

Na osnovu dobijenih rezultata merenja i njihove statističke analize konstatuje se da je raspored vlažnosti zrna u jednoj ravni zone hlađenja ujednačen. Standardna odstupanja izmerenih vrednosti vlažnosti zrna su vrlo mala. Stoga se može konstatovati da su u obe zone sušenja ostvarena homogena brzinska i temperaturna polja, kao i neometan tok zrna.

ZAKLJUČAK

U radu je prezentovan deo rezultata izmerenih vrednosti vlažnosti zrna kukuruza, uzetih u 16 mernih mesta jedne ravni zone hlađenja. Analizom rasporeda vlažnosti zrna i izračunatih vrednosti standardnog odstupanja (0,67) od aritmetičke sredine može se konstatovati ujednačenost vrednosti vlažnosti zrna na izlazu iz zone hlađenja ispitivane sušare.

LITERATURA

- [1] Babić Ljiljana, Babić, M: Sušenje i skladištenje, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad 2000, s. 93.
- [2] Babić Mirko, Babić, Lj, Pavkov, I: Unapređenje rada silosai- izveštaj za 2003, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, decembar 2003.
- [3] Čuhil Zdenka: Neujednačenost izlaznih vlažnosti zrna iz vertikalne sušare - iskustva PIK-a "Grašenica", IV. Savetovnje tehnologa sušenja i skladištenja, Zbornik radova, Fakultet poljoprivrednih znanosti sveučilišta u Zagrebu, Subotičke Toplice 1988, s. 109.

Primljeno: 05.04.2004.

Prihvaćeno: 06.04.2004.

Biblid: 1450-5029 (2004) 8; 3-4; p.95-97
UDK: 664.78.01:633.11

Stručni rad
Professional paper

TRENDOVI U KORIŠĆENJU ŽITARICA

Dr Milan ŽEŽELJ, mr Mirjana DEMIN
Poljoprivredni fakultet, 11080 Zemun, Nemanjina 6

UVOD

U mnogim civilizacijama žitarice (žita) su činila osnovu ishrane i taj primat su zadržala do današnjih dana obzirom da čine više od 73% ukupne svetske proizvodnje biljne hrane. Praćenjem potrošnje žita uočeno je da je u zemljama niskog životnog standarda učešće žita u ishrani znatno veće (preko 70%) u odnosu na visoko razvijene zemlje. Slaba kupovna moć i niska cena žita u odnosu na druge namirnice biljnog a naročito životinjskog porekla su osnovni razlozi česte upotrebe. U zemljama visokog standarda javlja se drastično smanjenje potrošnje žita, koja se zamenjuju rafinisanim namirnicama kao što su šećeri, masnoće i alkohol. Ove promene u ishrani se ozbiljno odražavaju na zdravstveno stanje čitave populacije.

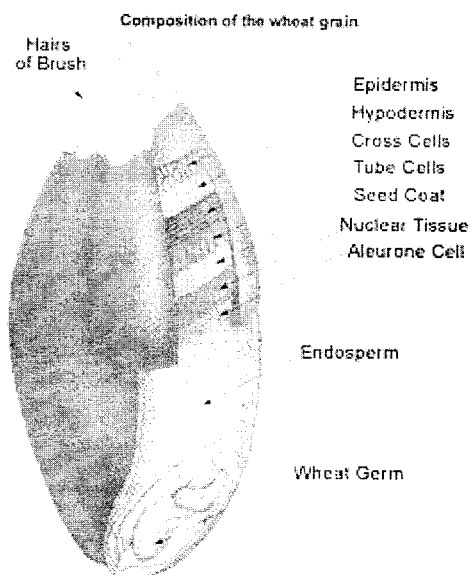
Naučnim saznanjima u poslednjih 50 godina, utvrđene su fiziološke potrebe organizma za unosom biološki punovredne hrane koja pogoduje rastu i razvoju, čuva zdravlje pozitivnim delovanjem na radnu sposobnost, vitalnost i dobru kondiciju. Danas smo sve više svesni uticaja ishrane na zdravlje i povezanost pojedinih prehrambenih sastojaka i načina pripreme hrane sa mogućim rizikom od nastanka i razvoja hroničnih oboljenja. Tu se najčešće ubrajaju bolesti srca i krvnih sudova, karcinom, dijabetes, gojaznost, osteoporoza, problemi sa probavom i sl.

