

## QUALITY DETERMINING OF DIFFERENT MEALS

### ODREĐIVANJE KAKVOĆE RAZLIČITIH KRUPICA

ERGOVIC RAVANCIC, Maja; OBRADOVIC, Valentina & SKRABAL, Svjetlana

**Abstract:** *In order to use cereals for human nutrition, they need to be processed by suitable technological operations into different mill products. Those mill products are used as semi-products for production of different bakery products. The primary object of this research was to determine quality of different meal types (soft wheat meal, durum wheat meal, corn meal, rice meal, barley meal, rye meal, spelt meal) grown in two different ways: by conventional cultivation and ecological cultivation. Water content, mineral substances content and degree of acidity were determined.*

**Key words:** *meal, quality, ecological cultivation, conventional cultivation*

**Sažetak:** *Da bi se plodovi žitarica što bolje iskoristili za prehranu prerađuju se odgovarajućim tehnološkim operacijama u razne mlinske i druge proizvode koje se direktno koriste u prehrani, za pripremu jela, poslastica, ili kao poluproizvod iz kojega se dobivaju konačni pekarski proizvodi. Cilj ovoga rada je odrediti kakvoću različitih vrsta krupica (meka pšenična, durum pšenična, kukuruzna, rižina, ječmena, ražena, pir) na temelju kemijskih analiza udjela vode, mineralnih tvari i stupnja kiselosti. Ispitivane su krupice uzgojene na dva načina: konvencionalnim metodama uzgoja i ekološkim uzgojem.*

**Ključne riječi:** *krupica, kakvoća, ekološka proizvodnja, konvencionalna proizvodnja*



**Authors' data:** Maja Ergovic Ravancic, dipl.ing., Veleučilište u Požegi, Vukovarska 17, Požega, mergovic@vup.hr ; Valentina Obradovic, dipl.ing., Veleučilište u Požegi, Vukovarska 17, Požega, vobradovic@vup.hr ; dr. sc. Svjetlana Skrabal, Zvečevo prehrambena industrija d.d., Kralja Zvonimira 1, 34 000 Požega, svjetlana.skrabal@zvecevo.hr

## 1. Uvod

Žitarice su plodovi koji se u ljudskoj prehrani rijetko koriste u neprerađenom obliku, već se uglavnom prerađuju u odgovarajuće mlinske i druge proizvode. Žitarice namijenjene za neposrednu ljudsku prehranu ili preradu moraju biti određene kvalitete čiji su zahtjevi propisani Pravilnikom o žitaricama, mlinskim i pekarskim proizvodima, tjestenini, tijestu i proizvodima od tijesta [1]. Mlinski proizvodi žitarica se dobivaju meljavom očišćenih i pripremljenih higijenski ispravnih zrna. Meljavom se odvaja omotač i klica od endosperma. Postepenim izmeljavanjem endosperma dobiju se prekrupa, krupica, i brašno, a kao nusproizvodi ostaju mekinje i klice [2]. Krupica se dobiva mljevenjem zdravih, očišćenih i pripremljenih žita, a sadrži više od 80% čestica većih od 250 $\mu$ m [3]. Kakvoća hrane se ostvaruje kroz klasifikaciju, kategorizaciju i nazivlje hrane, fizikalnim, kemijskim, fizikalno-kemijskim i senzorskim svojstvima, te sastavom hrane, senzorskim svojstvima, senzorskim svojstvima sirovina, vrstom i količinom sirovina, dodataka i drugih tvari koje se upotrebljavaju u proizvodnji i preradi hrane [4]. Udio vode u namirnicama ovisi o vrsti namirnice, uvjetima uzgoja, stupnju zrelosti, klimatskim uvjetima uzgoja, postupcima prerade i proizvodnje [5]. Mineralne tvari su od posebne važnosti jer služe za održavanje fizikalno-kemijskih procesa u stanicama bez kojih bi životni procesi bili nemogući [3]. Stupanj kiselosti krupice je mjera za stupanj hidrolize masti, bjelančevina i fosfata [2]. U posljednje vrijeme sve više raste trend ekološke proizvodnje hrane. Svrha takve proizvodnje jest zaštita zdravlja i života ljudi, zaštita prirode i okoliša, te zaštita potrošača. Zakonska regulativa na kojoj se temelji cjelokupna ekološka proizvodnja obuhvaća Zakon o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda [6], Pravilnik o označavanju hrane i hrane za životinje u ekološkoj proizvodnji [7], Pravilnik o preradi, pakiranju, prijevozu i skladištenju ekoloških proizvoda [8] te Pravilnik o ekološkoj proizvodnji u uzgoju bilja i u proizvodnji biljnih proizvoda [9]. "Ekološki proizvod" onaj je proizvod koji je proizveden i označen sukladno s odredbama Zakona o ekološkoj proizvodnji poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda te propisa donesenih na temelju njega. Cilj ovoga rada bio je odrediti kakvoću različitih vrsta krupica (meka pšenična, durum pšenična, kukuruzna, rižina, ječmena, ražena, pir) na temelju kemijskih analiza udjela vode, mineralnih tvari i stupnja kiselosti. Ispitivane su krupice uzgojene na dva načina: konvencionalnim metodama uzgoja i ekološkim uzgojem.

