

3. PALKOKASVIT EDISTÄVÄT KESTÄVÄÄ, TERVEELLISTÄ JA TURVALLISTA RUOKAVALIOTA

Hankkeen nimi ja lyhenne: Palkokasveilla kohti kestävästä ruokajärjestelmästä ja terveyttä (Leg4Life)

Konsortiojohtaja: Anne-Maria Pajari (Helsingin yliopisto)

1. Vaikuttavuustavoite

Leg4Lifen tavoitteena on palkokasvien tuotantoa ja käyttöä lisäämällä saada aikaan laaja yhteiskunnallinen muutos kohti kestävästä ja ilmastoneutraalia ruokajärjestelmää, joka edistää väestön terveellistä ruokavaliota sekä vähentää elintapatauti- ja riskitekijöitä. Tässä vaikuttavuuskertomuksessa keskitytään siihen, miten hankkeessa edistetään ravitsemuksellisesti laadukkaiden, terveellisten ja turvallisten palkokasvielintarvikkeiden kehittämistä (työpaketti 2) ja käyttöä (työpaketti 4). Tavoitteena on prosessointitekniikoita uudella tavalla yhdistelemällä lisätä palkokasvipohjaisten elintarvikkeiden soveltuvuutta elintarvikekäyttöön, parantaa niiden ravitsemuksellista laatua ja turvallisuutta sekä edistää palkokasviproteiinin ja muiden ravintoaineiden hyväksikäytettävyyttä elimistössä. Tässä vaikuttavuuskertomuksessa tarkastelemme myös palkokasvien lisäämisen yhteyksiä ruokavalioon ja terveyteen niin yksilö- kuin väestötasolla – erityisesti, kun punaista ja prosessoitua lihaa korvataan osittain palkokasveilla (työpaketti 3). Lähtökohtaisesti palkokasvien lisäämisellä ruokavalioon on myönteisiä vaikutuksia. Suuret ruokavaliomuutokset voivat kuitenkin aiheuttaa joillekin kuluttajaryhmille haasteita, jotka pitää tunnistaa ja ratkaista.

Tavoitteen tutkimuksellinen ja yhteiskunnallinen tausta: Suomalaisista miehistä 80 % ja naisista 25 % ylittää ruokavaliossaan punaisen ja prosessoidun lihan suositellun enimmäismäärän 500 g/viikko. Lisäksi aikuisista vain viidennes saavuttaa kasvien ja hedelmien suosituksen eli vähintään 500 g/päivä. Palkokasvien käyttöä on varaa lisätä, sillä aikuiset syövät niitä keskimäärin 12–13 g päivässä. Runsaasti punaista ja prosessoitua lihaa sekä vähän kasviksia ja hedelmiä sisältävä ruokavalio on yhteydessä lisääntyneeseen kuolleisuuteen sekä riskiin sairastua elintapatauteihin, kuten sydän- ja verisuonitauteihin, tyypin 2 diabetekseen sekä paksu- ja peräsuolen syöpään. Palkokasvit sisältävät runsaasti proteiinia. Lisäksi ne ovat hyviä ravintokuidun, hyvälaatuisen rasvan ja vitamiinien (mm. folaatin) lähteitä. Korvaamalla punaista lihaa palkokasveilla ruokavalion koostumus muuttuu terveyden ja ympäristön kannalta edullisemmäksi. Palkokasvien sisältämät haitalliset yhdisteet saattavat kuitenkin häiritä ravintoaineiden imeytymistä (esim. fytaatti ja entsyymien inhibiittorit) ja olla jopa myrkyllisiä. Palkokasvit aiheuttavat myös vatsavaivoja osalle käyttäjistä. Kehittämällä erilaisia käsittely- ja prosessointimenetelmiä on mahdollista hallita haitallisten yhdisteiden esiintymistä, mutta samalla monien ravintoaineiden pitoisuudet voivat pienentyä. Toisaalta prosessointi voi parantaa näiden tuotteiden ravitsemuksellista laatua: esim. fermentointi tuottaa B₁₂-vitamiinia, jota palkokasvit eivät luontaisesti sisällä.

2. Mitä ohjelman tavoitetta vaikuttavuuskertomus käsittelee?

Tämä ravitsemukseen ja terveyteen keskittyvä vaikuttavuuskertomus käsittelee FOOD-ohjelman tavoitetta muuttaa kulutus- ja ruokailutottumuksia niin, että ne edistävät hyvää ravitsemusta, terveyttä ja ruokajärjestelmän kestävyttä.

3. Keinot

Leg4Life tavoittelee koko väestön kattavaa huomattavaa lisäystä palkokasvien käytössä. Kehitämme tutkimuksen ja vuorovaikutuksen avulla palkokasvien prosessointimenetelmiä ja tutkimme palkokasvien lisääntyneen kulutuksen ravitsemus- ja terveysvaikutuksia yksilö- ja väestötasolla. Tutkimme myös ruokaketjun eri toimijoiden suhtautumista palkokasveihin ja keinoja, joilla niiden tuotantoa ja kulutusta voidaan edistää. Vakuuttava tutkimusnäyttö palkokasvien lisääntyneen käytön vaikutuksista ravintoaineiden saantiin, ravitsemustilaan, elintapatauteihin ja niiden riskitekijöihin auttaa perusteellamaan välttämätöntä ruokamurrosta kohti kasvispainotteisempaa ruokavaliota. Ruokavalio on kokonaisuus, jossa yhden ravintotekijän muutos vaikuttaa moniin muihin tekijöihin. Tästä syystä merkittäviin ruokavaliomuutoksiin ohjaaminen edellyttää näiden muutosten ymmärtämistä. Elintarvikkeiden tuotekehityksen tueksi tarvitaan tutkimustietoa prosessointimenetelmien vaikutuksista palkokasvituotteiden ravitsemusominaisuuksiin. Tuotteiden tulisi olla ravitsemussuosittelun mukaisia esimerkiksi rasvakoostumukseltaan ja suolapitoisuudeltaan, mutta samalla niiden tulisi olla maistuvia ja helposti käytettäviä.