Hleb spada u namirnice koje se svakodnevno troše a nekada su zamenjivale glavni obrok. I danas se beli hleb i proizvodi od belog brašna (rafinisani proizvodi) troše masovno. Posledica potrošnje takvih namirnica je poremećaj energetske ravnoteže, nezadovoljenje potreba organizma za zaštitnim supstancama i biljnim vlaknima. Kako je belo brašno rezultat nižeg izmeljavanja zrna, ono sadrži srazmerno manje belančevina, esencijalnih amino kiselina, vitamina i minerala koji su neophodni za normalno funkcionisanje organizma. Dugotrajnim korišćenjem takvih proizvoda javljaju se zdravstveni poremećaji i bolesti.

SASTAV ŽITARICA

Žita se vraćaju u ishranu u obliku različitih proizvoda, posebno onih koji su pripremljeni od celog zrna i namirnica prirodnog porekla, bez dodatka aroma, boja i aditiva. Posebna pažnja se poklanja kombinovanju većeg broja žita. Poslednjih desetak godina na tržištu se nalazi veći broj takvih proizvoda a među njima se mogu izdvojiti integralna brašna, integralni hleb, bezkvasni hleb, integralni tost, integralna testenina, integralne mrvice i veliki broj integralnih poslastica.

Posmatranjem anatomske građe (sl. 1) i hemijskog sastava pojedinih delova zrna (tab. 1), može se razumeti zašto se insistira na korišćenju celog zrna žita.



Sl.1. Građa zrna pšenice

Tabela 1. Sastav pšeničnog zrna po anatomskim delovima

Deo zrna	Udeo (%)	Skrob (%)	Šećer (%)	Celuloza (%)	Pentozani (%)	Proteini (%)	Masti (%)	Minerali (%)	Tijamin (mg/kg)	Riboflavin (mg/kg)
Aleuronski sloj	7,6	/	/	6	7	18	13	16	16	100
Hijalinski sloj	1,4	/	/	1,3	25	16	0,2	8	5	3
Obojeni sloj										
Cevaste ćelije	4	/	/	21	28	6	1,5	8	0,1	4
Poprečne ćelije										
Uzdužne ćelije										
Epidermis	81	77	1,0	0,2	2,5	12	0,8	0,4	0,1	4
Klica	2,6	/	30	2,3	10	33	18	6	11,0	16

Spoljašnji deo zrna tj. omotač sastoji se iz tri sloja (oplođnjače, semenjače i plevice) i ima funkciju da štiti zrno od spoljašnjih uticaja. Ovaj deo zrna je izuzetno bogat mineralnim materijama, pentozanima i proteinima. Na njemu su u najvećoj meri skoncentrisane nečistoće koje se prilikom čišćenja odstranjuju zajedno sa njim. Tada sa omotačem odlazi i deo susjednog sloja koji se naziva aleuronski sloj. Čelije aleuronskog sloja su ispunjene finim zrcima proteina i fino dispergovanim kapima masti. I u ovom sloju ima dosta minerala, naročito fosfora, a prisutni su pigmenti i znatne količine enzima. Oslobođanjem od štetnih, zrno gubi i mnoge korisne sastojake koji sa mekinjama odlaze u stočnu hranu.

