

Makea lupiini – uusi ruoka-allergeeni

Ravintokasvina makeaksi lupiiniksi nimettyä palkokasvia käytetään Suomessakin yhä enemmän ruoanvalmistuksessa, erityisesti leipomotuotteissa. Makea lupiini on eri lajike kuin myrkyllisiä siemeniä tuottava koristelupiini. Käytön lisääntyessä kannattaa muistaa, että lupiini saattaa aiheuttaa IgE-välitteistä herkistymistä. Lupiiniallergia voi ilmetä urtikariana, astmana, angioödeemana tai anafylaksiana, ja se saattaa kehittyä ilman aiempia ruoka-aineallergioita. Muille palkokasveille allergiset oireilevat joskus ristireaktion vuoksi lupiinia syödessään, mutta useimmat ristireaktion kautta herkistyneet eivät saa kliinisiä oireita lupiinista. Suomen ensimmäiset lupiiniallergiatapaukset todettiin vuonna 2005. Lupiiniallergian mahdollisuus kannattaa tutkia epäiltäessä ruoka-aineista johtuvia vakavia oireita.

Makea lupiini (lajinimet *Lupinus albus* eli valkolupiini ja *L. angustifolius* eli sinilupiini) on palkokasveihin kuuluva soijan, herneen, pavun, linssin ja maapähkinän sukuinen ravintokasvi. Syötävä makea lupiini on eri lajike kuin koristelupiini, jonka siemenet sisältävät myrkyllisiä alkaloideja. Klassinen aloitus ”Jo muinaiset roomalaiset...” sopii lupiinin käyttöön ruokana. Tätä kasvia on käytetty ravinnoksi Välimeren maissa jo parituhatta vuotta sitten. Nykyään lupiinia viljellään ympäri maailman, erityisesti Australiassa mutta myös esimerkiksi Ranskassa, sekä ihmisravinnoksi että eläinten rehuksi. Suomessa lupiinin viljely kuuluu osana maa- ja metsätalousministeriön julkaisemaan Kansalliseen viljastrategiaan 2006–2015 (Maa- ja metsätalousministeriö 2006). Eläin-

ten siemenrehuseoksissa lupiinia käytetään yksinään tai yhdessä muiden viljojen kanssa. Ihmisravinnoksi lupiinia tuotetaan Suomessa tätä nykyä vain yhdellä tilalla.

Lupiini on EU-maataloustuen piirissä oleva kasvi. Valkuaisaine- ja kuitupitoisuutensa vuoksi lupiinijauhoa on käytetty parantamaan ruoan ravintoarvoa erityisesti erilaisissa leipomotuotteissa. Välimeren maissa makean lupiinin siemeniä käytetään myös paahdettuna ”snackseinä”. Lupiinin käytön lisääntyessä lupiiniallergiakin saattaa yleistyä. Suomen ensimmäiset lupiiniallergiatapaukset todettiin vuonna 2005.

Lupiini ravintoaineena

Lupiinjauho sisältää 40–45 % valkuaisainetta, 25–30 % kuitua ja 7 % sokeria. Rasvoja lupiini sisältää 10 %, ja niistä linoli-rasvahappoa 17–47 % ja oleiinirasvahappoa 31–51 %. (Evans ym. 1993, Wikikko 2009). Tuoreessa australialaistutkimuksessa lupiinipitoista leipää syöneillä liikapainoisilla systolinen ja keskiverenpaine laskivat 16 viikon seuranta-aikana (Lee ym. 2009). Jo aiemmin suomalaistutkijat olivat todenneet lupiinivalkuaisen laskevan verenpainetta runsaasti suolaa syöville diabeetikkorotilla (Pilvi ym. 2006). Aiemmassa australialaistutkimuksessa lupiinikuitua sisältävän ruokavalion todettiin vähentävän kokonais- ja LDL-kolesterolin määrää kuukauden aikana (Hall ym. 2005). Tässä tutkimuksessa yhtenä poissulkukriteerinä oli mainittu allergia palkokasveille, kun taas tuoreemmassa australialaistutkimuksessa yhtenä poissulkukriteerinä oli mikä tahansa ruoka-aineallergia. Kummassakaan tutkimuksessa koehenkilöille ei kehittynt allergioita.