## 2. Materijal i metode

Za istraživanje i provedbu zadatka korištene su meka pšenična, durum pšenična, kukuruzna i rižina krupica dobivene uobičajenim postupkom proizvodnjom, te meka pšenična, durum pšenična, ječmena, ražena, pir i kukuruzna krupica dobivene ekološkom proizvodnjom. Navedenim krupicama određivan je udio vode vaganjem do konstantne mase na 105°C [10], udio mineralnih tvari metodom direktnog spaljivanja na 900°C [11] te stupanj kiselosti titracijom etanolnog ekstrakta sa 0.1M otopinom NaOH pri čemu je korišten 67%-tna otopina etanola [11]. Za svaku od

analiza uzeto je po 3 uzorka, mjerenja su rađena paralelno, a za konačan rezultat je uzeta srednja vrijednost.

### 3. Rezultati i rasprava

Parametri kakvoće različitih vrsta krupica iz konvencionalnog i ekološkog uzgoja određenih kroz udio vode, mineralnih tvari i stupnja kiselosti prikazani su u Tablici 1. i Tablici 2..

	Meka pšenična krupica	Durum pšenična krupica	Kukuruzna krupica	Rižina krupica
Voda (%)	11,87	12,9	13,65	6,12
Mineralne tvari (%)	0,96	0,8	0,55	0,79
Stupanj kiselosti (-)	1,5	2,5	1,6	0,6

Tablica 1. Parametri kakvoće različitih krupica iz konvencionalnog načina uzgoja

	Meka pšenična krupica	Durum pšenična krupica	Kukuruzna krupica	Ječmena krupica	Ražena krupica	Pir krupica
Voda (%)	16,79	12,8	9,42	9,47	9,58	9,57
Mineralne tvari (%)	1,43	0,73	0,73	2,06	1,85	0,58
Stupanj kiselosti (-)	3,5	2,8	5,8	5,2	2,4	4,8

Tablica 1. Parametri kakvoće različitih krupica iz ekološkog načina uzgoja

U odnosu na ekološki proizvedene krupice, konvencionalno proizvedene krupice imaju veće udjele vode. Najmanju razliku u udjelu vode, ovisno o načinu uzgoja, ima durum pšenična krupica, dok najveću razliku pokazuje meka pšenična krupica čiji je udio vode kod konvencionalnog uzgoja 11,87%, a kod krupice iz ekološkog uzgoja iznosi 16,79%. Rižina krupica iz konvencionalnog uzgoja sadrži najmanje vode, svega 6,12%. Prema Pravilniku o žitaricama, mlinskim i pekarskim proizvodima, tjestenini, tijestu i proizvodima od tijesta krupica pripada mlinskim proizvodima, a dopuštena maksimalna količina vode u mlinskim proizvodima iznosi 15%. Sve ispitivane krupice, osim meke pšenične krupice iz konvencionalnog uzgoja, udovoljavaju zahtjevima kakvoće koja se odnosi na količinu vode u mlinskim proizvodima koje propisuje Pravilnik o žitaricama, mlinskim i pekarskim proizvodima, tjestenini, tijestu i proizvodima od tijesta. Udio mineralnih tvari izrazito je veći kod krupica proizvedenih ekološkim načinom uzgoja od krupica iz konvencionalnog uzgoja, osim kod durum pšenične krupice gdje je neznatno manji.