Preostali deo čini jezgro endosperma čije su čelije ispunjene skrobnim zrcima oko kojih se nalaze "priljubljeni" proteini, lipidi i lipoproteini. Između skrobnih zrna nalaze se "uklješteni" proteini koji formiraju proteinsku mrežu. Raspored proteina unutar endosperma je neravnomeran, tako da ih u centralnom delu ima manje dok njihov sadržaj raste prema perifernim delovima zrna. Prisustvo proteinske mreže (matriksa) je od posebnog uticaja na osobine i ponašanje kako testa tako i gotovih proizvoda.

Klica je sastavni deo celog zrna i sadrži sve sastojke najvažnije za život. I ako je klica bogata mastima, obzirom na malo učešće u odnosu na druge delove zrna, za celo zrno se može reći da ima nizak sadržaj masti, bez holesterola je i bogato je esencijalnim masnim kiselinama.

Žita su pre svega dobar izvor energije a delimično pokrivaju potrebe organizma za belančevinama, vitaminima i mineralima što se može videti u tabeli (tab. 2).

Tabela 2. Sadržaj hranljivih materija kod različitih vrsta žita (računato na 100 g)

Hranljive materije	Jed. mere	Pšenica celo zrno	Ječam celo zrno	Zob celo zrno	Proso	Raž celo zrno	Heljda	Kukuruz celo zrno	Beli hleb	Integr. hleb
Energija	kJ	1322	1128	1499	1490	1250	1428	1393	963	860
Proteini	g	11,73	12,50	11,89	9,84	8,82	9,07	8,54	7,61	7,01
Masti	g	2,0	2,31	7,09	3,90	1,70	1,73	3,80	1,20	0,86
Ug. hidrati	g	60,97	73,50	59,80	68,76	60,73	70,98	64,66	47,83	41,39
Sirova vlakna	g	10,30	17,30	5,57	3,80	13,15	3,70	9,20	3,46	7,52
S.v. rastvor.	g	1,80	1,70	1,65	1,40	4,70	1,60	2,30	1,87	1,57
S.v. nerastv.	g	8,30	8,10	3,92	2,40	8,45	2,60	6,90	1,79	5,95
Vitamin E	mg	1,4	1,28	0,84	0,7	1,95	3,7	1,95	-	-
Vitamin B1	mg	0,48	0,65	0,32	0,26	0,35	0,24	0,36	0,08	0,25
Vitamin B2	mg	0,14	0,28	0,17	0,14	0,17	0,15	0,2	0,06	0,15
Vitamin B6	mg	0,44	0,32	0,96	0,75	0,29	-	0,4	0,04	0,36
Folna kiselina	µg	49	19	33	-	42	-	26	15	60
Kalcijum	mg	43,70	33	79	-	64	21	15	58	63
Fosfor	mg	344	264	342	310	336	254	256	887	195
Magnezijum	mg	147	133	129	170	120	85	120	24	92
Gvožđe	mg	3,3	3,61	5,8	9	4,6	3,2	-	0,95	2
Esencijalne amino kiseline.	mg	4880	4190	5015	4700	3680	4290	4340	2990	3040

Celo zrno i proizvodi od celog zrna obuhvataju kompletno zrno sa svim njegovim hranljivim sastojcima. Ono sadrži dobro svarljive nerafinisanе ugljene hidrate. Kompleksni ugljeni hidrati u žitima su mnogo povoljniji za organizam što se tiče iskoristljivosti i opterećenja organizma. Tokom probave oni se razlažu na jednostavne šećere, čiji se nivo u krvi lagano povećava. To je veoma značajno za obolele od šećerne bolesti, jer se upravo njima preporučuju namirnice koje izazivaju usporeno povećanje šećera u krvi.

Celo zrno žitarica je bogat i kvalitetan izvor biljnih vlakana. Belo pšenično brašno i beli hleb su u znatnoj meri osiromašeni u pogledu ovog sastojka jer je preradom odstranjen. Biljna vlakna se u organizmu ne mogu razgraditi i iskoristiti kao izvor energije, ali imaju veoma važnu ulogu u ishrani. Njihovo prisustvo je nezamenljivo jer upijaju vodu, bubre u crevima povećavajući volumen hrane. Male količine

rastvorljivih vlakana pre fizičkih aktivnosti mogu da spreče nagli pad šećera u krvi.