Lupiini elintarvikkeissa

Suomessa lupiinijauhoa on käytössä mm. leivissä, kakuissa ja jäätelössä (TAULUKKO 1). Lupiinia on myös monien gluteenittomia tuotteita valmistavien yritysten tuotteissa (TAULUKKO 1). Tämän vuoden alusta lähtien EU-direktiivin 2006/142/EC mukaan pienetkin lupiinimäärät pitää ilmoittaa tuoteselosteessa (The Commission of the European Communities 2006). Lupiini esiintyy tuoteselosteissa nimillä lupiinijauho, makea lupiinijauho, kasviproteiini (lupiini) tai lupiinilese. Lupiinin allergeenit kestävät hyvin normaaleja ruoanvalmistusmenetelmiä, kuten keittämisen ja kuumennuksen mikroaaltouunissa (Alvarez-Alvarez ym. 2005). Ruokavalmisteissa ole-

TAULUKKO 1. Suomessa käytössä olevia lupiinia sisältäviä tuotteita (joulukuun 2009).

Valmist(utt)aja	Tuotteen nimi
Fazer	Tomaattitwist (juusto-tomaattitäyteinen kierrepatonki)
Europicnic	Pieni tumma rouhekolmio -sämpylä, Mini-kurpitsansiemensämpylä, Unikonsiemiensämpylä ¹ , Seesamsiemen-sämpylä ¹
HeseCafé	Mansikka-juustokakku
Marian Konditoria	Ciabatta-leipä
Holle	Holle Lasten speltkorput
Urtekram	Urtekramin Luomu speltti mantelikorput
Rollfoods	American style juustokakku
Rainbow	Vohveli
Leipomo Elegante	Kurpitsasämpylä
Leipomo Elonen	Kuitu-täyssämpylä
Carte d'Or	Marc de Champagne -jäätelö
Leipomo Salonen	Setsuuri
Pirkka	Vohveli
Bonbarr	Hasselnougat-tummasuklaapatukka
Laitilan leipä	Keltainen ja punainen Bebe
Valio	Mustikkamuffinsi ¹
Glutano	Useita gluteenittomia tuotteita
Schär	Useita gluteenittomia tuotteita
Hubmann	Useita gluteenittomia tuotteita
Delisenza	Useita gluteenittomia tuotteita

¹ Saattaa sisältää pieniä määriä lupiinia

van lupiinin tunnistamiseen ja pitoisuuden määrittämiseen on kehitetty polyklonaalisiin vasta-aineisiin perustuva ELISA-menetelmä (Holden ym. 2005). Immunologisilla ja PCR-menetelmillä lupiinia on löydetty leivistä ja soijajauhoista, joiden tuoteselosteessa sitä ei ole mainittu (Holden ym. 2007, Demmel ym. 2008).

Maassamme lupiinia on suhteellisen yleisesti keliakikoille tarkoitetuissa tuotteissa. Yksi oman aineistomme (Hieta ym. 2009) potilaista oli keliakikko, ja aiemmin on julkaistu tapausselestus toisestakin lupiiniallergisesta keliakikkopotilaasta (Rotiroti ym. 2007). Lupiinia löytyy monista luomutuotteista samoin kuin ”perinteisellä suomalaisella reseptillä” leivotuista. Syynä lienee se, että leipomotuotteissa käytetään nykyään monia aineosia, kuten jauhonparannusaineita, joita kuljetetaan joskus kaukaakin. Muuntogeeninen soija on niin yleistä, että soijan alkuperän selvittäminen voi olla lähes mahdotonta, ja lupiinia saatetaan käyttää luomutuotteissa soijan tilalla ”varmana vaihtoehtona”. Koska kypsentyminen ei juuri vähennä lupiinin allergeenisuutta, ainoa tapa välttää lupiinia on lukea tuoteselosteet huolellisesti läpi ja epäselvissä tapauksissa jättää esimerkiksi irtomyyntituote ostamatta.

Lupiiniallergian eri muodot

Ensimmäiset raportit syödyn lupiinin aiheuttamista välittömistä allergiareaktioista ovat vuodelta 1994. Tuolloin maapähkinälle allerginen lapsi sai oireita lupiinia sisältävästä spagetista (Hefle ym. 1994). Sen jälkeen lupiinijauhon on todettu aiheuttaneen urtikariaa (Smith ym. 2004), astmaa (Moreno-Ancillo ym. 2005), angioödeemaa (Smith ym. 2004, Radcliffe ym. 2005), anafylaksiaa (Crespo ym. 2001, Smith ym. 2004) ja kosketusurtikariaa (Gutierrez ym. 1997). Herkistymisen hengitysteiden välityksellä voi johtaa allergiseen nuhaan tai astmaan tai molempiin (Crespo ym. 2001, Campbell ym. 2007). Lupiiniallergia on kuvattu myös ammattitautina (Campbell ym. 2007).

