

Elintarviketieteiden valintakoe 27.5.2024

Osa 1

Vastaa kysymykseen tehtävänannossa mainitun aineiston (liite 1) perusteella, jos aineisto on mainittu. Joissain tehtävissä saatat tarvita vastaamiseen (myös) taitoja ja tietoja, joita ei aineistosta löydy. Lisäksi voit käyttää liitteen 2 sanastoa.

Jotkut kysymykset sisältävät laskuja. Laskemiseen voi käyttää valintakoejärjestelmän laskinta.

Osan 1 kysymykset ovat monivalintatehtäviä, aukkotehtäviä tai oikein/väärin-väittämiä.

Vastausvaihtoehtojen määrä voi vaihdella. Kussakin tehtävässä kuitenkin vain yksi vastausvaihtoehto pitää paikkansa ja näin ollen voit valita jokaisessa kohdassa vain yhden vastausvaihtoehdon. Oikeasta vastauksesta saatava pistemäärä on ilmoitettu kysymyksen yhteydessä. Väärästä vastauksesta saa -0,25, -0,5 tai -1 pistettä. Vastaamatta jättämisestä saa 0 pistettä.

Liite 1 (aineisto: Surya Ulhas R, Ravindran R, Malaviya A, Priyadarshini A, Tiwari BK, Rajauria G (2023). A review of alternative proteins for vegan diets: Sources, physico-chemical properties, nutritional equivalency, and consumer acceptance. *Food Res Int* 173(Pt 2), 113479.)

Liite 2 (sanasto)

Liite 3 (lisämateriaali)

Laskin

Tässä osiossa on käytössä funktiolaskin, jonka voi avata oikeassa reunassa olevasta Laskin-painikkeesta. Laskimen voi piilottaa painamalla avatun laskimen vasemmassa reunassa olevaa x-merkkiä. Laskimen piilottaminen ei hävitä laskimen näytöllä olevaa laskutoimitusta. Laskutoimitukset saa osin syötettyä myös näppäimistöltä.

Tehtävä 1.1. Vastaa liitteen 1 perusteella. Mikä seuraavista proteiinien sulavuuteen liittyvistä väitteistä on oikein?

(1 p, väärästä vastauksesta -0,5 p)

1	1	Huonosti sulava proteiini voi lisätä paksu- ja peräsuolisyyvän riskiä. (oikea vastaus)
2	-0.5	Kypsennetyn durraproteiinin sulavuus on selvästi parempi kuin kypsennetyn vehnäproteiinin sulavuus.
3	-0.5	Yksisoluproteiinien sulavuuteen vaikuttavia prosessointimenetelmiä on tutkittu intensiivisesti.
4	-0.5	Maidon kuumentaminen mikroaaltouunissa heikentää sen proteiinien sulavuutta.
–	0	<i>Ei vastausta</i>

Tehtävä 1.2. Laske hyödyntäen annettuja tietoja. Anna tulos kokonaislukuna.

(1 p, väärästä vastauksesta -0,5 p)

Atomimassat (u)

vety 1,01

hiili 12,01

typpi 14,01

happi 16,00

natrium 22,99

rikki 32,07

bromi 79,90

Natriumsulfaatti (ns. Glauberin suola) esiintyy kidevedellisenä yhdisteenä $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot n \text{H}_2\text{O}$. Kidevedellisen yhdisteen moolimassa on 322,1 g/mol.

Ratkaise n (kokonaisluku):

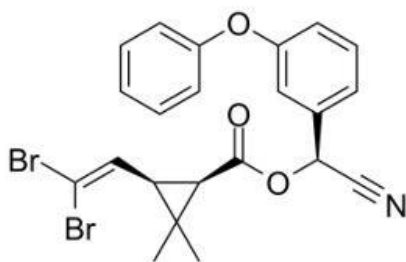
1	1	10 (oikea vastaus)
–	-0.5	Väärä vastaus
–	0	Ei vastausta

Tehtävä 1.3. Laske ja valitse vastausvaihtoehdoista oikea tulos. Voit hyödyntää tehtävässä 1.2 annettuja tietoja.

Deltametriini on hyönteisten torjuntaan käytettävä hyönteismyrkky. Torjunta-aineiden suurimmille sallituille pitoisuuksille on asetettu raja-arvot.

Euroopassa mangohedelmille on asetettu deltametriinin (kuvassa) enimmäispitoisuudeksi 0,05 ppm. Puhtaan deltametriinin tiheys on 1,5 g/ml.

Kuinka monta millilitraa deltametriiniä 1500 kg mangohedelmiä saa enintään sisältää?



Kuva 1.3.

(2 p, väärästä vastauksesta -1 p)

1	-1	0,005 ml
2	2	0,05 ml (oikea vastaus)
3	-1	0,1 ml
4	-1	0,5 ml
5	-1	1 ml
–	0	Ei vastausta

Tehtävä 1.4. Laske ja pyöristä tulos lähimpään kokonaislukuun. Valitse vastausvaihtoehdoista oikea tulos.

EFSA (European Food Safety Authority) määrittelee aikuiselle kofeiinin ADI-arvoksi noin 5,7 mg/kg/vrk ja nuoruusikäiselle (13–18 v) 2,5 mg/kg/vrk. ADI-arvo tarkoittaa hyväksyttävää päivittäistä enimmäissaantia, jolle ihminen voi periaatteessa altistua joka päivä ilman terveydellistä haittaa.

Kupillinen suodatinkahvia sisältää noin 85 mg kofeiinia. Kuinka monta kahvikupillista 70 kg painava aikuinen voi nauttia vuorokaudessa ilman terveydellistä haittaa?

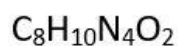
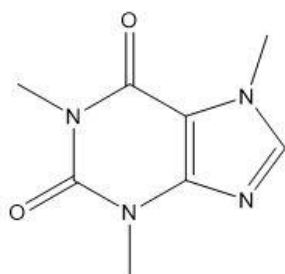
(2 p, väärästä vastauksesta -1 p)

1	-1	4
2	2	5 (oikea vastaus)
3	-1	7
4	-1	8
–	0	Ei vastausta

Tehtävä 1.5. Laske ja pyöristä tulos lähimpään kokonaislukuun. Valitse vastausvaihtoehdoista oikea tulos.

Tölkillisessä erästä energiajuomaa on 180 milligrammaa kofeiinia (kuvassa). Kuinka monta tölkillistä 15-vuotias, 55 kg painava nuori voi juoda päivässä turvallisesti?

Käytä tehtävässä 1.4 annettua ADI-arvoa.



Kuva 1.5.

(2 p, väärästä vastauksesta -1 p)

1	2	1 (oikea vastaus)
2	-1	2
3	-1	3
4	-1	4
5	-1	5
–	0	<i>Ei vastausta</i>

Tehtävä 1.6. Laske oikea vastaus kolmen merkitsevän numeron tarkkuudella. Valitse vastausvaihtoehdoista oikea tulos.

Vehnäjauhon vesipitoisuus (kosteus) on 9,4 % ja proteiinipitoisuus on 137 g/kg tuorepainoa kohden. Mikä oli jauhonäytteen proteiinipitoisuus kuiva-ainetta kohden prosentteina ilmoitettuna?

(2 p, väärästä vastauksesta -1 p)

1	-1	12,9 %
2	-1	13,6 %
3	2	15,1 % (oikea vastaus)
4	-1	16,3 %
5	-1	17,1 %
–	0	<i>Ei vastausta</i>

Tehtävä 1.7. Vastaa liitteen 1 perusteella. Mikä seuraavista väitteistä on oikein?

(1 p, väärästä vastauksesta -0,5 p)

1	-0.5	Herneessä on enemmän proteiinia kuin Spirulinassa.
2	1	Rypsin puristekakussa on enemmän proteiineja kuin soijajauhossa. (oikea vastaus)
3	-0.5	Mikroleivissä on erityisen paljon asparagiini- ja glutamiinihappoa.
4	-0.5	Härkápavussa on runsaasti rikkiä sisältäviä aminohappoja.
–	0	<i>Ei vastausta</i>

Tehtävä 1.8. Vastaa liitteen 1 perusteella. Merkitse, ovatko seuraavat väittämät artikkelin perusteella oikein vai väärin.

(0,5 p, väärästä vastauksesta -0,25 p)

Väittämä 1. Vaihtoehtoisista lähteistä saatavien proteiinien ravitsemuksellinen laatu on aina hyvä.

1	-0.25	Oikein
2	0.5	Väärin (oikea vastaus)
–	0	<i>Ei vastausta</i>

Väittämä 2. Eläinperäisten proteiinien aminohappokoostumus on ravitsemukselliselta kannalta hyvä.

1	0.5	Oikein (oikea vastaus)
2	-0.25	Väärin
–	0	<i>Ei vastausta</i>

Väittämä 3. Kasviproteiinien ominaisuudet vaihtelevat.

1	0.5	Oikein (oikea vastaus)
2	-0.25	Väärin
–	0	<i>Ei vastausta</i>

Väittämä 4. Soijaproteiinikonsentraatin liukoisuus on huonompi kuin soijaproteiini-isolaatin.

1	0.5	Oikein (oikea vastaus)
2	-0.25	Väärin
–	0	<i>Ei vastausta</i>

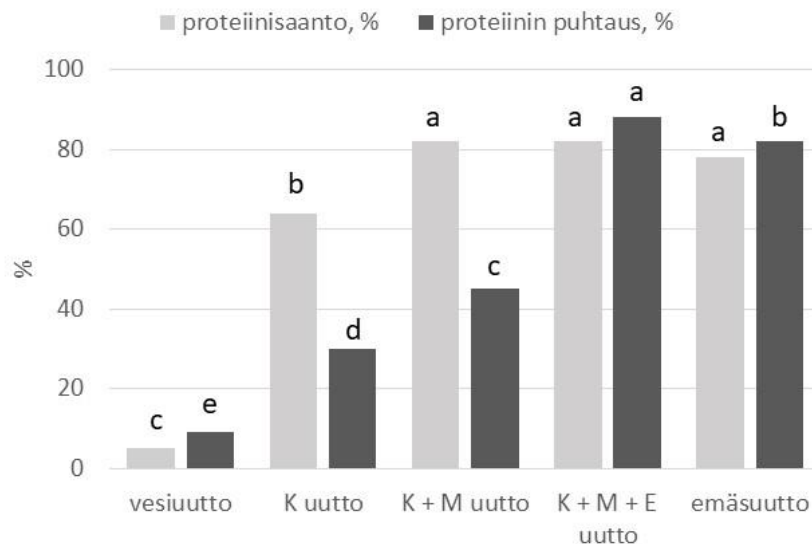
Tehtävä 1.9. Vastaa liitteen 1 perusteella. Kirjoita vastauksesi käyttämällä ainoastaan pieniä kirjaimia. Käytä sanan perusmuotoa.

(1 p, väärästä vastauksesta -0,5 p)

Levän makua voidaan kuvata termillä {{1.9.}}

1	1	umami (oikea vastaus)
–	-0.5	<i>Väärä vastaus</i>
–	0	<i>Ei vastausta</i>

Tehtävä 1.10. Vastaa kuvan 1.10 perusteella. Merkitse, onko väittämä oikein vai väärin.