Cela zrna žita su bogat izvor vitamina grupe B, (B₁, B₂, B₆, biotin, holin, inozitol, folna kiselina, pantotenska kiselina), vitamina E, minerala (K, Ca, P, Na, Mg, Fe, Cl, Cr, Mn, Mo Se) i nezasićenih masnih kiselina.

VRSTE ŽITARICA I NJIHOV ZNAČAJ U ISHRANI

Što se tiče ostalih žita, ječam je jedna od najuniverzalnijih rznastih kultura sa širokim mogućnostima upotrebe u ishrani. Ječam je bogat ugljenim hidratima, belančevinama i nezasićenim masnim kiselinama (do 35%) koje imaju uticaja na snižavanje holesterola u krvi. Visok sadržaj rastvorljivih biljnih vlakana, tipa beta glukana čine ga još značajnijim za ishranu. Sadrži vitamine grupe B a bogatog je i mineralnog sastava gde se izdvajaju kalijum, fosfor, magnezijum, cink, gvožđe, mangan, bakar i ostali.

Zob predstavlja visokovrednu namirnicu u ishrani. Sadrži najviše visokovrednih biohemijskih sastojaka potrebnih ljudskom organizmu za normalan rast, izgradnju ćelija i zaštitu od bolesti. Belančevine su bogate aminokiselinama koje su važne tokom rasta i razvoja, učestvuju u razmeni kiseonika u ćelijama i stvaranju crvenih krvnih zrnaca. Zob je bogata mastima kao i vitaminima (karotin, vitamini grupe B, vitamin E, vitamin K, biotin tj vitamin H koji je vrlo bitan za kožu, kosu i proces zrušavanja krvi). Od minerala prisutni su: kalcijum, fosfor, kalijum, gvožđe, bakar, mangan, cink, aluminijum, natrijum, magnezijum, sumpor, fluor, jod.

Proso je odlična namirnica koja zahvaljujući svom sastavu

pomaže u regulaciji nivoa šećera u krvi jer podržava prirodno blago alkalno stanje krvi. Sadrži gvožđe, natrijum, kalcijum, fluor, magnezijum, bakar i fosfor kao i vitamine grupe B, vitamin C i E.

Raž ima specifičan, prijatan i pun ukus, bogata je kompleksnim ugljenim hidratima, belančevinama i ima nizak sadržaj masti čiji sastav čine nezasićene masne kiseline koje snižavaju nivo holesterola. Bogata je biljnim vlaknima naročito celulozom i hemicelulozom, vitaminima grupe B i mineralima, od kojih najviše ima kalijuma, kalcijuma, gvožđa fosfora, magnezijuma, natrijuma, sumpora, mangana i dr.

Heljda ne pripada žitima, ali kao zeljasta biljka spada u veoma kvalitetne namirnice koje se u ishrani koriste u vidu zrna ili brašna te se uvek spominje uz žitarice. Bogata je ugljenim

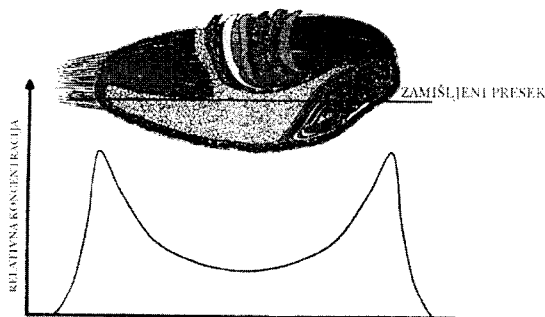
hidratima, belančevinama visoke vrednosti poput globulina i glutenina koji uz kalcijum, fosfor, bakar i gvožđe čine vrednost koje nema u drugim namirnicama. Heljda sadrži i veliku količinu esencijalne aminokiseline lizin. U heljdi ima malo masti i one su prisutne u vidu jednostruko i višestruko nezasićenih masnih kiselina. U lečenju pomaže i kod izbacivanja viška vode iz tela i često se koristi u ishrani dijabetičara.