Lupiiniallergia voi olla seurausta herkistymisestä muille palkokasveille, kuten maa-

pähkinälle, koska maapähkinän allergeenikenteet ovat osittain samoja lupiinin kanssa (Peeters ym. 2007). Kuitenkin vain osa maapähkinälle herkistyneistä potilaita saa kliinisiä oireita lupiinista. Aikuisilla tämä reaktio vaikuttaa todennäköisemmältä kuin lapsilla. Tuoreessa tutkimuksessa 39:stä maapähkinälle allergisesta aikuisesta 82 % oli herkistynyt lupiinille, ja heistä 35 % reagoi lupiiniin altistuskokeessa (Peeters ym. 2009). Toisessa tutkimuksessa 34 % maapähkinälle herkistyneistä lapsista ja nuorista oli herkistynyt myös lupiinille mutta vain 4 % maapähkinäallergikoista sai suun kautta tehdyssä altistuskokeessa kliinisiä oireita lupiinista (Shaw ym. 2008). Kolmannessa tutkimuksessa oli mukana 12 maapähkinälle allergista lasta, joista altistuksessa kaksi eli 17 % sai oireita lupiinista (Fiocchi ym. 2009). Norjalaisessa tutkimuksessa yksi kymmenestä lupiinille herkistyneestä lapsesta sai oireita lupiinialtistuksessa; hän oli yksi aineiston kuudesta lapsesta, jotka olivat herkistyneet myös maapähkinälle (Lindvik ym. 2008).

Vaikka kliinisesti merkittävä lupiiniallergia ei ole yleinen potilailla, joilla todetaan positiivinen ihopistotestireaktio sekä lupiiniin että muihin palkokasveihin, saattaa niinkin pieni määrä kuin 100 mg lupiinijauhoa aiheuttaa allergiaoireita joillekin tällaisille potilaille (Moneret-Vautrin ym. 1999). Jopa lupiinin aiheuttamaa anafylaksiaa on kuvattu potilailla, jotka ovat alun perin herkistyneet maapähkinälle (Radcliffe ym. 2005). Siten myös nämä maapähkinäallergikot, joilla on todettavissa herkistyminen lupiinille ilman tiedossa olevia lupiinin aiheuttamia oireita, tarvitsevat ruokavaliio-ohjausta lupiinin suhteen.

Joissakin tapauksissa lupiiniallergia johtuu herkistymisestä antigeeneille, jotka ovat ominaisia vain lupiinille (Peeters ym. 2007, Quaresma ym. 2007). Yksi tällainen antigeeni, beetakonglutiini (Lup an 1) *L. angustifoliuksessa* ja *L. albuksessa* on tunnistettu hiljattain (Goggin ym. 2008). Oman tutkimuksemme ja kirjallisuuden perusteella vaikuttaa siltä, että anafylaksian riski on selvästi olemassa itse lupiinille herkistymisen jälkeen. Näissä tapauksissa spesifiset lupiiniproteiinialler-

YDINASIAT

- ▶ Makeaa lupiinia käytetään yhä enemmän Suomessakin ruoanvalmistuksessa, erityisesti leipomotuotteissa ja gluteenittomissa tuotteissa, yleensä jauhoseoksen osana.
- ▶ Pienetkin lupiinimäärät pitää aina ilmoittaa tuoteselosteessa, mutta tämä vuoden 2009 alussa voimaan tullut EU-direktiivi ei käytännössä päde vielä kaikkiin tuotteisiin.
- ▶ Lupiinin aiheuttama allergia voi ilmetä urtikariana, astmana, nuhana, angioödeemana tai anafylaksiana.
- ▶ Lupiiniallergia voi kehittyä ilman aiempia ruoka-aineallergioita tai ilmetä ristireaktiona muihin palkokasveihin esimerkiksi maapähkinäallergikolla.
- ▶ Lupiiniallergia voidaan todeta mittaamalla spesifisiä IgE-vasta-aineita (CAP/RAST-tutkimus) ja ihopistokokein.

geenit saattavat aiheuttaa anafylaksian hyvin pienellä kynnsarvolla. Lupiinin aiheuttamia anafylaktisia reaktioita on todettu aiemminkin potilailla, joilla ei ole ennen esiintynyt ruoka-aineallergioita tai atopiataipumusta (Rotiroti ym. 2007, Wüthrich 2008).