Olemme tutkineet, millaisia koostumuseroja on palkokasvijauhojen ja teknologisten ominaisuuksiensa takia käytettyjen proteiinikonsentraattien ja -isolaattien välillä ja kuinka ekstruusio vaikuttaa tuhoutumisherkkien hyödyllisten yhdisteiden (indikaattoreina folaatti ja tokolit) ja haitallisten yhdisteiden (esim. raffinoosisarjan oligosakkaridien, visiinin ja konvisiinin) pitoisuuksiin. Monien haitallisten yhdisteiden pitoisuudet ovat proteiinivalmisteissa pienempiä kuin niiden raaka-aineissa, mutta esimerkiksi vitamiinien ja lipidien kulkeutumisesta niiden valmistuksessa ei ole tarkkaa käsitystä. Isolaattien suuri proteiinipitoisuus on usein hyödyksi tuotteiden rakenteenmuodostukselle, mutta isolaateissa vitamiinipitoisuudet ovat pienempiä kuin vastaavissa jauhoissa. Yhdistelemällä palkokasvivalmisteita voidaan tasapainotella rakenteen, ravitsemuksellisen laadun ja kuluttajien mieltymysten välillä. Tutkimme myös fermentaation, entsyymikäsittelyjen ja idätyksen mahdollisuuksia haitallisten yhdisteiden hallinnassa ja ravintoainepitoisuuksien lisäämisessä. Vatsavaivoja

aiheuttavien oligosakkaridien pilkkominen edistää palkokasvituotteiden hyväksyttävyyttä kuluttajien parissa. Kasviperäiset elintarvikkeet eivät sisällä käytännössä lainkaan B₁₂-vitamiinia. Osoitimme aiemmin, että B₁₂-vitamiinia voidaan tuottaa ravitsemuksellisesti merkittäviä määriä *Propionibacterium freudenreichii* -fermentaation avulla viljapohjaisissa raaka-aineissa, ja pystyimme varmistamaan tuotetun vitamiinin aktiivisuuden. Tätä osaamista sovelletaan nyt palkokasveihin. Lisäksi tutkimme, pidättävätkö muodostuvat rakenteet ravintoaineita vaikeuttaen niiden imeytymistä elimistöön. Tähän mennessä olemme jo osoittaneet *in vitro* -mallilla, että folaatin hyväksikäytettävyyteen vaikuttavat niin folaattimuotojen pysyvyys kuin niiden irtoaminen elintarvikematriisista.

Papumies-tutkimuksemme selvitetään, miten punaisen lihan osittainen korvaaminen palkokasveilla vaikuttaa ravintoaineiden saantiin, ravitsemustilaan, ruoankäyttöön ja elintapaisairauksien riskitekijöihin terveillä työikäisillä miehillä. Tutkimuksen ruokavaliojakso toteutettiin syksyllä 2020, ja siihen osallistui tavoitteiden mukaisesti 102 miestä. Tutkimus tehtiin miehillä, koska heidän lihan kulutuksensa on erityisen suurta suhteessa suosituksiin. Viisi elintarvikealan yritystä sidosryhmistämme osallistui tutkimukseen lahjoittamalla tutkimuksessa käytetyt elintarvikkeet. Tulosten perusteella punaisen ja prosessoidun lihan osittainen korvaaminen palkokasveilla parantaa veren lipoproteiiniprofiilia ja muuttaa paksusuolen aineenvaihduntaa siten, että sydän- ja verisuonitautien ja paksusuolisyövän riskit todennäköisesti pienenevät. Lisäksi tulokset kuvaavat suomalaisten työikäisten miesten ruoankäyttöä koronan muuttamassa yhteiskunnallisessa tilanteessa.

Kesällä 2020 hankkeessa kasvatettuja ¹⁵N-leimattuja härkäpapuja hyödynnetään kliinisessä tutkimuksessa, jonka tutkimuskumppanimme [INRA](#) toteuttaa Ranskassa. Tutkimus alkoi lokakuussa 2021, ja se tuottaa täysin uutta tietoa härkäpavun proteiinin hyväksikäytettävyydestä ihmisellä. Aihepiiristä on vähän aikaisempaa tutkimustietoa. Ravitsemustutkimuksemme osallistui tutkimuksen suorittamiseen 8 kk mittaisen vaihtojakson ajan.