Kuva 1.10. Proteiinisaannot (%) ja proteiinien puhtaudet (%) eri tavoin uutetuista riisinäytteistä. **Vesiutto**: uutto vedellä; **K uutto**: riisin jauhaminen kolloidimyllyllä ennen uuttoja vedellä; **K + M uutto**: kolloidimyllyllä jauhetun riisin uutto vedellä mikrofluidisaattorilla; **K + M + E uutto**: edellä mainitun uutteen käsittely hiilihydraatteja pilkkovilla entsyymeillä; **emäsuutto**: riisin uutto emäksisellä liuoksella.

Tilastollisesti toisistaan eroavat tulokset ($p < 0,05$) on osoitettu kuvassa pylväiden päällä olevilla pienillä kirjaimilla (a–e). Harmaat pylväät, joiden päällä on eri kirjain eroavat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi. Tilastollinen merkitsevyys mustien pylväiden osalta on merkitty samaan tapaan. Selvyiden vuoksi kuvaan ei ole piirretty hajontoja.

(1 p, väärästä vastauksesta -0,5 p)

Väittämä 1. Riisiproteiinien saanto vesiuttoon verrattuna suureni, kun riisinjyvät jauhettiin erittäin hienoksi jauhoksi kolloidimyllyllä ennen uuttoja.

1	1	Oikein (oikea vastaus)
2	-0.5	Väärin
–	0	Ei vastausta

Väittämä 2. Riisiproteiiniuutteen proteiinien puhtaus suureni merkitsevästi, kun kolloidimyllyllä jauhetuista riisinjyvistä tehty uute vielä hienonnettiin mikrofluidisaattorilla.

1	1	Oikein (oikea vastaus)
2	-0.5	Väärin
–	0	<i>Ei vastausta</i>

Väittämä 3. Ainoastaan proteiiniuutteen entsyymaattinen käsittely tuotti proteiiniuutteen, jossa proteiinin puhtaus oli vähintään 80 %.

1	-0.5	Oikein
2	1	Väärin (oikea vastaus)
–	0	<i>Ei vastausta</i>

Väittämä 4. Entsyymikäsittely paransi kolloidimyllyllä jauhetuista riisinjyvistä mikrofluidisaattorilla valmistetun uutteen proteiinisaantoa merkitsevästi.

1	-0.5	Oikein
2	1	Väärin (oikea vastaus)
–	0	<i>Ei vastausta</i>

Väittämä 5. Aina, kun proteiinin puhtaus suureni, myös proteiinisaanto suureni merkitsevästi.

1	-0.5	Oikein
2	1	Väärin (oikea vastaus)
–	0	<i>Ei vastausta</i>

Tehtävä 1.11. Vastaa liitteen 1 perusteella. Mikä seuraavista allergeenisyyteen liittyvistä väitteistä on oikein?

(1 p, väärästä vastauksesta -0,5 p)

1	-0.5	Kikherneessä on vähän proteiinia, mikä lisää sen allergeenisyyttä.
2	1	Ultraäänikäsittely saattaa vähentää kasviproteiinin allergeenisyyttä. (oikea vastaus)
3	-0.5	Proteiinipitoisia kasvipohjaisia juomia ei kannata homogenisoida korkeapainekäsittelyllä, sillä se lisää kyseisten juomien allergeenisyyttä.
4	-0.5	Entsyymikäsittely heikentää kasviproteiinin sulavuutta ja lisää sen allergeenisyyttä.
–	0	<i>Ei vastausta</i>

Tehtävä 1.12. Vastaa liitteen 1 perusteella. Mikä seuraavista entsyymeihin liittyvistä väitteistä on oikein?

(1 p, väärästä vastauksesta -0,5 p)

1	-0.5	Pepsiini pääsee vaikuttamaan tehokkaasti, kun proteiinin rakenne on mahdollisimman koskematon (natiivi).
2	-0.5	Fytaasi estää kivennäisaineiden imeytymistä.
3	1	Papaiini on proteiineja hydrolysoiva entsyymi (oikea vastaus)
4	-0.5	Gliadiinit ovat proteiineja, jotka hajoavat tehokkaasti jo mahalaukun proteaasien vaikutuksesta
–	0	<i>Ei vastausta</i>

Tehtävä 1.13. Vastaa liitteen 1 perusteella. Merkitse, onko väittämä artikkelin perusteella oikein vai väärin.

(1 p, väärästä vastauksesta -0,5 p)

Väittämä 1. Yksisoluproteiinilähteissä ei ole B-vitamiineja.

1	-0.5	Oikein
2	1	Väärin (oikea vastaus)
–	0	<i>Ei vastausta</i>

Väittämä 2. Lihan korvaaminen vaihtoehtoisilla proteiinilähteillä voi pienentää sepelvaltimotaudin riskiä.

1	1	Oikein (oikea vastaus)
2	-0.5	Väärin
–	0	<i>Ei vastausta</i>

Väittämä 3. Lihan korvaaminen kasviperäisillä proteiinilähteillä todennäköisesti parantaa sinkin saantia.

1	-0.5	Oikein
2	1	Väärin (oikea vastaus)
–	0	<i>Ei vastausta</i>

Väittämä 4. Soija sopii erinomaisesti lihaa korvaavien tuotteiden valmistukseen, sillä soijaproteiini ei geeliydy lainkaan.

1	-0.5	Oikein
2	1	Väärin (oikea vastaus)
–	0	<i>Ei vastausta</i>

Väittämä 5. Soija on pitkään käytössä ollut viljelykasvi, jota ei voi enää jalostaa kasvinjalostuksella ravitsemuksellisesti paremmaksi.

1	-0.5	Oikein
2	1	Väärin (oikea vastaus)
–	0	<i>Ei vastausta</i>

Tehtävä 1.14. Vastaa liitteen 1 perusteella. Merkitse, onko väittämä artikkelin perusteella oikein vai väärin.

(1 p, väärästä vastauksesta -0,5 p)

Väittämä 1. Oksalaatit voivat häiritä joidenkin kivennäisaineiden imeytymistä.

1	1	Oikein (oikea vastaus)
2	-0.5	Väärin
–	0	<i>Ei vastausta</i>

Väittämä 2. Fytaatit ovat mineraaleja.

1	-0.5	Oikein
2	1	Väärin (oikea vastaus)
–	0	<i>Ei vastausta</i>

Väittämä 3. Autoklavointi lisää ravintoaineiden hyväksikäytettävyyttä kasviproteiini-lähteistä.

1	1	Oikein (oikea vastaus)
2	-0.5	Väärin
–	0	<i>Ei vastausta</i>

Väittämä 4. Mikroaaltouunikuuminen voi lisätä tuotteen trypsiini-inhibiittoriaktiivisuutta.

1	-0.5	Oikein
2	1	Väärin (oikea vastaus)
–	0	<i>Ei vastausta</i>

Osa 2

Vastaa kysymykseen tehtävänannossa mainitun aineiston (liite 1) perusteella, jos aineisto on mainittu. Joissain tehtävissä saatat tarvita vastaamiseen (myös) tietoja, joita ei aineistosta löydy. Lisäksi voit käyttää liitteen 2 sanastoa ja liitteen 3 lisätietoja.

Kirjoita vastauksesi sanallisesti vastattaviin tehtäviin selkeästi käyttäen oikeakielisiä kokonaisia virkkeitä, ei esimerkiksi luetelmaviivoja tai pelkästään listoja. Vastauksesi selkeys ja oikeakielisyys otetaan huomioon joidenkin tehtävien arvioinnissa ("kieli").

Jotkut kysymykset sisältävät laskuja. Laskemiseen voi käyttää valintakoejärjestelmän laskinta. Merkitse laskutehtävissä välivaiheet näkyviin ja pidä yksiköt mukana laskuissa. Anna lopullinen vastaus tehtävässä pyydetyllä tavalla.

Tehtävien välivaiheita merkitessä käytä seuraavia merkintöjä:

- yhtä suuri kuin = (esim. $x = y$)
- yhteenlasku + (esim. $x + y$)
- vähennyslasku – (esim. $x - y$)
- kertolasku *

esim. $x * y$,
tai $x * (-y)$

- jakolasku (esim. x / y)
- potenssilasku, eksponentti ^ (esim. $x ^ y$ tai $x ^{(-y)}$)

Jos käytät yllä olevista eriäviä merkintöjä, selvennä merkit vastauksen alussa.

Jokaisen vastauksen kohdalla on määritelty vastauksen enimmäispituus merkkeinä (mukaan lukien välilyönnit).

Liite 1 (aineisto: Surya Ulhas R, Ravindran R, Malaviya A, Priyadarshini A, Tiwari BK, Rajauria G (2023). A review of alternative proteins for vegan diets: Sources, physico-chemical properties, nutritional equivalency, and consumer acceptance. *Food Res Int* 173(Pt 2), 113479.)

Liite 2 (sanasto)

Liite 3 (lisämateriaali)

Laskin

Tässä osiossa on käytössä funktiolaskin, jonka voi avata oikeassa reunassa olevasta Laskin-painikkeesta. Laskimen voi piilottaa painamalla avatun laskimen vasemmassa reunassa olevaa x-merkkiä. Laskimen piilottaminen ei hävitä laskimen näytöllä olevaa laskutoimitusta. Laskutoimitukset saa osin syötettyä myös näppäimistöltä.

Tehtävä 2.1 Vastaa liitteen 1 perusteella.

Lihaa korvaavien ja muiden kasviproteiinituotteiden valmistukseen liittyvillä käsitteillä *bottom-up* ja *top-down* ei ole hyviä suomenkielisiä vastineita. Miten ymmärrät käsitteet liitteen 1 artikkelin valossa? Mainitse lisäksi kumpaankin käsitteeseen liittyviä prosessointimenetelmiä ja tarkastele näin saatujen tuotteiden ominaisuuksia.

Pisteytys: Sisältö 0–5 pistettä, kieli 0–1 pistettä, yhteensä 0–6 pistettä.

Mallivastaus

Vaihtoehtoiset proteiinit ovat kasvattaneet suosiotaan lihaa kestävämpinä ja ympäristöystävällisempinä vaihtoehtoina. Useat tekijät, kuten sopiva rakenne, vaikuttavat kuitenkin niiden hyväksyttävyyteen lihankorvikkeiden raaka-aineina. Yksi pääasiallinen tavoite lihaa korvaavien tuotteiden valmistuksessa onkin aikaansaada niihin lihaa muistuttava, kuitumainen rakenne. Tähän on kaksi lähestymistapaa, *bottom-up* ja *top-down*. Edellisessä lähestytään tehtävää pienemmästä yksiköstä suurempaan, kun taas jälkimmäisessä edetään suuremmasta kokonaisuudesta pienempiin yksityiskohtiin. (1)

Bottom up -lähestymistapa tarkoittaa, että prosessointimenetelmällä tehdään yksittäisiä rakenteita, esimerkiksi kuituja, jotka liitetään yhteen isommaksi tuotteeksi (0.75). *Bottom-up* mahdollistaa sellaisten lihaa korvaavien tuotteiden valmistamisen, jotka muistuttavat ominaisuuksiltaan läheisesti lihaa (0.5).

