

Sojauba — tänapäeva tähtsamaid kultuurtaimi.

(Sojabohne — eine der wichtigsten Kulturpflanzen.)

Mag. H. Sogenbits.

Pääle ilmasõja kannatavad paljud rahvad suurel määral alatoitluse all. Kallimad valgurikkad toiteained, nagu liha, munad, juust, on kättesaamatud laiemaile rahvahulkadele. Sellepärast on igalpool püüded rahvahulkadele anda odavat valgurikast toiteainet. Siin on peatama jäädud sojaosal, mis on tähtsaim ja vaneim kauge ida kultuurtaim, ning mida ühtlasi peetakse tähtsaimaks viimase 100 aasta jooksul kultuurilmale tuttavaks saanud taimeks.

Soja hispida Mönch.
(*Glyciná hispida* L., *Glycine soja* Maxim.) — Leguminosae, on üheaastane taim, püstise, harulise, karvase varrega. Lehed kolmetised, enam-vähem karvased. Oied vähe tähelepandavad, valkjasilillad. Laiad, 2—5 seemnesed kaunad on, nagu varredki, kaetud punakate karvadega. Seemnete suurus on keskmiselt $8 \times 7 \times 6$ mm. Seemnete anatoomilisest ehitusest on annud lähema pildi Kondo¹⁾ Taim on kõrge 120 sm ja enam.



Soja hispida.

¹⁾ M. Kondo. Mõnede välismaa kaunviljade anatoomiline ehitus. Z. U. N. 1913, Bd. 25, 1.

Sojaoa kodumaa on Kagu-Aasia, eriti Mandžuuria, kus teda kasvatatakse juba igivanast ajast saadik ja kus teda praegu tuntakse enam kui 200 varieteeti. Viimased erinevad üksteisest seemnete vormilt või kaunade värvilt, nagu *S. hispida platycarpa* var. *melanosperma* Harz — kaun must, uba pikergune; *S. h. tumida* var. *pallida* Harz — kaun kollane; *S. h. t. var. castanea* Harz — kaun pruun; *S. h. t. var. atrosperma* Harz — kaun must, uba ümmargune j. t. Kõige enam on levinud kollane varieteet.

Sojauba kasvab hästi sääli, kus suvi on pikk, ja suur varieteetide arv teeb võimalikuks tema kasvatamise Lõuna-Euroopa riikides, kuna ta pääleli maapinna suhtes on vähenõudlik. Prof. Haberlandt'i katseil möödunud sajandi seitsmekümnendail aastail, kasvatada sojauba Austro-Ungaris, kandsid taimed keskmiselt 200 kauna 450 seemnega. See näitab, et sojauba on tähelepanuväärivalt saagirikas, ja kuna ta on isetolmuvate õitega, siis pole saak ka olenev mõnest putukate eriliigist, nagu see on väga suure tähtsusega mõne teise kultuurtaime puhul selle viimisel kasvatamise otstarbel välja oma kodumaalt. Tuleb aga tähelepanna, et sojaoa külvamisel on tarvilik pinnase nakatamine spetsiifiliste bakteritega (*Pseudomona radicola*). Mandžuurias, kus sojaoa alla ikka suuremad ja suuremad maa-alad võetakse, teab iga lihtne kuli, et sojaoa külvamisel põllule, kus teda varem pole kasvanud, tuleb külvatud seemned üleriputada mullaga põllult, kus sojauba kasvanud. Sellega viiakse mullasse taimele vajalikud bakterid. Muidugi sünnib see igasuguse teadusliku põhjenduseta, sest hiinlaste seletus, et sojauba vajab kasvamiseks tingimata püha Mandžuuria mulda, ei suuda rahuldada, kuna ka vastavate bakterite puhaskultuuriga saavutada võib sama tagajärge.

Nimetus „soja“ tuleb jaapani keele sõnast „shoyu“. Nii nimetatakse üht neist ubadest valmistatud toitu, milline Jaapanis on väga lugupeetud, ja rahvalikult tuntud „soy“ nimetuse all.