Tutkimme THL:n laajoissa aineistoissa punaisen ja prosessoidun lihan pienempään sekä palkokasvien suurempaan käyttöön liittyviä väestötason hyötyjä ja haittoja ravintoaineiden saannin, ravitsemussuositusten toteutumisen ja terveyden kannalta. Korvaavuusanalyysit osoittivat, että suomalaisen ruokavalion kriittisten ravintoaineiden kuten kuidun ja folaatin saantia voidaan parantaa korvaamalla lihaa osittain palkokasveilla. Toisaalta miesten ja naisten keskimääräisessä ravintoaineiden saannissa ei havaittu haasteita edes planetaarisen ruokavalion lihasuosituksen tasolla, joka on enintään 200 g/vko. Tutkimusta syvennetään seuraavaksi proteiineihin ja aminohappoihin eri ikäryhmissä. Tällöin huomioidaan myös viljojen aminohappokoostumus, joka täydentää palkokasvien aminohappokoostumusta. Tulokset osoittivat myös, että punaisen- ja prosessoidun lihan korvaaminen kasvukunnan tuotteilla pienensi tyyppin 2 diabeteksen riskiä 11 vuoden seurannan aikana, erityisesti hedelmillä ja viljoilla. Tutkimuksessa kehitettyä substituutiomallia sovelletaan jatkossa muihin elintapaisairauksiin. Samoin kuin yksilötason Papumies-tutkimuksessa, tutkimme väestöaineistoilla eläin- ja kasvukunnan tuotteiden muutosten vaikutuksia suoliston mikrobiomiin ja elintapaisairauksiin. Palkokasvien yhteydet ruokavalioon ja ravintoaineiden saantiin ovat jatkoa FinRavinto 2017 -raportissa esitettyihin tuloksiin. FinRavinto-tulokset ohjaavat koko ravitsemus- ja terveydenhuoltosektoria Suomessa. Ne ovat kansallinen perusta ravitsemus- ja ruokamurroksen tutkimukselle, terveydenhuollon ammattilaisille, opetukselle sekä terveys- ja ravitsemuspolitiikan asiantuntijoille (esim. Suomalaiset ravitsemussuositukset).

Lisäksi olemme kehittäneet aikuisille soveltuvan EAT-Lancet planetaarisen ruokavalion laadun indeksin. Tulosten mukaan suomalaisten ruokavalio on kaukana planetaarisen ruokavalion suosituksista, erityisesti lihan, täysjyväviljan, vihannesten, hedelmien, palkokasvien ja pähkinöiden suhteen. Naisten vyötärönympäryys oli pienempi niillä, jotka noudattivat paremmin planetaarista ruokavaliota.

Teimme vuonna 2020 kyselyn suomalaisten kuluttajien (n=1000) asenteista palkokasvielintarvikkeita kohtaan. Kysely sisälsi myös terveyteen liittyviä väittämiä. Suurin osa (86 %) vastaajista piti palkokasveista valmistettuja elintarvikkeita terveellisinä. Vastaajien mukaan palkokasvielintarvikkeisiin liittyvässä julkisen keskustelun ja mainonnan keskiössä pitäisi olla tuotteiden terveellisyys ja hyvä maku. Vastaavasti 67 % palkokasvien nykyisistä ja potentiaalista tuottajista piti palkokasveja terveellisinä vuonna 2021 toteutetussa kyselyssä (n=2085). Palkokasvien hyötyjen viestinnässä terveellisyys oli tuottajien mielestä neljänneksi tärkein tekijä (36 %) soijan korvaamisen (60 %), palkokasvien ruokaturvan (51 %) ja tuotteen alkuperän (41 %) jälkeen kaikkiaan 12 vaihtoehdosta. Tulosten mukaan enemmän punaista lihaa käyttäneet arvostivat ruokavalinnoissaan kätevyyttä, makua ja rahan liittyviä motiiveja, kun taas enemmän palkokasveja käyttäneet arvostivat terveyttä ja eettisyyttä. Näitä tietoja voidaan hyödyntää elintarvikkeiden tuotekehityksessä, kun pyritään lisäämään tuotteiden maistuvuutta myös enemmän lihaa käyttäville.

Tutkimuksen, neuvonnan, elintarviketeollisuuden, hallinnon ja erilaisten hanketoimijoiden yhteistyötä tarvitaan palkokasvien käytön esteiden purkamiseksi monella eri rintamalla samanaikaisesti. Tähän hyödynnämme Leg4Lifen pyöreän pöydän keskusteluita ja FOOD-ohjelman Toimintavarmaan ruokajärjestelmään -prosessia. Hankeemme järjesti helmi-