Top-down-lähestymistapa mahdollistaa skaalautuvuuden, tuotantovarmuuden ja resurssien tehokkaan käytön (0.75). *Top-down*iin kuuluvien prosessointimenetelmien avulla voidaan valmistaa tuotteita, jotka muistuttavat lihan säikeisyyttä vain suurempana kokonaisuutena. Tällöin saatu tuote muistuttaa lihaa, mutta ei täysin saavuta lihan hienorakennetta (0.5).

Molempiin lähestymistapoihin liittyy erilaisia prosessointimenetelmiä. Esimerkiksi märkäkehräys ja sähkökehräys ovat *bottom-up* lähestymistapaan liittyviä menetelmiä, kun taas ekstruusio, tuotteiden strukturointi jäädytystä hyödyntämällä sekä leikkausvoimaa hyödyntävät menetelmät ovat osa *top-down* lähestymistapaa. (1)

Sähkökehräystä hyödyntämällä soijaproteiini-isolaateista on pystytty muodostamaan kuitumaisia rakenteita. Ekstruusio on yleinen soijaproteiinipohjaisten tuotteiden valmistuksessa käytetty menetelmä. Ekstruusiossa käytetty kosteuspitoisuus vaikuttaa lihaa korvaavan tuotteen ominaisuuksiin. Kuivaekstruusiossa saadaan rakenteeltaan pehmeitä ja sienimäisen tuotteita, kun taas märkäekstrusiolla voidaan parantaa tuotteiden geeliytymis- ja emulgoitumisominaisuuksia. (0.5) (0.25 kun vähintään yksi esimerkki kummasta tahansa lähestymistavasta selitetty ja 0.25 kun se on liitetty tuotteen ominaisuuksiin).

Tehtävä 2.2 Vastaa hyödyntäen liitteen 1 tietoja. Merkitse laskun vaiheet näkyviin.

Matti on 48-vuotias mies, joka painaa 78 kg. Kuinka paljon päivässä Matin pitäisi syödä kuivahiivaa (*Saccaromyces cerevisiae*), jotta hän saisi ravitsemussuositusta vastaavan määrän riboflaviinia?

Oletetaan, että hiivan riboflaviinipitoisuus on artikkelissa ilmoitetun pitoisuusalueen alarajalla, ja että vitamiinipitoisuudet on ilmoitettu kuiva-ainetta kohden. Riboflaviinin saantisuoritus on aikuiselle miehelle 1,6 mg/vrk (Pohjoismaiset ravitsemussuositukset 2023).

Pisteytys: Sisältö 0–4 pistettä

Mallivastaus

Lähtötiedot:

Liitteen 1 taulukko 2: *Saccaromyces cerevisiae* -hiivan riboflaviinimääräksi on ilmoitettu 25–80 µg/g. Tehtävässä oletetaan, että pitoisuus on alueen alarajalla eli 25 µg/g.

Riboflaviinin saantisuositus on 1,6 mg/vrk

Riboflaviinin määrä hiivassa milligrammoina: 25 µg/g = 0,025 mg/g

Tarvittava kuivahiivan määrä:

$$x \text{ g/pv} * 0,025 \text{ mg/g} = 1,6 \text{ mg/vrk}$$

$$x = 1,6 \text{ mg/vrk} / 0,025 \text{ mg/g} = 64,0 \text{ g/vrk}$$

Matin pitäisi syödä 64 grammaa kuivahiivaa päivässä saadakseen ravitsemussuositusta vastaavan määrän riboflaviinia.

Pisteytyksessä otettu huomioon seuraavat asiat:

- kerätty oikeat luvut laskun suorittamista varten
- laskutoimitus välivaiheineen näkyvissä
- yksiköt mukana laskutoimituksessa
- saatu oikea tulos
- vastaus ilmoitettu sopivalla tarkkuudella

Tehtävä 2.3 Vastaa hyödyntäen liitteen 1 tietoja. Merkitse laskun vaiheet näkyviin.

Kuinka paljon proteiinia Matti saa kohdassa 2.2 lasketusta määrästä kuivahiivaa? Käytä laskussa aminohappopitoisuuden perusteella laskettua proteiinipitoisuutta (true protein).

Pisteytys: Sisältö 0–2 pistettä

Mallivastaus

Lähtötiedot:

Liitteen 1 taulukko 2: *Saccaromyces cerevisiae* -hiivan proteiinipitoisuus (true protein) on 36 g / 100 g kuiva-ainetta. Kohdassa 2.2. laskettu kuivahiivan määrä 64 g

Lasketaan proteiinin määrä grammassa kuivahiivaa $36 \text{ g} / 100 \text{ g} = 0,36 \text{ g/g}$

64 g oluthiivaa sisältää proteiinia $64 \text{ g} * 0,36 \text{ g/g} = 23,04 \text{ g} = 23,0 \text{ g}$

Matti saa kuivahiiva-annoksesta 23 grammaa proteiinia.

Pisteytyksessä otettu huomioon seuraavat asiat:

- kerätty oikeat luvut laskun suorittamista varten
- laskutoimitus välivaiheineen näkyvissä
- yksiköt mukana laskutoimituksessa
- saatu oikea tulos
- vastaus ilmoitettu sopivalla tarkkuudella

Tehtävä 2.4 Vastaa hyödyntäen liitteiden 1 ja 3 tietoja. Merkitse laskun vaiheet näkyviin.

Oletetaan, että tehtävässä 2.2 esitelty Matti päättää toisena päivänä syödä *Methylococcus capsulatus* -bakteerilla tuotettua yksisoluproteiinivalmistetta niin paljon, että hän saa siitä aikuisen miehen keskimääräistä tarvetta vastaavan määrän proteiinia. Kuinka suuren osan (%) päivittäisestä lysiniin tarpeestaan Matti saa kyseisestä proteiiniannoksesta?

Liitteen1 artikkelissa aminohappojen pitoisuudet on ilmoitettu g/16 g N. Tämä on sama kuin g/100 g proteiinia (typen määrä kerrottuna luvulla 6,25). Proteiinin keskimääräinen tarve aikuisille on 0,66 g/paino-kg (Pohjoismaiset ravitsemussuositukset 2023).

Pisteytys: Sisältö 0–4 pistettä

Mallivastaus

Lähtötiedot:

Kysymyksestä 2.2 tiedetään, että Matti painaa 78 kg.

Proteiinin tarve 0,66 g/paino-kg päivässä

Lysiinin tarve aikuiselle (Liite 3, taulukko L3, yli 18 v) on 30 mg/paino-kg/vrk

Liite 1, taulukko2: Lysiinin pitoisuus *M. capsulatus*-proteiinissa on 0,46 g / 16 g N = 0,46 g /100 g proteiinia

Lasketaan ensin Matin päivittaiset proteiinin ja lysiniin tarpeet:

Matin tarvetta vastaava proteiinimäärä/vrk

$$78 \text{ kg} * 0,66 \text{ g/kg} = 51,48 \text{ g}$$

Matin lysiniin tarve/vrk

$$78 \text{ kg} * 30 \text{ mg/kg} = 2340 \text{ mg}$$

Lysiinin määrä Matin proteiinitarvetta vastaavassa annoksessa *M. capsulatus*:

$$x / 51,48 \text{ g} = 0,46 \text{ g/100 g}$$

$$x = 51,48 \text{ g} * 0,46 \text{ g/100 g} = 0,2368 \text{ g} = 236,8 \text{ mg}$$

Kuinka suuren osuuden lysiniin päivätarpeesta Matti saa *M. capsulatus* -annoksesta

$$236,8 \text{ mg} / 2340 \text{ mg} * 100 \% = 10,1 \%$$

Matin syömä *M. capsulatus* -proteiinivalmisteannos kattaa 10 % hänen päivittäisestä lysiniin tarpeestaan.

Pisteytyksessä otettu huomioon seuraavat asiat:

- kerätty oikeat luvut laskun suorittamista varten
- laskutoimitus välivaiheineen näkyvissä
- yksiköt mukana laskutoimituksessa
- saatu oikea tulos
- vastaus ilmoitettu sopivalla tarkkuudella

Tehtävä 2.5 Vastaa hyödyntäen liitteiden 1 ja 3 tietoja. Merkitse laskun vaiheet näkyviin.

Jos Matti olisikin syönyt kohdassa 2.4 lasketun määrän proteiinia herneproteiinina, kuinka suuren osan (%) päivittäisestä lysiinin tarpeestaan hän olisi siitä saanut?

Pisteytys: Sisältö 0–2 pistettä

Mallivastaus

Lähtötiedot:

Kohdassa 2.4. laskettu aikuisen miehen keskimääräistä proteiinitarvetta vastaava määrä proteiinia 51,48 g.

Liitteen 3 taulukko L1: herneproteiinissa on lysiniä 81 mg/g.

Kohdassa 2.4 laskettu Matin päivittäinen lysiinin tarve $78 \text{ kg} \cdot 30 \text{ mg/kg} = 2340 \text{ mg}$

Lysiinin saanti herneproteiinista:

$$51,48 \text{ g} \cdot 81 \text{ mg/g} = 4169,88 \text{ mg}$$

Herneproteiinista saadun lysiinin määrä suhteessa lysiinin tarpeeseen

$$4169,88 \text{ mg} / 2340 \text{ mg} \cdot 100 \% = 178,2 \%$$

Herneproteiiniannos kattaisi 178 % Matin päivittäisestä lysiinin tarpeesta.

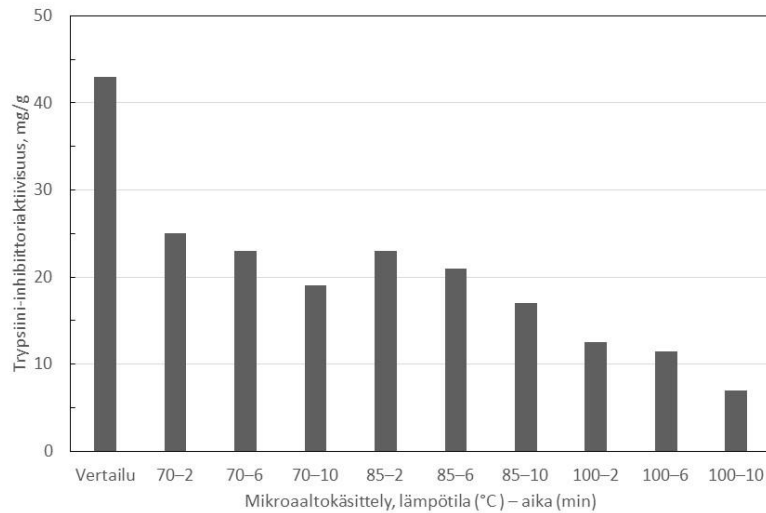
Pisteytyksessä otettu huomioon seuraavat asiat:

- kerätty oikeat luvut laskun suorittamista varten
- laskutoimitus välivaiheineen näkyvissä
- yksiköt mukana laskutoimituksessa
- saatu oikea tulos
- vastaus ilmoitettu sopivalla tarkkuudella

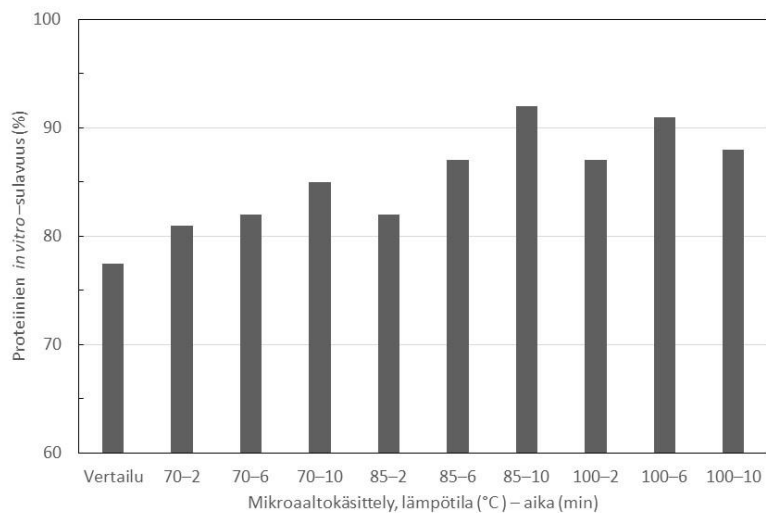
Tehtävä 2.6 Tulkitse oheisten kuvien perusteella, miten soijamaidon mikroaaltokuumennus vaikuttaa proteiinien sulavuutta sääteleviin tekijöihin (kuva 2.6a) ja ruoansulatukseen *in vitro* -kokeen (kuva 2.6b) perusteella. Mitä näiden kuvien avulla voidaan päätellä?

