

## ***Kas graudos vērtīgākais?***

Mg.biol. Linda Berga, Dr.agr. Sanita Zute  
Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts

*(Materiāls publicēts žurnālā „Agrotops” 2011. gada augustā)*

### **Uzturs un veselība**

Dažādi starptautiski pētījumi rāda, ka cilvēka uzturam un īpaši augu valsts diētai ir svarīga loma diabēta, dažādu audzēju, sirds un asinsvadu slimību profilaksē. Nākas atzīt, ka Āzijas valstīs, kas uzturā vairāk lieto rīsus un citus graudaugu produktus, saslimšana ar vēzi ir daudz retāka, salīdzinot ar Eiropas un Amerikas rādītājiem. Latvijas Centrālās statistikas pārvaldes dati nav iepriecinoši, jo Latvijā vidējais maizes un to izstrādājumu patēriņš pa gadiem uz vienu cilvēku turpina samazināties. Pēc zinātnieku aprēķiniem cilvēkam ikdienā būtu jāapēd vismaz 170g pilngraudu produktu. Latvijā cilvēks vidēji patērē vien ap 70% no vēlamā daudzuma, pietam lielākā daļa šo produktu ir „balto” miltu izstrādājumi.

Iespējams, Latvijas iedzīvotājiem trūkst zināšanu par graudu uzturvērtību un to nozīmi slimību profilaksē, kas mudinātu cilvēkus izvēlēties tieši pilngraudu produktus. Latvijas iedzīvotājiem, kā pasaulē atpazīstamiem graudu audzētājiem un eksportētājiem, būtu svarīgi novērtēt pašu izaudzētā produkta vērtību un rūpēties par savu un savas ģimenes veselību maksimāli izmantot visu labo, ko graudu produkts var mums dot. Graudu izmantošanas iespējas ir atkarīgas no daudziem bioķīmiskiem rādītājiem, bet labības sugas robežās šie rādītāji var variēt, atkarībā no šķirnes un audzēšanas apstākļiem. Latvijā, tāpat kā pasaulē, graudaugu selekcijas programmās galvenā vērtība tiek pievērsta saimnieciski un tehnoloģiski nozīmīgām pazīmēm, bet ļoti maz ir pētījumi, kur graudu kvalitāti vērtētu arī pēc bioloģiski aktīvo vielu daudzuma tajos.

### **Pētījumi Latvijā**

Pateicoties pēdējo gadu sadarbībai starp graudu selekcionāriem un uztura zinātniekiem, 2010.gadā tika uzsākts Eiropas Reģionālās attīstības fonda līdzfinansēts projekts „**Vietējās izcelsmes graudaugu sugu potenciāla izvērtēšana un šķirņu iegūšana izmantošanai īpašas diētiskās pārtikas produktu ieguvē**” (projekta Nr. DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/083). Tā realizācijā piedalās Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūta, LU Pārtikas ķīmijas centra, RSU un LLU Pārtikas tehnoloģijas fakultātes zinātnieki. Projekta ietvaros tiek plānots novērtēt Latvijā populārāko graudaugu šķirņu un perspektīvāko selekcijas līniju bioķīmiskos rādītājus (bioloģiski aktīvās vielas) un pārbaudīt no to graudiem iegūto produktu radītās izmaiņas patērētāja asinsainā.

Šajā rakstā vēlamies lasītāju iepazīstināt projekta īstenošanas laikā apkopoto informāciju par graudu kā cilvēkam svarīgu uzturvielu avotu, kā arī parādīt ar ko pilngraudu produkti atšķiras no ikdienā veikalos visbiežāk pieejamajiem graudu produktiem.

## Pilngrauds

Graudaugu produkti ir labs enerģijas avots, to nodrošina ciete, kas ir grauda kodolā galvenā sastāvdaļa. Graudu produkti ir arī vērtīgi šķiedrvielu un B grupas vitamīnu avoti. Grauda endosperma un tajā esošā ciete ir pamatsastāvdaļa „balto” miltu produktiem. Dietalogi atzīst, ka iegūstot „baltos” miltus, no graudiem, tiek atdalīts ļoti daudz no tā, kas cilvēka organismam varētu būt ļoti noderīgs – ārējais apvalks un dīglītis. Jo milti baltāki, jo tajos mazāk kliju, t.i. mazāk šķiedrvielu un citu grauda ārējā daļā uzkrājušos bioloģiski vērtīgo vielu. Varbūt tieši tāpēc produktus, kas satur visas grauda komponentes, sauc par „pilngraudu” produktiem.