kuussa 2020 pyöreän pöydän keskustelun ravitsemus- ja terveyssektorin sidosryhmille. Keskusteluun osallistuvat sidosryhmät edustivat niin ministeriöitä (STM, MMM), viranomaisia (Ruokavirasto, Valtion ravitsemusneuvottelukunta), ravitsemusalan asiantuntijoita (RTY), potilasjärjestöjä (Sydänliitto, Diabetesliitto), kansalaisjärjestöjä (Martat) kuin hankkeen tutkijoita kaikista työpaketeista. Keskustelussa nousi esille kasviproteiinipohjaisten tuotteiden ravintosisältö sekä tuotepakkauksissa ja mediassa julkaistavien reseptien koostumus. Hanke pyrki yhdessä sidosryhmien kanssa tekemään yhteistyötä elintarviketeollisuuden kanssa siten, että tuotteiden koostumus ja niitä hyödyntävät reseptit tukisivat nykyistä paremmin terveyttä edistävän ruokavalion toteuttamista. Elokuussa 2021 järjestettiin pyöreän pöydän keskustelu elintarvikealan yritysten kanssa (20 osallistujaa). Tavoitteena on jatkaa keskusteluita samojen sidosryhmien kanssa 2023. Toimintavarmaan ruokajärjestelmään -prosessin ruokavalintoihin ja kuluttajakäyttäytymiseen keskittyvän, Leg4Life-vetöisen työryhmän keskusteluissa ovat olleet mukana ministeriöiden (MMM), elintarvikeyritysten (Raisio, HKScan), järjestöjen (Martat) ja ruokapalveluiden (Palvelukeskus Helsinki) edustajat sekä kansanedustajia, viljelijä ja tutkijoita Leg4Life ja JustFood-hankkeista. Työryhmän keskustelu on lisännyt kaikkien osallistujien ymmärrystä erityisesti viestinnällisistä keinoista, joilla ruokavaliomuutoksia voitaisiin kaikkein tehokkaimmin edistää.

Tuloksiamme on esitelty tiedeyhteisölle ja suurelle yleisölle useilla eri foorumeilla. Tutkimustuloksia on julkaistu tieteellisissä artikkeleina alan kotimaisissa ja kansainvälisissä julkaisusarjoissa, ja useita käsikirjoituksia on joko lähetetty arvioitavaksi tai on tekeillä. Leg4Life oli näkyvästi esillä "[35th EFFoST International Conference 2021](#)" (Lausanne, Sveitsi), jossa Leg4Life- ja LeguComf-hankkeilla oli oma sessio "LeguConf and Leg4Life present: Towards innovative legume-based foods". Tuloksia on julkaistu myös muissa tieteellisissä konferensseissa kuten Pohjoismainen ravitsemuskonferenssi joulukuussa 2020, kansainvälisessä vitamiinikonferenssi syyskuussa 2021, People and Planet -konferenssi marraskuussa 2021, 7th International Conference on Food Digestion toukokuussa 2022 ja konferenssissa 36th EFFoST International Conference. Lisäksi 6 abstraktia lähetettiin [22nd International Congress on Nutritioniin](#) (joulukuu 2022). Palkokasvien merkitys hyvän ravitsemuksen ja terveyden edistäjinä on ollut esillä myös sidosryhmille suunnatuissa seminaariesityksissä esim. Creating value from legumes -kansainvälinen webinaari ja Toimintavarmaan ruokajärjestelmään -webinaari marraskuussa 2020, The diversity of end uses for legumes -webinaari ja Parempaa papua pöytästä kotimaasta -webinaari huhtikuussa 2021, Maaseutututkijatapaamisessa elokuussa 2021, Ruoka- ja luonnontuotealan vuosiseminaari joulukuussa 2021 sekä Maataloustieteen päivillä kesäkuussa 2022. Lisäksi Kansanterveyspäivillä 2020 pidettiin esitys "Miten ravitsemussuositukset tukevat kestäväää kehitystä" yli 800 asiantuntijalle. Ravitsemusterapeuttien yhdistys järjesti toukokuussa 2021 Leg4Life-teemalla koulutuspäivän, jossa esittelimme hankkeesta tehtävää tutkimusta ja tuloksia kattavasti koko hankkeen voimin. Lisäksi järjestimme maaliskuussa 2021 kansainvälisen [Environmental Sustainability of Food Systems and Diets -symposiumin](#) yhdessä FOOD-ohjelman Just Food-hankkeen kanssa. Syksyllä 2022 järjestettiin uusia kasviproteiinilähteitä käsittelevä seminaari yhdessä EXPRO-hankkeen (Business Finland -rahoitus) kanssa.

Hankkeen vaikuttavuuspolut elintarvikkeiden kehittämisen, ravitsemuksen ja terveyden osalta:

Vaikuttavuuspolku	Tärkeimmät sidosryhmät	Vaikuttamisen kohteet ja välit	Visio
Palkokasvien prosessointi ja palkokasvielintarvikkeiden kehittäminen	Rehu- ja elintarviketeollisuus, ruoka-alan pk-yritykset, ruokapalvelut	Elintarvikeyritysten ja ruokapalveluiden tuotekehitys, uudet palkokasvituotteet	Palkokasvit ovat osa joka päiväistä, terveellistä ruokavaliota; palkokasvit korvaavat ruokavaliossa punaista ja prosessoitua lihaa; lihan kulutus vähennee nykyisten ravitsemussuositusten tasolle
Palkokasvien käytön yhteydet ihmisen ravitsemukseen ja terveyteen	Terveysjärjestöt, STM, VRN, Ruokavirasto, elintarviketeollisuus	Kansalliset ravitsemussuositukset, kansallinen sovellus planetaarisesta ruokavaliosta	
Palkokasvien kuluttajahyväksyntä	Kotitalousneuvonta, kuluttajajärjestöt, ruokapalvelut, elintarviketeollisuus	Reseptiikka, laajentunut tuotevalikoima, valintamuotoilu, ruokakurssit, kuluttajille ja tuottajille suunnatut kyselyt, ravintolainterventiot	

Suurelle yleisölle suunnatussa, vuosittain järjestettävässä Papuja pallon parhaaksi -luentosarjassa on myös käsitelty syksyisin 2020–2022 palkokasvien käyttöä elintarvikkeiden raaka-aineina, niiden ravitsemuksellisia hyötyjä ja haasteita, merkitystä ruokakulttuurissamme, kasviproteiinin laatua sekä kuluttaja- ja tuottajakyselyjemme tuloksia. Lisäksi järjestimme yhdessä Heureka, THL:n ja Turun yliopiston kanssa yleisöluentoja Heurekassa lokakuussa 2021. Ravitsemus-

terveys- ja kuluttajatutkimuksemme on ollut esillä ammattilehdissä, mm. RTY:n Ravitsemusasiantuntija -lehdessä 2/2020 ja 1/2022.