Kuvassa olevat mikroaaltokäsittelyä kuvaavat numerot kertovat lämpötilasta ja ajasta. Selvyyden vuoksi kuviin ei ole piirretty hajontoja eikä tilastollisia merkitsevyyksiä ole ilmoitettu.

Pisteytys: Sisältö 0–5 pistettä, kieli 0–1 pistettä, yhteensä 0–6 pistettä.



Kuva 2.6a. Mikroaaltokäsittelyn vaikutus proteiinien sulavuutta säätelevän trypsiini-inhibiittorin aktiivisuuteen.



Kuva 2.6b. Mikroaaltokäsittelyn vaikutus proteiinien *in vitro* -sulavuuteen.

Mallivastaus

Kuvassa 2.6a on esitetty erilaisten mikroaaltokäsittelyjen vaikutuksia soijamaidossa olevan trypsiini-inhibiittoriaktiivisuuteen siten. Kuvassa on mukana myös vertailunäyte, jota ei oltu käsitelty lainkaan (0,5 p). Trypsiini-inhibiittori heikentää proteiinien sulavuutta, joten mitä pienempi trypsiini-inhibiittoriaktiivisuus oli, sitä paremmin proteiinin voitiin olettaa pilkkoutuvan ruoansulatuksessa (0,5 p). Jokainen mikroaaltokäsittely pienensi trypsiini-inhibiittoriaktiivisuuksia (0,5 p). Trypsiini-inhibiittoriaktiivisuus pieneni sitä enemmän, mitä korkeampi lämpötila ja mitä pitempi käsittelyaika oli (0,5 p).

Kuva 2.6b on esitetty erilaisten mikroaaltokäsittelyjen vaikutuksia proteiinien *in vitro* -sulavuuteen, jolla jäljitellään ruoansulatuksessa tapahtuvaa proteiinien pilkkoutumista koeputkiolosuhteissa (0,5 p). Mitä korkeampi pylväs oli, sitä paremmin proteiinin voitiin olettaa pilkkoutuvan ruoansulatuskanavassa (0,5 p). Jokainen mikroaaltokäsittely paransi proteiinien sulavuutta. Käsittelylämpötilan nostaminen ja -ajan pidentäminen edistivät proteiinien sulavuutta (0,5 p), mutta 100 °C:ssa mikroaaltokäsittelyn jatkaminen 6 min:sta 10 min:iin heikensi proteiinien sulavuutta (0,5 p).

Mikroaaltokäsittely paransi soijamaidon proteiinien sulavuutta ruoansulatuksessa. Vaikutus oli erittäin merkittävää trypsiini-inhibiittoriaktiivisuuteen, jota pystyttiin pienentämään noin viidesosaan kuumimmalla ja pitkäkestoisimmalla käsittelyllä (0,5 p). Vaikutus proteiinien sulavuuteen oli pienempää kuin vaikutus trypsiini-inhibiittoriaktiivisuuteen, mutta suurimmillaan vaikutus oli *in vitro* -sulavuuden paraneminen noin 77 prosentista 92 prosenttiin (0,5 p).

Selkeä ja sujuva rakenne (0,5 p). Oikeakielisyys (0,5 p).

Jos vastattu luetelmaviivoin ja/tai ei kokonaisin virkkein (vrt. yleisohje), ei saa kielipistettä. Kielipisteessä huomioitu myös vastauksen pituus (todella lyhyestä vastauksesta ei rakennepistettä, oikeakielisyydestä lyhyissä vastauksissa pisteitä harkiten).

Tehtävä 2.7 Vastaa liitteiden 1 ja 3 perusteella.

Suunnittele kahdesta kasvipöeräisestä lähtömateriaalista runsaasti proteiinia sisältävä seos, jota voisi käyttää lihaa korvaavan tuotteen valmistamiseen märkäekstruusiolla. Lopputuotteessa tulisi olla riittävästi proteiineja ja monipuolinen aminohappokoostumus sekä siitä tulisi voida valmistaa kuitumainen rakenne.

Pisteytys: Sisältö 0–5 pistettä, kieli 0–1 pistettä, yhteensä 0–6 pistettä.

Mallivastaus

Palkokasvien, viljojen ja öljykasvien siemenissä on runsaasti proteiineja. Usein lihaa korvaavia elintarvikkeita valmistetaan em. raaka-aineista tuotetuista proteiinikonsentraateista tai -isolaateista, joissa proteiinipitoisuudet ovat suurempia kuin alkuperäisissä siemenjauhoissa. Näin ollen tähän tehtävään valitut lähtömateriaalit ovat joko proteiinikonsentraatteja tai -isolaatteja, joita voi yhdessä kutsua proteiinivalmisteiksi (0,5 p, 0,5 p = 1,0 p).

Märkäekstruusio on lämpömekaaninen prosessi, jolla voidaan muokata kasviproteiineja esimerkiksi parantamalla niiden geeliytymis- ja emulgoitumisominaisuuksia, mikä on toivottavaa lihamaisen tuotteen valmistuksessa. Lisäksi märkäekstruusiossa kasviproteiinit denaturoituvat, jolloin niistä voi muokkautua kuitumaisia rakenteita (0,25 p, 0,25 p, 0,5 p = 1,0 p).

Soijapohjaisista proteiinivalmisteista voisi jo yksin valmistaa runsaasti proteiineja ja kaikkia välttämättömiä aminohappoja sisältävän lihamaisen tuotteen märkäekstruusiolla. Soijaproteiinilla on myös erinomaiset toiminnalliset ominaisuudet, kuten geeliytyminen, emulgoituminen ja kuitumaisen rakenteen muodostuminen (0,5 p, 0,5 p, 0,5 p = 1,5 p).

Usein soijapohjaiseen proteiinivalmisteeseen sekoitetaan jostain toisesta raaka-aineesta valmistettua proteiinivalmistetta. Yhtenä vaihtoehtona on lisätä vehnästä eristettyä gluteenia, joka parantaa tuotteen kovuutta ja mikrorakennetta. Sekä soijassa että gluteenissa on runsaasti disulfidisidoksia, jotka edistävät kuitumaisen rakenteen muodostumista. Lisäksi soija ja vehnä täydentävät toistensa välttämättömien aminohappojen koostumuksia. Vehnässä on vähän lysiniä, jota soijassa puolestaan on paljon. Soijassa puolestaan on niukalti rikkiä aminohappoja, joita vehnässä on enemmän (0,5 p, 0,5 p, 0,5 p, 0,5 p = 2,0 p; maksimipistemäärä 1,5 p).

Selkeä ja sujuva rakenne (0,5 p). Oikeakielisyys (0,5 p).

Jos vastattu luettelaviivoin ja/tai ei kokonaisin virkkein (vrt. yleisohje), ei saa kielipistettä. Kielipisteessä huomioitu myös vastauksen pituus (todella lyhyestä vastauksesta ei rakennepestettä, oikeakielisydestä lyhyissä vastauksissa pisteitä harkiten).

Oikean vastauksen voi laatia myös jonkun palkokasvin ja vehnän pohjalta.

sana tai termi	käännös tai selitys
absorption	imeytyminen ruoansulatuskanavasta
accentuate	korostaa, painottaa
accessibility	saavutettavuus, saatavuus
accumulate	kertyä
acetic anhydride	etikkahappoanhydridi
acetylation; acetylated	asetylaatio, asetiloitu
acoustic cavitation	akustinen kavitaatio; <i>hajottaminen tai hajoaminen ääniaaltojen vaikutuksesta</i>
adsorption	adsorptio, kiinnittyminen esim. johonkin pintaan
aggregation	yhteenliittyminen
albumin	albumiini
alcalase	Alkalaasi; eräs entsyymi
alga, algae; algal	levä, levät: levä-
alginate	alginaatti; <i>merilevöpohjainen sakeuttamisaine</i>
alkali	alkali, emäs
allergen; allergenicity	allergeeni, allergiareaktion aiheuttava aine; allergeenisuus, allergiaa aiheuttava
almond	manteli
alternative (alternate) proteins (APs)	vaihtoehtoiset proteiinit; <i>muu kuin perinteinen proteiininlähde, kuten maitotuotteet, liha ja kananmunat</i>
amine	amiini
amino acid; amino acid composition	aminohappo; aminohappokoostumus
ammonia	ammoniakki
amplitude	amplitudi
amylase	amylaasi; <i>tärkkelystä hajottava entsyymi</i>
animal welfare	eläinten hyvinvointi
animal-based protein	eläinperäinen proteiini
anisotropic; anisotropic structures; anisotropic fibre structures	anisotrooppinen; materiaalissa on erilainen rakenne eri suunnista katsoen, esim. kuitumainen rakenne
anti-nutrient, anti-nutritional factor	antinutrientti, <i>ravintoaineen hyväksikäyttöä häiritsevä tekijä</i> ; tässä: aineet, joilla on haitallisia vaikutuksia
antibiotic resistance	antibioottiresistenssi
antioxidant	antioksidantti
appearance	ulkonäkö
aqueous extraction	vesiuutto
arable land	viljelyskelpoinen maa
arginine	arginiini (aminohappo)
aromatic residue	aromaattinen jäännös (voi olla myös aromaattisen aminohapon sivuketju)
aspartic acid	asparagiinihappo; aspartaatti (aminohappo)
autoclave	autoklaavi, autoklavoida: <i>kylläisen vesihöyryn avulla korkeassa lämpötilassa ja paineessa tapahtuva sterilointi</i>
autolysis	autolyysi, <i>solun hajoaminen itsestään</i>
baby meal	vauvanruoka
bacterium, bacteria	bakteeri, bakteerit
baking; baked; bakery product	leipominen; leivottu; leipomotuote
barley	ohra