Veoma je poželjno u ishrani kombinovati različita žita jer je svako od njih sa karakterističnim sastavom koji je noisilac određenih osobina. Tako žita kao namirnice biljnog porekla imaju "nepotpune" belančevine jer ne sadrže sve esencijalne amino kiseline pa se međusobnim kombinovanjem, kao i kombinovanjem sa mahunarkama i uljaricama može zaokružiti nutritivna, dijetalna i senzorska vrednost proizvoda. Poznato je da se soja, (i ako je uljarica sa velikom količinom belančevina posebno lizina, masti sa nezasićenim masnim kiselinama,

vitaminima A i B i malo ugljenih hidrata), često dopunjuje sa ovsem zbog kombinacije esencijalnih amino kiselina. Može se reći da je kombinovanje bilo kog žita sa pšenicom skoro neophodno zbog sposobnosti umrežavanja pšeničnog glutena i formiranja poželjnih senzorskih karakteristika proizvoda. Pošto ovseno brašno ne poseduje proteine koji u vodi bubre onda se u izradi hleba meša sa pšeničnim brašnom. Znatno ređe se to čini sa raženim. Kod kukuruza je slična situacija a naročito kod heljde.

PROBLEMI U PRERADI ŽITARICA

Jedan od značajnih problema koji se javlja pri korišćenju celog zrna je higijenska i zdravstvena ispravnost sirovina i namirnica. Najveća koncentracija knotaminenata je na površini zrna i to u delu bradice i brazde. Njih čine ostaci sredstava za zaštitu (herbicidi, pesticidi i dr), mikroorganizmi i njihovi metaboliti kao i razne štetne materije koje dospevaju iz okruženja. Odatle proizilazi zadatak tehnologije prerade kojim treba rešiti pitanje odstranjivanja štetnih i zadržavanja korisnih materija celog zrna. U tom smislu su razrađeni postupci mehaničke površinske obrade, kada se postiže kontrolisano odstranjivanje površinskih delova zrna. Ovim postupkom se najpre odstranjuju materije nahvatane na samu površinu zrna (pesticidi, herbicidi, mikro organizmi i sl), potom bradica a zatim i bezvredni vrškovi zrna. Daljom obradom odstranjuje se oplodnjača, za njom semenjača, aleuronski sloj i klica.



RASPODELA TOKSIČNIH MATERIJIA PO UZDUŽNOM PRESEKU

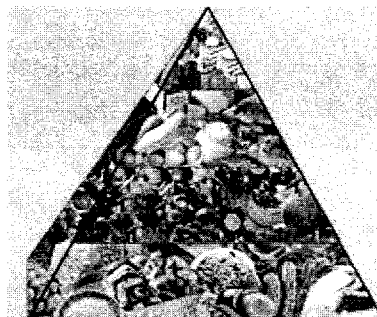
Sl. 2. Raspodela toksičnih materija po uzdužnom preseku

Drugi problem koji se nameće je kako namirnicu od celog zrna učiniti senzorski što prihvatljivijom, onoliko ili približno koliko su to klasični proizvodi tj. beli hleb i belo pecivo. U tom smislu su uloženi veliki naporu kako u izboru sirovina, njihovoj pripremi, sastavljanju receptura tako i u samoj tehnologiji. Danas se na tržištu može naći veći broj takvih proizvoda, a među njima se mogu izdvojiti integralna brašna, integralni hleb i pecivo, beskvasni hleb, integralni tost, integralna testenina, integralne mrvice, ekstrudirani i ekspandirani proizvodi. Tu se mogu naći i dijetetski hleb i pecivo kao i hleb i pecivo sa promenjenom hranljivom vrednošću kod kojih je izvršena redukcija sadržaja ugljenih hidrata, soli belančevina ili je smanjena energetska vrednost proizvoda dodatkom biljnih vlakana. Postoji i veliki broj integralnih poslastica kao što su keks, medenjaci, štrudle i pite.