Helsingin yliopiston Elintarvike- ja ravitsemustieteiden osasto on elintarvikealan osaajien ja asiantuntijoiden merkittävien kouluttaja Suomessa. Hankkeen teemoja ja tuloksia integroidaan opetukseen lukuisilla kursseilla. Vuonna 2021 osaston tiloissa aloitti toimintansa [Viikki Food Design Factory](#), jonka tavoitteena on kehittää ruoka-alan innovaatiotoimintaa tuomalla yhteen opiskelijoita, tutkijoita, startupeja sekä alan vakiintuneita toimijoita. Leg4Lifessa työskentelee tohtori- ja maisterikoulutettavia.

4. Havainnot konkreettisista vaikutuksista

Hankkeemme on tavoittanut hyvin oleelliset sidosryhmät, joiden kanssa on käyty runsaasti keskusteluja, miten viemme yhteistä asiaa eteenpäin. Hankkeen tutkijat olivat mukana laatimassa kansallista elintarvike- ja ravitsemusstrategiaa '[National Food Research and innovation strategy for 2021-2035](#)', johon osallistuivat laajasti maamme eri yliopistot ja tutkimuslaitokset. Tähän liittyen hankkeemme tutkijat sekä HY:ssä että THL:ssä ovat mukana kansallisessa [FOODNUTRI-infrassa](#) (National research infrastructure for climate-smart food research), joka sai Suomen Akatemian rahoituksen vuosiksi 2022–2024. Infra on erittäin merkittävä panostus kestäväan elintarvike- ja ravitsemustutkimukseen ja tuotekehitykseen Suomessa. Myös kasviproteiiniklusterin perustaminen Suomeen etenee, ja se tarjoaa tulevaisuudessa erinomaisen alustan palkokasvien ravitsemus- ja terveysvaikutusten viestintään ja vaikuttaa laajasti eri sidosryhmiin virkamiehistä elintarviketeollisuuteen.

Maaliskuussa 2021 järjestetty kansainvälinen ”Environmental Sustainability of Food Systems and Diets” -symposium, jonka järjestelyihin osallistuimme, tavoitti laajasti ravitsemuksen ja kestäväan ruokajärjestelmän parissa työskenteleviä sidosryhmiä (vajaa 200 kansallista ja kansainvälistä osallistujaa). Eläin- ja ihmisravitsemuksen yhdistävä One Nutrition -tutkimussuunta on parhaillaan heräilemässä, ja Leg4Life on tässä edelläkävijöiden joukossa. Hankkeen työpaketit 1, 2 ja 3 tulevat julkaisemaan toisen rahoituskauden aikana review-artikkelin proteiinien hyväksikäytettävyydestä eläimillä ja ihmisillä sekä *in vitro*-mallien soveltuvuudesta sen arviointiin. Tämä tieteidenvälinen yhteistyö on synnyttänyt myös uusia tutkimusideoita kuten Terveysmaito-hankeaihion, jossa ovat mukana työpaketin 1 kotieläintieteilijät HY:stä ja työpaketin 3 ravitsemusepidemiologit THL:stä.

Ravitsemus- ja terveysalan ammattilaiset tarvitsevat työssään toimivia menetelmiä elintapojen ohjaamiseen terveellisempään suuntaan. THL:n työryhmä, jossa oli mukana myös Leg4Life-tutkijoita, kirjoitti systemaattisen kirjallisuuskatsauksen elintapainterventioiden, ravitsemus mukaan lukien, osatekijöistä ja vaikuttavuudesta korkean riskin henkilöillä Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) toimeksiannosta. STM:n yhteydessä toimiva Terveystieteiden palveluvalikoimanenuevosto (PALKO) hyödynsi kirjallisuuskatsausta osana elintapamuutosten tukemista koskevan suosituksen (25.9.2020) laatimisessa. Hankkeen tutkijat ovat olleet mukana tekemässä STM:lle toimenpide-ehdotuksia hyvinvoinnin ja terveyden edistämisen kansallisen tason politiikkavalmistelun ja päätöksenteon tueksi. Ehdotukset liittyvät siihen, miten ravitsemuksen avulla voidaan parantaa terveyttä poliittisin ohjaukskeinoin. Ruokavaliomuutosten tutkiminen edellyttää myös ajantasaista koostumustietoa. Leg4Lifen tutkijoita on kansallisen elintarvikkeiden koostumustietopankki Finelin seurantaryhmässä, jossa keväällä 2021 päätettiin kohdentaa analyysejä kasviproteiiniinvalmisteisiin. Ruokaviraston kanssa on työstetty palkokasvien haitta-aineista ja käsittelyohjeista. Marraskuussa 2022 annoimme lausunnon MMM:n kouluruoan kehittämisohjelmasta.