Lupiiniallergia Turussa ja Tampereella

Suomenkielisessä lääketieteellisessä kirjallisuudessa lupiiniallergia on ollut niukasti esillä (Hannuksela 2003, Duodecim 2005, Oivanen ja Sinisalo 2008). Oman Turussa ja Tampereella tehdyn tutkimuksemme (Hieta ym. 2009) lähtökohtana olivat yksittäiset potilaat, joilta löytyi lupiiniallergia. Koska lupiinin käyttö ruokana oli Suomessa tuolloin hyvin vähän tunnettu asia, haluttiin selvittää, kuinka laajaa lupiinille herkistyminen on. Turussa ja Tampereella testattiin lupiinia osana muita testisarjoja potilailla, joiden epäiltiin saavan ruoasta allergiaoireita. Näitä potilaita tutkittiin atooppisen ihottuman, allergiaan viittavien

hengitystieoireiden, urtikarian, angioödeeman tai anafylaksiaoireiden vuoksi. Vuoden 2005 marraskuun alun ja vuoden 2007 joulukuun lopun välillä testattiin yhteensä 1 522 potilasta Tampereen ja Turun ihotautiklinikoissa. Testiaineena käytettiin keittosuolaan suhteessa 1:9 sekoitettua lupiini jauhoa (hankittu Hurme Yhtiöiltä Turusta). Vähintään 3 mm:n kokoinen reaktio todettiin 28 potilaalla (1,8%). Heistä 25:llä (1,6%) esiintyi vähintään positiivisen vertailukohteen (histamiinidihydrokloridi 10 mg/ml; ALK) kokoinen reaktio. Näiden potilaiden ikä vaihteli kahdeksasta kuukaudesta 59 vuoteen. Yhdellätoista potilaalla oli oireena urtikaria, angioödeema tai anafylaktinen reaktio ja kahdella esiintyi suu-oireita. Atooppisen ihottuman pahenemista ruoan vaikutuksesta epäiltiin yhdellätoista potilaalla, ja yhdellä heistä oli lisäksi suu-oireita. Yhdellä potilaalla ilmeni vain hengitystieoireita.

Samanaikaisia pistotestireaktioita muihin palkokasveihin (soija, maapähkinä ja/tai herne) todettiin 18 potilaalla. Heistä 18 reagoi soijaan ja 13 maapähkinään ja herneeseen. Kolmella lapsella (iät kahdeksan kuukautta sekä kaksi vuotta ja viisi vuotta) oli myös maito- ja muna-allergia, ja he reagoivat myös muihin palkokasveihin. Positiivisia pistotestireaktioita nähtiin myös lehtipuiden (19/25), hei-

nien (15/25) ja pujan (15/25) siitepölyihin. Mantelille tai pähkinöille tai molemmille oli herkistynyt 14 siitepölyallergikkoa ja hedelmille tai juureksille tai molemmille yhdeksän.

Tämän aineiston potilailla ristireaktio muiden palkokasvien kanssa todennäköisesti selittää suurimman osan positiivisista ihopistolöydöksistä. Useimmat potilaat eivät tietäköseen olleet käyttäneet lupiini tuotteita. Seitsemällä potilaalla ihotestin tulos oli myönteinen ja lupiiniallergiaa pidettiin kliinisesti merkittävänä. Heistä kahdella oli atooppinen tauti (atooppinen ekseema ja toisella myös allerginen nuha). Toinen heistä työskenteli maatilalla. Hän oli huomannut rehun seassa olleen lupiinin aiheuttaneen voimakasta kutinaa, punoitusta ja urtikariaa käsivarsiin alkukesästä. Toinen potilas oli huomannut suussa kutinaa ulkomaisten lupiinia sisältävien keksien syönnin jälkeen.

