



Luonnonvara- ja  
biotalouden  
tutkimus 10/2018

## Palkokasvit elintarvikkeena

Opas palkokasvien elintarvikekäytöstä

Susanna Rokka, Juha Heikkilä, Jarkko Hellström, Eila Järvenpää, Minna Kahala, Marjo Keskitalo, Kaisa Kuoppala, Katariina Manni, Kirsi Mäkinen, Sari Mäkinen, Juha-Matti Pihlava ja Raija Tahvonen

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 10/2018

# Palkokasvit elintarvikkeena

Opas palkokasvien elintarvikekäytöstä

Susanna Rokka, Juha Heikkilä, Jarkko Hellström, Eila Järvenpää, Minna Kahala,  
Marjo Keskitalo, Kaisa Kuoppala, Katariina Manni, Kirsi Mäkinen, Sari Mäkinen,  
Juha-Matti Pihlava ja Raija Tahvonen

Luonnonvarakeskus, Helsinki 2018



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



ISBN 978-952-326-543-1 (Painettu)

ISBN 978-952-326-544-8 (Verkkajulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkajulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-544-8>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Susanna Rokka (orcid.org/0000-0002-6457-2871), Juha Heikkilä, Jarkko Hellström, Eila Järvenpää, Minna Kahala, Marjo Keskitalo, Kaisa Kuoppala, Katariina Manni, Kirsi Mäkinen, Sari Mäkinen, Juha-Matti Pihlava ja Raija Tahvonen

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2018

Julkaisuvuosi: 2018

Kannen kuva: Erkki Oksanen / Luke

Painopaikka ja julkaisumyynti: Juvenes Print, <http://luke.juvenesprint.fi>

# Johdanto

Susanna Rokka<sup>1</sup>, Juha Heikkilä<sup>1</sup>, Jarkko Hellström<sup>1</sup>, Eila Järvenpää<sup>1</sup>, Minna Kahala<sup>1</sup>, Marjo Keskitalo<sup>1</sup>, Kaisa Kuoppala<sup>1</sup>, Katariina Manni<sup>2</sup>, Kirsi Mäkinen<sup>2</sup>, Sari Mäkinen<sup>1</sup>, Juha-Matti Pihlava<sup>1</sup> ja Raija Tahvonnen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Luonnonvarakeskus (Luke), PL 2, 00791 Helsinki

<sup>2</sup> Hämeen ammattikorkeakoulu HAMK, PL 230, 13101 Hämeenlinna

Tämän oppaan tarkoituksena on tuottaa ajantasaista tietoa Suomessa käytettävistä palkokasveista sekä niiden merkityksestä ja käsittelyohjeista. Opas on tarkoitettu avuksi erityisesti elintarvikeketjun kehittäjille ja yrityksille, mutta toivottavasti siitä on myös konkreettista hyötyä tavalliselle kuluttajalle.

Taustana oppaan kirjoittamisessa ovat olleet useat työpajat ja keskustelut, joissa on toivottu koostetta palkokasveista ja niiden käsittelysuosituksista koskien esimerkiksi mahdollisia haitta-aineita (esimerkiksi lektiini, visiini ja konvisiini). Elintarvikevirasto Evira on laatinut näitä haitta-aineita sisältävien palkokasvien käsittelystä ohjeet, joihin oppaassa viitataan.

*Palkokasvit elintarvikkeena* -opas tuotettiin *InnoRuoka* – Innovoinnilla ja kokeilutoiminnalla kestävä ruokaa ja kasvua Hämeessä -hankkeen toimenpiteenä. Hanke on osa Kasvua Hämeessä -Hämäläisen ruokaketjun kehittämisen teemaohjelmaa 2015–2020. InnoRuoka-hankkeen toteutuksesta vastaa Hämeen ammattikorkeakoulu (HAMK) ja osatoteuttajina ovat Luonnonvarakeskus (Luke) ja Koulutuskeskus Salpaus Lahdessa.

Oppaan kirjoittajina ovat toimineet Luken asiantuntijat ja sen sisällössä on hyödynnetty myös muita käynnissä olevia palkokasvien käyttöön liittyvien kehittämishankkeiden tuottamia materiaaleja. Näistä keskeisimpiä ovat *Valkuaisfoorumi*, *ScenoProt* ja *FutureCrops* – hankkeet.

*Valkuaisosaamiskeskuksesta ratkaisuja Hämeen valkuaisomavaraisuuteen* -hankkeessa rakennettiin Valkuaisfoorumi, jonka tavoitteena on edistää kotimaista valkuaisomavaraisuutta ja kehittää Hämeen vahvaan luonnonvaraosaamiseen perustuva toimintamalli. Yhtenä hankkeen tuotoksena laadittiin Puutarhasta proteiinia -tietokortit. Näiden tekemisessä ovat olleet mukana Hämeen ammattikorkeakoulu HAMKin opiskelijat: Elias Hakala (lisäksi tietokorttien kuvat ja taitto), Osku Kansanaho, Juuso Kivinen, Eero Korpenfelt, Antti Lehtonen, Joel Pokkinen ja Tuuli Turkia. Heille suuri kiitos että saamme hyödyntää tuloksia myös tässä julkaisussa.

*ScenoProt* on puolestaan Luonnonvarakeskuksen koordinoima Strategisen tutkimuksen neuvoston rahoittamaan tutkimusohjelmaan Ilmastoneutraali ja resurssiniukka Suomi kuuluva hanke. *ScenoProt*-hankkeessa tavoitteena on saada uusista lähteistä proteiineja ihmisravinnoksi ja eläinten rehuksi.

*FutureCrops* on viiden ELY-keskuksen alueella toimiva tiedotushanke, jossa palkokasveja, perinteisiä ja uudempia vaihtoehtoja tuodaan esille viljelijöille ja kuluttajille suunnattujen tapahtumien ja seminaarien avulla. Lisäksi tietoa lajien ja lajikkeiden sopivuudesta tuotetaan eri tavoin.

Jokioisilla 30.11.2017

Erkki Vasara sekä tekijätiimi

Asiasanat: palkokasvit, herne, härkäpapu, papu, lupiini, ravitseminen, proteiini, kuitu, suojaravintoaineet, haitta-aineet, ruokakäyttö, esikäsittely

# Sisällys

<b>1. Mitä ovat palkokasvit? .....</b>	<b>5</b>
1.1. Merkitys suomalaisessa ruokavaliossa ja ravitsemuksessa .....	6
1.2. Ravintokuitu .....	7
1.3. Proteiini .....	8
1.4. Palkokasvien käyttö ja käsittelyohjeet .....	8
<b>2. Suomessa elintarvikkeeksi käytettyjä palkokasveja .....</b>	<b>10</b>
2.1. Härkäpapu .....	10
2.2. Pavut .....	13
2.2.1. Leikkopapu .....	13
2.2.2. Pensaspapu .....	14
2.2.3. Salkopapu .....	16
2.2.4. Silpo- eli keittopapu .....	17
2.3. Herneet .....	18
2.3.1. Silpoydinherne .....	18
2.3.2. Sokeriherne .....	19
2.3.3. Taittoydinherne .....	20
2.4. Muita palkokasveja .....	21
2.4.1. Soija .....	21
2.4.2. Lupiinit .....	22
2.4.3. Linssit .....	23
<b>3. Palkokasvien hyöty- ja haitta-aineista .....</b>	<b>24</b>
3.1. Fenoliset yhdisteet; tanniinit, polyfenolit .....	27
3.2. Fytiinihappo .....	27
3.3. Visiini, konvisiini ja mahdolliset muut alkaloidit .....	27
3.4. Lektiinit .....	28
3.5. Oligosakkaridit .....	28
3.6. Proteaasi-inhibiittorit .....	29
3.7. Allergeenit .....	29
3.8. Saponiinit .....	29
3.9. Kasviestrogeenit .....	29
<b>Viitteet .....</b>	<b>30</b>

# 1. Mitä ovat palkokasvit?

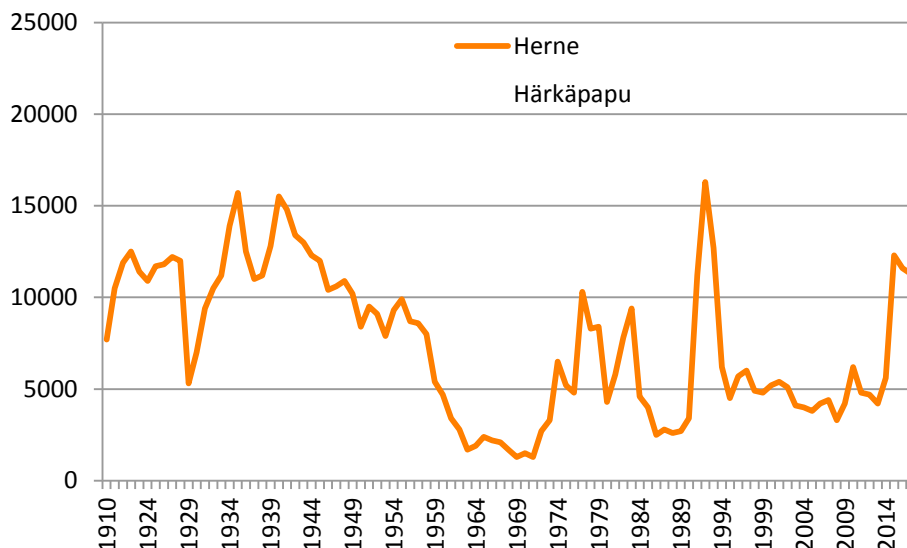
Suomessa viljellään yli kymmentä hernekasvien heimoon (*Fabaceae*) kuuluvaa kasvilajia, joita kutsutaan myös palkokasveiksi palon sisälle muodostuvien siementen takia. Satoa tuotetaan pääasiassa eläinten rehuksi ja jonkin verran myös kylvösiemeneksi.

E erityisesti viime aikoina palkokasvien viljely ihmisravinnoksi on Suomessa lisääntynyt (kuva 1). Vuonna 2017 härkävavun, herneen ja apiloiden yhteenlaskettu viljelyala oli noin 38 500 hehtaaria. Lisäksi meillä viljellään linssiä, mailasta, mesikkää, makeaa lupiinia, pensaspapua, virnaa, vuohenhernettä ja soijaa, yhteensä noin 600 hehtaarilla (2016). Eri palkokasveja viljellään myös seoksena sekä heinäkasvien kanssa säilörehuksi korjattaviksi rehunurmiksi. Puhtaasti viljeltyjen palkokasvien osuus on vajaa kaksi prosenttia Suomen peltoalasta.

Palkokasvit ovat kiinnostavia erikoisuuksia suomalaisessa peltoviljelyssä, ja ne eroavat ominaisuuksiensa suhteen esimerkiksi viljoista. Juuriin muodostuu kasvien tyypin saantia helpottavia nystyräbakteereja, jotka sitovat ilmakehän tyyppä kasveille käyttökelpoiseen muotoon. Kasvukauden jälkeen juurien ja korjuujätteiden sisältämä tyyppi rikastaa maata ja vähentää seuraavan kasvin lannoitustarvetta. Syväjuurisina ne muokkaavat ja parantavat maan rakennetta. Hyvä piirre on, että osa palkokasveista tuottaa ravintoa myös pölyttäjille.

Palkokasvien tuotannossa on myös haasteita, kuten kasvukautemme lyhyys ja viileys. Palkokasvit kasvavat ja juurissa esiintyvät nystyräbakteerit toimivat parhaiten maan lämpötilan ollessa yli 15 astetta.

Suomessa jalostettuja lajikkeita on saatavilla härkävavusta (Kontu, Sampo), herneestä (Hulda, Jermu, Jymy) ja puna-apilasta (Ilte, Saija). Muiden kasvilajien kohdalla lajikkeita etsitään ulkomailta, ja niiden saanti voi olla vaikeaa. Myös soveltuvuus kasvuoloihimme voi olla epävarmaa, erityisesti päivänpituus, lämpötila, kasvukauden pituus ja maan pH ovat tekijöitä, jotka erottavat Suomen olot muista. Kotitarpeeksi siemenliikkeissä myydään lukuisia hernekasvilajeja ja lajikkeita, joiden alkupe-  
rämaa on kuitenkin yleensä muu kuin Suomi.



**Kuva 1.** Herneen ja härkävavun viljelyalat (ha) vuodesta 1910 lähtien. Vuoteen 1940 saakka herneen luvuissa on mukana myös pavut ja virnat. Lähde: Luke Tilastot Käytössä oleva maatalousmaa, Suomen tilastollinen vuosikirja 1917.

Vain pieni osa palkokasvilajeista on ruokakasveja, joista tavallisimmat on lueteltu taulukossa 1. Ruoka-palkokasveista syödään tavallisesti vain siemenet, joko tuoreina tai tuleentuneina. Joidenkin lajien syötäviä osia ovat myös kokonaiset palot (esim. herne, tarhapavut) tai verson maanpäällinen osa (herne).