bath containing acid and salt	happoa ja suolaa sisältävä allas tai kylpy
beans	pavut
beef brisket	naudanrinta (liha)
beta pleated sheet, beta sheet	beetalaskos; <i>proteiinien sekundaarirakenteita</i>
beta-lactoglobulin	beetalaktoglobuliini (eräs maidon proteiini)
beverage	juoma
billion	miljardi(a)
bio-magnification	biomagnifikaatio, rikastuminen: <i>haitallisten aineiden kasautuminen ravintoketjussa ylempänä olevien eliöiden elimistöihin</i>
bioaccessibility	biosaataavuus; <i>se osuus ruokanäytteen sisältämästä ravintoaineesta, joka vapautuu ruoansulatuskanavaa jäljittelevissä olosuhteissa ja olisi elimistöön imeytyvässä muodossa</i>
bioavailability	hyväksikäytettävyys; <i>se osuus syödystä ravintoaineesta, joka on elimistön solujen käytettävissä</i>
biogas slurry	biokaasun tuotannossa jäljelle jäävä liete
biotin	biotiini (eräs B-vitamiini)
bitter taste	karvas maku, karvaus
boiling	kiehuva, kiehuminen
bottom-up approach	eräs lähestymistapa vaihtoehtoisten proteiinituotteiden valmistukseen
brackish water	murtovesi
bran	lese, leseet
breeding	jalostus
brown seaweed	ruskolevä, ruskea merilevä
buckwheat	tattari
bulgur wheat	bulgurvehnä (eräs vehnälaji)
bulk density	tilavuuspaino; <i>tutkittavan aineen painon suhde sen tilavuuteen</i>
by-product	sivutuote, sivuvirta
carbohydrase	hiilihydraatteja pilkkova entsyymi
carbon dioxide	hiilidioksidi
carbon source	hiilen lähde
carboxymethylcellulose sodium	natrium-karboksimetyyliselluloosa
carrageenan; iota carrageenan	karrageenit; iotakarrageeni
cavitation	kavitaatio; <i>aineen tai rakenteen hajoaminen ulkoisen voiman johdosta</i>
cell culture	soluviljelmä
cellular agriculture	solumaatalous; <i>solumaataloudessa hyödynnetään soluviljelytekniikoita ruoantuotannossa, kuten proteiinin tuottamiseen</i>
cellulose	selluloosa
centrifugation	sentrifugointi
chemical bond	kemiallinen sidos
chia (seed)	chia (-n siemen)
chickpea	kikherne
chitosan	kitosaani: esim. äyriäisten kuorista eristetty polysakkaridi
cholesterol	kolesteroli
cleavage sites; cleavage sites for proteases	pilkkoutumiskohta; kohta, jossa proteiinia pilkkova entsyymi katkaisee peptidiketjun
coagulation	koagulaatio, saostuminen, saostus
COD (chemical oxygen demand)	kemiallinen hapenkulutus

coil binding	Kierrarakenteen muodostaminen
colloidal mill	kolloidimylly; <i>jauhaa materiaalin hyvin pieniksi partikkileiksi</i>
colorectal cancer	paksu- ja peräsuolen syöpä
commercial potential	kaupalliset mahdollisuudet; <i>tässä: kaupallisesti kannattava</i>
complete protein	täydellinen proteiini; <i>termillä tarkoitetaan yleensä sitä, että proteiinissa tai proteiiniseoksessa on kaikkia ihmiselle välttämättömiä aminohappoja oikeassa suhteessa ihmisen tarpeeseen nähden</i>
complex carbohydrate	kompleksinen hiilihydraatti; <i>hiilihydraatti, joka ei ole yksinkertainen sokeri (esim. glukoosi, fruktoosi tai sakkaroosi); joskus termiä käytetään tarkoituksessa ravintokuitu</i>
compound annual growth rate (CAGR)	(jonkin, kuten sijoituksen) vuotuinen kasvuvauhti
concentrate	tiiviste, konsentraatti; konsentroida
conformation; protein conformation (artikkelissa myös muodossa confirmation)	konformaatio, molekyylin muoto; proteiinin kolmiulotteinen rakenne
connective tissue	sidekudos
consumer acceptability; consumer acceptance	hyväksyttävyyys, hyväksyntä; <i>kuluttajatutkimuksessa käytettäviä käsitteitä, joilla mitataan kuluttajien mielipiteitä</i>
contamination; contaminant	kontaminoituminen; <i>saastuminen ei-toivotulla (yleensä haitallisella) mikrobilla; kontaminantti, ei-toivottu mikrobi</i>
context dependent consumption	tilanteesta riippuva kulutus
convectional	tavanomainen, perinteinen
cook, cooked	kypsentää, kypsennetty
cooling	jäähdytys, jäähdyttäminen, jäähtyminen
corn	maissi
coronary heart disease	sepelvaltimotauti
Couette Cell	eräs liuoksen ominaisuuksia mittaava laite
covalent bond	kovalenttinen sidos
cracker	keksi (yleensä suolainen)
cresolic compound	kresoliyhdiste
crop	sato, <i>tässä: kasvilaji tai -lajike, jota viljely</i>
cross-link; cross-linked aggregate; cross-linking of proteins	ristisidos, siltasidos, <i>sidoksia, jotka yhdistävät proteiinin eri osia toisiinsa; silloitettu, ristisidottu</i>
cruciferin	krusiferiini (tietty proteiini)
Crude (N × 6.25), crude protein	raakaproteiini; <i>raakaproteiinin määrä lasketaan kertomalla näytteen tyypipitoisuus kertoimella 6,25</i>
crumbling	mureneminen, murentuva
cultured meat	viljelty liha; <i>liha, jota tuotettu soluviljelmässä lihasoluista</i>
cutting-edge	eturintama, etulyöntisasema
cysteine; cystine	kysteiini (aminohappo); kystiini, <i>kahden kysteiinin muodostama dipeptidi</i>
dairy	maito(tuote), meijeri
decarbonization	dekarbonisaatio, hiilen tai hiilihapon poistaminen
defatted	rasvaton, rasvattomaksi tehty
defatted soy flour	soijan puristuskakku; <i>syntyy, kun soijasta uutetaan ensin öljy pois</i>
deficiency	(ravintoaineen) puutos
dehydroalanine	dehydroalaniini (alaniini, josta on lohjennut pois vetyä)
denaturation	(proteiinin) denaturaatio
detoxification	detoksifikaatio, myrkyttömäksi tekeminen
dextran	dekstraani; <i>glukoosista koostuva polymeeri</i>

diameter	halkaisija
diet; dietary	ruokavalio; ruokavalioon liittyvä
diet plan; dietary model	ruokavaliosuunnitelma; ruokavaliomalli
digesta	ruokasula; <i>ruoansulatusnesteistä ja osittain pilkkoutuneesta ruoasta muodostuva suolen sisältö</i>
digestibility	sulavuus; <i>kuinka tehokkaasti syödyn ruoan sisältämät ravintoaineet pilkkoutuvat ruoansulatuksessa imeytyvään muotoon</i>
digestion; digestion kinetics; digestive enzyme	ruoansulatus; ruoansulatuksen nopeus; ruoansulatusentsyymi
dipole moment <i>of water molecules</i>	vesimolekyylin dipolimomentti (vesimolekyyliässä on osittaisia varauksia)
disgust	inho, vastenmielisyyys
disruption; disrupting	hajottaa, häiritä
disulfide; disulphide bond, disulphide linkage	rikkisidos
dry weight	kuivapaino, kuiva-aineen määrä
dulse	eräs levätyyppi
dye; artikkelissa virheellisesti dye, oikea kirjoitusasu die	suulake
economic scale	tässä: <i>tuottaminen siten, että se on taloudellisesti kannattavaa (kannattavassa mittakaavassa)</i>
edible coating	syötävä päällyste
elasticity	elastisuus
electric field	sähkökenttä
electrode	elektrodi
electroporation	elektroporaatio; <i>hajoaminen tai hajottaminen sähköön avulla</i>
electrospinning	sähkökehräys
electrostatic interactions	sähköstaattiset vuorovaikutukset
emulsion; emulsification	emulgointi, emulsion valmistaminen; emulgoituvuus, emulgointikyky
energy-induced Cys β-elimination	energian aiheuttama kysteiiniaminohapon β-lohkeaminen
environmental sustainability	ekologisesti kestävä, ekologinen kestävyys
enzyme; enzymatic	entsyymi; entsyymaattinen, entsyymejä hyödyntävä
epitope; linear epitope; conformational epitope	epitoppi: <i>antigeenimolekyylin osa, jonka vasta-aine tunnistaa</i> ; lineaarinen epitoppi: <i>peräkkäisten aminohappojen muodostama tunnistuskohta vasta-aineelle</i> ; konformaationaalinen epitoppi: <i>kolmiulotteinen rakenne, jonka vasta-aine tunnistaa</i> .
erucic acid	erukahappo (rasvahappo 22:1n-9)
essential amino acid (EAA)	välttämätön aminohappo; <i>aminohappo, joka ihmisen tulee saada ravinnosta, koska sitä ei syntetisoida elimistössä (riittävästi)</i>
established guideline	vakiintunut ohjeistus
ethanol	etanoli
European Food Safety Authority (EFSA)	Euroopan elintarviketurvallisuusviranomainen (EFSA)
exogenous	eksogeeninen, systeemin ulkopuolelta tuleva
extensibility	venyvyys
extension	laajennus, jatko-
extract; extraction	uuttaa; uuttaminen
extrusion; extrudate	ekstruusio, suulakepuristus; ekstruusiolla valmistettu tuote
faba bean	härkäpapu
fabricate	tuottaa, valmistaa, tehdä