## Grauda uzbūve

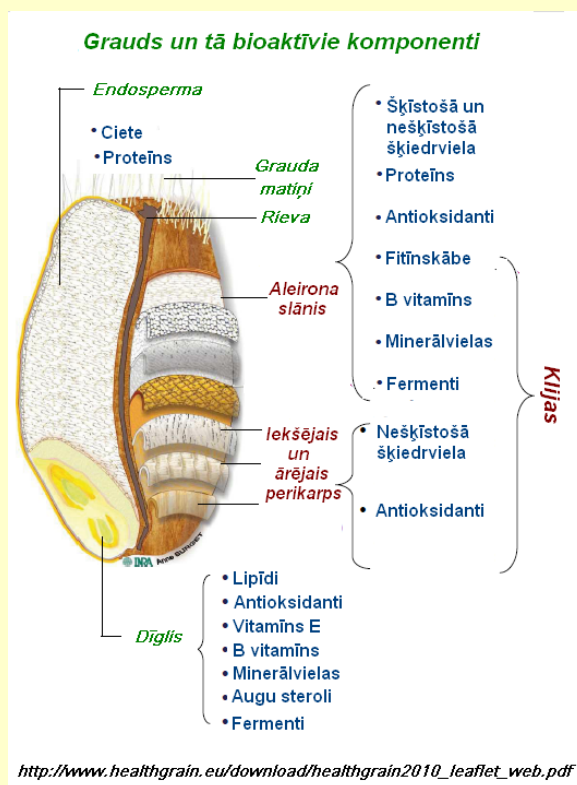
Zem grauda ārējā aizsargājošā apvalka – plēksnes – atrodas vairāki (4-5) grauda apvalka slāņi, piemēram, ārējais un iekšējais slānis (perikarps) un aleirona slānis. Šīs daļas, tiek atdalītas graudu apstrādes procesā un veido tā saucamās klijas. Ārējais grauda apvalks aizsargā graudu no vides, tai skaitā ūdens, mikroorganismu un kaitēkļu, nelabvēlīgās ietekmes. Zem vairākām grauda kārtām, grauda vidū (kodolā) atrodas endosperma, kurā uzkrājas galvenās barības rezerves, piemēram, ciete (50 – 75% no grauda masas).

Tie ir galvenie enerģijas un rezerves barības vielu krājumi graudam dīgstot. Pārējo endospermas daļu veido proteīni, šūnu sieniņu polimēri, vitamīni, minerālvielas un šķiedrvielas. vielas kopā ar cieti cilvēks var uzņemt lietojot miltu produktus, putraimus, pārslas, grūbas. Pats vērtīgākais uz uzkrāts grauda dīglī. Tas veido

salīdzinoši nelielu daļu no grauda kopējās masas, taču tajā sakoncentrēts pats dzīvības spēks. Graudu pārstrādes uzņēmumos dīglīšus atdala no pārējās grauda daļas un neizmanto tradicionālo produktu ražošanā. Attīstītajās pasaules valstīs no grauda dīgliem ražo īpašus, spēcinošus produktus zīdaiņu uzturam.

## Grauda biokīmiskais sastāvs

Grauda biokīmisko struktūru veido ogļhidrāti, olbaltumvielas jeb proteīni, tauki jeb lipīdi, mikroelementi, vitamīni, ūdens un šķiedrvielas. Kā jau iepriekš norādījām, graudā visvairāk ir ciete (ap 50-70%), proteīns (ap 8-30%), tauki (3-10%), šķīstošās un nešķīstošās šķiedrvielas (5-15%). Grauda biokīmiskais sastāvs būtiski atšķirīgs ir dažādām sugām. Bet tas salīdzinoši daudz var variēt



Šīs

arī starp vienas sugas šķirnēm. To ietekmē gan šķirņu ģenētiski noteiktās īpašības, gan audzēšanas apstākļi.

Dažādās graudu daļās bioķīmisko vielu sastāvs un koncentrācijas ir atšķirīgi.