**Taulukko 1.** Tavallisempia ruokakäyttöön soveltuvia palkokasvilajeja (suluissa latinankielinen nimi).

Heimo: hernekasvit ( <i>Fabaceae</i> )	
Suku	Lajit
herneet ( <i>Pisum</i> )	herne ( <i>Pisum sativum</i> ) Huom. Myös herneen versot
virnat ( <i>Vicia</i> )	härkäpapu ( <i>Vicia faba</i> )
pavut ( <i>Phaseolus</i> )	tarhapapu/kidneypapu ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ); ruusupapu ( <i>Phaseolus coccineus</i> ); voipapu/limanpapu ( <i>Phaseolus lunatus</i> )
pitkäpavut ( <i>Vigna</i> )	mungopapu ( <i>Vigna radiata</i> ); lehmänpapu, mustasilmäpapu ( <i>Vigna unguiculata</i> tai <i>Phaseolus cylindricus</i> ); adukupapu ( <i>Vigna angularis</i> tai <i>Phaseolus angularis</i> )
kahviherneet ( <i>Cicer</i> )	kikherne eli kahviherne ( <i>Cicer arietinum</i> )
soijat ( <i>Glycine</i> )	soijapapu ( <i>Glycine max</i> )
linssit ( <i>Lens</i> )	linssi eli kylvövirvilä ( <i>Lens culinaris</i> )
mailaset ( <i>Medicago</i> )	sinimailanen ( <i>Medicago sativa</i> ) Huom. siemenet syödään idätettyinä
lupiinit ( <i>Lupinus</i> )	valkolupiini ( <i>Lupinus albus</i> ); sinilupiini ( <i>Lupinus angustifolius</i> ); keltalupiini ( <i>Lupinus luteus</i> )
maapähkinät ( <i>Arachis</i> )	maapähkinä ( <i>Arachis hypogaea</i> )
apilat ( <i>Trifolium</i> )	puna-apila ( <i>Trifolium pretense</i> ) Huom. maanpäällisten osien käyttö on EU:ssa sallittu vain lisäravinteena

## 1.1. Merkitys suomalaisessa ruokavaliossa ja ravitsemuksessa

Suomalaiset ovat käyttäneet viime vuosikymmeninä palkokasveja melko vähän. Viimeisimmän Finravinto-tutkimuksen (2012) mukaan 25–65-vuotiaat miehet ja naiset käyttivät palkokasveja ja pähkinöitä yhteensä 16 ja 20 g/päivä. 1900-luvun alkupuolella kuivatut pavut ja herneet olivat tärkeä osa perusruokaa. Tosin silloin väestön ruokatottumukset olivat vahvasti jakaantuneet; hyvin toimeentulevat (noin 10 %) söivät monipuolisesti ja loput 90 % yksipuolisesti.

Suomalaiset ravitsemussuositukset vuodelta 2014 (VRNK 2014) kehottavat lisäämään palkokasvien kulutusta ja ehdottavat sopivaksi määräksi noin 1 dl/päivä. Runsas palkokasvien käyttö lisäisi merkittävästi kuidun ja folaatin saantia. Molempien saanti on tällä hetkellä niukkaa suositukseen verrattuna.

Kasvien kulutus on lisääntynyt ilahduttavasti viime vuosina. Osasy lienee markkinoille tulleiden puolivalmisteiden helppokäyttöisyys. Toki säilöttyjä papuja on ollut tarjolla jo kauan.

Palkokasvien kulutusta pitäisi edelleen lisätä. Viimeisimmät meta-analyysit ja kohorttitutkimukset vahvistavat, että runsas palkokasvien käyttö vähentää tehokkaasti kokonaiskuolleisuutta ja sairastumista sydän- ja verisuonisairauksiin (Schwinghackl ym. 2017, Miller ym. 2017). Runsas palkokasvien käyttö näyttää myös ylläpitävän ikääntyneiden kognitiivista suorituskykyä (Mazza ym. 2017). Näissä tutkimuksissa terveysvaikutukset ovat ilmenneet suuremmilla päivittäisillä käyttömäärillä (100–200 g) kuin suomalaisten suositusten tämänhetkinen määrä (1 dl = 60–80 g).

**Taulukko 2.** Palkokasvien ravintosisältö / 100 g tuotetta. Lähde: Fineli, Luken tutkimukset.

nimi	energia, laskennallinen (kJ)	hiilihydraatti imeytyvä (g)	rasva (g)	proteiini (g)	kuitu, kokonais- (g)
Herne, keitetty, suolaton	357	11	0,9	6,4	3,5
Herne, sokeriherne, tuore	175	6	0,1	2,8	2,2
Herne, vihreä, kuivattu	1 025	27	1,6	19,4	20,0
Herne, vihreä, pakaste	305	9	0,9	5,1	3,1
Herne, vihreä, tuore	314	9	0,8	5,6	3,1
Kikherne, kuivattu	1 436	46	5,4	21,3	10,7
Linssi, punainen, keitetty	424	16	0,4	7,6	1,9
Linssi, punainen, kuivattu	1 270	46	1,3	23,8	4,9
Linssi, vihreä/ruskea, kuivattu	1 304	46	1,1	24,4	8,9
Lupiini	979	11	7,4	30,5	47,5
Papu, adukipapu, keitetty, suolaton	571	21	0,2	9,3	5,5
Papu, adukipapu, kuivattu	1 222	46	0,5	19,9	11,1
Papu, härkäpapu, keitetty	426	14	0,4	7,6	5,4
Papu, härkäpapu, kuivattu, härkäpapuruhe	1 383	42	1,9	28,5	13,6
Papu, härkäpapu, tuore	428	13	0,6	8,8	4,2
Papu, mungopapu, keitetty	440	15	0,4	7,7	5,3
Papu, ruskea tai valkoinen, kuivattu, keskiarvo	1 277	40	1,5	22,2	21,6
Papu, valkoinen, keitetty	464	14	0,8	8,3	7,0
Papu, vihreä papu, keitetty	158	5	0,3	2,2	2,6
Papu, vihreä taitepapu, tuore	149	5	0,3	2,1	2,4
Soijapapu, keitetty, suolaton	704	5	8,0	16,1	7,1
Soijapapu, kuivattu	1 565	10	17,7	35,9	15,7

## 1.2. Ravintokuitu

Palkokasveissa on runsaasti sekä liukoista että liukenematonta ravintokuitua. Runsas ravintokuidun saanti edistää hyödyllisten suolistomikrobien kasvua ja toimintaa ja siten ihmisen terveyttä. Palkokasvien kuitu on rakenteeltaan erilaista kuin muiden kasvien ja viljojen kuidut, joten se monipuolistaa suoliston mikrobistoa.

Kuidun ja hitaasti pilkkoutuvan tärkkelyksen vuoksi palkokasvien glykeeminen indeksi ja glykeeminen kuorma ovat matalia (Atkinson ym. 2008, Brand-Miller ym. 2009, Rebello ym. 2014) eli ne nostavat veren sokeria hitaasti ja niiden kokonaisvaikutus veren sokeriin on pieni. Palkokasvien soluseinämien rakenne näyttää olevan niin monimutkainen, että se kestää ruuansulatuskanavassa ohutsuolen loppupäähän ja paksusuoleen saakka. Siten paljon papusoluja säilyy ehjinä ja huomattava osa tärkkelyksestä vapautuu vasta paksusuoleessa (resistentti tärkkelys), joten sekin toimii paksusuoleessa kuidun tavoin. Samoin muut ehjien solujen sisällä olevat ravintoaineet vapautuvat vasta ohutsuolen loppupäässä tai paksusuoleessa. Tämä vaikuttaa myös mikrobien toimintaan ja ruuansulatusentsyymien ja ruuansulatuskanavan hormonien vapautumiseen (Grundy ym. 2016, Lovegrove ym. 2017).

Kaikki nämä seikat yhdessä selittävät, miksi palkokasveilla on huomattava vaikutus terveyteen. Suomalaisten ravitsemussuosituksen suosittelema papuannos, noin 1 dl, sisältää kuitua lajikkeesta riippuen 5–7 g, mikä riittäisi nostamaan suomalaisen keskimääräisen ruokavalion kuitupitoisuuden suositellulle 25–35 g/päivä tasolle.



### 1.3. Proteiini

Proteiinit koostuvat yhteensä 20 eri aminohaposta, joista kymmentä ihmisen elimistö ei pysty itse valmistamaan, vaan nämä välttämättömät aminohapot täytyy saada ruoasta. Aminohapot toimivat rakennusaineina kudosis- ja entsyymiproteiineissa sekä monissa hormoneissa ja hermostollisissa välittäjäaineissa.

Proteiinien ravitsemuksellinen laatu määritellään keskeisimmin niiden sisältämien aminohappojen mukaan. Suositus on, että välttämättömien aminohappojen kokonaispitoisuus tulisi olla vähintään 36 g/100 g tuotteen kuiva-ainetta kohti (Favier ym. 1995). Ravitsemukseltaan korkealaatuisissa elintarvikkeissa keskeisiä ovat erityisesti lysiini, metioniini ja tryptofaanin pitoisuudet (FAO/WHO/UNU, 1985). Proteiinissa on energiaa 17 kJ (4 kcal) grammaa kohden. Proteiinin ylimäärä ei varastoidu vaan muuttuu elimistössä rasvaksi.

Herneet ja pavut ovat tutuimpia palkokasveja. Niiden ravintoarvo on hyvä; niissä on runsaasti proteiinia, hiilihydraatteja ja ravintokuitua (taulukko 2). Soijapapujen aminohappokoostumus vastaa eläinproteiinia, mutta yhdistämällä samalle aterialle palkokasvien kanssa joko viljoja tai pieniä määriä eläinproteiineja saadaan yhdistelmästä riittävästi kaikkia välttämättömiä aminohappoja. Palkokasvien siementen proteiinipitoisuuteen vaikuttaa kasvilaji, lajike ja kasvuolosuhteet. Suomessa on selvitetty myös ruokakäyttöön kelpaavien kasvien satotasojia (Lizarazo ym. 2015, 2017).

Härkäpapu on tunnetusti hyvä lysiini-aminohapon lähde, ja sillä voidaankin tasapainottaa viljatuotteiden tyyppillisesti matalaa lysiinipitoisuutta. On myös hyvä huomioida, että esimerkiksi kuorimisella on vaikutusta raaka-aineen proteiinipitoisuuteen ja aminohappokoostumukseen, ja vaikutus vaihtelee raaka-aineesta riippuen.

Proteiinien ravitsemukselliseen arvoon vaikuttaa myös sulavuus, eli kuinka hyvin elimistö pystyy hyödyntämään elintarvikkeen sisältämän proteiinin. Kasviproteiinien sulavuutta voivat heikentää esimerkiksi proteaasi-inhibiittorit ja fytokemikaalit kuten tanniinit (ks. luku 3).

Prosessoinnilla voidaan vaikuttaa merkittävästi kasviproteiinien sulavuuteen. Liottamalla ja kuumentamalla voidaan poistaa proteaasi-inhibiittoreita ja fytokemikaaleja ja siten parantaa sulavuutta. Myös muita prosessointimenetelmiä, kuten fermentointia maitohappobakteerien avulla, voidaan käyttää muokkaamaan kasviproteiinia paremmin sulavaan muotoon.

### 1.4. Palkokasvien käyttö ja käsittelyohjeet

Myynnissä olevien erilaisten papujen ravitsemukselliset ominaisuudet ja vaikutukset vaihtelevat, ja kuluttajan on vaikea tietää eri papulajien ominaisuuksia. Kauppa- ja teollisuusministeriön pakkausmerkinnöistä antaman asetuksen (1084/2004) 6§:n mukaan elintarvikkeen pakkauksessa on tarvittaessa oltava käyttöohje ja varoitusmerkintä kuluttajan valistamiseksi ja suojelemiseksi.

Tuoreet pavut on aina hyvä kypsentää ennen käyttöä esim. keittämällä. Kuivattujen papujen ja siementen liottaminen ennen keittoa nopeuttaa kypsymistä ja kuumennuksen aikana haitta-aineet inaktivoituvat varmemmin ja tasaisemmin myös papujen ja siementen sisäosissa. Kuivattuja papuja käytettäessä tulee aina noudattaa näitä yleisiä käsittelyohjeita:

- 1) Liota kaikkia papuja yön yli (vähintään 12 tuntia) ja huuhtele sekä
- 2) keitä vähintään puoli tuntia tai tarvittaessa pitempäänkin.

Tämän käsittelyn jälkeen papuja voi turvallisesti nauttia salaateissa, keitoissa, padoissa ja muissa ruoissa.

Taulukko 3. Luettelo pavuista ja niiden suosituista keittoajoista (koskee kuivattuja papuja). Lähde: Evira.

