVOITTEET

Aineenvaihduntatuotteet:

- **Hiivat**
 - Alkoholi
 - Hiilidioksidi
 - Esterit (maku)
 - D- ja B-vitamiinit
- **Homeet**
 - Entsyymit
 - Orgaaniset hapot
 - B-vitamiinit
- **Maitohappobakteerit**
 - Orgaaniset hapot
 - Antimikrobiset yhdisteet
 - Hiilidioksidi
 - B- ja K-vitamiini

Mikrobien tuottama biomassa:

- **Homerihmasto**
 - Tempeh
 - Salami yms. pinnassa suojana
 - Proteiinin tuottaminen nestefaasissa
- **Hiivasakka**
 - Autolyysi: viineissä paahteista makua ja suutuntumaa, Marmite, ravintohiivahiutaleet
- Pakastekuivatut maitohappobakteerivalmisteet

FERMENTOINNIN HISTORIA

- 10000 e.a.a. sivilisaation alusta saakka säilöntään. Varhaisimmat todisteet järjestelmällisestä fermentoinnista ovat n. 5000 eaa. Lähi-idän alueelta löydetyistä saviastioista
- Olut, viini ja muut fermentoidut juomat säilyivät turvallisina vettä paremmin ja sisälsivät tärkeitä ravintoaineita.
- Leipää, olutta ja viiniä on valmistettu koko kirjoitetun historian ajan ja ne ovat olleet yksiä tärkeimmistä ravinnon lähteistä.

FERMENTOINNIN HISTORIA

- Kasvi- ja eläinperäisten tuotteiden laktofermentoinnista löytyy todisteita jo 2000 eaa., mutta jo kivikautisten ihmisten on oletettu syöneen fermentoituja kasviksia.
 - Fermentoinnilla säilöttiin herkästi pilaantuvia raaka-aineita
 - Muokattiin myrkyllisistä syötäviä (esim. kassava)
 - Parannettiin makua
- Soijakastikkeen ja mison esi-isänä pidetään kiinalaista Jiangia, jota valmistettiin jo yli 2000 v sitten fermentoimalla lihaa tai kalaa hirssin ja suolan kanssa umami-rikkaaksi kastikkeeksi. Myöhemmin liha korvattiin soijapavuilla ja menetelmä levisi ympäri Aasiaa.
- Myös juustoa on valmistettu maitokarjan kesyttämisestä saakka, n. 5000 e.a.a. alkaen

SOVELLUKSIA

- **Hiivat:**

- Leivän kohotus
- Olut ja viini

- **Maitohappobakteerit:**

- Fermentoidut kasvis-, liha- ja maitotuotteet
 - Makua, säilyvyyttä ja tekstuuria (CO₂)
- Hapanjuurileivonta (sis. myös hiivoja)

- **Homeet:**

- Umami-rikkaat kastikkeet (proteolyysi - maillardin reaktiot - aminohappojen suolat)
- Rihmasto proteiininlähteenä/elintarvikkeen rakenteena
- Viili
- Mallastamisen korvaaminen (Sake)

- Haitta-aineiden pilkkominen ja inaktivointi, (FODMAP, allergeenit, proteaasi-inhibiittorit, tanniinit, saponiinit, alkaloidit...)

- Ravinteiden parempi hyödynnettävyys
 - Vapauttaminen elintarvikematriiseista
 - pH-muutos ja liukoisuus

- Teknologisten ominaisuuksien muuttaminen
 - Veden- ja öljynpidätyskyky, vaahtoaminen, proteiinien denaturaatio...

- Epämiellyttävän hajun/maun poistaminen
 - Aldehydit (heksanaalit herneissä)

LÄHTEET

- Smith, A.F. (2013). “History of Beer”. In Food and Drink in American History: A “Full Course” Encyclopedia (pp. 1191–1196). Santa Barbara: ABC-CLIO, LLC. Retrieved January 18, 2026, from <http://dx.doi.org/10.5040/9798216184775.ch-055>
- Scholliers, P. (2024). A History of Bread: Consumers, Bakers and Public Authorities since the 18th Century. London: Bloomsbury Academic. Retrieved January 18, 2026, from <http://dx.doi.org/10.5040/9781350370265>
- Thierry, A., Baty, C., Marché, L., Chuat, V., Picard, O., Lortal, S., & Valence, F. (2023). Lactofermentation of vegetables: An ancient method of preservation matching new trends. Trends in Food Science & Technology, 139, 104112. <https://doi.org/10.1016/J.TIFS.2023.07.009>
- Estreicher, S. K. (2002). From Fermentation to Transportation: Materials in the History of Wine. MRS Bulletin, 27(12), 991–994. <https://doi.org/10.1557/MRS2002.309/METRICS>
- Garrido-Galand, S., Asensio-Grau, A., Calvo-Lerma, J., Heredia, A., & Andrés, A. (2021). The potential of fermentation on nutritional and technological improvement of cereal and legume flours: A review. Food Research International, 145, 110398. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110398>



KIITOS!

ns.nuutinen@gmail.com

+358 40 5364832