Üldiselt on tuntud arvamine, et jaapanlased ja hiinlased toituvad peaaegu eranditult riisist, süües vähe või peaaegu sugugi liha. Säälijuures ei teata, et riisiga toitumisel tekkiv valkude puudujääk tasakaalustub suurte hulkade sojaoaproductide tarvitamisel. On kindlaks tehtud, et just sojaproductid päämiselt asendavad liha ja muid valku sisaldavaid loomariigist saadavaid toiteaineid jaapani ja hiina laual. Ühel või teisel kujul tarvitab neid nii rikas kui vaene enamasti igal söömaajal.

Sojauba ei tarvitata Jaapanis ega Hiinas millalgi nii lihtsalt toiduks, nagu ta on, vaid temast valmistatakse enam-vähem segatoite. Jaapanis on tähtsamad, üksiti harilikumad, järgmised viis: *s h o y u* — kaste, valmistatud sojaubadest ja veidi kõrvetatud nisust käärimisel 8 kuu kuni 5 aasta jooksul; *m i s o* — taimejuust, valmistatud 2 osast sojaoast ja 1 osast *Eurotium oryzae*'ga nakatatud riisist; *t o f u* — oajuust, valmistatakse purustatud ubade vesileotisest, millest kontsentritud soolalahusega sadestatud pro-

teinained tahvliteks pressituna tarvitusele lähevad; j u b a — saadakse kontsentritud sojapiima aurutamisel, sisaldab keskmiselt 42% valku ja 24% rasvaineid; n a t o — taimejuust.

Suurema osa sojaproduktide valmistamisel on enamal või vähemal määral kasutatud käärimist. Harilikult on sääl tegemist Aspergillus oryzae'ga, kuid esinevad ka Chlamydomucor oryzae, Oidium lupuli ning Rhizopus Japonicus²⁾.

Sojaproduktide valmistamine tõusva päikese mail on väga vana ja kujutab enesest huvitavat praktilist näidet empiirilises bakterite kasutamises majanduslises elus. Terved tööstused Idas on tegevuses sojaoa ümbertöötamisega. Valmistatakse sojapiima, sojajuustu, kõige mitmekesisemaid küpsiseid jne. Shoyu't valmistati enne ilmasõda Jaapanis kuni 720 miljoni liitrit aastas, mis iga jaapanlase kohta teeb kuni 100 sm³ päevas.

Kuivõrra sojauba teistest meile tuntud samalaadilistest toiteainetest väärtuslikum on oma sisaldisainete poolest, näitab järgmine võrdlev tabel:

	vett	valku	rasva	N-vabu ekstr.- aineid	tuhka
Nisu	13,3	10,9	1,6	70,0	
Rukis	13,3	11,2	1,7	69,3	
Hernes	13,8	23,3	1,9	52,6	
Uba	14,0	25,7	1,7	47,3	
Sojauba	10,1	33,7	19,1	27,1	5

Osborne, Mendeli, Hornemanni j. t. uurimuste järele³⁾ sisaldab sojauba nii veeslahustuvat kui ka rasvaslahustuvat vitamiine. Õlis leidub vitamiin A, kuna aga õlikoogid sisaldavad vitamiini B. Sojaoa rasvõli koosseis on ameerika uurijate andmeil⁴⁾ protsentides järgmine: palmitiinhapet — 10; steariinhapet — 2; arahhiinhapet — 1; linoleenhapet — 2-3; linoolhapet — 50-55; oleiinhapet — 26-33; pääle selle veel umbes 0,5% seebistumata aineid. $E_{15}=0,924$, seebistumisarv — 190,6, joodarv 121,0, Hehneri arv 95,5⁵⁾. Küllastumata ja küllastatud rasvhapete suhe on umbes 10:1. 5—7 tunnise kuumutamise järele umbes 500⁰-ni muutub sojaõli paksuks, ja saab $E=0,960$ ning üle selle⁶⁾ Õli kuulub poolkuivavate õlide hulka. Pikaajaliste katsete jooksul on Ameerikas korda läinud kasvatada taimi, millede seemneis õlihulk endine, kuid milledest saadud õli on kiiresti kuivav⁷⁾. Selle õli joodarv oli 124,9—133,7.

²⁾ Y. Nishiwaki, Sojavalmistamine Oidium lupuli abil jne. Zbl. f. Bakter. u. Parasitenkunde. II Abt. 1924, 28.