Nimi suomeksi	Tieteellinen nimi	Keittoaika
Adsukipapu	<i>Vigna angularis</i> (aikaisemmin <i>Phaseolus angularis</i> )	45 min
Herne, keltainen tai vihreä	<i>Pisum sativum</i>	1 h
Hyasinttipapu	<i>Dolichos lablab</i>	30 min
Härkäpapu, pienisiemeniset lajikkeet	<i>Vicia faba</i>	30 min
Härkäpapu, isosiemeniset lajikkeet	<i>Vicia faba</i>	1 h
Kikherne (=kahviherne)	<i>Cicer arietinum</i>	45 min – 1 h 15 min
Kidneypapu (=tarhapapu, punainen)	<i>Phaseolus vulgaris</i>	45 min – 1 h
Kyyhkynherne	<i>Cajanus cajan</i>	30 min
Lehmänpapu, pitkäpapu (=mustasilmäpapu)	<i>Vigna unguiculata</i>	30 min – 45 min
Limanpapu	<i>Phaseolus lunatus</i>	30 min
Linssi, vihreä ja punainen	<i>Lens culinaris</i>	20 min
Mungpapu	<i>Vigna radiata</i> (aikaisemmin <i>Phaseolus radiatus</i> , <i>Phaseolus mungo</i> )	20 min – 30 min
Ruusupapu	<i>Phaseolus coccineus</i>	1 h – 1 h 30 min
Soijapapu	<i>Glycine max</i>	1 h 30 min
Tarhapavut valkopapu (navy bean) cannellini flageolet	<i>Phaseolus vulgaris</i>	30 min – 45 min

Rouheet ja jauhot tarvitsevat lyhyemmän keittoajan, koska pienempien palojen kypsyminen on nopeampaa. Palkokasvit sopivat monenlaiseen elintarvikekäyttöön ja erilaisiin ruokalajeihin. Tyypillisimmin palkokasveja käytetään salaateissa, muhennoksissa, keitoissa, pataruissa tai tahnoissa. Ne sopivat hyvin puuron, jogurtin tai smoothien joukkoon. Niitä voi hyödyntää myös makeissa ja suolaisissa leivonnaisissa.



Kuvassa muutamia paimintoja ruokakaupan palkokasvivalikoimasta. Kuva: Juha Heikkilä.

## 2. Suomessa elintarvikkeeksi käytettyjä palkokasveja

### 2.1. Härkäpapu

Härkäpapu on yksi maailman vanhimmista viljelykasveista. Sen oletetaan olevan kotoisin Lähi-Idän ja Välimeren alueelta, jossa se on edelleen tärkeä proteiinin lähde.

Härkäpapu on yksivuotinen isosiemeninen palkokasvi. Härkäpapua nimitetään Suomessa pavuksi, vaikka se onkin virnakasveihin kuuluva laji. Pääverso voi kasvaa yli metrin korkuiseksi, ja sen juuri voi kaivautua metrin syvyyteen. Kasvi on itsepölytteinen hyönteisten avulla. Yksi kasvi voi tuottaa 5–7 kpl noin 10–20 cm pitkiä korjuukelpoisia palkoja, jotka kukin tuottavat 3–6 siementä. Raakoina palot ovat vihreitä ja siemenet pehmeitä. Kypsyessään palot tummuvat liki mustiksi, sitkistyvät ja siemenet kovettuvat. Härkäpapu kuuluu typensitojakasveihin ja on maanparannuskasvi. Laji kestää hyvin kylmyyttä ja se kärsii harvoin tuholaisista tai kasvitaudeista.

Härkäpapu sisältää paljon proteiinia. Myös välttämättömiä aminohappoja on paljon lukuun ottamatta rikkipitoisia aminohappoja. Härkäpavuissa on paljon lysiiniä. Kuitua on paljon kokonaisessa pavussa, kuoriminen pienentää pitoisuutta. Härkäpavussa on runsaasti kaliumia ja vitamiineja (esim. folaatti, muut B-ryhmän vitamiinit). Kondensoituneita tanniineja on runsaasti etenkin kokonaisessa pavussa, kuoriminen pienentää niiden määrää.

Härkäpapu sisältää myös ravintoaineiden imeytymistä tai hyväksikäyttöä ehkäiseviä yhdisteitä kuten visiiniä ja konvisiiniä sekä fytiinihappoa (ks. luku 3). Kuoriminen ei pienennä niiden määrää.

Suomalaisten härkäpapunäytteiden visiini- ja konvisiiniipitoisuudet ovat tyypillisesti olleet luokkaa 8–11 g/kg kuiva-ainetta (0,8–1,1 % kuiva-aineesta). Vaihtelu on suurta ja lajikkeiden välillä on suuria eroja, koska joistain lajikkeista näitä haitta-ainepitoisuuksia on jalostuksella vähennetty (Pulkinen ym. 2015 ja Luken julkaisemattomia tuloksia). Boreal Kasvinjalostus Oy:llä on näköpiirissä vähemmän haitta-aineita sisältävien lajikkeiden tuottaminen Suomen olosuhteisiin, vaikka uudet lajikkeet Sampo ja Louhi eivät vielä ole tähän päässeet.



Kuivattua härkäpapua. Kuva Tapio Tuomela.

Härkäpapua voidaan viljellä Suomessa kasvuvyöhykkeillä I–IV eli Keski-Suomen korkeudelle asti. Viljelymaaksi sopii parhaiten syvämultaiset hieta- ja savimaat, jotka pitävät hyvin vettä. Maan pH:n tulee olla 6,5–7 eli maan kalkituksesta täytyy pitää huolta.

Pavut kylvetään keväällä noin 5–10 cm syvyyteen. Riviväliksi suositellaan 40–50 cm ja taimiväliksi 20–30 cm. Siemeniä voi halutessaan idättää muutaman tunnin ennen kylvöä, mikä nopeuttaa itämistä. Pitkinä poutakausina härkäpavuviljelmää kannattaa kastella runsaan sadon varmistamiseksi. Härkäpapu ei tarvitse juurikaan lannoitusta, koska se saa tyypeä *Rhizobium*-bakteerilta, jotka elävät symbioosissa sen juurien kanssa. Kevyttä lannoitusta voi käyttää hyvän kasvuun lähdön varmistamiseksi, mutta se ei ole välttämätöntä.

### Härkäpapulajikkeita

'Express' - Aikainen lajike, kasvuaika n. 65 vrk. Tukeva, pystykasvuinen, korkeus n. 1 m. Suorat, riippuvat palot, kauniin vaaleanvihreät, kussakin 4–5 suurta vihreää siementä.

'Hangdown' - Keskiaikainen, kasvuaika n. 80 vrk. Rotevakasvuinen. Korkeus n. 120 cm. Roikkuvat palot, 18–20 cm pitkät. Vihreät siemenet ovat suuria ja maukkaita.

'Karmazyn' - Lajikkeen paloissa erikoiset vaaleanpunaiset siemenet. Lajike on satoisa ja tukeva. Korkeus n. 50–60 cm. Siemeniä pidetään maukkaina.

'Kontu' - Suosittu kotimainen aikainen lajike, jonka kukat ovat valkoiset ja kypsät siemenet pieniä ja ruskeita. Aikaisimmin tuleentuva lajike.

'Sampo' - Satoisa ja erittäin aikainen härkäpapu-uutuus, pienisiemeninen

'Savitaipale' - Monivärinen maatiaishärkäpapu. Sato valmistuu aikaisin. Siemenet ovat pieniä, mutta suurempia kuin 'Kontu' -lajikkeella.



Boreal Kasvinjalostus Oy:n 'Sampo' -lajikkeen papuja. Kuva: Juha Heikkilä.

### Sadonkorjuu ja käsittely

Härkäpapu kukkii keskikesällä. Kukkia ilmestyy vielä loppukesästäkin samaan aikaan, kun varhaisimmat palot alkavat kehittyä verson alaosissa. Puutarhaviljelmältä sadon voi kerätä käsin, ja sitä valmistuu usean viikon ajan elo-syyskuussa. Satoa voi alkaa kerätä vihreinä palkoina jo elokuussa. Vihreinä

kerättävien siementen tulisi olla riittävän pulleita ja kiinteitä. Palot ovat kovia, eikä niitä käytetä ruuaksi. Vihreitä palkoja voi säilyttää kylmässä vain lyhyen aikaa. Keitetyt ja kuoritut pavut voi pakastaa lyhyen kiehutuksen (2–3 min) jälkeen.

Jos haluaa kuivatettavia papuja, ne tuleentuvat kypsiksi vasta syyskuun puolella. Jos syyskylmät haittaavat, voi palkojen loppukuivatuksen tehdä sisällä sanomalehden päällä. Lopuksi kuivat siemenet kerätään tuleentuneista paloista ja laitetaan lasipurkkiin odottamaan ruoanlaittoa. Jos epäilee, että siemenet ovat vielä kosteita, niitä voi kuivattaa vielä paperin päällä tai paperipussissa muutaman päivän. Kuivat härkäpavun siemenet täytyy liottaa ennen ruoanlaittoa. Liotusaika on noin 8–12 h.



Express 'Robin Hood' -lajikkeen siemenet ovat kookkaita. Kuva: Juha Heikkilä.

### **Käsittelysuositus tuoreille ja kuivatuille härkäpavuille**

Härkäpajuja ei tule syödä kypsentämättä, koska ne sisältävät yhdisteryhmiä, joista voi olla haittaa ihmiselle. Näitä haitta-aineita ovat proteaasi-inhibiittorit, lektiinit sekä visiini ja konvisiini. Lisäksi joidenkin ihmisten ruuansulatus häiriintyy tanniineista sekä oligosakkarideista, joita kutsutaan myös papusokereiksi.

Haitallisten aineiden takia kaikki ruuaksi käytettävät härkäpavut tulee kypsentää – myös härkäpavuista valmistetut jauhot ja rouheet, mikäli ne eivät ole esikypsennettyjä. Jos tietoa esikypsennyksestä ei ole pakkauksessa, sen voi kysyä pakkaukseen merkityltä valmistajalta tai pakkaajalta tai käyttää tuotteita kuten kypsentämättömiä härkäpajuja.

Härkäpapuun kehittyy haitallisia aineita viimeistään sen tuleentuessa. Kehitysaste vaikuttaa siihen, miten härkäpapu tulee käsitellä ruoanvalmistuksen yhteydessä. Tuleentuneet pavut ovat täysin kehittyneet ja luonnostaan kuivuneet ja muodostaneet siemenen suojaksi yhdisteet, jotka kasvi tarvitsee turvatakseen seuraavan vuoden kasvun. Kaikki kuivattuna myytävät, kokonaiset härkäpavut ovat tuleentuneita ja myös useimmat rouheet ja jauhot on valmistettu niistä. Kimmoiset, kirkkaan vihreät, vihanneksina myytävät tuoreet härkäpavut ovat useimmiten tuleentumattomia.

### **Tuleentuneiden "kuivattujen" härkäpapujen käsittely ja käyttö**

Tuleentuneet härkäpavut liotetaan ensin. Huuhtelee pavut lävikössä ja liota yön yli suurehkossa määrässä kylmää vettä kuten muutkin pavut. Kaada liotusvesi pois ja huuhtelee pavut. Kypsennä ne raikkaassa vedessä. Liotettunakin härkäpajuja tulee kypsentää melko pitkän aikaa. Usein suositellaan tunnin keittoa. Painekeitin on hyvä vaihtoehto kypsennyksajan lyhentämiseen. Rouhe tai halkaistu tai kuorittu (vaalea) härkäpapu kypsyy nopeammin kuin kokonainen. Kuoritut härkäpavut maistuvat miedommalta, koska kuorittaessa niistä poistuvat tanniinit.

Eviran verkkosivulla on hyvä esitys kuivattujen papujen esikäsittelystä, ja millä tavalla esikäsitellyllä estetään yhden palkokasveille tyypillisen haitta-aineryhmän eli lektiinien vaikutus. Samalla päästään eroon myös proteaasi-inhibiittoreista ([www.evira.fi](http://www.evira.fi) > Elintarvikkeet > Tietoa elintarvikkeista > Elintarvikevaarat > Elintarvikkeiden luontaiset myrkyt > Papujen lektiini).

### Tuoreiden härkäpapujen käsittely ja käyttö

Tuoreetkin härkäpavut pitää kypsentää ennen syömistä. Vihreitä tuleentumattomia papuja ei tarvitse kypsentää kovin kauan eikä niitä ole välttämätöntä liottaa.

Tuoreiden papujen pinta on melko kova; sisus on herkullisin osa. Sisuksen erottaminen onnistuu kätevästi, kun pavut lisätään kiehuvaan veteen n. 3–5 min ajaksi ja jäähdytetään sitten nopeasti juoksevan kylmän veden avulla. Puristamalla papua se halkeaa kolmeen osaan. Kuorimaiset osat ovat voimakkaamman makuisia, mutta yhtälailla syötäviä kuin sisus.

Tuoreet härkäpavut eivät säily kovin pitkään, mutta niitä voi myös pakastaa. Pakastusta varten ne kannattaa ensin keittää muutaman minuutin ajan. Hyvä vinkki on myös pakastaa annoserissä liotettuja ja keitettyjä tuleentuneita härkäpapuja. Näin ei tarvitse joka ruoanlaittoa aloittaa pitkän kaa- van mukaan edellisenä päivänä.



Härkäpapujauho soveltuu leivonnaisiin. Kuvassa Koulutuskeskus Salpauksessa valmistettuja leivonnaisia. Kuva: Riitta Lehtinen.

## 2.2. Pavut

### 2.2.1. Leikkopapu

Leikkopavut kuuluvat Amerikasta kotoisin olevien tarhapapujen suureen ryhmään, joihin kuuluvat myös matalat pensaspavut ja korkeat salkopavut. Leikkopavut ovat muita tarhapapuja litteäpalkoisempia ja sileäpintaisempia lajikkeita.