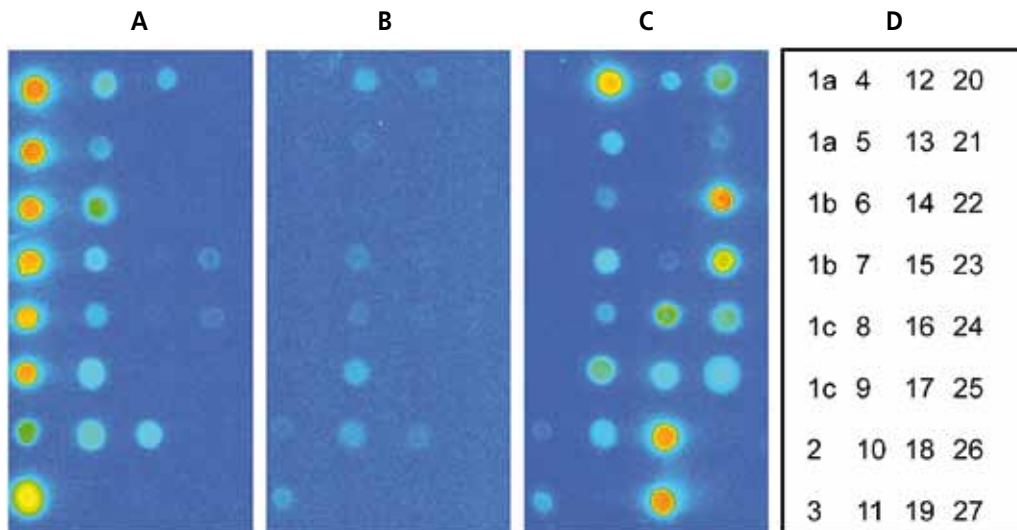
Kliinisesti merkittävä lupiiniallergia todettiin kahdella ei-atooppisella potilaalla, ja se oli hyvin todennäköinen kolmella muulla ei-atooppisella. Kahdella potilaistamme, joilla oireena oli voimakas anafylaksia, vaikutti leipomotuotteiden ”piilolupiini” todennäköisimmältä anafylaksian syytä. Nämä viisi potilasta ja lisäksi yksi syyskuussa 2009 diagnosoitu on kuvattu **TAULUKOSSA 2**.

Potilaasta 2 tehtiin vielä HYKS:n iho- ja allergiasairaalassa immunospot-tutkimus, jos-

TAULUKKO 2. Tietoja oman aineistomme lupiinille allergisista, ei-atooppisista potilaista.

Potilas	Ikä Suku- puoli	Oireet	Lupiinin lähde	Ihopistotesti- reaktion koko (mm) / histamiini-kontrolli	Lupiini- RAST (kU/l)	Lupiiniallergian todennäköisyys
1	42 M	Nuha, aivastelu, hengenahdistus	Työpaikalla käytetyt jauhot ¹	11/7	3,5	Todennäköinen
2	39 N	Angioödeema, suun kutina, kieliturvotus	Gluteenittomat keksit	11 + valejalat / 7	85,6	Varma
3	36 N	Hengenahdistus, angioödeema, anafylaksia	Luontaistuote (terveysjauhe)	10/5	–	Varma
4	20 M	Hengenahdistus, angioödeema, anafylaksia	Lihapiirakka ¹	15/4	–	Todennäköinen
5	53 N	Anafylaksia	Karjalanpiirakka ¹	11/5	–	Todennäköinen
6	58 N	Anafylaksia	Bebée-leivos	10/5	–	Varma

¹Todennäköinen lähde



KUVA. A) Spesifinen IgE-sitoutuminen immunospot-tutkimuksessa potilaan 2 seerumista leivospohjaan (1, laimenevin pitoisuus), lupiinijauhoon (2) ja lupiinin siemeniin (3). Muut näytteet maapähkinä (4), hasselpähkinä (5), saksanpähkinä (6), manteli (7), cashewpähkinä (8), soija (9), herne (10), guarkumi (11), maissi (12), maissitärkkelys (13–14), turska (15), munanvalkuainen (16), maito (17) vehnä (18), gliadiini (19), koivu (20), pujo (21), timotei (22), kissa (23), koira (24), hevonen (25), huonepölypunkki (26) ja lateksi (27). B) Normaali seerumi epäspesifisen sitoutumisen vertailukohtana. C) Atoopikkojen seerumi osoittamassa lupiinin spesifisyyden potilaalle. D) Näytekartta.

sa näkyi voimakas ja spesifinen sitoutuminen leivospohjaan, lupiinijauhoon ja lupiinin siemeniin (KUVA). Lupiini-RAST-inhibitiotutkimuksen avulla lupiini varmistui potilaan spesifiseksi palkokasviallergeeniksi, koska vain lupiinin siemenet ja lupiinia sisältävä leivospohja aiheuttivat merkittävän inhibition mutta eivät muut palkokasvit.