³⁾ Osborne — Mendel, J. *Biolog. Chem.* 1918; Hornemann, Sojaoa vitamiinisaldusest. Z. U. N. 1925. 114.

⁴⁾ Wallis — Burrows. J. Am. Chem. Soc. 1924, 1949.

⁵⁾ Romolo Venturi, Soja esimeseklassi materjalina tähtsate terapöitiliste ja tehniliste produktide valmistamiseks. Chem. Zbl. 1926, II, 2506.

⁶⁾ C. R. Fellers, Sojaõli koosseis. Jahresbericht d. Pharm. 1921, 327.

⁷⁾ Cole, Lindstrom j. t. Kultuurkatsed sojaoaga õli kvaliteedi suhtes. Chem. Zbl. 1927, II, 2022.

Kõigist tera- ja kaunviljadest sisaldab sojauba suurima protsendi rasv- ning valkaineid. Sojavalk koosneb sojakaseiinist (81,7%) ja proteiinist (18,3%)⁸⁾. Mitmesugustest valguliikidest on teada, et nad pole võrdse toiteväärtusega, kuna organism neid võrdset ära kasutada ei suuda. Üldiselt on loomavalgud paremini ära kasutatavad, kui taimevalgud. Sojavalgud on vastavil uurimustel⁹⁾ osutunud võrdseks loomavalguga ära kasutatavuse suhtes inimorganismis. Teised autorid leiavad¹⁰⁾, et N-tasakaal organismis sojaoa abil isegi paremini toimub, kui lihaga.

Tärkliis ja kleepaine, mis leivaküpsetamisel tähtsad, puuduvad sojaoas või on olemas tähtsusel hulgal. Temas leiduvad N-vabad ekstraktiivained koosnevad dekstriinidest ja suhkrust (glukoosist). Sojaoa maitse tuletab veidi mandleid meele, üldiselt sarnaneb aga hariliku põldoa (*Vicia faba*) maitsele.

Ainult sojajahust ei saa tärglise vähesusel (tärglise maksimum 5%, harilikult aga palju vähem) leiba küpsetada. Ka mõjub segavalt suur rasvaprosent, peamiselt jahu alalhoidvusele, kuna rasvained kergesti mörknevad ja jahu tarvitamiseks kõlbmatuks teeb. Lisandina leivaküpsetamisel tarvitati õlikooke, mis saadakse õli eemaldamisel, ja sisaldavad umbes 0,5% õli. Seda jahu umbes 15% hariliku jahule juure lisatud, annab leiva, mis erineb harilikust ainult magusama maitsega, kuna sojajahu rohkesti glukoosi sisaldab. Sarnane leib on aga suurema toiteväärtusega kui harilik leib.

Uute viiside leiutamise sojabadest jahu valmistamisel on võimalik jahu saada, mis sisaldab 40% valku ja 20% rasvaineid, ilma et ta ka kauemal alalhoidmisel mörkneks¹¹⁾. Nimelt alistatakse kooritud oad teatud aja jooksul veeauru toimele¹²⁾, kuivatatakse ja jahvatatakse. Saadakse heledavärviline, hästi alalhoiduv ja maitsev jahu.

Seega on sojajahu oma toiteomaduste poolest teistest teraviljadest kaugele ette jõudnud, ja teda võib võrrelda veel ainult loomariigi toiteainetega. Nii vastab 1 kg sojajahule 2,25 kg liha või 58 muna või 7,5 l piima. Selle uue toiteainega loodetakse Euroopas nüüd ka vaesematele kihtidele võimalust anda oma valgu- ja rasvatarvidust odavalt katta, milline võimalus seni täiel määral oli kindlustatud vaid sotsiaalselt paremal järjel seisvaile.

Kuigi uute toiteainete tarvituselevõtmine edeneb harilikult aeglaselt, — näiteks vajas karjul 300 aastat, et saada Euroopas igapäev tarvitatavaks toiteaineks, — ennustatakse sojaoale kiire-

⁸⁾ Romolo Venturi, l. c.

⁹⁾ H. Wastl, Sojajahu toiteainena. Wien. med. Wochenschr. 1926, 1209.