Litteät leikkopavut sopivat ilmeeltään ja rakenteeltaan joihinkin ruokiin paremmin kuin pyöreämmät tarhapavut. Varsinkin lyhyiksi palasiksi leikattuina ne ovat suosittuja salaateissa ja kasvislisäkkeissä. Ne ovat yleensä myös hieman kiinteämpiä ja rapeampia kuin muut tarhapavut. Eri lajikkeet kasvavat yleensä 20–60 cm korkeiksi pensasmaisiksi kasvustoiksi. Palko on 8–20 cm pituinen ja

säikeetön. Leikkopavut ovat suosittuja maailmalla ja tunnetaan nimillä Romano bean, ja helda bean, (Italian bean). Englanniksi löytää tietoa nimellä flat bean.

## Viljely

Leikkopapu pitää lämpimästä, ilmastavasta ja ravinteikkaasta kasvupaikasta. Maan tulee olla multava ja kalkittu ja pH:n yli 6.

Leikkopapu voidaan esikasvattaa siemenestä taimeksi noin 2–3 viikossa sisätiloissa ennen ulosis-tutusta. Yleisemmin pavut kylvetään suoraan avomaalle, kun maan lämpötila on yli 10 °C. Kylvöaika on yleensä kesäkuun 10. päivän tienoilla. Siemenet kylvetään 3–5 cm syvyyteen. Sopiva taimiväli on 20–30 cm ja riviväli 40–50 cm. Riittävä taimiväli pitää kasvustot sopivan ilmavina myös sateisina kesi-nä. Liian tiheissä kasvustoissa piilee erilaisten sienitautien, kuten homesienien vaara.

Siemeniä voidaan liottaa muutama tunti ennen kylvöä, jos haluaa nopeuttaa itämistä. Itäminen kestää viidestä päivästä kolmeen viikkoon. Harso nopeuttaa itämistä ja takaa tasaisen kylvötuloksen. Papu on hallanarka, ja fasaanit ja kyyhkyt mielellään nokkivat kylvöksiä. Harso suojaa sekä linnuilta että hallalta. Lannoitusta pavut eivät tarvitse kovin paljon ja tyypeä ei tarvitse lisätä, koska pavun juurinysträbakteerit sitovat ilmakehästä tyypeä kasvin käyttöön. Kylvöstä korjuuseen kuluu 60–80 vrk lajikkeesta riippuen. Leikkopapu kannattaa tukea ja papumaa suojata matalalla aidalla rusakoilta.

## Sadonkorjuu ja käsittely

Leikkopavut korjataan vihreinä, kun palot ovat tarpeeksi suuria, mutta siemenet ovat vielä pieniä. Siemenet eivät korjuuvaiheessa saa tuntua palon läpi, muuten palot halkeavat helposti keitettäessä. Satoa kerätään sitä mukaan, kun palot ovat kasvaneet riittävän suuriksi. Loppukesän korjuukausi voi kestää neljästä kuuteen viikkoa.

Tuoreet pavut säilyvät viikosta kolmeen viikkoon noin +10 °C:n lämpötilassa. Pavut voidaan säi-löä pakastamalla muutaman minuutin kiehutuksen jälkeen tai hapattaa. Leikkopavut syödään palkoi-neen, mutta niitä tulee aina keittää (10 min) tai höyrystää ennen syöntiä. Näin papujen sisältämät, lievästi myrkylliset yhdisteet hajoavat. Leikkopavut soveltuvat hyvin salaatteihin, keittoihin, pata- ja wokki-ruokiin.

## Leikkopapu-lajikkeita

‘Admires’ - Matalakasvuista lajiketta pidetään herkullisena. Palot ovat säikeettömät ja n. 18 cm pitkät. Satoa voidaan korjata usein. Lajike on parhaimmillaan, kun palot ovat täysimittai-set ja litteät. Lajike on helppo kasvattaa ja taudinkestävä.

‘Merveille de Piemonte’ - Lajikkeen palot ovat hyvin koristeelliset, vaaleankeltaiset violetein raidoin. Väri haalistuu kypsennettäessä. Palot ovat säikeettömät ja n. 18 cm pitkät. Lajike on parhaimmillaan, kun palot ovat täysimittaiset ja litteät.

‘Nassau’ - Lajike on keskiaikainen ja voimakaskasvuinen. Korkeus on 50 cm. Palot ovat kor-juukypsinä noin 16–17 cm pituisia, säikeettömiä, keskivihreitä. Satoisa lajike.

## 2.2.2. Pensaspapu

Suuri osa kotipuutarhoista viljeltävistä pavuista on matalia pensaspapuja. Ne ovat kotoisin Amerikas-ta. Pensaspavut ovat suosittuja ruuanvalmistuksessa ja helppoja myös pakastaa.

Lajikkeita on runsaasti. Eri lajikkeiden palot voivat olla vihreitä, keltaisia tai violetteja. Pensaspa-pu kuuluu isoon tarhapapujen ryhmään. Ne kerätään vihreinä palkoina, ei kuiviksi tuleennutettuina. Keltaisia pensaspapuja kutsutaan yleensä vahapavuiksi ja niiden palot ovat yleensä vähän karheam-

mat kuin sileäpintaisilla, vihreillä pensaspavuilla. Eri pensaspapulajikkeet kasvavat 20–50 cm korkeiksi pensaiksi. Palko on 8–20 cm pituinen.

Nuoria papuja voidaan syödä palkoineen tai papuina. Pavut (myös palkoineen syötävät) pitää aina keittää, jotta niiden luontaiset haitta-aineet inaktivoituvat. Pensas- ja salkopapujen lisäksi palkoineen voi syödä myös härkäpapuja palkojen ollessa noin pikkusormen kokoisia ja ruusupapuja palkojen ollessa vielä litteitä. Suositeltu keittoaika on noin 10 minuuttia.

## Viljely

Pensaspapu pitää lämpimästä, ilmavasta ja ravinteikkaasta kasvupaikasta. Maan kalkituksen pitää olla kunnossa. Pavut ovat hallanarkoja. Kylvettäessä maan on oltava riittävän lämmin, vähintään 10 °C astetta. Kylvöajankohta on yleensä kesäkuun 10. päivän paikkeilla. Taimet voidaan esikasvattaa sisällä 2–3 viikkoa ennen ulosistutusta. Siemenet kylvetään 3–5 cm syvyyteen. Suositeltava taimiväli on 20–30 cm ja riviväli 40–50 cm. Taimi- ja rivivälisuositusta kannattaa noudattaa, koska liian tiheä papuviljelmä altistaa homesienille ja muille kasvitaudeille.

Siemeniä voidaan liottaa muutama tunti ennen kylvää itämisen nopeuttamiseksi. Avomaalla kylvös suojataan harsolla, jotta halla tai siemeniä nokkivat linnut eivät pääse vioittamaan kylvöstä. Itäminen kestää viidestä päivästä kolmeen viikkoon. Harso nopeuttaa itämistä ja takaa tasaisen kylvötuloksen. Papumaa kannattaa aidata jäniseläinten varalta.

Typpeä pavut saavat juurinystyräbakteeriensa avulla. Papujen viljely parantaa maata, ja ne jättävät maahan typpeä. Kylvöstä korjuuseen kuluu 60–80 vuorokautta lajikkeesta riippuen. Matalien pensaspapujen tuenta esimerkiksi langoilla auttaa sadon valmistumista kuivana ja puhtaana.

## Sadonkorjuu ja käsittely

Pensaspapujen palot korjataan keskenkasvuisina eli vihreinä. Kerättävät palot korjataan, kun ne ovat tarpeeksi suuria ja pulleita. Sisällä kasvavat siemenet eivät kuitenkaan saa tuntua vielä palkojen läpi. Vioiteista ja keltaisista lajikkeista on helppo katsoa kypsyys: Kun palon kärki alkaa muuttua vihreästä keltaiseksi tai violetiksi, on papu sopiva korjattavaksi. Palkoja kerätään sitä mukaan, kun ne kypsyvät. Satokausi alkaa yleensä elokuun alussa ja kestää syyskuulle.

Tuoreet pavut säilyvät 5–10 °C lämpötilassa ja muoviiin pakattuna viikosta kolmeen viikkoon. Pavut voidaan myös säilöä pakastamalla muutaman minuutin kiehituksen jälkeen tai hapattaa. Pensaspavut syödään palkoineen, mutta ne tulee aina keittää (10 min) tai höyrystää ennen syöntiä. Keittämisessä kannattaa varoa liian pitkää keittoaikaa, sillä se tekee pavuista rusehtavia ja liian pehmeitä. Pavut soveltuvat esim. salaatteihin, keittoihin, pata- ja wokkiruokiin.

## Pensaspapu-lajikkeita

‘Delinel’ - Lajike on kestävä ja arvostettu makunsa ja satoisuutensa vuoksi. Säikeettömät palot ovat kooltaan noin 15 cm, väriltään tummanvihreitä. Lajike tuottaa satoa pitkään ja on hyvin taudinkestävä.

‘Gold Dukat’ - Keltapalkoisia pensaspapuja kutsutaan myös vahapavuiksi. Kultakolikosta nimensä saanut lajike on keskiaikainen, valmistuu elokuun alussa.

‘Purple Teepee’ - Lajikkeella on tummanvioletit, säikeettömät palot. Nämä voivat olla jopa 14 cm pitkiä. Keitettäessä violetti väri muuttuu vihreäksi. Palot roikkuvat lehtien päällä ja on helppo kerätä. Lajike sopii hyvin pakastettavaksi.



‘Scuba’ - Aikainen ja satoisa lajike. Palot ovat noin 12–14 cm pitkiä ja väriltään vihreitä. Lajikkeella on hyvä taudinkestävyys.

‘Sonesta’ - Keltainen vahapapu, jolla on pitkä satoaika ja lajike tuottaa runsaasti palkoja. Melko matala lajike.

### 2.2.3. Salkopapu

Salkopapu on ikivanha viljelykasvi Väli-Amerikasta. Yksivuotinen palkokasvi nimensä mukaisesti köynnöstää pitkällä ja rennolla varrellansa, joka voi kasvaa 2–3 metriä korkeaksi kiivetessään tukeaa pitkin.

Salkopapu haaroittuu runsaasti ja se kukkii vain sivuversoissa. Kukkat ovat valkoisia, vaaleanpunaisia tai purppuraisia. Salkopavun palot voivat olla vihreitä, keltaisia tai violetteja ja pituudeltaan 8–20 cm. Salkopapu on itsepölytteinen. Se on päiväneutraali tai lyhyenpäivän kasvi eli se on sopeutunut tuottamaan satoa lyhyemmässä päivän pituudessa kuin mitä Suomen kesä tarjoaa. Suomessa viljellyt lajikkeet ovat yleensä päiväneutraaleja. Kasvu on nopeaa ja kasvi on hallanarka.

#### Viljely

Kasvupaikan tulisi olla lämmin ja kasvualustan ilmava, ravinteikas ja pH:n vähintään 6. Tämä tarkoittaa, että papumaan tulee olla kalkittu. Salkopapu tarvitsee runsaasti fosforia, mutta vähän, jos laisinaan tyypeä lannoituksessaan.

Pavut kylvetään kesäkuun alussa, kun maa on saavuttanut 10 °C lämmön. Jos haluaa aikaistaa satoa, voi pavun taimet esikasvattaa sisällä. Ulos kylvetyt siemenet tai istutetut taimet kannattaa suojata harsolla. Tämä estää lintuja syömästä siemeniä ja ennen kaikkea se suojaa siemeniä kylmyydeltä. Samalla itämistulos on nopeampi ja tasaisempi.

Pavut kylvetään 3–5 cm syvyyteen, 40–50 cm riviväleihin ja 30–40 cm taimiväleihin. Salkopavulle kannattaa rakentaa kiipeilyteline, missä se saa kasvaa ilmastisesti – näin vältetään liiallisesta kosteudesta aiheutuville ongelmille. Liian tiheät viljelmät kärsivät helposti harmaa- ja pahkahomeista. Viljelmää tulee kastella vain lämpiminä kausina. Papumaa on yleensä syytä suojata jäniseläimiltä, jotka mielellään syövät kasvustoja.

#### Sadonkorjuu ja käsittely

Palot kerätään käsin, kun ne ovat riittävästi pyörityneitä, mutta niiden siemenet vielä pieniä eivätkä tunnu palon läpi. Satoa voi kerätä usean viikon ajan ja säännöllisesti keräämällä kasvit jaksavat tuottaa uusia palkoja.

Palot säilyvät 5–10 °C lämpötilassa ja kosteassa ilmassa noin 1–3 viikkoa. Talven varalle pakastessa pavut pitää ensiksi keittää 2–4 min.

#### Salkopapu-lajikkeita

‘Blauhilde’ - Violetit säikeettömät, hyvin pitkät (n. 30 cm) palot, muuttuvat keitettäessä tummanvihreiksi. Erittäin satoisa ja terve kasvusto. Voidaan pakastaa. Tuleentunut siemen on väriltään vaaleanruskea. Blauhilde on erittäin pidetty papulajike. Maku on herkullinen.

‘Blue Lake’ - Maailmalla hyvin yleinen ja suosittu salkopapu. Suomessa tuottaa satoa melko myöhään, mutta sato on runsas. Palot ovat vihreät, pyöreät ja hieman nahkeat.