Parhaillaan päivitetään [Pohjoismaisia ravitsemussuosituksia 2022](#) (NNR22), joiden tavoitteena on integroida entistä enemmän kestävyyttä ruokasuositukseen yhteistyössä kansainvälisen riippumattoman ajatushautomo Chatman Housen kanssa (mukana on myös Tim Benton, joka on Leg4Lifen tieteellisen ohjausryhmän jäsen). Suositustyöhön osallistuu 400 asiantuntijaa, myös Leg4Life-hankkeen ravitsemustieteilijöitä eri tehtävissä. Valtion ravitsemusneuvottelukunta (VRN) aloittaa vuonna 2023 työn kohti kansallisia ravitsemussuosituksia pohjautuen NNR22-suositukseen. Leg4Lifen asiantuntija on VRN:n, NNR22 ohjausryhmän ja uusien kansallisten suositusten työryhmän jäsen. Tavoitteena on vaikuttaa suositusten päivitysprosessissa ja myöhemmin jalkauttamisessa niin Leg4Life- kuin muiden FOOD-ohjelman tutkimustuloksilla.

Elintarvikeyritysten kiinnostus palkokasvielintarvikkeita kohtaan on kasvanut, ja yhteydenotot hankkeen tutkijoihin ovat lisääntyneet. B₁₂-vitamiinin tuottaminen palkokasvituotteisiin ja prosessien optimointi aistittavan laadun takaamiseksi ja vatsavaivoja aiheuttavien oligosakkaridien vähentämiseksi ovat herättäneet yrityksissä runsaasti kiinnostusta. Keskusteluissa haasteeksi on tunnistettu myös kotimaisten raaka-aineiden saatavuus. Erityisesti härkäpavun ongelmana ovat visiini ja konvisiini, jotka aiheuttavat geneettisesti alttiille yksilöille hemolyyttistä anemiaa. Vaikka markkinoilla on pienen visiini-konvisiiniipitoisuuden lajikkeita ('Vire'), kestää aikansa ennen kuin viljelijät siirtyvät niitä laajamittaisesti käyttämään (Vire-lajikkeen viljelyala kasvukaudella 2022 oli noin 9 % härkäpavun koko viljelyalasta). Lisäksi elintarvikeyritykset ovat saattaneet optimoida prosessinsa perinteisille lajikkeille. Niinpä tuotteiden turvallisuus tulee edelleen

ottaa huomioon. Palkokasvien viljelyn lisääntyessä on olennaista, että viljelijät ottavat lajikevalinnoissaan huomioon myös elintarvikekäytön asettamia vaatimuksia ja toiveita. Näitä näkemyksiä on välitetty pyöreän pöydän keskustelussa ja kevään 2021 [Parempaa papua pöytään kotimaasta -webinaarissa](#).

Pysyvät ruokavaliomuutokset ovat yleensä haastavia, ja siksi ruokailutottumuksiin vaikuttaminen on hidasta etenkin väestötasolla. On kuitenkin jo pieniä merkkejä ruokavalioiden kehittymisestä toivottuun suuntaan. Aikuisten kasvien, hedelmien ja marjojen käyttö sekä kuidun saanti ovat lisääntyneet, mutta parannettavaa riittää edelleen. Palkokasvien käyttö on lisääntynyt hieman, mutta on kaukana vuonna 2019 julkaistuista planetaarisen ruokavalion suosituksista, joissa on otettu huomioon niin ihmisten terveys kuin ruokavalion kestävyys. Miehillä punaisen ja prosessoidun lihan käyttö on vähentynyt viime vuosina, mutta käyttö on yhä keskimäärin suurta suhteessa ravitsemussuosituksiin. Lisäksi tulokset viittaavat siihen, että palkokasvien syöjillä on terveellisempi ruokavalio kuin vähän palkokasveja syövillä. Tulokset tukevat myös aikaisempaa havaintoa, että vähemmän lihaa syövillä on terveellisempi ruokavalio kuin enemmän lihaa syövillä.

5. Tavoiteltu vaikuttavuus ja konsortion saavutukset tällä hetkellä

Tällä hetkellä yhteiskunnallinen kiinnostus palkokasveja kohtaan on kasvussa, mikä on oleellista hankkeemme tavoitteiden toteutumisen kannalta. Palkokasveja käytetään kuitenkin ruokavaliossa huomattavan vähän verrattuna siihen, mikä olisi tarpeen siirryttäessä kohti kestäväää ja terveellistä ruokajärjestelmää. Suomalaisten palkokasvien käyttö rajoittuu pääosin hernekeittoon ja vihreisiin herneisiin, joten erilaisten palkokasvivaihtoehtojen tunnettavuuden ja reseptien kanssa voidaan tehdä paljon yhteistyötä sidosryhmien kanssa. Leg4Life on vastannut tähän haasteeseen mm. osallistumalla [Kevätmessuille](#) huhtikuussa 2022. Hankkeen esittelyn ja lyhyen kuluttajatutkimuksen lisäksi messuilla jaettiin Marttaliiton kanssa koottua [reseptikirjasta](#). Erityisenä tavoitteena on edistää kestäväää ruokajärjestelmää korvaamalla palkokasveilla osittain punaista ja prosessoitua lihaa ruokavaliossa. Ensisijaisena tavoitteena on saada punaisen ja prosessoidun lihan käyttö vastaamaan nykyisiä ravitsemussuosituksia eli laskemaan alle 500 grammaan viikossa. Jos osakin laskusta kytkeytyy palkokasvien lisääntyneeseen käyttöön, saamme merkittävää kasvua palkokasvien käytössä.