¹⁰⁾ Mary Swartz Rose ja Grace McLeod, Piima, liha, leiva ja sojaoa valkude toiteväärtus. J. Biol. Chem. 1925. 847.

¹¹⁾ L. Berczeller, Soja kasvatamisest ja sojajahu tarvitamise korraldamisest Jugoslaavias. Wiin, 1928. a.

¹²⁾ L. Berczeller ja R. Graham, Soja väärtuse tõstmine. Saksa patent 446892, 1927. a.

mat edenemist. 1873. a. toodi sojauba Viini ilmanäitusele, kus F. Haberlandt teda uuris ja ära tundis tema suure toiteväärtuse. Aastal 1908 toodi sojauba Mandžuurias esimest korda suuremal hulgal Euroopasse. 1912. a. oli Euroopasse sissetoodava sojaoa hulk kasvanud ühe miljoni tonnini aastas, millest Saksamaale läks umbes 500000 tonni. Vahepeäl on suured sojakultuurid asutatud P.-Ameerika Ühendriikides, Hollandi- ja Briti-Indias, Filippiinidel ja ka Aafrikas. Sojauba kasvab kõikjal, kus kasvab mais. Tänapäeval toimub sojaoa pääväljavedu Euroopasse Ameerikast. Sissevedu, näit., Saksamaale tõusis 1927. a. ühe miljoni tonnini. Pääasjalikult läheb ta jahu ja õli valmistamiseks. Viimast kasutatakse söögiõliks ja margariinistööstuses. Pääle selle kasutatakse õli veel maalriõlina, kõigeparemini segus 50% linaõliga, ning kautšuki vulkaniisimisel, sellele suurema venivuse ja elastsuse andmiseks¹³⁾. Õlikoogid annavad üliväärtuslikku loomatoitu oma suure valgusisalduse ja ka vitamiinide tõttu. Õli raffiniimisel saadud õlijätistest valmistatakse taimeletsitiini ja on sojauba ainutooresaineks taimeletsitiini valmistamisel¹⁴⁾. Soja tooresõli sisaldab Riegel'i järele 0,15% puhast lestitiini¹⁵⁾.

Põletatult tarvitatakse sojauba kohvi aseaineks. Sojapiima, mida valmistatakse sarnaselt mandlipiimale, ja mis on välimuselt täiesti loomapiima sarnane, on soovitatud bakterioloogilises tehnikas loomapiima asemele tarvitusele võtta. Soja varred sisaldavad (õhkuuvalt, pääle vilja valmimise) 12,3% vett, 10,3% valku, 3,9% rasva, 33,4% N-vabu ekstraktiivaineid, 22,1% suhkruid, 17,6% tselluloosi, 12,3% tuhka, milles pääosa CaO¹⁶⁾. Sellega on soja varred oma koosseisu poolest kõlblikud loomatoiduks.

Kagu-Euroopas on korraldustööd käimas sojaoa suurejooneliseks kasvatamiseks, kuna just neil mail, nagu Jugoslaavias, Rumeenias jne., kus nisa kõrval väga suurel hulgal maisi kasvatatakse, vaesemal elanikkudekihil kõige suurem on tarvidus valkude, rasvainete ja vitamiinide järele, mida kõige odavamalt võib anda sojauba. Sojaoa paremuseks, võrreldes kahe viimati Euroopasse toodud uue toiteaine, kartuli ja maisiga, on see, et ta ei vaja harjumist uute toitudega, kuna teda kõige mitmekeesisemalt võib kasutada harilikkude toitude valmistamisel. Neil mail, kus tarvitatakse inimtoiduks maisi, on sojajahu tarvituselevõtmine kergendatud sellega, et ta ka väliselt on väga maisijahu sarnane.

¹³⁾ R. Ditmar, Sojaõli tähtsus venivuse suurendajana ja plastikaatorina külmvulkanisaatide valmistamisel. Gummi-Ztg, 1926, 535.

¹⁴⁾ J. Fiehe, Sojaoast ja sojaleivast. Z. U. N. 1925, I, 45.

¹⁵⁾ M. Riegel, Sojaõli letsitiinisaldusest. Pharm. Ztg 1910, 428.

¹⁶⁾ Romolo Venturi, I. c.