‘Cobra’ - Ranskalainen, vihreäsalkopapu tuottaa runsaasti 20–21 cm pituisia palkoja. Keskiäikäinen, kylvöstä satoon noin 80 päivää. Sopii kasvihuoneisiin tai avomaalle lämpimälle paikalle.

‘Neckargold’ - Suuria satoja tuottava, korkeiden salkopapujen kuningatar. Erinomainen maku, syvänkeltaisia ja herkullisia 23–25 cm pitkiä palkoja.

## 2.2.4. Silpo- eli keittopapu

Amerikasta kotoisin olevia silpo- eli keittopapuja on kymmeniä tai jopa satoja erinäköisiä lajikkeita. Niiden alkuperä vaihtelee subtrooppisesta Keski-Amerikasta Pohjois-Amerikan lauhkeisiin osiin. Siemenet voivat olla valkoisia, keltaisia, vihreitä, ruskeita, mustia tai kirjavia. Toisilla pavuilla on kauniiväriset kukat ja toisilla upeanväriset palot. Esimerkiksi ‘Amethyst’ -lajikkeella on näyttävät purppurat palot.

Silpopapu-nimi tulee siitä, että tuleentuneet pavun siemenet silvitään eli ne poistetaan paloista ruuanlaittoa tai säilöntää varten. Tuleentuminen tarkoittaa siemenen kypsymistä paloissa. Palot ovat korjuuvaiheessa kuivaseinäisiä. Lisäksi silpo- eli keittopapuja käytetään nimensä mukaan keitettynä.

Suomessa viljeltäväksi sopivia silpopapujen siemeniä löytää parhaiten ulkomaisista verkkokaupoista. Meillä menestyvät parhaiten Pohjois-Amerikasta kotoisin olevat lajikkeet. Silpopapuja voidaan käyttää tuomaan väriä ja koristusta puutarhaan ja lautaselle.

Eri lajikkeet sopivat erilaisiin ruokiin. Brasiliassa käytetään monenlaisia silpopapuja, joita kutsutaan nimellä Feijao Carioca. Eteläisemmissä maissa käytetään keittopapujen tapaan myös eksoottisen näköistä ja suurikokoista limanpapua eli voipapua (Lima bean, *Phaseolus lunatus*). Meillä tämä lajike vaatisi kasvihuoneen tuottaakseen satoa.

### Viljely

Silpopapuja viljellään toistaiseksi vähän Suomessa, mutta niitä on kokeiltu onnistuneesti Hämeen korkeudella asti eli kasvuvyöhykkeellä III.

Viljelyn onnistuminen vaihtelee paljon lajikkeen kylmänkestävyyden mukaan. Yhteistä kaikille pavuille on vaatimus lämpimästä ja aurinkoisesta kasvupaikasta. Pitkän kasvatusajan, noin 100 vrk, vaativille silpopavuille on erityisen tärkeää löytää suojaisa kasvupaikka. Kasvimaalla hyvämultaisen kasvupaikan tulee olla kalkittu ja ravinnetason kasvimaassa keskiverto. Jos nämä seikat ovat kunnossa, papumaa ei tarvitse kesän aikana lannoitusta.

Silpopavut voidaan kylvää suoraan avomaalle kesäkuussa tai esikasvattaa toukokuun puolestavälistä alkaen. Esikasvatus voi nopeuttaa sadon valmistumista, mutta ennen ulosistutusta taimia tulee karaista vähän kerrallaan viileämpään ulkoilmaan. Itämisen aikaistamiseksi siemenet kannattaa liottaa muutaman tunnin ajan ennen kylvöä. Jos siemenet kylvetään ilman esikasvatusta eli suoraan kasvimaalle, odotetaan kesäkuun 10. päivän tietämille, jolloin maa on riittävän lämmin pavuille. Siemenet kylvetään 3–4 cm syvyyteen ja taimiväli on noin 30 cm. Rivivälin on hyvä olla 40–50 cm. Harso on tarpeellinen, sillä se suojaa kasvia kylmältä ja papuja nokkivilta linnuilta.

### Sadonkorjuu ja käsittely

Silpopavut korjataan tavallisesti vasta kypsinä eli palkojen tuleennuttua kuiviksi. Kuivien silpopapujen siementen etuna on se, ettei niiden säilytykseen tarvita pakastinta. Tarvitaan vain lasipurkki ja sopiva komero säilytystä varten. Hyvin kuivatut siemenet säilyvät hyväkuntoisina muutaman vuoden. Sadonkorjuussa palot saavat kuivua rutikuiviksi. Koska pavut eivät välttämättä ehdi valmistua kunnolla ennen ensimmäisiä syyshalloja, voidaan tuleentumattomat pavut kerätä sisälle talteen ja niiden anetaan tuleentua esimerkiksi sanomalehtipaperin päällä.

Kuivista paloista poistetaan eli silvitään siemenet ja ne laitetaan lasipurkkeihin valolta suojattuun paikkaan. Kuivatut pavut tulee liottaa ennen keittämistä. Liotusaika on noin 8–12 h. Tämän jälkeen silpopavut keitetään pehmeiksi, jotta pavuissa olevat haitalliset yhdisteet hajoavat. Keittoaika vaihtelee erikokoisilla pavuilla tunnista puoleentoista. Silpopapuja voidaan kerätä myös keskenkasvuina,

vihreinä palkoina kuten muita tarhapapuja. Silpopapujen viehäytys on kuitenkin kuivatuissa siemenissä. Silpopapuja voidaan käyttää monenlaisissa ruuissa, kuten padoissa, salaateissa, muhennoksissa, täytteenä ja lisukkeena.

### Silpopapu-lajikkeita

‘Amethyst’ – Lajikkeella on purppuranväriset palot ja violetinsävyiset kukinnot. Siemenet ovat tumman violetit. Suomessa ei ole kovin satoisa, mutta suojaisalla kasvupaikalla tuottaa kohtuullisesti satoa. Lajike kasvaa noin 50–100 cm korkeaksi. Siemenestä satoon kuluu noin 100 päivää.

‘Appaloosa’ – Alkuperäalueellaan runsaasti viljelty lajike on saanut nimensä kirjavasta appaloosa-rotuisesta hevosesta, jota mustavalkeat pavut väriykseltään muistuttavat. Aikainen ja satoisa lajike, mutta Suomessa kasvuaikaa tarvitaan kypsien siementen tuottamiseen noin 100 vuorokautta. Palot ovat pitkiä ja kapeita. Lajike kasvaa noin 100 cm korkeaksi.

‘Pinto’ – Pilkullinen, keskiruskea lajike on keittopavuista yleisimpiä ja se tunnetaan myös nimellä ruskea papu. Niitä käytetään monenlaisissa ruuissa, kuten padoissa ja meksikolaisissa ruuissa. Pavut ovat jauhomaisia ja hyvänmakuisia. Lajike on Suomen oloihin kestävän oloinen ja satoisa, mutta toisten keittopapujen lailla vaatii noin 100 päivää kypsien siementen valmistamiseen. Lajike kasvaa noin 100–150 cm korkeaksi ja on hyvä tukea köynnöstukeen.

‘Ying Yang’ – Kypsät pavut ovat musta-valkoisia. Lajike on Euroopan siemenvaikoimissa verrattain yleinen. Suomessa kasvatettuna lajikkeen kasvuun lähtö vaatii runsaasti lämpöä tuotukseen satoa.

## 2.3. Herneet

### 2.3.1. Silpoydinherne

Silpoydinherne kuuluu tarhaherneisiin. Sen paloista syödään ainoastaan siemenet. Itse palkoja ei syödä, sillä palkojen sisäkerroksessa on sitkeä kalvo. Herneet ovat kypsinä vihreitä ja makeita, muodoltaan suuria, kulmikkaita ja ryppyisiä.

Silpoydinherne maistuu parhaalta tuoreena syötynä. Silpoydinherneitä käytetään eniten tuleentumattomana ja niitä viljellään myös runsaasti pakasteherneeksi.

### Viljely

Silpoydinherne kylvetään yleensä toukokuun lopulla maan lämmentyessä, mutta se ehtii tuottaa satoa myös kesäkuun alussa kylvettynä. Silpoydinherneen itämistä voidaan nopeuttaa liottamalla siemeniä vedessä reilun kahden tunnin ajan ennen kylvöä. Herneitä ei kuivata, vaan ne voidaan kääriä esimerkiksi kosteaan talouspaperiin. Sen jälkeen herneet kylvetään kosteaan maahan 2–6 cm välein lajikkeesta riippuen ja noin 4–6 cm:n syvyyteen. Maan on oltava lämmin, noin 5–10 °C, jotta siemenet eivät mätäne. Rivivälit vaihtelevat lajikkeen mukaan 20–40 cm:n välillä.

Paras maa silpoydinherneelle on multava ja happamuudeltaan neutraali (pH 7). Optimaalinen itämislämpötila on n. 18 °C. Herne viihtyy parhaiten auringossa. Silpoydinherneet voidaan itämisvaiheessa ja sen jälkeen peittää harsolla. Harso pitää lämpötilan korkeampana ja osittain suojaa myös hernekääriäiseltä ja nokkivilta linnuilta. Hallaöinä harso on tarpeellinen. Rikkaruohot on hyvä kitkeä pois, jotta ne eivät vie herneiden ravinteita ja vähennä niiden kasvuvoimaa. Silpoydinherneet kasvavat noin 40–60 cm korkeiksi. Herneet voidaan tukea kanaverkolla, naruilla tai ristikkäisillä tukikepeillä.

## Sadonkorjuu ja käsittely

Silpoydinherneet korjataan, kun palot ovat täyttyneet. Jos siemenet on kylvetty toukokuussa, satoa alkaa saada heinä–elokuussa lajikkeesta riippuen. Herneitä kerätään niiden valmistuessa, esimerkiksi kahdesti viikossa. Näin saadaan kerättyä tuoreet palot ennen kuin ne tuleentuvat. Tällöin herneissä oleva sokeri ei vielä ole muuttunut tärkkelykseksi.

Silpoydinherneitä syödään tuoreeltaan ja niitä voi myös pakastaa. Pakastusta varten herneet kiehautetaan 1–2 minuuttia ja jäädytetään. Kiehaus lopettaa vihannesten entsyymitoiminnan ja parantaa pakasteen säilyvyyttä. Tuoreita herneitä säilytetään 2–5 °C lämpötilassa, mutta ne eivät säily tuoreina kovin pitkään vaan nahistuvat herkästi. Ne ovat arkoja myös omenien ja tomaattien erittämälle etyleenikaasulle, joten niitä ei kannata säilyttää samassa tilassa. Silpoydinherneitä käytetään salaateissa ja ruokalajien lisukkeina.

### Silpoydinherne-lajikkeita

'Avola' on aikainen lajike. Se on korkea (60 cm) ja vaatii tuen.

'Hulda' on satoisa ja lujavartinen vihreäsiemeninen ruokaherne, jonka sadon laatu on erinomainen. Sen valkuaispitoisuus on korkea ja siemen on melko suuri.

'Jymy' on erittäin satoisa vihreäsiemeninen sekä elintarvike- että rehukäyttöön hyvin soveltua lajikeuutuus.

'Kelvedon Wonder' on pitkään viljelty, varhainen ja runsassatoinen lajike. Kasvaa 50 cm korkeaksi. Palot ovat noin 10 cm pitkiä. Palossa on keskimäärin 7-9 hernettä.

'Markana' on melko myöhäinen ja suuripalkoinen lajike. Se on maukas syötäväksi ja sopii hyvin pakastukseen.

'Onward' on suuripalkoinen ja runsaasti viljelty lajike. Lajike on makea ja sen sato valmistuu verraten myöhään.

### 2.3.2. Sokeriherne

Sokeriherne on erityisesti lasten suosiossa, sillä siemenet ovat makeita ja pieniä. Helposti syötävät palot tekevät siitä suosituksen ja monipuolisen myös ruuanlaitossa. Sokeriherneitä on kasvatettu Euroopassa ainakin 1800-luvulta asti.

Sokeriherneen palko on leveä ja litteä ja siemenet ovat makeita. Palkojen kuoret ovat mureita ja voidaan syödä kokonaisena. Täysikasvuisina palot ovat 4–8 cm pitkiä ja sisältävät 3–8 siementä. Palko on väriltään vaaleanvihreä, mutta myös violetti- tai purppurapalkoisia lajikkeita löytyy. Sokeriherneen kukinto on valkoinen, kirjava tai purppura.

### Viljely

Sokeriherne kylvetään toukokuun lopulla, kun maan lämpötila on vähintään 5–10 °C. Kylvösyvyys on 2–5 cm. Harso suojaa kylmiltä öiltä, haloilta ja siemeniä nokkivilta linnuilta. Harso suojaa myös hernekääriäiseltä, joka syö herneisiin reikiä. Herne kasvaa parhaiten ravinteikkaassa, multavassa maassa aurinkoisella paikalla. Ravinnepitoisuuden parantamiseen käy esimerkiksi kompostista otettu multa. Herneet ovat typensitojakasveja, joten ne parantavat maan typpipitoisuutta, eivätkä tarvitse typpi-lannoitusta. Sopiva happamuus on pH 6–7,5. Suositeltava taimiväli on 6 cm ja riviväli noin 30 cm. Sokeriherne on kiipeävä kasvi ja se vaatii tuennan tuottaakseen hyvän sadon. Tuen voi tehdä virittä-

mällä hernemaahan pitkät rivinsuuntaiset langat tai laittamalla keppejä ristiin taimien kohdalle. Sato kypsyy 60–80 päivää kylvön jälkeen. Sokeriherne korjataan ennen kuin siemenet pyöristyvät. Jos siemenet ehtivät kasvaa kovin isoiksi, makeus vähenee.