fat absorbing and emulsifying capacity	<i>kyky sitoa rasvaa (usein esim. veden rajapinnalle) ja muodostaa emulsio</i>
fava (see faba bean)	härkäpapu
feed	rehu
fermentation; fermented; fermenter	käyminen, pantu käymään; käymismenetelmällä valmistettu; fermentori
fiber/fibre; fiber formation; fibre spinning	kuitu; kuidun valmistus, joista yksi tapa on kuidun kehrääminen
fibrous; fibrous morphology	kuituinen, kuitumainen; kuitumainen rakenne
financial viability	<i>tässä: tuottaminen siten, että se on taloudellisesti kannatavaa</i>
fish meal	kalajauho
flash pasteurization	pikapastörinti; <i>menetelmä, jolla lämpökäsittely tapahtuu hyvin nopeasti</i>
flavor enhancer	arominvahvenne
flavor/flavour	maitto (maku ja tuoksu), flavori
flexitarian diet; flexitarian	fleksitaarinen ruokavalio: <i>kasvikuntapainotteinen ruokavalio, josta mitään ruokaryhmää ei suljeta täysin pois; fleksitaarista ruokavaliota noudattava henkilö</i>
flour	jauho
flow diagram	lohkokaavio, vuokaavio
foaming	vaahdotus, vaahtoutuminen
folate	folaatit (yksi B-ryhmän vitamiineista), <i>folaatit on ryhmänimi useille samantyyppisille yhdisteille</i>
folic acid	foolihappo; foliatin synteettinen muoto. <i>Foolihappoa ei juurikaan esiinny elintarvikkeissa luontaisesti, mutta sitä käytetään elintarvikkeiden täydentämisessä ja ravintolisissä.</i>
Food and Agriculture Organization (FAO)	YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestö
Food and Drug Administration (FDA)	USA:n elintarvikeviranomais
food colorant	elintarvikeväri
Food Information to Consumers Regulation	asetus, joka koskee elintarviketietojen antamista kuluttajille
food law; food laws and regulations	elintarvikelaki; elintarvikelait ja -säädökset
food neophobia	uusien ruokien pelko, uusiin ruokiin kohdistuvat pelot
food safety; food safety consideration	elintarviketurvallisuus: elintarvikkeen turvallisuuteen liittyvä tarkastelu
food security	ruokaturva; <i>ruokaturva toteutuu, kun kaikilla ihmisillä kaikkina aikoina on mahdollisuus hankkia riittävästi turvallista, ja ravinteikasta ruokaa terveellisen ja aktiivisen elämän ylläpitämiseksi</i>
Food Standards Australia New Zealand (FSANZ)	Australian ja Uuden Seelannin elintarvikestandardi (elintarvikelainsäädäntö)
food-related behaviour	ruokakäyttäytyminen, ruokaan liittyvä toiminta (esim. ruokalajin valinta)
food-related-lifestyle (FRL)	ruokaan liittyvä elämäntyyli
forecast period	<i>Tässä: aikaväli johon kasvuennuste liittyy</i>
formulation	koostaminen
fragmentation	pirstoutuminen, hajoaminen, hajottaminen, fragmentoituminen
framework	kehys
free amino acid	vapaa aminohappo: <i>aminohappo, joka voi osallistua mm. proteiinisynteesiin</i>
free radicle induced fragmentation	vapaiden radikaalien aiheuttama pilkkoutuminen
freeze; frozen; freeze structuring	pakastaa; pakastettu, jäädytetty; jäädytyksen hyödyntäminen rakenteen muokkaamisessa
frying	paistaminen
functional food	funktionaalinen elintarvike, terveysvaikutteinen elintarvike
functional property; functionality	toiminnalliset ominaisuudet, toiminnallisuus

fungus, fungi; fungal	sieni(-mikrobi), sienet; sieniin (fungus) liittyvä
gastric; gastric enzyme-based digestion	maha-, mahalaukkuun liittyvä; mahalaukussa tapahtuva entsyymaattinen ruoansulatus
gastrointestinal	ruoansulatuselimistöön liittyvä
gel; gelation; gelling properties	geeli; geelin muodostus, geeliytyminen; geeliytymisominaisuudet
General Food Law Regulation	yleinen elintarvikeasetus
genetic engineering	geenitekniikka, geenimuuntelu, geenien muokkaus
gliadin	gliadiini
globular	pallomainen
globulin	globuliini
glucosinolates	glukosinolaatit; <i>kaalikasvien (ml. rypsi) tuottamia tyyppiä ja rikkiä sisältäviä yhdisteitä</i>
glutamic acid	glutamiinihappo, glutamaatti (aminohappo)
glutelin	gluteliini
glycosylation	glykosylaatio; tässä: <i>sokereiden liittäminen proteiiniin</i>
government agency	valtiollinen virasto, valtion virasto
grain	jyvä, vilja
grass fed beef	ruoholla tai nurmirehulla ruokitun nautakarjan liha
green-coloured hot paste	vihreä maustetahna
greenhouse gas emission	kasvihuonekaasupäästö
growth rate	kasvuvauhti
guidance	ohje, ohjeistus
gum	kumi
gut; gut homeostasis; gut immune response	suolisto; suoliston tasapainotila; suolistoon liittyvä immuunivaste
hardness	kovuus
heavy metal	raskasmetalli
helix; helices	spiraali, kierukka; spiraalit, kierukat
hemp	hamppu
hierarchical architecture	hierarkkinen rakenne
high moisture extrusion cooking	märkäekstruusio
high pressure	korkea paine, tässä: <i>korkeaa painetta voidaan hyödyntää ominaisuuksien muokkauksessa</i>
high yield of biomass	biomassan saanto on korkea tai hyvä
histidine	histidiini (aminohappo)
homogenization	homogenisointi, <i>käsittely niin että ominaisuudet tai partikkelit jakautuvat tasaisesti; esimerkiksi rasvapalloset hajoavat pienemmiksi palloiksi</i>
hydrocarbon	hiilivety
hydrocolloid	hydrokolloidi
hydrogen interaction, hydrogen linkage	vetysidos
hydrolysis; hydrolytic enzyme	hydrolyysi; <i>reaktio, jossa molekyylin sisäinen sidos aukeaa, kun siihen liittyy vettä</i> ; hydrolyysiä katalysoiva entsyymi
hydrophobic	hydrofobinen, vesipakoinen, vettä hylkivä
ice crystal	jääkide
ileum; ileal; ileal digestibility; apparent ileal digestibility; standardised ileal digestibility; true ileal digestibility	ileum, sykkyräsuoli (ohutsuolen loppuosa); ileaalinen, ohutsuolen loppuosaan (sykkyräsuoleen) liittyvä; ileaalinen sulavuus: <i>luku, joka kuvaa sitä, kuinka hyvin proteiinin aminohapot ovat vapautuneet ruoansulatuksessa ja imeytyneet ohutsuoletta</i>

immersed in binding agents	upottaa, uppoutua
immune response, immunological response; immunoreactivity	immuunivaste; immunoreaktiivisuus: <i>antigeenin aiheuttaman immuunivasteen voimakkuutta kuvaava suure</i>
immunoglobulin E	immunoglobuliini E
impart	antaa, välittää
In vitro protein digestibility (IVPD, %)	koeolosuhteissa (laboratoriossa) määritetty proteiinin sulavuus: <i>kuinka täydellisesti tutkittava proteiini hajoaa aminohapoiksi ruoansulatusta jäljittelevässä laboratoriomallissa</i>
incentivise	kannustaa, edistää
incomplete protein	proteiini, jonka aminohappokoostumus ei vastaa ihmisen välttämättömien aminohappojen tarvetta
indigenous population	alkuperäiskansa
indigestible	(ruoansulatuksessa) sulamaton
indolic compound	indolihdiste
inflammatory bowel disease	tulehduksellinen suolistosairaus
influencer marketing	vaikuttajamarkkinointi
ingest	nielaista, syödä
ingredient	raaka-aine
insect	hyönteinen
insoluble	liukenematon (siihen, mihin yritetään liuottaa)
introspection	tarkastelu
isolate	isolaatti, erotella, eristää
isoleucine	isoleusiini (aminohappo)
kidney bean	kidneypapu: <i>tarhapapulajike, jonka siemenet käytetään kuivattuina</i>
kombu	kombu, kombulevä (syötävä ruskolevä)
labelling	etiketointi, merkintä, merkitseminen
laminated	laminoitu, päällystetty
land and water footprint	maa- ja vesijalanjälki; <i>tapa arvioida ympäristökuormitusta</i>
lanthionine	eräs aminohappo, jota ei esiinny proteiineissa
large intestine	paksusuoli
laws and regulations	lait ja asetukset, lait ja säännökset
layered	kerroksellinen, kerroksittainen
leafy vegetables	lehtivihannekset
lectin	lektiini: <i>hiilihydraatteja sitova proteiini</i>
legumes	palkokasvit
lentil; lentil protein isolates (LPI)	linssi (viljelyskasvi); linssiproteiini-isolaatti
leucine	leusiini (aminohappo)
life cycle assessment, LCA	elinkaarianalyysi; <i>menetelmä, jolla arvioidaan tuotteen, palvelun tai muun asian vaatimia resursseja ja ympäristövaikutuksia</i>
life expectancy	elinajanodote
lifestyle and dietary diseases	ruokavalioon ja muihin elintapoihin liittyvät sairaudet
Lina Blue-A	eräs väriaine
lipid	lipidi
liquid	nestee, nestemäinen
loops; reduced loops	tässä: <i>proteiinien sekundaarirakenteen muuntuminen niin, että erilaisten rakenteiden välisiä käänkökohtia on vähemmän</i>
low moisture extrusion	kuivaekstruusio

low technology readiness	tässä: <i>teknologiat ja teknologiset ratkaisut eivät ole vielä vakiintuneita</i>
lysine	lysiini (aminohappo)
macroalgae	levä, makrolevä
Maillard reaction	Maillardin reaktio
major hurdles	suurimmat esteet
malnutrition	virheravitsemus: <i>puutos, liikasaanti tai epätasapaino energian, proteiinin ja/tai muiden ravintoaineiden saannissa</i>
market potential	markkinapotentiaali, mahdollisuudet päästä markkinoille
market value	markkina-arvo
marketability	markkinoitavuus, myyntikelpoisuus
matrix	matriisi, rakenne
meal	jauho, tässä: <i>öljykasvin puristekakku, joka syntyy, kun siemenistä on poistettu öljy</i>
meat alternative	lihaa korvaava tuote
meat extender	raaka-aine, jolla lihaa voidaan "jatkaa" eli lihan osuuden pienentäminen tuotteessa
membrane permeabilization	kalvon läpäisevyys
mental construction	ajatusmalli, tapa ajatella
metabolism; metabolic; metabolite	aineenvaihdunta; aineenvaihduntaan liittyvä; metaboliitti, aineenvaihduntatuote
methanol	metanoli
methionine	metioniini (aminohappo)
microalgae; microalgal species	mikrolevä; mikrolevälajit
microbe; microbiome; microbial	mikrobi, pieneliö; mikrobisto, tietyn alueen pieneliö; mikrobeihin liittyvä
microcapsule	mikrokapseli
microfluidisation, microfluidization	mikrofluidisaatio; <i>menetelmiä ja laiteita jossa hallitaan ilmiöitä mikroskooppisten neste- ja kaasuvirtausten avulla</i>
micronutrient	mikroravintoaine; <i>mikroravintoaineita ovat ihmiselle välttämättömät kivennäisaineet ja vitamiinit</i>
microstructure	mikrorakenne
microwave	mikroaalto
millet	hirssi
minced meat	jauheliha
mineral absorption	kivennäisaineiden imeytyminen (ruoansulatuskanavasta)
misalignment of molecules	tässä: <i>molekyylien vääränlainen järjestäytyminen</i>
moisture; moisture content	kosteus; vesipitoisuus
molasses	melassi
molecular crowding	molekyylien pakkautuminen samaan kohtaan
molecular weight	molekyylipaino
monosodium glutamate	mononatriumglutamaatti
mouthfeel	suutuntuma
multivalent cation	moniarvoinen positiivinen ioni
muscle strength and mass	lihasvoima ja -massa
muscle synthesis and regeneration	lihaskudoksen muodostuminen ja uusiutuminen
mustard	sinappi (sinapinsiemen)
mycoprotein	sieniproteiini
mycotoxin	sienitoksiini, sienen tuottama myrkky