**1.tabula B vitamīnu, minerālvielu sastāvs atsevišķās kviešu grauda daļās (%)** (tabula veidota izmantojot datus no <http://web.itu.edu.tr/~boyaci/Biochemical.html>)

	Minerālvielas	B1	B3	B6	B5
Grauda apvalks	68	33	86	73	50
perikarps	7	1	4	12	9
aleirona slānis	61	32	82	61	41
Dīglis	12	64	2	21	7
Grauda kodols -endosperma	20	3	12	6	43

Visvērtīgākās vielas ir bioloģiski aktīvās vielas – minerālvielas, vitamīni un citi bioķīmiski savienojumi. Tiem ir liela nozīme ne tikai grauda dzīvības procesu uzturēšanā, bet arī cilvēku veselības uzlabošanā. Piemēram, **B grupas vitamīniem** ir būtiska nozīme vielmaiņas procesā, jo tie veicina enerģijas atbrīvošanu, kuru iegūstama no olbaltumvielām, taukvielām un oglehidrātiem. B grupas vitamīni stabilizē nervu sistēmas darbību.

Grauda bioķīmiskais sastāvs tā atsevišķās daļās ir dažāds, lielākā daļā vitamīnu un minerālvielu atrodas dīglī un grauda apvalkos. Piemēram, kviešu graudā procentuāli visvairāk B grupas vitamīnu un minerālvielu atrodas dīglī un aleirona slānī. Tā kā miltu gatavošanas procesā apvalki un dīglis tiek atdalīti, daudz minerālvielu un vitamīnu gala produktā ir ievērojami mazāk nekā veselā graudā.

Pilngraudi ir bagāti ar **fermentējamiem (sagremojamiem) oglehidrātiem, šķiedrvielām, cieti un oligosaharīdiem.**

Salīdzinot dažādu graudu (auzu, rudzu, miežu) **šķiedrvielu** saturu, apmēram vienu trešdaļu veido šķīstošās šķiedrvielas, atlikušo daļu nešķīstošās šķiedrvielas. Atdalot grauda apvalku, tiek atdalīts vairums nešķīstošo šķiedrvielu, ievērojami samazinot, diētisko šķiedrvielu kopējo apjomu. Bet **šķiedrvielas** ir vajadzīgas cilvēka organisma veiksmīgai funkcionēšanai, jo tās veicina gremošanas trakta darbību, uzlabo vielmaiņu, līdzsvaro zarnu mikrofloru, novērš aptaukošanos.

Cilvēka uzturā liela loma ir uzņemtajiem **taukiem** - taukskābju veidam un daudzumam. Piemēram, piesātināto taukskābju uzņemšana veicināta „sliktā” holesterīna līmeņa pieaugums asinīs. Ja uzturā saņemam pārsvarā nepiesātinātās taukskābes – efekts ir pretējs. Tāpēc dietologi uzsver nepiesātinātās taukskābes kā svarīgu uztura sastāvdaļu. Kopējais tauku daudzums graudos ir 3 – 10%, no tiem aptuveni 75% graudu **lipīdu (tauku)** ir nepiesātināti, ko vienādās daļās veido oleīnskābe un linolskābe un 1-2% linolēnskābes.

Vēl viens bieži lietots termins uztura mācībā ir **antioksidanti**. Antioksidanti ir vitamīni, minerālvielas un fermenti, pārsvarā –olbaltumvielas, kas spēj paātrināt ķīmiskas reakcijas dzīvajos

organismos un aizsargāt pret brīvo radikāļu izraisītajiem šūnu bojājumiem. Antioksidanti stiprina organisma imūnsistēmu, kā arī, pēc zinātnieku domām, palēnina novecošanās procesu. Pētījumi parāda, ka antioksidanti spēj samazināt risku saslimt ar vēzi, kas ir saistīts ar organisma šūnu bojāeju. Graudaugi ir dabīgs antioksidantu avots. Pilngraudu produktos ir salīdzinoši augstāka antioksidantu aktivitāte. Maizes gatavošanas procesā graudu produktu antioksidatīvās īpašības palielinās.

Graudi ir dabīgs **E vitamīna** avots cilvēkam. **E vitamīns** ir antioksidants, kas veselos graudos ir 3-9 mg gramā sausnas. Tas ir antioksidants, kas cilvēka organismā spēj darboties šūnu līmenī, aizsargājot to apvalkus no brīvo radikāļu ietekmes, kā arī kontrolē selēna daudzumu organismā.