### Käyttö

Sokeriherneitä syödään tuoreeltaan palkoineen tai ilman. Sokerihernettä voidaan käyttää kokonaisuina myös ruuanvalmistuksessa. Se sopii hyvin salaatteihin, pastoihin, vokkeihin sekä moniin muihin ruokalajeihin lisukkeeksi. Palot kypsennetään vain lyhyen ajan, jotta ne jäävät sopivan mureiksi, eivätkä menetä väriään.

Suosittuja ovat olleet esimerkiksi sormin syötävät apposet, joita keitetään muutama minuutti ja syödään voisulaan kastettuna. Sokeriherneen palkoja voidaan myös pakastaa lyhyen kiehutuksen jälkeen (1–2 min) ja käyttää kokonaisina palkoina eri ruokalajeihin.

### Sokeriherne-lajikkeita

‘De Grace’ - Suosittu ja herkullinen lajike, joka on hyvin tunnettu jo 1800-luvulla. Kylvetään aikaisin keväällä. Tuottaa satoa varhain ja on satoisa.

‘Oregon Sugar Pod’ - Suosittu lajike meillä ja maailmalla. Maukas. Hidaskasvuinen. Kylvetään aikaisin keväällä. Tuottaa satoa myöhäiskesällä. Voi kasvaa yli 50 cm korkeaksi.

‘Shiraz’ - Purppurapalkoinen sokeriherne. Kukinnon väri on sinertävä. Palkojen väri säilyy hyvin vokkiruuissa ja kevyesti pannulla kypsennettynä. Keitettäessä tai höyryttäessä väri muuttuu vihreäksi.

‘Sugar Dwarf Sweet Green’ - Hyvin aikainen lajike. Pystykasvuinen, korkeus noin 50 cm.

### 2.3.3. Taittoydinherne

Taittoydinherneet kuuluvat tarhaherneisiin. Niiden palot ovat paksuja, rapeita, makeita ja meheväreunaisia. Nimensä ne ovat saaneet siitä, että ne napsahtavat helposti poikki taitettaessa. Tämä johtuu siitä, että palkojen sisällä ei ole sitkeää kalvoa ja sen vuoksi taittoydinherneet voi syödä palkoineenkin. Taittoydinhernettä kutsutaan nimellä ”mangetout”, mikä on ranskaa ja tarkoittaa ”syö kaikki”. Taittoydinhernettä kutsutaan toisinaan myös snapsiherneeksi (snap pea).

### Viljely

Kylvettäessä suositeltava riviväli on noin 30 cm:ä ja taimiväli 6–8 cm:ä. Kasvupaikka kannattaa kastella ennen kylvöä ja pitää kosteana itämiseen asti. Ennen kylvöä herneitä voi liottaa pari tuntia. Kylvöksen harsottaminen suojaa kylmiltä öiltä, siemeniä nokkivilta linnuilta ja hernekääriäiseltä. Kun herneen versot ovat 10–20 cm korkeita, ne tuetaan kanaverkolla, kepeillä tai narulla.

Palot ovat korjuuvalmiita, kun ne ovat 9–10 cm:n mittaisia ja herneet pyöristyneet. Kylvöstä saaton kuluu 60–70 päivää. Hernesato kypsyy pääasiassa heinä–elokuussa. Herneitä kerätään noin kahdesti viikossa, kun satoa alkaa valmistua. Siten ne eivät pääse kypsymään liikaa, jolloin ne menettävät makeuttaan.

Taittoydinherne viihtyy aurinkoisella paikalla runsasmultaisessa ja läpäisevässä maassa. Siemenet kylvetään toukokuun lopulla suoraan kasvupaikalle useimmiten paririveihin, kun maan lämpötila on vähintään 10 °C. Maan ravinnepitoisuuden parantamiseen käy esimerkiksi kompostista otettu ohut multakate. Herneet ovat typensitojakasveja, joten ne parantavat maan typpipitoisuutta, eivätkä tarvitse typpilannoitusta. Sopiva happamuus on pH 6–7,5.

## Sadonkorjuu ja käsittely

Taittoydinherneen sadonkorjuu on heinä–elokuussa. Taittoydinherneitä syödään tuoreeltaan joko palkoineen tai ilman. Rapeat palot sopivat hyvin salaatteihin. Palkoja voi myös kypsentää keittämällä tai vokkaamalla niitä parisen minuuttia. Palkoja voi 1–2 minuutin kiehuttamisen jälkeen myös pakastaa. Kiehutus lopettaa herneiden entsyymitoiminnan ja parantaa säilyvyyttä.

## Taittoydinherne-lajikkeita

'Sugar Bon' on suosittu ja yleinen lajike. Sen sato valmistuu aikaisin. Korkeus 40–50 cm.

'Sugar Snap' on nopeakasvuinen ja aikainen lajike. Se on runsas-satoinen ja valmiit palot ovat noin 9–10 cm pitkiä. Korkeaksi kasvava lajike, yli > 100 cm, joka kannattaa tukea.

'Sugar Lord' on satoisa, makean rapea lajike. Se on puolikorkea, eli tuenta on suositeltava.

## 2.4. Muita palkokasveja

### 2.4.1. Soija

Soija on yleisimmin käytetty palkokasvi maailmassa ja sitä viljellään useimmilla mantereilla. Suomen olosuhteissa soijan kasvua rajoittaa erityisesti kasvukauden lyhyys ja matalaksi jäävä lämpösumma. Lisäksi pitkä päivä viivästyttää kukinnan alkamista. Tosin maailmalla on saatavilla myös päiväneutraaleja lajikkeita, jotka suotuisina vuosina voivat kukkia ja tuottaa satoa Etelä-Suomessa. Jää nähtäväksi, laajeneeko soijan viljely Euroopassa vai täydennetäänkö maailmanlaajuisesti nykyisin melko suppeaa valtakasvien lajivalikoimaa muilla kasveilla.



Soija ScenoProt-hankkeen koeruuduilla Jokioisissa vuonna 2016. Kuva: Juha Heikkilä.

Soijapavuista valmistetaan proteiini- ja öljyjakeita sekä ruokakäyttöön että rehuksi sekä lesitiiniä lisäaineeksi. Täydennysrehujen proteiinista erittäin huomattava osa on soijaa, olkoonkin, että Suomessa ja muualla Euroopassa käytetään proteiinilähteenä myös viljoja ja siemeniä, kuten ohra, kaura, rapsi ja maissi. Soijaproteiinia käytetään laajasti elintarvikevalmisteissa, ja se on laajamittaisen tuotannon takia hinnaltaan edullista ja sillä voidaan koostaa erilaisia tuotteita. Kokonaisia kuivattuja soijapapuja (tuontimaa vaihtelee) on toisinaan saatavilla Suomessakin. Soijaöljyä käytetään erilaisissa kasviöljyseoksissa.

Soijaproteiinit ovat allergisoivia. Siksi se pitää aina merkitä kaikkiin niiden tuotteiden pakkauksiin, jossa soijajakeita on käytetty. Merkintävapaita ovat vain puhdistetut öljyt tai öljystä valmistetut steroli- ja vitamiinikonsentraatit, jotka on osoitettu allergeenivapaiksi.

#### 2.4.2. Lupiinit

Tienpientareella tai puutarhassa villinä kasvavassa, monivuotisessa komealupiinissa (*Lupinus polyphyllus*) on niin paljon myrkyllisiä alkaloideja, että sen siemeniä ei tule käyttää ruuaksi. Komealupiini luetaan haitalliseksi vieraslajiksi. Sen sijaan makealupiineiksi luokiteltujen, syötävien lajien, eli sini-lupiinin (*Lupinus angustifolius*) ja valkolupiinin (*Lupinus albus*) siemenet sisältävät vain vähän haitta-aineita. Syötäväksi tai rehuksi viljelty lupiini on kasvutavaltaan pienempi ja vaatimattomampi kuin koristelupiini, eikä se juurikaan kasva villinä. Tosin on viitteitä sen luonnonvaraisista kasvustoista ja viljelykarkuruudesta.



Sinilupiini ScenoProt-hankkeen koeruuduilla Jokioisissa vuonna 2016. Kuva: Juha Heikkilä.

Lupiineissa on paljon proteiinia. Myös välttämättömiä aminohappoja on paljon, mutta rikkipitoisia aminohappoja ja valiinia vähän. Lupiini ei ole öljykasvi, kuten soija tai maapähkinä, mutta se sisältää myös hieman öljyä, joka koostuu tavallisista kasviöljyjen rasvahapoista. Öljyn määrä vaihtelee lajikkeiden mukaan.

Lupiini sisältää erittäin paljon liukenematonta kuitua. Se on useiden mineraalien hyvä lähde verrattuna tavanomaisiin viljoihin. Lupiinissa on B-ryhmän vitamiineja (tiamiini, niasiini ja riboflaviini), tokoferoleja, karotenoideja, kasvisteroleja ja fenoliyhdisteitä.

Lupiinissa on vain vähän antinutrientteja (mm. fytiinihappoa), eikä se vaadi kuumennusta. Lupiinin haitta-aineet ovat muuten samantyyppisiä kuin härkävavun (allergeenit, proteaasi-inhibiittorit), mutta visiinejä niissä ei ole. Sen sijaan erityisesti siemenen uloimmissa kerroksissa on alkaloideja, jotka ovat terveydelle haitallisia. Alkaloidit ovat karvaan makuisia ja jo senkin tähden syötäväksi tarkoitettujen lupiinilajikkeiden alkaloidipitoisuudet on jalostettu alhaisemmiksi. Myös siementen kuoriminen ja liottaminen vedessä ennen ruuaksi valmistusta vähentää alkaloidien määrää.

Lupiini on allergisoiva kasvi. Siksi se pitää aina merkitä kaikkiin niiden tuotteiden pakkauksiin, jossa lupiinia tai siitä valmistettuja jakeita on käytetty.

Lupiineja myydään toistaiseksi harvoin sellaisenaan, kokonaisina siemeninä. Lupiinituotteita ovat mm. täyssäilykkeet, pikkelöidyt lupiininsiemenet ja lupiinijauho. Myös kotimaisia tuotteita on saatavilla paikallisesti ja satokauden mukaan. Jauhoa käytetään leipomotuotteissa sekä erilaisissa elintarvikevalmisteissa, koska sillä voidaan joissakin tapauksissa korvata soijaproteiinivalmisteet.

### 2.4.3. Linssit

Linssit kuuluvat hernekasveihin. Niissä on paljon proteiinia, kuituja, antioksidantteja ja kivennäisaineita. Linssi on yksivuotinen ja se on kotoisin Lähi-idästä. Linssejä on punaisia, oransseja, keltaisia, vihreitä ja mustia.



Lupiini 'Tango' Kuva: Juha Heikkilä.



### 3. Palkokasvien hyöty- ja haitta-aineista

Viimeisimmässä kotimaisessa ravitsemussuosituksessa (VRNK 2014) palkokasvit kuuluvat ”kivijalkaan”, joka sisältää kasvikset, hedelmät ja marjat, viljatuotteet, täysjyvälisäkkeet ja perunan. Palkokasveista saatavat proteiinit, hiilihydraatit, kuidut sekä muut suojaravintoaineet ovat osa perusravintoamme ja täydentävät ja monipuolistavat ruokavalioita näissä raaka-aineryhmissä.

Suojaravintoaineilla tarkoitetaan perinteisesti puutostaudeilta ehkäiseviä aineita. Näitä ovat proteiinit, tietyt rasvahapot, kivennäis- ja hivenaineet ja vitamiinit. Laajemmin ajatellen esim. antioksidantit hidastavat vitamiinien ja muiden ravintoaineiden hapettumista, ja kuiduilla voidaan vaikuttaa suolistomikrobistoon, joka osaltaan parantaa ravintoaineiden imeytymistä ja hyödyntämistä sekä valmistaa itse yhdisteitä, mm. vitamiineja, jotka ylläpitävät hyvää ravitsemustilaa (esim. Rebello ym, 2014).

Palkokasvit ovat hyviä B-vitamiinien lähteitä. B-vitamiinit vaikuttavat energia- ja rasva-aineenvaihduntaan. Pavuista on myös helppoa saada suositusten mukainen folaattiansios. Valmistustapa vaikuttaa vitamiinien säilymiseen ja imeytymiseen.

Hivenaineet, kuten rauta, sinkki, kupari ja kalsium ovat välttämättömiä ihmisen terveydelle. Palkokasveissa on runsaasti kaliumia ja vähän natriumia, mikä on mm. verenpaineen kannalta hyvä asia. Fytaatit vähentävät mineraalien imeytymistä.

Tämän kappaleen taulukkoon 4 on koottu yhteenveto aiemmissä kappaleissa palkokasvilajeittain esitellyt ravitsemusta tai ruuansulatusta haittaavat yhdisteet. Oikeanlaisella raaka-aineiden esikäsittelyllä ja ruuan valmistusmenetelmällä voidaan taata, että palkokasveista valmistuu terveellinen ja turvallinen ruokalaji. Vastaavanlainen menettely on suomalaisille tuttua esim. metsäsienien valmistamisessa ruoaksi.