Najveći udio mineralnih tvari sadrži ječmena krupica iz ekološkog uzgoja, a najmanji kukuruzna krupica iz konvencionalnog uzgoja. Prema Pravilniku o žitaricama, mlinskim i pekarskim proizvodima, tjestenini, tijestu i proizvodima od tijesta propisana je maksimalna količina pepela, odnosno mineralnih tvari, za pšenične krupice računato na ukupnu suhu tvar. Maksimalna dozvoljena količina mineralnih tvari (pepela) u pšeničnim krupicama prema navedenom Pravilniku iznosi 0,45% na suhu tvar, dok za krupicu iz durum pšenice količina mineralnih tvari iznosi 0,9% računato na suhu tvar. Za ostale vrste krupica Pravilnikom o žitaricama, mlinskim i pekarskim proizvodima, tjestenini, tijestu i proizvodima od tijesta nije propisana maksimalna količina mineralnih tvari. Ispitivana durum pšenična krupica u potpunosti odgovara zahtjevima kakvoće Pravilnika o žitaricama, mlinskim i pekarskim proizvodima, tjestenini, tijestu i proizvodima od tijesta. Udio mineralnih tvari, računato na suhu tvar, u durum pšeničnoj krupici dobivenoj konvencionalnim načinom proizvodnje iznosi 0,6%, dok kod durum pšenice iz ekološkog uzgoja iznosi 0,5%. Krupice iz ekološkog uzgoja imaju znatno veće vrijednosti stupnja kiselosti što ukazuje na to da sadrže veći udio kiselih fosfata, slobodnih masnih kiselina i u vodi netopljivih organskih kiselina (limunsku, jabučnu, jantarnu i fumarnu) od krupica dobivenih konvencionalnim načinom proizvodnje. Najveći stupanj kiselosti ima ekološki proizvedena kukuruzna krupica (5,8), dok najmanji ima konvencionalno proizvedena rižina krupica (0,6). Prema Pravilniku o žitaricama, mlinskim i pekarskim proizvodima, tjestenini, tijestu i proizvodima od tijesta (NN br. 117/03, 130/03 i 48/04) stupanj kiselosti za krupicu iz pšenice iznosi maksimalnu vrijednost 2,5. Ispitivane krupice od pšenice (durum pšenična i meka pšenična krupica) iz konvencionalnog uzgoja odgovaraju zahtjevima kakvoće navedenog Pravilnika. Pravilnik o žitaricama, mlinskim i pekarskim proizvodima, tjestenini, tijestu i proizvodima od tijesta definira stupanj kiselosti kukuruzne krupice koji iznosi maksimalno 2. Ispitivana kukuruzna krupica iz konvencionalnog uzgoja odgovara Pravilniku u pogledu stupnja kiselosti dok ona iz ekološkog uzgoja ne odgovara zahtjevima kakvoće. Vrijednosti stupnja kiselosti za ostale ispitivane vrste krupica nisu definirane Pravilnikom o žitaricama, mlinskim i pekarskim proizvodima, tjestenini, tijestu i proizvodima od tijesta niti nekim drugim Pravilnikom.