THL:ssä toteutetaan Terve Suomi -väestötutkimusta (2022–2023). Leg4Life-asiantuntijoita on osallistunut tutkimuksen suunnitteluun ja toteuttamiseen. Ensimmäistä kertaa väestötutkimusten historiassa on mukana tulevaisuusmoduuli, joka sisältää kysymyksiä tutkittavien asenteista liittyen mm. ympäristöön ja kestäväään ravitsemukseen. Leg4Lifen ja JustFood:in tutkijoita on osallistunut aihepiiriin mukaan saamiseen ja tutkimuskysymysten suunnitteluun. Yhteistyötä on tehty myös VRN:n kanssa. Väestötason uutta tietoa aihepiiristä saadaan hankkeen toisella kaudella.

6. Tahattomat vaikutukset ja muutokset konsortion toimintatavoissa

Positiiviset: Koronaviruspandemiasta huolimatta suurin osa hankkeemme suunnitelluista tutkimus- ja vuorovaikutusaktiviteeteista on pystytty toteuttamaan, osaksi uusin toimintatavoin. Papumies-tutkimuksessa otettiin käyttöön Buddy-Care-sovellus, jonka avulla pidettiin yhteyttä tutkittaviin ja kerättiin osa datasta. Tutkimuselintarvikkeet toimitettiin tutkittaville kotiin sen sijaan, että he olisivat hakeneet ne viikoittain yliopistolta. Vuosille 2020–2021 suunnitellut seminaarit toteutettiin pääosin webinaareina. Seminaarien toteuttaminen etäyhteyksin on maantieteellisesti laaja-alaisempaa ja tasa-arvoisempaa.

Negatiiviset: Pandemia on viivästyttänyt laboratoriotyöhön perustuvaa tutkimusta, koska sekä HY:n että Luken laboratoriot olivat keväällä 2020 käyttökiellossa tai vain osittaisessa käytössä ja 2020–2022 laboratorioissa työskentelevien henkilöiden määrää on rajoitettu. Tutkimusta Prof. Gaudichonin (Pariisi, INRA) kanssa härkäpavun proteiinin hyväksikäytettävyydestä jouduttiin siirtämään kevästä 2021 talveen 2021–2022 Ranskan vaikean koronatilan vuoksi. Lisäksi tutkijavierailuja ja konferenssimatkoja on jouduttu lykkäämään. Vaikka palkokasvien viljelyala on lisääntynyt, edistyksestä valtaosa johtuu rehuherneen viljelyn lisääntymisestä. Palkokasvien rehukäyttö tukee Suomen haastavissa viljelyolosuhteissa myös viljelyä elintarvikkeiksi, mutta tavoitteena tulisi olla myös elintarvikekäytön tuntuva lisääminen.

7. Vaikuttavuuden saavuttamiseksi tehty tutkimustyö

Opinnäytetyöt:

- Närvä. 2021. Punaisen ja prosessoidun lihan osittainen korvaaminen palkokasveilla: vaikutus veren rasva-arvoihin ja kehonkoostumukseen terveillä työikäisillä suomalaisilla miehillä. Maisterintutkielma. HY
- Pietilä. 2021. The effects of partial replacement of red and processed meat with legumes on the concentration of fecal N-nitroso compounds in healthy Finnish men – 6-w randomized clinical trial. Maisterintutkielma. HY
- Anttila. 2022. Punaisen lihan osittainen korvaaminen palkokasveilla – vaikutukset miesten B12-vitamiinin ja raudan saantiin sekä niiden biomarkkereihin. Maisterintutkielma. HY
- Kalliomäki. 2022. Punaisen ja prosessoidun lihan osittainen korvaaminen palkokasveilla – vaikutus energiaravintoaineiden ja kuidun saantiin työikäisillä miehillä. Maisterintutkielma. HY

- Karhu. 2022. The effects of partial replacement of red and processed meat with legumes on bone metabolism and amino acid intake in healthy working-aged Finnish men - a 6-week randomized clinical trial. Maisterintutkielma. HY
- Schreck. 2022. The effects of partial replacement of red and processed meat with legumes on the concentration and composition of faecal short-chain fatty acids in healthy, working-age Finnish men. Maisterintutkielma. HY
- Vauhkonen. 2022. The dietary effect on the composition of gut microbiota by replacing red and processed meat partially with legumes. Maisterintutkielma. HY
- Gholami. 2022. Association between legume consumption and the intake of other foods and nutrients among the Finnish adult population. Maisterintutkielma. TAU
- Hentilä. 2022. Associations of food motives with red meat and legume consumption in the Finnish adults. Maisterintutkielma. HY
- Sorsila. 2021. Palkokasviproteiini- ja lipidit. Maisterintutkielma. HY
- Seppänen. 2021. Simultaneous reduction of raffinose oligosaccharides and vitamin B12 fortification by co-fermentation in legume matrices. Maisterintutkielma. HY
- Kallio. 2022. Palkokasvivalmisteiden folaatti ja tokolit ja niiden pysyvyys märkäekstruusiassa. Maisterintutkielma. HY