Graudos sastopami arī **lignāni** - augu ķīmiskās struktūras - fitoestrogēni, kas ir auga hormons ar antioksidantu īpašībām. Lignānu nav iespējams noteikt „attīrītos” graudos, jo tas koncentrējas galvenokārt tikai grauda ārējā pavalkā. Visvairāk lignāni sastopami pilngraudu kviešu, auzu un rudzu miltos. (Arī ķirbju, linu, ķimeņu un saulespuķu sēklas satur lignānu.) Pilngraudu maize ir labākais veids, lai saņemtu lignānus uzturā, jo tiem ir liela loma vēža, osteoporozes, sirds un asinsvadu slimību risku un to simptomu mazināšanā.

**Fitosteroli**, saukti arī kā **augu steroli**, ir specifiski ķīmiski savienojumi augos, līdzīgi pārtikas holesterīnam, tikai tie neabsorbējas cilvēka organismā, bet spēj regulēt cilvēka organismā esošā holesterīna daudzumu. Visvairāk fitosterolu sastopami tieši diedzētos graudos.

Graudi satur daudz minerālvielu, kas, nonākot cilvēka organismā, arī darbojas kā antioksidanti. Piemēram, **selēns** ir svarīgs mikroelements cilvēka organismam. Selēna nepietiekamība ir saistīta ar samazināto imūno šūnu skaitu un paātrinātu infekcijas slimības progresēšanu, tas palīdz aizsargāt šūnas pret brīvajiem radikāļiem, tāpēc potenciāli palēnina slimību attīstību. Selēna daudzums pārtikās produktā ir proporcionāls selēna daudzumam augsnē, kurā grauds audzēts.

**Fosfora** saturs ir augstāks 3 - 5 g/kg sausnas. Fosfors graudos daļēji ir pārstāvēts vienkāršu neorganisku savienojumu veidā, bet lielākā tā daļa atrodas organisku kompleksu – fitātu, veidā.

## 2.tabula Ar minerālvielām un vitamīniem vērtīgāko graudaugu kultūru sastāvs

(tabula veidota izmantojot datus no <http://www.whfoods.com/genpage.php?tname=nutrientprofile&dbid=144>)

	<i><u>Auzas</u></i>	<i><u>Rudzi</u></i>	<i><u>Speltas kvieši</u></i>
<b>Minerālvielas (mg/100g)</b>			
Fosfors (P)	523	332	150
Kalcijs (Ca)	54	24	10
Magnijs (Mg)	177	110	49
Dzelzs (Fe)	4.72	2.63	1.67
Cinks (Zn)	3.97	2.65	1.25
Varš (Cu)	0.626	0.367	0.215
<b>Vitamīni (mg/100g)</b>			
B1 (tiamīns)	0.763	0.316	0.103
B2 (riboflavīns)	0.139	0.251	0.03
B3 (niacīns)	0.961	4.27	2.57
B6 (piridoksīds)	0.119	0.294	0.08
B5 (pantotēnskābe)	1.349	1.456	nav datu

E vitamīns	1.090	1.280	nav datu
------------	-------	-------	----------

Daudzas bioloģiski aktīvās vielas ir kopīgas vairākiem augu pārtikas produktiem, piemēram, **fitāti** (antioksidants – viens no galvenajām fosfora uzkrāšanās formām augos, īpaši kviešos, tiek sagremots tikai atgremotāju kuņģī) vai fenola rindas savienojumi, bet dažas ir unikālas tieši graudu produktiem kā auzām **fitoaleksīni**, kas ir uzskatāmi par augu valsts antibiotiku. Tā atbild par augstu antioksidantu aktivitāti pilngraudu produktos. Augu antibiotikas, kas atrodas graudu sastāvā, pieder arī pie gremošanas fermentu (proteāžu un amilāžu) aktivitātes samazinātājiem jeb inhibitoriem. Ir pierādīts, ka proteāzes inhibitori samazina risku saslimt ar resnās zarnas un krūts vēzi. Amilāzes inhibitori samazina glikozes līmeni plazmā, kā arī insulīna un holesterīna līmeni.

Visbiežāk par diētiski augstvērtīgiem graudiem tiek uzskatīti **auzas, rudzi, speltas (plēkšņu) kvieši**, kas satur visvairāk bioloģiski aktīvo vielu. Šiem graudiem piemīt augsta diētiska vērtība. Tieši salīdzinoši augstā bioloģiski aktīvo vielu koncentrācija ļauj tos rekomendēt uzturā, lai profilaktiski palīdzētu cīnīties ar vēzi un vīrusu izraisītām infekcijām, novērstu sirds un asinsvadu slimību riskus un samazinātu holesterīna līmeni asinīs, labvēlīgi ietekmētu ķermeņa svaru.