Taulukoissa 5, 6 ja 7 esitellään palkokasvien ravintosisältöä ja suojaravintoaineiden määriä. Palkokasvien sisältämällä proteiineilla, kuiduilla sekä tärkkelyksellä, sokereilla ja öljyillä on ravitsemuksellisen arvon lisäksi monipuolisia ominaisuuksia ruuanvalmistuksessa ja osana erilaisia ruokalajeja.

**Taulukko 4.** Yhteenveto palkokasvien ruuansulatusta haittaavista yhdisteistä.

Kemiallinen ryhmä	Yhdisteryhmä	Vaikutus ihmisissä	Poisto/esto
<b>Polyfenoliyhdisteet</b>	Tanniinit	ruuan hyväksyttävyyttä (maku), proteolyttisten entsyymien inhibiointi -> proteiinien hyväksikäyttö heikkenee	kasvinjalostus, fraktiointi, bioprosessointi
<b>Proteiinit</b>	Lektiinit	Punasolujen yhteenliimautuminen, agglutinaatio, vaikutukset elimistön puolustusmekanismeihin (lektiinit sitoutuvat spesifisesti sokereihin esim. solujen pinnalla)	Kuumennusprosessit, huom. kuivattujen liotus ennen kypsennystä (proteiinien denaturointi)
	Proteaasi-inhibiittorit	trypsiini-entsyymien esto, vaikutukset haiman toimintaan, (eläimet: kasvu hidastuminen, aminohappopuutokset)	Kuumennusprosessit (proteiinien denaturointi), fraktiointi
<b>Glykosidit</b>	Visiini, konvisiini (Pyrimidiini-glykosideja)	punasolujen hajoaminen, vain tiettyä perinnöllistä entsyymi-puutosta potevilla ihmisillä (favismi). siipikarja: rasva-aineenvaihdunnan häiriöt, muninta lakkaa Visiinien vaikutus glutationi-entsyymisysteemiin välillisesti heikentää nisiinin (B3-vitamiinin) bioaktiivisuutta elimistössä	kasvinjalostus, fermentointi, fraktiointi*, muu prosessointi*  Merkintä * tarkoittaa, että eri lähteissä toisilleen ristiriitaisia tietoja

	alfa-galaktosidit	"papusokerit" voivat aiheuttaa suolistossa kaasunmuodostusta ja ripulia, mikäli suolistomikrobit eivät pysty hajottamaan niitä	adaptoituminen, sokerien vähentäminen/poisto fermentoimalla tai fraktioinnilla
	syanogeeniset glykosidit	näistä muodostuva sinihappo ts. vetysyanidi on myrkyllinen	liotus, kypsennys
<b>Alkaloidit</b>	Sparteiini, lupiniini, lupaniini, hydroksilupaniini, angustifoliini	väsytys, hengityselinten halvaus (eläimet: ruokahaluttomuus)	kasvinjalostus, siementen liotus
<b>Fytiinihappo</b>		metalli-ionien kompleksoituminen vaikuttaa hyödyllisten kiennäis- ja hivenaineiden sekä haitallisten raskasmetallien imeytymiseen	Fytaaasi-entsyymien hyödyntäminen prosessoitavissa

Taulukko 5. Palkokasvien hivenaineet / 100 g tuotetta. Lähde: Fineli.

Nimi	Ca (mg)	Fe (mg)	I (µg)	K (mg)	Mg (mg)	Na (mg)	P (mg)	Se (µg)	Zn (mg)
Herne, keitetty, suolaton	35	2	1	420	45	2	148	1	1
Herne, sokeriherne, tuore	60	1	1	230	33	2	67	4	1
Herne, vihreä, kuivattu	64	5	15	918	110	1	362	2	3
Herne, vihreä, pakaste	31	2	1	370	40	7	130	1	1
Herne, vihreä, tuore	31	2	1	370	40	2	130	1	1
Kikherne, kuivattu	160	6		1 000	130	39	310	2	3
Linssi, punainen, keitetty	16	2		220	26	12	100	2	1
Linssi, punainen, kuivattu	51	8		710	83	36	320	6	3
Linssi, vihreä/ruskea, kuivattu	71	11		940	110	12	350	11	4
Papu, adukipapu, keitetty, suolaton	39	2		570	60	2	180	1	2
Papu, adukipapu, kuivattu	84	4		1 220	130	5	380	2	5
Papu, härkäpapu, keitetty	36	1		266	43	236	124	3	1
Papu, härkäpapu, kuivattu, härkäpapuruhe	103	7		1 062	192	6	421	8	3
Papu, härkäpapu, tuore	22	2		250	38	2	95	1	1
Papu, mungopapu, keitetty	38	2		282	46	232	101	3	1
Papu, ruskea tai valkoinen, kuivattu, keskiarvo	140	5	0	1 285	158	5	423	21	0
Papu, valkoinen, keitetty	82	2	0	365	49	5	148	0	1
Papu, vihreä papu, keitetty	51	1	1	340	23	2	43	3	0
Papu, vihreä taitepapu, tuore	48	1	1	320	22	2	40	3	0
Soijapapu, keitetty, suolaton	75	4	3	779	101	3	210	9	0
Soijapapu, kuivattu	163	8	6	1 730	225	5	467	19	1

Taulukko 6. Palkokasvien B-vitamiinit / 100 g tuotetta. Lähde: Fineli.

Nimi	foliaatti, kokonais- (µg)	niasiiniekvivalentti NE (mg)	B6 (mg)	riboflaviini (B2) (mg)	tiamiini (B1) (mg)
Herne, keitetty, suolaton	47	3,1	0,2	0,0	0,2
Herne, sokeriherne, tuore	47	1,7	0,2	0,0	0,2
Herne, vihreä, kuivattu	33	6,1	0,2	0,1	0,6
Herne, vihreä, pakaste	59	3,4	0,2	0,2	0,3
Herne, vihreä, tuore	59	3,4	0,2	0,0	0,3
Kikherne, kuivattu	180	1,9	0,5	0,2	0,4
Linssi, punainen, keitetty	5	1,4	0,1	0,0	0,1
Linssi, punainen, kuivattu	35	5,2	0,6	0,2	0,5
Linssi, vihreä/ruskea, kuivattu	110	6,4	0,6	0,3	0,4
Papu, adukipapu, keitetty, suolaton	121	0,9	0,1	0,1	0,1
Papu, adukipapu, kuivattu	622	5,8	0,4	0,2	0,4
Papu, härkäpapu, keitetty	103	0,7	0,1	0,1	0,1
Papu, härkäpapu, kuivattu, härkäpapuruhe	423	7,0	0,4	0,4	0,5
Papu, härkäpapu, tuore	96	2,4	0,1	0,1	0,2
Papu, mungopapu, keitetty	91	0,5	0,1	0,1	0,1
Papu, ruskea tai valkoinen, kuivattu, keskiarvo	441	6,0	0,5	0,2	0,6
Papu, valkoinen, keitetty	168	2,2	0,2	0,1	0,1
Papu, vihreä papu, keitetty	60	1,0	0,1	0,0	0,1
Papu, vihreä taitepapu, tuore	80	1,2	0,1	0,1	0,1
Soijapapu, keitetty, suolaton	117	3,5	0,2	0,1	0,4
Soijapapu, kuivattu	370	9,7	0,5	0,3	1,1

Taulukko 7. Palkokasvien muut vitamiinit / 100 g tuotetta. Lähde: Fineli.

Nimi	C (mg)	A (µg)	karotenoidit (µg)	E (mg)	K (µg)
Herne, keitetty, suolaton	15	32	2 426	< 0.1	32
Herne, sokeriherne, tuore	66	36	432	0,5	62
Herne, vihreä, kuivattu	0	110	7 557	< 0.1	99
Herne, vihreä, tuore	20	31	2 135	< 0.1	28
Kikherne, kuivattu	0	5	60	2,9	9
Linssi, punainen, keitetty	0	2	20	0,1	2
Linssi, punainen, kuivattu	0	5	60	0,5	
Linssi, vihreä/ruskea, kuivattu	0	2	23	0,5	22
Papu, adukipapu, keitetty, suolaton	0	1	6		
Papu, adukipapu, kuivattu	0	1	12		
Papu, härkäpapu, keitetty	0	1	9	< 0.1	3
Papu, härkäpapu, kuivattu, härkäpapuruhe	1	35	420	0,3	9
Papu, härkäpapu, tuore	33	18	210	0,3	9
Papu, mungopapu, keitetty	1	2	19	0,2	3
Papu, ruskea tai valkoinen, kuivattu, keskiarvo	0	15	180	0,3	13
Papu, valkoinen, keitetty	0	40	555	0,1	27
Papu, vihreä papu, keitetty	14	16	699	0,1	50
Papu, vihreä taitepapu, tuore	20	16	657	0,1	47
Soijapapu, keitetty, suolaton	0	1	11	0,4	21
Soijapapu, kuivattu	0	2	24	0,9	47

### 3.1. Fenoliset yhdisteet; tanniinit, polyfenolit

Erlaisia fenolisia yhdisteitä on eristetty kasveista tuhansittain. Kasvit tarvitsevat niitä mm. solujen väliseen kommunikointiin sekä suojaksi ympäristön stressitekijöitä vastaan. Merkittäviä fenoliyhdisteryhmiä ovat fenolihapot, flavonoidit ja tanniinit. Kemiallisesta rakenteestaan johtuen kasvifenolit kykenevät sitomaan vapaita metalli-ioneja (kelatointi) sekä suojaamaan muita yhdisteitä hapettumiselta, ts. ne ovat tehokkaita antioksidantteja.

Yksi esimerkki hyödyn ja haitan yhdistelmästä ovat tanniinit. Ne ovat vahvan makuisia ja voivat sitoa valkuaisaineita ja siten heikentää niiden sulavuutta. Sen takia tanniinit ovat haitallisia niin rehussa kuin ruoassa. Poikkeuksen tässä muodostavat märehitijät. Märehitijöillä tanniinit suojaavat aminohappoja pötsissä mikrobien hajotukselta, mutta suojausvaikutus loppuu alemmassa ruoansulatuskanavassa, jolloin aminohapot imeytyvät. Näin tanniinit toimivat tavallaan luonnollisena aminohappojen pötsisuojausmenetelmänä.

Suuri tanniinipitoisuus vähentää rehun ravintoarvoa, mutta maltillisesti lisätynä tanniineista voi olla huomattavaa hyötyä eläimen hyvinvoinnille. Märehitijöillä tanniinipitoisen rehun on havaittu pienentävän metaanin tuottoa, ehkäisevän tappavaa puhallustautia (tympania) sekä vähentävän suolistoinfektioiden määrää. Tanniineilla, kuten useimmilla muillakin fenolisilla yhdisteillä, on myös tulehduksia hillitseviä ominaisuuksia.

Alueilla, joissa välttämättömien ravintoaineiden saantia ei ole turvattu, tanniinien kyky sitoa proteiinia ja rautaa voi aiheuttaa puutostiloja sekä anemiaa, mikäli ruokavalio sisältää runsaasti tanniinipitoisia ainesosia. Länsimaisessa ruokavaliossa tätä ongelmaa esiintyy harvoin, joten tanniinien voidaan olettaa vaikuttavan terveyteen ja hyvinvointiin lähinnä myönteisesti.

Kondensoituneet tanniinit ovat flavonoidipolymeereja ja siten erittäin tehokkaita antioksidantteja. Ravinnosta saatujen kasvifenolien on todettu vähentävän riskiä sairastua elintapatautiin, ml. sydän- ja verisuonisairaudet, metabolinen oireyhtymä, muistisairaudet sekä kakkostyyppin diabetes. Kondensoituneita tanniineja on runsaasti etenkin kokonaisessa härkäpavussa. Kuoriminen vähentää niiden määrää.

### 3.2. Fytiinihappo

Fytiinihappo (fosforin varastomuoto) voi muodostaa kivennäisaineiden kanssa vaikealiukoisia suoloja ja siten vähentää niiden imeytymistä. Toisaalta fytiinihappo suojaa elimistöä ympäristömyrkyiltä, kuten kadmiumilta, vaikeuttamalla niiden imeytymistä. Suomessa viljavalmisteet ja erityisesti leipä ovat fytiinihapon tärkeimmät lähteet.

Lastenruuassa fytiinihappo voi olla haitallinen, koska se estää voimakkaasti raudan imeytymistä. Prosessointimenetelmillä kuten kuorinnalla, entsyymikäsittelyllä tai idättämisellä, saadaan vähennettyä fytiinihapon suoloja eli fytaatteja. Ekstruusiokuitto, valssikuivaus tai liottaminen vähentää niiden pitoisuutta vain vähän. Fytaaattien sisältämän fosforin ja esim. siihen sitoutuneen raudan imeytymistä voidaan parantaa hydrolysoimalla fytaattit fytaasi-entsyymien avulla. Fermentaation avulla voidaan aktivoida raaka-aineessa luonnostaan esiintyviä fytaaseja laskemalla pH:ta sopivassa lämpötilassa. Fytaaseja voidaan tuottaa myös mikrobien avulla (Hurrell, 2002). Raudan huonoa imeytymistä fytiinihappoa sisältävistä kasviksista on saatu parannettua maitohappokäymisen avulla (Hammes & Tichacek, 1994).