Varsinaisia altistustutkimuksia potilaille ei suoritettu. Potilas 5 sai positiivisen lupiini-reaktion jälkeen tietoa lupiinia sisältävistä tuotteista ja ohjeen välttää niitä. Muutamaa viikkoa myöhemmin hän otti puhelimitse yhteyttä ihotautiklinikkaan ja kertoi altistaneensa itsensä kotona maistamalla varovasti lupiinia sisältävää keksiä. Tämä oli aiheuttanut huulten ja kielen turvotusta.

Potilas 6 osti kesällä 2009 kahvilamyynnistä bebee-leivoksen. Parin haukkauksen jälkeen olo tuntui oudolta. Potilaalle kehittyi muutamassa minuutissa anafylaktinen reaktio, joka hoidettiin adrenaliinilla. Asiaa selvitellessä ilmeni, että leivospohja sisälsi lupiinijauhoa,

jota ei tuoteselosteessa mainittu. Potilas ei tiennyt koskaan ennen syöneensä lupiinia, mutta hän oli aiemmin syönyt saman leipomon tuotteita.

Oman aineiston tarkastelua

Tutkituista ruoka-aineille allergisiksi epäillyistä potilaista 1,6 % oli herkistynyt lupiinille. Reisin ym. (2007) portugalilaisessa aineistossa osuus oli 4,1 %. Ero oli odotettavissa, sillä Välimeren maissa lupiinia käytetään enemmän kuin Suomessa. Maapähkinälle oli herkistynyt 8,2 % ja soijalle 11,4 % näistä suomalaisista ruoka-aineille allergisiksi epäillyistä potilaista. Maapähkinälle herkistyneiden osuus on lähes sama Suomessa ja muualla Euroopassa. Esimerkiksi Ranskassa maapähkinälle oli herkistynyt 7,2 % potilaista, joilla oli tutkimuksen aikaan jokin atooppinen sairaus (Morisset ym. 2005). Lupiinia sisältäviä ruokia olemme kuitenkin todennäköisesti nauttineet vähemmän kuin ranskalaiset ja portugalilaiset.

