

PROSO I HELJDA

Rijetke i zaboravljene žitarice naših krajeva

doc. dr. sc. **Nikolina Čukelj**
 Laboratorij za kemiju i tehnologiju žitarica

RIJETKE ŽITARICE

- ▶ tzv. stare („ancient“) žitarice
- ▶ žitarice, pseudožitarice i sjemenke koje su uglavnom nepromijenjene tijekom stotina ili tisuća godina
- ▶ percepcija zdravlja > status „super hrane“ > često cijena odgovara toj percepciji
- ▶ sirak, proso (tef), kvinoja, amarant, divlja riža, heljda + stare sorte pšenica (einkorn, emmer, spelta, korasan)

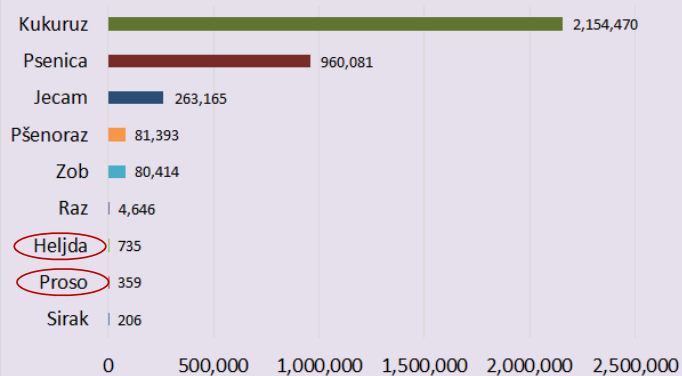


KARAKTERISTIKE

- ▶ Dobar izvor različitih makro- i mikronutrijenata
- ▶ Uobičajeno sadrže visoke količine bioaktivnih spojeva s pozitivnim učinkom na zdravlje
- ▶ Otporni usjevi koji rastu u lošijim agrotehničkim uvjetima (manje plodna zemlja, visoke temperature, malo kiše)
- ▶ Tradicionalna osnovna hrana u slabije razvijenim regijama svijeta
- ▶ Nisu podvrgnute značajnim i namjernim genetskim promjenama uobičajenima za glavne žitarice