N-nitroso compound	N-nitrosoyhdiste
NaCl	ruokasuola
napin	napiini (eräs proteiini)
native; native state	alkuperäinen, käsittelemätön; <i>proteiinin natiivi eli toiminnallinen muoto</i>
neutralize	neutraloida
nicotinic acid	nikotiinihappo: <i>yksi B3-vitamiinin muodoista</i>
nitrate	nitraatti
nitrogen; nitrogenous	typpi, N; typpipitoinen
non-covalent	ei-kovalenttinen
non-reproducible	ei-toistettavissa oleva, jokin jota ei voi toistaa tai uusia
nonenzymatical	ei-entsymaattinen
noodle	nuudeli
nori	nori, norilevä (syötävä punalevä)
novel	uusi, uus-
Novel Foods Regulation	uuselintarvikeasetus (lainsäädäntö)
NPU, Net protein utilization	proteiinin käyttöarvo: <i>kuinka suuri osuus ravinnon proteiinin tyyppistä pidättäytyy elimistöön; suure, jonka avulla kuvataan ravinnon proteiinin hyväksikäyttöä</i>
nugget	nugetti (ruoka), jyvä, kimpale
nutrients; nutrient deficiency	ravintoaineet; <i>ravinnon sisältämät, elimistölle tarpeelliset aineet (hiilihydraatit, proteiinit, rasvat, vitamiinit, kivennäisaineet, vesi); ravintoaineen puutos</i>
nutrient profile	ravintosisältö, ravintoaineiden määrä elintarvikkeessa
nutritional quality	ravitsemuksellinen laatu; <i>kuinka hyvin ravinto täyttää ihmisen ravintoaineiden tarpeet</i>
nutrition; nutritional	ravitsemus; ravitsemukseen liittyvä
nutritional (nutrient) equivalency	ravitsemuksellinen vastaavuus; <i>lähestymistapa, jossa otetaan huomioon tai pyritään vakioimaan vertailtavien elintarvikkeiden ravintoainekoostumus, ravintoaineiden hyväksikäytettävyys ja biologiset vaikutukset</i>
nutritional sustainability	ravitsemuksellinen kestävyys: <i>ruokajärjestelmän kyky tuottaa riittävästi väestön hyvän terveyden ylläpitämiseksi tarvittavia ravintoaineita vaarantamatta tulevien sukupolvien mahdollisuutta tyydyttää ravitsemukselliset tarpeensa</i>
nut	pähkinä
oat, oats	kaura-, kaura
oil in water emulsion	öljy-vedessä-emulsio
oil seed	öljykasvin siemen
oil/water binding properties	öljyn/veden sitomisominaisuudet
organic; organic solvent; organic substrate	orgaaninen yhdiste, orgaaninen liuotin, orgaaninen lähtöaine
organoleptic	aistinvarainen ominaisuus, aistinvaraisesti havaittava (<i>"organoleptic" on vanhahtava termi, jonka käyttöä ei enää suositella</i>)
oxalate	oksalaatti
oxidation	hapettuminen
pantothenic acid	pantoteeni-happo (eräs B-vitamiini)
papain	papaiini; <i>papaijassa esiintyvä proteolyttinen entsyymi</i>
parallel sheet-like formation	samaan suuntaan kulkeva levymäinen muoto
pathogen	patogeeni, tautia aiheuttava mikrobi
patties	jauhelihipihvi tai vastaava kasvipohjainen pihvi

pea; pea protein isolate (PPI)	herne; herneproteiini-isolaatti, tuote jonka proteiinipitoisuus on korkea, koska herneestä on poistettu muita osia kuin proteiinia
peanut	maapähkinä
pepsin	pepsiini; mahalaukun erittämä proteiineja hajottava ruoansulatusentsyymi
peptide	Peptidi: peptidisidoksella toisiinsa liittyneiden aminohappojen ketju
PER, protein efficiency ratio	proteiinihyötysuhde; suhdeluku, joka kuvaa kuinka paljon nuori rotta kasvaa tietyllä proteiininsaannilla; eläinkokeilla määritetty suure, jonka avulla on kuvattu ravinnon proteiinin ravitsemuksellista laatua
persuasion; persuasive medium of communication	suostuttelu, taivuttelu; tässä lähinnä: taivuttelu tiedon avulla
pesticide	pestisidi, kasvinsuojeluaine, tuholaismyrkky
phenolic compound	fenolinen yhdiste
phenylalanine	fenyylialaniini (aminohappo)
phosphorus	fosfori, P
phosphorylation	fosforylaatio
photobioreactor	fotobioreaktori
photosynthetic	fotosynteettinen, valmistettu fotosynteesin avulla
phycobiliprotein family	fykobiliiniproteiiniluokka
phycocyanin; phycoerythrin; phycoerythrocyanin	fykosaani; fykoerytriini; fykoerytrosyaani
physico-chemical, physicochemical	fysikokemiallinen
phytate; phytase	fytaatti (inositolihexafosfaatti); fytaasi: fytaattia hajottava entsyymi
pig feed	sianrehu
pigment	pigmentti, väriaine
pilot; pilot scale; pilot stage	pilotti; pieni mittakaava; pilottiaste, koeaste
pipeline	putkisto, putkilinjasto (tehtaassa)
plant-based	kasviperäinen, kasvipohjainen
pleurotus mushroom	<i>Pleurotus</i> -sukuinen sieni (esimerkiksi osterivinokas)
poaching	uppokypsennys, esimerkiksi sous-vide-kypsennys
poly-unsaturated fat	monityydyttymättömätön rasva: rasva, joka sisältää runsaasti monityydyttymättömiä rasvahappoja
polyphenol	polyfenoli
pond	lampi, lammikko
post-hydrolysis	hydrolyysin jälkeen tapahtuva
postprandial	aterianjälkeinen
poultry	siipikarja
power heater	voimakastehoinen (sähköinen) kuumennuslaite
pre-hydrolysis	hydrolyysiä edeltävä tapahtuma
precipitate	saos, saostaa
principle	periaate
processing and post-processing techniques	prosessointimenetelmät ja prosessoinnin jälkeiset menetelmät (jälkikäsittely)
prolamin	prolamiini
protease	proteaasi; proteiineja hajottava entsyymi
protein bar	proteiinipatukka
protein content (%)	proteiinipitoisuus
proteinaceous substrates	proteiinipitoiset lähtöaineet

proteolysis; proteolytic and non-proteolytic enzymes	proteolyysi, proteiinin hajoaminen; proteiineja pilkkovat ja proteiineja pilkkomattomat entsyymit
pulsed electric field	vaihtuvaa sähkökenttää hyödyntävä menetelmä
pulses	palkovilja
pumpkin seed	kurpitsansiemen
pure fraction	puhdas jae
purple bacteria	purppurabakteerit (yhteyttäviä bakteereita)
pyridoxine	pyridoksiini (B6-vitamiinin muoto)
quinoa	kvinoa
rape seed (rapeseed)	rypsi
raw and soaked	liotettu (ei vielä keitetty)
real meat	”oikea liha”
recovery	saanto, talteenotto
red seaweed	punalevä
reducing sugar	pelkistävä sokeri
refine; refined	jalostaa, puhdistaa; puhdistettu
regulatory regime	sääntelyjärjestelmä (hallintojärjestelmä ja lainsäädäntö)
relative concentration	suhteellinen pitoisuus
renewable	uusiutuva
reproducibility	uusittavuus
resilient	joustava, kimmoisa
resource efficiency	resurssitehokkuus, hyödynnetään resursseja mahdollisimman tehokkaasti
rheometer	reometri, eräs mittalaite
riboflavin	riboflaviini (B2-vitamiini)
rice	riisi
rigid structure	jäykkä rakenne (joustavan vastakohta)
robustness	kestävyys
rotating plate	pyörivä levy
rpm, revolutions per minute	kierrosnopeus: kierrosta minuutissa
rutin	rutiini (eräs polyfenoli)
salt; salts	suola, suolat
saturated fat	tydyttyntynyt rasva, rasva, joka sisältää runsaasti tydyttyneitä rasvahappoja
scalability	skaalattavuus, mahdollisuus muuttaa mittakaavaa
scale up (scale-up)	suunnitella jokin (esimerkiksi xx tuotanto) suuremmassa mittakaavassa toimivaksi
scepticism	skeptisyys, epäily
schnitzel burger	erään tyyppinen hampurilaispihvi
sea buckthorn	tyrni
seaweed	merilevä
secondary and tertiary structure of the protein	proteiinin sekundääriset ja tertiääriset rakenteet: <i>proteiinin peräkkäiset aminohapot muodostavat erillisiä sekundaarirakenteita, ja tertiäärirakenne on koko proteiinin kolmiulotteinen rakenne</i>
seitan	seitan: <i>vehnägluteenista valmistettu lihaa muistuttava elintarvike</i>
semi-solid	puolikiinteä (esim. lusikoitava jugurtti)
sensorial properties; sensory	aistinvaraiset ominaisuudet; aistein havaittava, aistinvarainen
sensory architecture of food	elintarvikkeen aistinvarainen ulottuvuus

shear cell technology	eräs leikkausvoimaa hyödyntävä menetelmä
shear force	leikkausvoima
simulated digestion	simutoitu ruoansulatus: <i>tutkimusmenetelmä, jossa jäljitellään ihmisen ruoansulatuksen tapahtumia laboratoriossa</i>
single cell protein, single-cell protein (SCP)	yksisoluproteiini
slurry	liete
snack	eväs, naposteltava ruoka, välipala
soak; soaking	liottaa; liottaminen
sodium alginate	natriumalginaatti
soluble; solubility; solubility in salt and water; solubilized	liukoinen; liukoisuus; liuottaminen suolaan ja veteen, liuotus
solvent	liuotin
sorghum	durra
soy; soy bean; soy protein concentrate; soy protein isolate; soybean meal, soya meal; soy protein flour; soymilk	soija; soijapapu; soijaproteiinikonsentraatti; soijaproteiini-isolaatti; soijajauho; soijaproteiinijauho; soijamaitojuoma
spin-dried	pyörivällä lingolla kuivattu
sponge-like	sienimäinen, huokoinen
ß sheets	katso: beta pleated sheets
stability; physical stability; oxidative stability	pysyvyys, kestävyys; fysikaalinen kestävyys; hapettumisen kestävä
stationary cone	Paikallaan pysyvä kartio
steak-like	pihvimäinen, pihvin kaltainen
steric hindrance	tilavuuden tai rakenteen aiheuttama este
sterilization	sterilointi, käsittely korkeassa lämpötilassa
stromal protein	tässä: sidekudosproteiini
substrate	lähtöaine
succinic anhydride	meripihkahapon anhydridi
sulphur; sulphur containing amino acid	rikki, S; rikkipitoiset aminohapot
sulphuryl	sulfhydryyli, SH-, tioli
sunflower	auringonkukka
supplement; dietary supplements	täydentää, lisätä, täydennys; ravintolisä (lisäravinne)
surface activity	pinta-aktiivisuus
sustainable; sustainability	kestävä, ympäristöä säästävä; kestävyys
taste; taste sensation	maku; makuelämys
tempeh	tempe: <i>soijapavuista tai muusta palkoviljasta fermentoimalla valmistettu elintarvike</i>
tenderness	mureus
tertiary structure (of protein)	(proteiinin) tertiäärinen rakenne, avaruusrakenne
texture; texturization; textured; texturing agents	tekstuuri, rakenne, suutuntuma; teksturointi, teksturoitu; rakennetta muokkaava aine
Singapore Food Agency (SFA)	Singaporen elintarvikeviranomaisen
thermal	termaalinen, lämpöön liittyvä
thiamin	tiamiini (B1-vitamiini)
thickening; thickener	sakeutuminen, sakeuttaminen, paksuuntuminen; sakeutusaine
threonine	treoniini (aminohappo)
tofu	tofu: juustomainen soijavalmiste