KIRJALLISUUTTA

- Alvarez-Alvarez J, Guillamón E, Crespo JF, ym. Effects of extrusion, boiling, autoclaving, and microwave heating on lupine allergenicity. *J Agric Food Chem* 2005;53:1294–8.
- Campbell CP, Jackson AS, Johnson AR, Thomas PS, Yates DH. Occupational sensitization to lupin in the workplace. Occupational asthma, rhinitis, and work-aggravated asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2007;119:1133–9.
- The Commission of the European Communities 2006. Commission Directive 2006/142/EC of 22 December 2006 amending Annex IIIa of Directive 2000/13/EC of the European Parliament and of the Council listing the ingredients which must under all circumstances appear on the labelling of foodstuffs.
- Crespo JF, Rodríguez J, Vives R, ym. Occupational IgE-mediated allergy after exposure to lupine seed flour. *J Allergy Clin Immunol* 2001;108:295–7.
- Demmel A, Hupfer C, Ilg Hampe E, Busch U, Engel KH. Development of a real-time PCR for the detection of lupine DNA (*Lupinus* species) in foods. *J Agric Food Chem* 2008;56:4328–32.
- Duodecim. Elintarvikkeiden pakkausmerkinnät – tuottajan ja kuluttajan painajainen. Mitä nyt. *Duodecim* 2005;121:2152.
- Evans A, Cheung P, Cheetham N. The carbohydrate composition of cotyledons and hulls of cultivars of *Lupinus angustifolius* from Western Australia. *J Sci Food Agric* 1993;61:189–94.
- Fiocchi A, Sarratud P, Terracciano L, ym. Assessment of the tolerance to lupine-enriched pasta in peanut-allergic children. *Clin Exp Allergy* 2009;39:1045–51.
- Goggin DE, Mir G, Smith WB, Stuckey M, Smith PM. Proteomic analysis of lupin seed proteins to identify conglutin Beta as an allergen, Lup an 1. *J Agric Food Chem* 2008;56:6370–7.
- Gutierrez D, Condé A, Duran S, ym. Contact urticaria from lupin. *Contact Dermatit* 1997;36:311.
- Hall RS, Johnson SK, Baxter AL, Ball MJ. Lupin kernel fibre-enriched foods beneficially modify serum lipids in men. *Eur J Clin Nutr* 2005;59:325–33.
- Hannuksela M. Maapähkinäallergia. *Duodecim* 2003;119:1104–5.
- Hefle SL, Lemanske RF Jr, Bush RK. Adverse reaction to lupine-fortified pasta. *J Allergy Clin Immunol* 1994;94:167–72.
- Hieta N, Hasan T, Mäkinen-Kiljunen S, Lammintausta K. Lupin allergy and lupin sensitization among patients with suspected food allergy. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2009;103:233–7.
- Holden J, Faeste CK, Fauss E. Quantitative sandwich ELISA for the determination of lupine (*Lupinus* spp.) in foods. *J Agric Food Chem* 2005;53:5866–71.
- Holden L, Moen LH, Sletten GP, Dooper MM. Novel polyclonal-monoclonal-based ELISA utilized to examine lupine (*Lupinus* species) content in food products. *J Agric Food Chem* 2007;55:2536–42.
- Maa- ja metsätalousministeriö. Kansallinen viljastrategia 2006–2015. Helsinki: Maa- ja metsätalousministeriö 10/2006.
- Lee YP, Mori TA, Puddey IB, ym. Effects of lupin kernel flour-enriched bread on blood pressure: a controlled intervention study. *Am J Clin Nutr* 2009;89:766–72.
- Lindvik H, Holden L, Løvik M, Cvancarova M, Halvorsen R. Lupin sensitization and clinical allergy in food allergic children in Norway. *Acta Paediatr* 2008;97:91–5.
- Moneret-Vautrin DA, Guerin L, Kanny G, Flabbee J, Fremont S, Morisset M. Cross-allergenicity of peanut and lupine: the risk of lupine allergy in patients allergic to peanuts. *J Allergy Clin Immunol* 1999;104:883–8.
- Moreno-Ancillo A, Gil-Adrados AC, Domínguez-Noche C, Cosmes PM. Lupine inhalation induced asthma in a child. *Pediatr Allergy Immunol* 2005;16:542–4.
- Morisset M, Moneret-Vautrin DA, Kanny G; Allergo-Vigilance Network. Prevalence of peanut sensitization in a population of 4,737 subjects—an Allergo-Vigilance Network enquiry carried out in 2002. *Eur Ann Allergy Clin Immunol* 2005;37:54–57.
- Oivanen P, Sinisalo M. Laihan pojan lu-piinallergia. *Duodecim* 2008;124:559–61.
- Peeters KA, Nordlee JA, Penninks AH, ym. Lupine allergy: not simply cross-reactivity with peanut or soy. *J Allergy Clin Immunol* 2007;120:647–53.
- Peeters KA, Koppelman SJ, Penninks AH, ym. Clinical relevance of sensitization to lupine in peanut-sensitized adults. *Allergy* 2009;64:549–55.
- Pilvi TK, Jauhiainen T, Cheng ZJ, Merivaala EM, Vapaatalo H, Korpela R. Lupin protein attenuates the development of hypertension and normalises the vascular function of NaCl-loaded Goto-Kakizaki rats. *J Physiol Pharmacol* 2006;57:167–76.
- Quresma RR, Viseu R, Martins LM, Tomaz E, Inaco F. Allergic primary sensitization to lupine seed. *Allergy* 2007;62:1473–4.
- Radcliffe M, Scadding G, Brown HM. Lupin flour anaphylaxis. *Lancet* 2005;365:1360.
- Reis AM, Fernandes NP, Marques SL, ym. Lupine sensitisation in a population of 1160 subjects. *Allergol Immunopathol* 2007;35:162–3.
- Rotiroti G, Skypala I, Senna G, Passalacqua G. Anaphylaxis due to lupine flour in a celiac patient. *J Investig Allergol Clin Immunol* 2007;17:204–5.
- Shaw J, Roberts G, Grimshaw K, White S, Hourihane J. Lupin allergy in peanut-allergic children and teenagers. *Allergy* 2008;63:370–3.
- Smith WB, Gillis D, Kette FE. Lupin: a new hidden food allergen. *Med J Aust* 2004;181:219–20.
- Wikikko. Makealupiini. [päivitetty 12.3.2009]. <http://wikikko.info/wiki/Makealupiini>.
- Wüthrich B. Anaphylactic reaction to lupine flour because of a primary sensitization. *Allergy* 2008;63:476–7.