Tieteelliset julkaisut

- Pajari et al. 2020. Legumes for Sustainable Food System and Healthy Life (Leg4Life) – a multidisciplinary research project on sustainability, diet and health. Nordic Nutrition Conference 13.-16.12.2020
- Kaartinen et al. 2020. Legume consumption is associated with favourable consumption of other food groups and macronutrient quality: FinHealth 2017 Study. Nordic Nutrition Conference 13.-16.12.2020.
- Kaartinen, Tapanainen, Männistö, Reinivuo, Virtanen, Jousilahti, Koskinen, Valsta. 2021. Suomen aikuisväestön ruoankäytön ja ravintoaineiden saannin muutokset vuosina 1997–2017: kansallinen FinRavinto-tutkimus. Lääkärilehti 5/2021. [Linkki](#).
- Pajari et al. The BEAN MAN study – a dietary intervention trial on replacing red and processed meat with legume foods in healthy working age Finnish men. Sustainability Science Day 18.5.2022, Helsinki, Finland
- THL:n asiantuntijatyöryhmä. 2020. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus elintapainterventioiden osatekijöistä ja vaikuttavuudesta korkean riskin henkilöillä. Terveydenhuollon Palveluvalikoimaneuvoston suositus: Elintapamuutosta tukevat tekijät elintapaohjauksen ja omahoidon tuen menetelmissä epäterveellisen ravitsemuksen ja vähäisen liikumisen aiheuttaman sairastumisriskin pienentämiseksi. 25.9.2020. [Linkki](#).
- THL:n asiantuntijatyöryhmä. 2020. Väestön terveyden ja hyvinvoinnin edistäminen. Toimenpide-ehdotukset päättäjille. Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen työpaperi 15/2020. [Linkki](#).
- Liu, Kariluoto, Edelmann, Piironen. 2021. Bioaccessibility of folate in faba bean, oat, rye and wheat matrices. Food Chem. 350: 129259. [Linkki](#).
- Kaartinen, Tapanainen, Maukonen, Päivärinta, Pajari, Valsta, Itkonen, Männistö. Partial replacement of red and processed meat with legumes – a modelling study of the impact on nutrient intakes and nutrient adequacy on the population level. Publ Health Nutr (7 Nov 2022, Epub ahead of print). <https://doi.org/10.1017/S1368980022002440>
- Kaartinen et al. 2021. Partial replacement of red and processed meat with legumes – changes in vitamin intakes and achievement of nutrition recommendations on the population level. The 6th International Vitamin Conference, 22-24.9.2021, Copenhagen, Denmark.
- Edelmann et al. 2021. Folate and tocopherols in legume-based protein ingredients. 6th International Vitamin Conference, 22–24.9.2021, Copenhagen, Denmark.
- Maukonen et al. 2021. Partial substitution of red or processed meat with plant-based food and type 2 diabetes risk. People and Planet - From theory to solutions online conference, Lahti, Finland 8-10.11.2021
- Mazac et al. 2022. Leveraging legumes in current consumption for transitions towards future sustainable diets, Sustainability Science Days, 18-19.5.2022, Espoo. Suullinen esitys.
- Suikki et al. 2021. Development of EAT-Lancet Planetary Health Diet index for Finnish food culture. People and planet - from theory to solutions conference, Lahti, Finland, 8-10.11.2021
- Hietala et al. 2020. Assessing environmental and social impacts for current and future food consumption – challenges in scenario construction and LCA methods. 12th International Conference on Life Cycle Assessment of Food: LCA Food conference 2020, Berlin, 13-16.10.2020.
- Tammi, Reinivuo, Tapanainen, Rautanen, Männistö, Kaartinen. 2021. Täysjyvän saanti Suomen aikuisväestössä – FinRavinto 2017 - tutkimuksen tuloksia. Tutkimuksesta tiiviisti 64/2021. THL, Helsinki. [Linkki](#).
- Maukonen, Harald, Kaartinen, Tapanainen, Albanes, Eriksson, Härkänen, Jousilahti, Koskinen, Päivärinta, Suikki, Tolonen, Pajari, Männistö. Partial substitution of red or processed meat with plant-based foods and the risk of type 2 diabetes. Eur J Nutr (lähetetty arvioitavaksi).

Julkaisut ammattilehdissä ja ammattilaisille suunnatuilla nettifoorumeilla

- Lamminen, 2020. Kotimaisia palkokasveja pallon parhaaksi. Ravitsemusasiantuntija, 2/2020
- Maukonen, Itkonen, Kaartinen, Päivärinta, Männistö, Pajari. 2020. Rokkaavatko palkokasvit jo lautasellasi? Ravitsemusviikon blogiteksti Suomen ravitsemustieteen yhdistyksen nettisivuilla 10.11.2020. [Linkki](#).
- Pajari, 2020. Mikä on planetaarinen ruokavalio? Puutarha & Kauppa, 9/2020
- Suikki & Leg4Life-tutkimushankkeen työryhmä, 2022. Mitä meidän tulisi syödä tänään, jotta se olisi mahdollista myös huomenna? Ravitsemusviikon blogiteksti Suomen ravitsemustieteen yhdistyksen ja Leg4Life-hankkeen nettisivuilla 10.11.2022. [Linkki](#).