Idätys vähentää fytiinihapon määrää tehokkaasti. Liottamalla ja keittämällä voidaan myös jossain määrin vaikuttaa fytiinihapon määrän alenemiseen.

### 3.3. Visiini, konvisiini ja mahdolliset muut alkaloidit

Visiini ja konvisiini ovat vaarallisia vain niille ihmisille ja eläimille, joilta puuttuu entsyymi, joka korjaa näiden yhdisteiden aiheuttaman reaktion elimistössä. Punasolujen glukoosi-6-fosfaatti-

dehydrogenaasin (G6PD) puutos on peritty entsyymidefektiksi, joka aiheuttaa hemolyyttistä anemiaa. Vakavaa G6PD-puutosta esiintyy etenkin Välimeren maissa, Lähi-idässä sekä Aasiassa ja lievempää muotoa Afrikassa. Suomessa puutos on valtaväestössä harvinainen.

Kasvinjalostuksella ja lajikkeella voidaan vähentää visiinien määrää ja lisäksi kasvupaikka näyttäisi vaikuttavan pitoisuuteen.

Kuoriminen, jauhaminen tai keittäminen ei poista visiinejä (Crépon ym. 2010). Fermentointi eli hapattaminen hajottaa visiinejä: osa maitohappobakteereista – myös jotkin sienet – tuottavat entsyymiä, joka hajottaa visiinejä. Fermentointia hyödynnettäessä visiinien määrä vähenee tai ne hajoavat kokonaan – ja samalla syntyy hapahko, jääkaapissa säilyvä paputuote. Myös rehujen säilönnässä fermentoinnin on havaittu vähentävän visiinipitoisuuksia.

Muita alkaloideja on lähinnä lupiineissa. Niiden poistoon on käytetty samoja menetelmiä kuin edellä on esitetty visiineille. Useimmissa tapauksissa alkaloidit ovat siemenen pintakerroksissa, joten niiden määrää voidaan vähentää myös liottamalla tai kuorimalla/poistamalla pintakerrokset.

### 3.4. Lektiinit

Monet pavut sisältävät proteiineihin kuuluvaa toksista lektiiniä (fytohemagglutiniinia), joka kuitenkin hajoaa keitettäessä. Suurimpina pitoisuuksina sitä on punaisissa kidneypavuissa (*Phaseolus vulgaris*), josta johtuen lektiinin aiheuttamaa myrkytystä kutsutaan red kidney bean -myrkytykseksi. Tavallisimmin oireet saadaan liotetuista, kypsentämättömistä pavuista, jotka on nautittu sellaisenaan tai salaateissa. Jopa muutama papu voi aiheuttaa oireita. Oireiden vaikeusaste on suorassa suhteessa syötyjen papujen määrään. Tyypilliset ruokamyrkytysoireet, pahoinvointi, usein raju oksentelu ja ripuli alkavat 1–3 tunnin kuluessa papujen syömisestä.

Epidemioita on liittynyt myös hitaasti kypsentaen valmistettuihin ruokiin sekä sellaisiin pataruokiin, joissa ruuan sisälämpötila ei ole noussut riittävän korkeaksi. Ruoan kuumennus ainoastaan 80 °C:n lämpötilaan voi jopa nostaa toksisuutta niin, että tällaisten papujen syöminen on jopa vaarallisempaa kuin raakojen papujen. (www.evira.fi, käsittelyohjeet pavuille)

Useat pavut sisältävät lisäksi yhdisteitä, jotka estävät proteiinien hajoamista ruoansulatuskanavassa. Näidenkin yhdisteiden vaikutukset häviävät keittämisen yhteydessä. Rüdiger ja Gabius, 2001).

**Taulukko 8.** Lektiinipitoisuuksia palkokasveissa (Rüdiger & Gabius, 2001).

Nimi		Lektiiniä mg/100 g siemeniä
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Kidneypapu	1200
<i>Glycine max</i>	Soija	300
<i>Arachis hypogaea</i>	Maapähkinä	190
<i>Phaseolus lunatus</i>	Limanpapu	170
<i>Pisum sativum</i>	Herne	140
<i>Lens culinaris</i>	Linssi	60
<i>Vicia faba</i>	Härkäpapu	30

### 3.5. Oligosakkaridit

Palkokasveissa esiintyy lyhytketjuisia sokereita, galakto-oligosakkarideja, yleisimmin raffinoosia, stakyoosia ja verbaskoosia. Koska ohutsuolessa ei yleensä ole niitä pilkkovia entsyymejä, ne kulkeutuvat paksusuoleen ja hajoavat siellä tuottaen kaasuja, jotka edelleen aiheuttavat suolisto-oireita. Tietty mikrobit, mm. osa maitohappobakteereista, hajottavat palkokasvien oligosakkarideja suolistossa helpommin imeytyviksi, pienemmiksi sokeriyksiköiksi tai orgaanisiksi hapoiksi. Myös idätys on tehokas tapa vähentää oligosakkaridien määrää. Liotus ja keittäminen myös vähentävät niitä.

### 3.6. Proteaasi-inhibiittorit

Proteaasi-inhibiittoreita esiintyy lähes kaikissa viljoissa ja palkokasveissa, tosin niiden esiintymisessä on huomattavia eroja eri kasvien välillä.

Trypsiini-inhibiittorit ovat proteiineja, jotka vaikuttavat ravintoaineiden imeytymiseen, siten että ne vähentävät proteolyttisten entsyymien, trypsiinin ja kymotrypsiinin, aktiivisuutta. Proteaasi-inhibiittorit ovat lämpöherkkiä, ja siten keittäminen vähentää niiden määrää huomattavasti. Myös idättäminen alentaa niiden aktiivisuutta.

### 3.7. Allergeenit

Palkokasveista on tunnistettu useita eri allergeenejä. Yleisimmät palkokasviallergian aiheuttajat ovat maapähkinä, soija, linssi, kahviherne, herne ja mung-papu (Verma ym. 2013). Myös lupiini aiheuttaa allergiaa ja maapähkinälle allergiset voivat saada allergisen reaktion myös lupiinituotteista.

Soijaa on lisätty hyvin moniin elintarvikkeisiin. Se on tunnettu allergeeni (soija-allergiaa on n. 3 %:lla ihmisistä) ja sen merkitseminen tuotteisiin on pakollista. Jos olet allerginen soijalle, maapähkinöille tai muille palkokasveille, lupiinit voivat myös aiheuttaa allergisia reaktioita. Myös lupiini on merkittävä allergeeninä ainesosaluettelo.

Härkäpapuallergia ei ole kovin yleistä. Härkäpapujen allergeenit ovat samantyyppisiä kuin muiden hernekasvien allergeeniproteiinit. Edellä mainituista proteiineista poiketen ne saattavat kestää ruuanvalmistusta, sillä osalle allergisista myös keitetyt härkäpavut ovat aiheuttaneet oireita – toisaalta kyse voi olla myös liian lyhyestä kypsennysajasta.

### 3.8. Saponiinit

Palkokasveissa saponiineja on vaihtelevasti, mutta yleensä pitoisuudet ovat kuitenkin suhteellisen alhaisia. Korkeat saponiinipitoisuudet on vaahtavuuden lisäksi helppo tunnistaa niiden erittäin kitkerästä mausta. Palkokasvien saponiineja pidetään ravinnossamme hyödyllisinä komponentteina ja niillä saattaa olla edullisia terveysvaikutuksia, kuten kuten syöpien ja sydän- ja verisuonitautien ehkäisy (Singh ym. 2017).

Prosessoinnit, kuten liuotus, keittäminen ja idättäminen, vähentävät saponiinien pitoisuuksia.

### 3.9. Kasviestrogeenit

Kasviestrogeenit ovat kasveissa esiintyviä luonnollisia yhdisteitä, joilla on estrogeenista vaikutusta. Estrogeenit voivat vaikuttaa haitallisesti lisääntymiseen ja joihinkin sairauksiin, mutta niillä on myös hyödyllistä vaikutusta ihmisten terveyteen kuten syöpien ja sydän- ja verisuonitautien tai osteoporoosin ehkäisemiseen. Kaakkois-Aasian maissa ravinnosta saadaan runsaasti kasviestrogeeneja ja siellä näitä tauteja esiintyy vähemmän kuin länsimaissa (Hoikkala ym. 2007).

Kasviestrogeenien saanti on lisääntynyt sekä ihmisillä että eläimillä runsaasti soijan käytön lisääntymisen myötä (Bennetau-Pelissero 2016). Vaikka soija onkin ihmisille tärkein kasviestrogeenien lähde, myös eläintuotteista peräisin olevien kasviestrogeenien saanti voi olla merkittävä. Härkäpapu sisältää kasviestrogeeneja vähemmän kuin soija. Yleisimpiä kasviestrogeeneja ovat isoflavonit, lignaanit ja kumestaanit.

## Viitteet

- Atkinson FS. ym. 2008. International tables of glycemic index and glycemic load values: 2008. *Diabetes Care* 31: 2281–2283.
- Bennetau-Pelissero C. 2016. Risks and benefits of phytoestrogens: where we are now? *Curr. Opin. Nutr. Metab. Care* 19: 477–483.
- Brand-Miller JC. ym. 2009. Dietary Glycemic Index: Health Implications. *Am. J. Clin. Nutr.* 89: 97–105.
- Crépon K. ym. 2010. Nutritional value of faba bean (*Vicia faba L.*) seeds for feed and food. *Field Crop Res.* 115: 329–339.
- Eviran käsittelyohjeet pavuille. Viitattu 1.12.2017. Saatavissa Internetistä:  
<https://www.evira.fi/elintarvikkeet/valmistus-ja-myynti/elintarvikkeista-annettavat-tiedot/pakkausmerkinnat/varoituserkinnat-ja-kayttoohjeet/pavut/>
- FAO/WHO/UNU. 1985. Energy and Protein Requirements: Report of a joint FAO/WHO meeting. Expert consultation. Technical report series 724. World Health Organization, Geneva
- Favier JC. ym. 1995. Repertoire general des aliments (composition tables), 2nd edn. Inra Editions, Paris
- Finelin koostumustietokannat 2017. <https://fineli.fi/>
- Grundy MM-L. ym. 2016. Re-evaluation of the mechanisms of dietary fibre and implications for macronutrient bioaccessibility, digestion and postprandial metabolism. *Br J Nutr* 116: 816–833
- Hakala E. ym. 2017. Puutarhasta proteiinia tietokortit. Saatavissa Internetistä:  
<http://www.hamk.fi/tyoelamalle/hankkeet/valkuaisfoorumi/Sivut/valkuaista-lautaselle.aspx>
- Hoikkala A. ym. 2007. High levels of equol in organic skimmed Finnish cow milk. *Mol. Nutr. Food Res.* 51: 782–786.
- Hurrell RF. 2002. Fortification: overcoming technical and practical barriers. *J. Nutr.* 2132:806S-812S
- Lizarazo CI. ym. 2015. Nutritive quality and protein production from grain legumes in a boreal climate. *J. Sci. Food Agric.* 95: 2053–2064.
- Lizarazo CI. ym. 2017. Errata: Nutritive quality and protein production from grain legumes in a boreal climate. *J. Sci. Food Agric.* 97: 1962.
- Lovegrove A. ym. 2017. Role of polysaccharides in food, digestion, and health. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 57: 237–253.
- Mazza E. ym. 2017. Impact of Legumes and Plant Proteins Consumption on Cognitive Performances in the Elderly. *J Transl Med* 15: 109.
- Miller V. ym. 2017. Fruit, vegetable, and legume intake, and cardiovascular disease and deaths in 18 countries (PURE): a prospective cohort study. *The Lancet* 390: 2037–2049.
- Pulkkinen M. ym. 2015. Determination of vicine and convicine from faba bean with an optimized high-performance liquid chromatographic method. *Food Res. Int.* 76: 168–177
- Rebello CJ. ym. 2014. A review of the nutritional value of legumes and their effects on obesity and its related co-morbidities. *Obes Rev.* 15: 392–407.
- Rüdiger H. & Gabius HJ. 2001. Plant lectins: Occurrence, biochemistry, functions and applications. *Glycoconj J.* 18: 589–613.
- Schwinghackl L. ym. 2017. Food groups and risk of all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Am J Clin Nutr* 105: 1462–1473
- Singh B ym. 2017. Saponins in pulses and their health promoting activities: A review. *Food Chem.* 233: 540–549.
- Valkuaisfoorumi: [www.hamk.fi/valkuaisfoorumi](http://www.hamk.fi/valkuaisfoorumi)
- Verma AK. ym. 2013. A Comprehensive Review of Legume Allergy. *Clin Rev Allergy Immunol.* 45: 30–46.
- VRNK, 2014. Terveyttä ruoasta – Suomalaiset ravitsemussuositukset 2014. Valtion ravitsemusneuvottelukunta VRNK. 4. korjattu painos. ISBN 978-952-453-800-8 (painettu), ISBN 978-952-453-801-5 (verkkojulkaisu)



luke.fi

Luonnonvarakeskus  
Latokartanonkaari 9  
00790 Helsinki  
puh. 029 532 6000