Sledeći preporuke američkog udruženja za ishranu, preko piramide pravilne ishrane može se doći do sastava i količine namirnica u svakodnevnom jelovniku. Na taj način namirnice koje se unose predstavljaju dobar izvor energije, ugljenih hidrata, vitamina, minerala, biljnih vlakana i ostalih sastojaka za normalno psiho fizičko funkcionisanje organizma

ZAKLJUČAK

Žitarice, hleb, peciva, pirinač i testenina čine bazu piramide i predstavljaju osnov ishrane. Namirnice iz ove grupe treba konzumirati barem četiri puta dnevno, s tim da se prednost daje integralnim žitaricama, brašnu od celog zrna, integralnoj testenini i pirinču, integralnom hlebu i sl. Žitarice u kombinaciji sa mahunarkama ukoliko se unesu kroz dva obroka dnevno, zadovoljavaju potrebe organizma za neophodnim aminokiselinama. To se može postići i u kombinaciji ove grupe namirnica sa sojom ili manjom količinom namirnica životinjskog porekla.



Sl. 3. Piramida pravilne ishrane

U sredini piramide nalaze se voće i povrće, kao bogat izvor ugljenih hidrata, vode, vitamina, minerala, celuloze, vlakana i organskih kiselina. Pravilne ishrane nema bez mleka i mlečnih proizvoda koji predstavljaju glavni izvor kalcijuma za organizam. Potrebno je barem 2 do 4 puta u toku dana uneti u organizam mleko ili neku namirnicu na bazi mleka poput sira ili nekog fermentisanog proizvoda.

Zbog punovrednih proteina i masti koje su organizmu neophodne, dva do tri puta dnevno treba konzumirati meso, ribu ili jaja. Pri izboru mesa prednost treba dati nemasnim delovima. RIBE bogate omega-3 masnim kiselinama (sardina, skuša, losos i tunjevina) predstavljaju namirnicu kojom se mogu sprečiti različita oboljenja. Masnoće, šećer, so, alkoholna pića i slatkiši se nalaze na vrhu piramide i njih treba izbaciti iz ishrane ili konzumirati u što manjim količinama.

LITERATURA

- [1] Filipović N, Šoronja - Simović D: Prehrambena vlakna u hlebu, "Mlinpek almanah", 104/2004.
- [2] Gebhard E: Balastne materije - važna komponenta u pecivima, (prevod) Die Muhle+Mischfuttertechni, 9/98.
- [3] Kreft I Ajda: ČZD Kmečki glas Ljubljana, 1995, <http://www.drustvo-celiakia.si/c2.html>.
- [4] Kulier I: Švedske prehrambene tablice, "Dijana", Zagreb 1989, <http://hrana.com/pt/žito/psenbra.htm>
- [5] Menden E, Elmadfa I, Horschler V: Položaj hleba i produkata od žita u današnjoj ishrani, Simpozijum Prehrambeno fiziološki značaj hleba i drugih produkata od žita, 1975.
- [6] Mesaroš Kanjsi E., Bogatstvo biološki punovrednih proizvoda, Projekat "Zlatno zrno žita" Narodni zdravstveni list.
- [7] Thomas B: Fiziološko delovanje balastnih materija žita, (prevod) Simpozijum Prehrambeno fiziološki značaj hleba i drugih produkata od žita, 1975.
- [8] Wasserman L: Fiziologija ishrane hlebom i drugim produktima od žita, (prevod) Simpozijum Prehrambeno fiziološki značaj hleba i drugih produkata od žita, 1975.

Primljeno: 31.03.2004.

Prihvaćeno: 02.04.2004.