top-down approach	eräs lähestymistapa vaihtoehtoisten proteiinituotteiden valmistamiseen
toxin; toxicity	toksiini, myrky; toksisuus, myrkyllisyys
traceability	jäljitettävyys
traditional breeding	perinteinen jalostus, jalostaminen
trans-fat	runsaasti <i>trans</i> -rasvahappoja sisältävä rasva
transglutaminase	transglutaminaasi (eräs entsyymi)
trial	koe
trophic; photoautotrophic; heterotrophic or mixotrophic variety	Kertoo, mitä vaatii kasvaakseen; valon avulla kasvava; heterotrofinen (toisenvarainen); miksotofinen (voi käyttää monipuolisia ravinnonlähteitä)
true protein	aminohappopitoisuuden perusteella laskettu proteiinipitoisuus
trypsin; trypsin inhibitor	trypsiini; <i>yksi proteiineja hajottavista ruoansulatusentsyymeistä</i> ; trypsiini-inhibiittori
tryptophan	tryptofaani (aminohappo)
tyrosine	tyrosiini (aminohappo)
ultra-high-pressure homogenisation	hyvin korkeassa paineessa tapahtuva homogenisointi
ultra-high-temperature	hyvin korkea lämpötila
ultra-processing	ultraprosessointi, korkea jalostusaste
ultrafiltration	ultrasuodatus
ultrasound	ultraääni
umami	umami; <i>yksi viidestä perusmausta</i>
United Nations, UN	Yhdistyneet kansakunnat, YK
uncooked	keittämätön, raaka
unfolding; protein unfolding	avautuminen; proteiinin (avaruusrakenteen) avautuminen
unidirectionally	yhdensuuntainen, yhdensuuntaisesti
unoptimised	optimoimaton
urea	urea, virtsa-aine
US Department of Agriculture (USDA)	Yhdysvaltojen maatalousministeriö
valine	valiini (aminohappo)
vegan diet; vegan	vegaaninen ruokavalio: <i>ruokavalio, joka ei sisällä lainkaan eläinkunnan tuotteita</i> ; vegaani, vegaanista ruokavaliota noudattava henkilö, vegaanisen ruokavalion mukainen tuote
vegetarian diet; vegetarian	kasvisruokavalio; kasvisruokavaliota noudattava henkilö, kasvissyöjä
vicious cycle	noidankehä
viscoelastic	viskoelastinen; viskoelastiset ominaisuudet; <i>rakenne, jossa on virtaavuutta ja elastisia ominaisuuksia yhtä aikaa</i>
vitamin B12	B12-vitamiini
viz.	nimittäin
wash	pesu; tässä: huuhtelu
waste streams	jätevirrat, jätėjakeet
wastewater	jätevesi
water-holding capacity	vedenpidätyskyky
wet spinning	märkäkehräys
wheat; wheat gluten	vehnä; vehnän gluteeni
whey	hera
yeast	hiiva
zein	tseiini (eräs maissiproteiini)

1. Täsmennykset valintakokeen ennakkomateriaalina olevaan artikkeliin

Surya Ulhas R, Ravindran R, Malaviya A, Priyadarshini A, Tiwari BK, Rajauria G (2023). A review of alternative proteins for vegan diets: Sources, physico-chemical properties, nutritional equivalency, and consumer acceptance. *Food Res Int* 173(Pt 2), 113479. doi: 10.1016/j.foodres.2023.113479.

Kasviproteiinilähteiden aminohappokoostumus

Artikkelissa käytetään sanoja (*lack* tai *devoid*), joista voisi päätellä, että kasviproteiineista puuttuisi tiettyjä ihmiselle välttämättömiä aminohappoja. Kyse on kuitenkin siitä, että useimmissa kasviproteiinilähteissä jonkin ihmiselle välttämättömän aminohapon osuus suhteessa proteiinin määrään (mg/g proteiinia) on pienempi kuin ihmisen tarve (Taulukko L1). Eli proteiinissa on kaikkia ihmiselle välttämättömiä aminohappoja, mutta ainoastaan kyseistä proteiinia syömällä voi olla vaikeaa saada riittävästi kaikkia välttämättömiä aminohappoja.

Aminohappojen luokittelu

Artikkelin taulukossa 2 on luokiteltu välttämättömiksi aminohapoiksi 12 eri aminohappoa. Tähän täsmennykseksi seuraavaa:

- Aminohapoista vain 9 katsotaan ihmiselle täysin välttämättömiksi aminohapoiksi: leusiini, isoleusiini, valiini, lysiini, treoniini, tryptofaani, metioniini, fenyylialaniini ja histidiini.
- Aminohapot kysteiini ja tyrosiini voidaan luokitella puolivälttämättömiksi aminohapoiksi, sillä niiden synteesi elimistössä edellyttää välttämättömän aminohapon käyttöä lähtöaineena (kysteiinin kohdalla metioniini, tyrosiinin kohdalla fenyylialaniini). Tämän takia kysteiini ja tyrosiini on edullista saada ravinnosta.
- Arginiini luokitellaan yleensä ehdollisesti välttämättömäksi aminohapoksi. Elimistö kykenee arginiinia itse tuottamaan, mutta kyseisen aminohapon aineenvaihdunnallinen tarve voi joissain tiloissa (esim. keskiset, vakavasti sairas potilas) olla suurempi kuin elimistön synteesikyky, jolloin sitä on saatava ravinnosta.

2. Joidenkin kasviproteiinilähteiden aminohappokoostumuksia

Taulukkoon L1 on koottu viljojen ja palkokasvien aminohappokoostumuksia.

Taulukko L1: Välttämättömien ja puolivälttämättömien aminohappojen pitoisuudet (mg/g proteiinia) joissakin kasviproteiinilähteissä

aminohappo	aminohapon pitoisuus (mg/g proteiinia)									
	vehnä	ohra	maissi	riisi	durra	soija- papu	lupiini	herne	kik- herne	rypsi
histidiini	24	22	28	24	22	26	27	25	28	31
isoleusiini	34	38	38	44	41	46	45	46	46	23
leusiini	69	71	128	86	138	79	74	73	78	71
lysiini	30	37	27	38	21	65	55	81	71	56
metioniini	16	18	20	22	14	13	8	10	11	21
kystiini	26	24	16	16	16	13	14	12	12	24
fenyylialaniini	47	54	50	50	51	50	38	49	60	38
tyrosiini	31	33	39	33	28	32	37	29	31	32
treoniini	30	35	37	34	31	39	38	44	39	44
tryptofaani	11	16	7	27	13	13	10	10	9	13
valiini	46	53	50	60	52	49	42	51	47	55

Lähde: Day L (2013). Proteins from land plants – Potential resources for human nutrition and food security. *Trends in Food Science & Technology*, 32, 25-42.

3. Proteiinien ruoansulatus ja aminohappojen imeytyminen

Taulukkoon L2 on koottu proteiinien ruoansulatukseen ja aminohappojen imeytymiseen liittyviä tapahtumia.

Taulukko L2: Proteiinien ruoansulatus ja aminohappojen imeytyminen.

tapahtumapaikka	tapahtuma (ruoansulatustapahtuman lopputuote merkitty kursivilla)
suu	pureskelu: ruoan mekaaninen hienontaminen
mahalaukku	mahahappo: proteiinien denaturaatio pepsiini: proteiinin polypeptidiketjun pilkkominen (hydrolyysi) >> <i>lyhyemmät (poly)peptidit</i>
pohjukaissuolen ontelo (ohutsuolen alkuosa)	haimanesteen proteaasit* (esim. trypsiini, kymotrypsiini, elastaasi): polypeptidien pilkkominen (hydrolyysi) >> <i>lyhyet peptidit ja aminohapot</i>
ohutsuolen limakalvosolun eli enterosyytin suolen ontelon puoleinen (apikaalinen) pinta	solukalvon peptidaasit: peptidien hydrolyysi >> <i>aminohapot, di- ja tri- peptidit (2 tai 3 aminohapon muodostamat peptidit)</i>
enterosyytin apikaalinen solukalvo	kuljettajaproteiinit tai diffuusio: aminohapot sekä di- ja tripeptidit enterosyytin sisään
enterosyytti	solunsisäiset di- ja tripeptidaasit: di- ja tripeptidien hydrolyysi >> <i>aminohapot</i>
enterosyytin basolateraalinen solukalvo	aminohappojen kuljettajat: aminohappojen kuljetus solukalvon läpi
verenkierto	hiussuonet, porttilaskimo: aminohappojen kuljetus maksaan

* haiman erittämät proteaasit erittyvät haimanesteen mukana inaktiivisina ja aktivoituvat pohjukaissuolessa

4. Aminohappojen tarpeen vertailulukuja

Taulukoihin L3 ja L4 on koottu ihmisen aminohappojen tarvelukuja ja proteiinien ravitsemuksellisen laadun vertailussa käytettäviä, tarpeeseen pohjaavia aminohappokoostumuksia (Lähde: Dietary protein quality evaluation in human nutrition. Report of an FAO Expert Consultation. FAO Food Nutr Pap 2013;92:1-66.)

Taulukko L3: Välttämättömien ja puolivälttämättömien aminohappojen tarve (mg/paino-kg/vrk) eri ikäkausina

aminohappo	aminohappojen tarve (mg/kg/vrk)					
	0,5 v	1–2 v	3–10 v	11–14 v	15–18	yli 18 v
histidiini	22	15	12	12	11	10
isoleusiini	36	27	22	22	21	20
leusiini	73	54	44	44	42	39
lysiini	63	44	35	35	33	30
metioniini+kysteiini	31	22	17	17	16	15
fenyylialaniini+tyrosiini	59	40	30	30	28	25
treoniini	35	24	18	18	17	15
tryptofaani	9,5	6	4,8	4,8	4,4	4,0
valiini	48	36	29	29	28	26

Taulukko L4: Vertailuaminohappokoostumus (aminohapon tarve mg/ proteiinien tarve g) eri ikäisille

aminohappo	vertailuaminohappokoostumus (mg/g)			
	0–6 kk	1–2 v	3–18 v	yli 18 v
histidiini	21	20	16	15
isoleusiini	55	32	30	30
leusiini	96	66	61	59
lysiini	69	57	48	45
metioniini+kysteiini	33	27	23	22
fenyylialaniini+tyrosiini	94	52	41	38
treoniini	44	31	25	23
tryptofaani	17	8,5	6,6	6,0
valiini	55	43	40	39