Zinātniski, turpinot pētījumus ar graudaugiem, atklāj ar vien jaunus, cilvēkam nozīmīgus savienojumus tajos. To daudzums bieži vien šķiet niecīgs, bet ietekme uz dzīvībai svarīgiem procesiem – nenovērtējama. Lai arī mūsdienu tehnoloģijas ļauj cilvēkam sintezēt jebkuru zināmo, dabā sastopamo ķīmisko savienojumu, tās vielas un savienojumi, ko cilvēks uzņem no dabas radītiem produktiem, vienmēr būs cilvēka organismam atpazīstamākie, piemērotākie un ilgtermiņā - efektīvākie.

### **Graudu pārstrādes plusi un mīnusi.**

Pirms 3000 – 4000 gadiem lielākā daļa pasaules iedzīvotāju lietoja tikai tādus graudu produktus, ko mūsdienās sauktu par pilngraudu produktiem. Tā bija šo cilvēku uztura galvenā sastāvdaļa, un tikai pēdējos 100 gados priekšroka tiek dota īpaši „attīrītiem” graudu produktiem. Attīstoties rūpnieciskai pārtikas ražošanai pilngraudu produktu īpatsvars tirgū strauji mazinājies. **Pilngraudu produktu realizācijas termiņš ir īss** – daži mēneši, jo grauda dīglis ir bagāts ar bioloģiski aktīvām vielām, kas padara miltu vidi skābu un rada apstākļus baktēriju un mikroskopisko sēņu attīstībai. Šāds realizācijas termiņš nav izdevīgs ražotājiem, tāpēc veikalos pieejamie milti un to produkti tiek ražoti tikai no tām grauda daļām, kas ir minimāli pakļautas oksidēšanās procesiem, tātad - maksimāli ilgi uzglabājamas.

Rūpnieciskās lielražošanas apstākļos graudus pakļauj noteikta veida apstrādei pirms tie kā pārtikas produkti nonāk uz patērētāju galda. Tradicionālo graudu produktu - putrainu, grūbu, „balto” miltu ražošanā no grauda tiek atdalīti grauda apvalks un dīglis, kuros, kā iepriekš minējām, uzkrājas lielākā daļa graudos esošo bioloģiski aktīvo savienojumu. Tāpēc „baltajos” miltos vitamīni un

minerālvielas var būt ievērojami mazāk kā pilngraudu produktos. Graudu pārstrādes procesā graudus slīpē, placina, skalda vai samaļ. Zinātniskie pētījumi parāda, ka graudi pēc šādas apstrādes nezaudē savu bioloģisko vērtību, produkti joprojām ir bagāti antioksidantiem. Ir pētījumi, kas pierāda, ka graudu apstrāde pat it kā palīdz bioloģiski aktīvajām vielām atbrīvoties no pārējās grauda struktūras, līdz ar to ļaujot tām vieglāk uzsūkties cilvēka organismā. Pētījumi ar rudziem parāda, ka daudzas bioloģiski aktīvās vielas un to savienojumi ir stabili arī pārtikas produktu termiskas apstrādes laikā, un to koncentrācija var pat nedaudz paaugstināties, ja izmantota pareiza tehnoloģija. Dabīgie antioksidanti, piemēram, baltmaizes garozā, ir pat divreiz lielākā koncentrācijā kā maizes gatavošanas sākumā miltos un citās izejvielās. Tomēr jāatceras, ka baltmaize tiek cepta no „baltajiem” miltiem, kas iegūti no grauda kodola - endospermas, kas ir bagāta ar cieti un proteīniem, bet antioksidantu un citu cilvēkam īpaši vērtīgu vielu tajā ir ievērojami mazāk, salīdzinot ar tiem miltiem, kas tiek iegūti samaļot visu graudu.

Tāpat ir vērts ikdienā apdomāt, kādus produktus izvēlēties, lai cilvēks varētu gūt vislielāko labumu no graudaugu produktu lietošanas. Varbūt biežāk izvēlēties rudzu maizi, rupja maluma miltus, putraimus, pārslas - produktus, kur jau sākotnēji bioloģiski aktīvo vielu daudzums būs ievērojami augstāks nekā no „baltajiem” miltiem ražotajos.