## 7. Zaključak

Na osnovu provedenog istraživanja i dobivenih eksperimentalnih vrijednosti može se zaključiti kako konvencionalno proizvedene krupice imaju veće udjele vode u odnosu na ekološki proizvedene krupice pri čemu najmanju razliku u udjelu vode, ovisno o načinu uzgoja, ima durum pšenična krupica, dok najveću pokazuje meka pšenična krupica. Sve ispitivane krupice, osim meke pšenične krupice iz konvencionalnog uzgoja, udovoljavaju zahtjevima kakvoće koja se odnosi na količinu vode u mlinskim proizvodima koje propisuje Pravilnik o žitaricama, mlinskim i pekarskim proizvodima, tjestenini, tijestu i proizvodima od tijesta. Udio mineralnih tvari izrazito je veći kod krupica proizvedenih ekološkim načinom uzgoja od krupica iz konvencionalnog uzgoja, osim kod durum pšenične krupice gdje je neznatno manji. S obzirom na udio mineralnih tvari ispitivana durum pšenična krupica u potpunosti

odgovara zahtjevima kakvoće Pravilnika o žitaricama, mlinskim i pekarskim proizvodima, tjestenini, tijestu i proizvodima od tijesta neovisno o vrsti uzgoja. Sve krupice iz ekološkog uzgoja imaju znatno veće vrijednosti stupnja kiselosti od krupica dobivenih konvencionalnim načinom proizvod što ukazuje na to da sadrže veći udio kiselih fosfata, slobodnih masnih kiselina i u vodi netopljivih organskih kiselina. Ispitivane krupice od pšenice (durum pšenična i meka pšenična krupica) iz konvencionalnog uzgoja odgovaraju zahtjevima kakvoće Pravilnika o žitaricama, mlinskim i pekarskim proizvodima, tjestenini, tijestu i proizvodima od tijesta o stupnju kiselosti krupica iz pšenice. Kvaliteta različitih ispitivanih krupica bitno se razlikuje ovisno o načinu uzgoja budući sa krupice dobivene ekološkom proizvodnjom imaju veći udio vode, mineralnih tvari te stupanj kiselosti od krupica koje su dobivene konvencionalnom proizvodnjom. Prema svim ispitivanim parametrima kakvoće, jedino durum pšenična krupica ne pokazuje bitne promjene prema načinu proizvodnje te prema svim ispitivanim parametrima udovoljava zahtjevima kakvoće koje propisuje Pravilnik o žitaricama, mlinskim i pekarskim proizvodima, tjestenini, tijestu i proizvodima od tijesta što dovodi do zaključka kako je upravo durum pšenica „najsigurnija“ za uzgoj.

## 8. Literatura

- [1] Pravilnik o žitaricama, mlinskim i pekarskim proizvodima, tjestenini, tijestu i proizvodima od tijesta, NN br. 117/03, 130/03 i 48/04
- [2] Trajković, J., Baras, J., Mirić, M., Šile S. (1983): Analize životnih namirnica, Tehnološko-metalurški fakultet Beograd, 453 – 485.
- [3] Lambaša Belak Ž., Gaćina N., Radić T.(2005): Tehnologija hrane-skripta, Visoka škola za turistički menadžment u Šibeniku, 110.
- [4] Primorac, Lj., Čačić Kenjerić, D., Flanjak, I., Banjari, I. (2008): Kontrola kakvoće hrane, Prehrambeno-tehnološki fakultet, Osijek, 1 – 18.
- [5] Lelas, V. (2006): Prehrambeno – tehnološko inženjerstvo I. Fizička svojstva hrane. Golden marketing, Zagreb, 52 – 54.
- [6] Zakonu o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda, NN br. 139/10
- [7] Pravilniku o označavanju hrane i hrane za životinje u ekološkoj proizvodnji, NN br. 25/11
- [8] Pravilnik o preradi, pakiranju, prijevozu i skladištenju ekoloških proizvoda, NN br. 129/09
- [9] Pravilnik o ekološkoj proizvodnji u uzgoju bilja i u proizvodnji biljnih proizvoda, NN br. 91/01
- [10] AOAC (1995). Official methods of analysis (16<sup>th</sup> ed.). Association of official analytical chemistry. Washington DC.
- [11] Ugarčić Hardi, Ž., Koceva Komlenić, D., Kuleš, A., Jukić, M. (2004): Poznavanje sirovina u prehrambenoj industriji – biljni dio. Upute za laboratorijske vježbe. Prehrambeno – tehnološki fakultet, Osijek.



Photo 033. St. Grgur day / Grgurevo