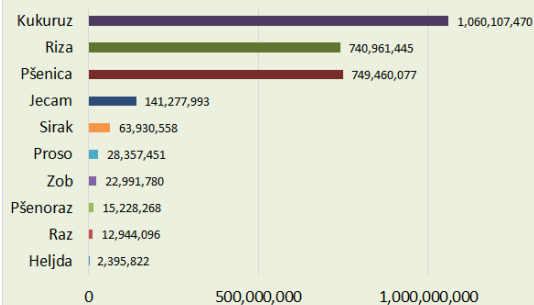
PROIZVODNJA ŽITARICA

Hrvatska - Proizvodnja u tonama 2016 godine

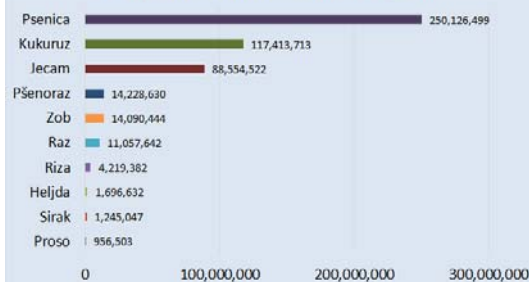


<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>

Svijet - Proizvodnja u tonama 2016 godine



Europa - Proizvodnja u tonama 2016 godine

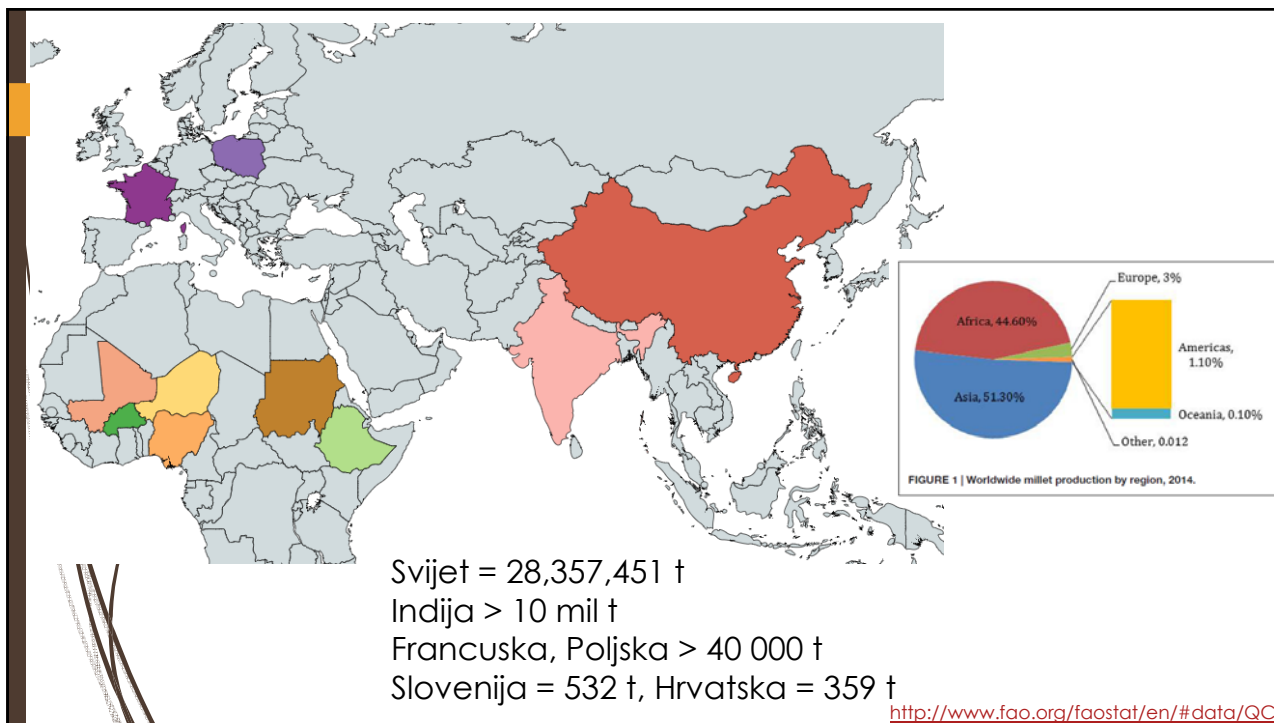
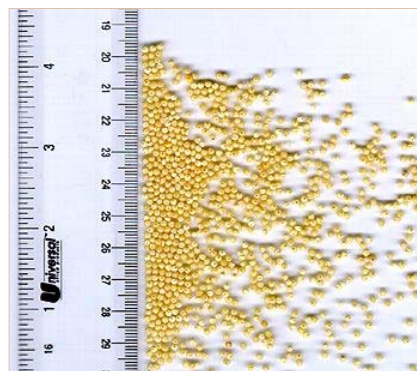


PROSO

Zajednički naziv za žitarice
sitnog zrna



~ 1/4 - 1/10 veličine zrna
pšenice



- "Žitarica siromašnih"
- Saharske zemlje ovise o prosu i sirku kao glavnim izvorima nutrijenata
- > i do 160 kg prosa per capita (Niger)
- 6. u svijetu



Brojne vrste (11 kultiviranih)

1
Biserno (Pearl)



Japansko (Japanese)



2
Talijansko (Foxtail)



Krvavo (Fonio)



4
Prstasto (Finger)



3
Obično proso (Proso)



Indijsko (Kodo)



Etiopsko (Tef)





- prilog, salata, juhe, variva, kaše, kus-kus
- sa pšeničnim brašnom - kruh, tjestenina, tortilje, kolači, grickalice i drugi tradicionalni proizvodi
- alkoholna i bezalkoholna pića



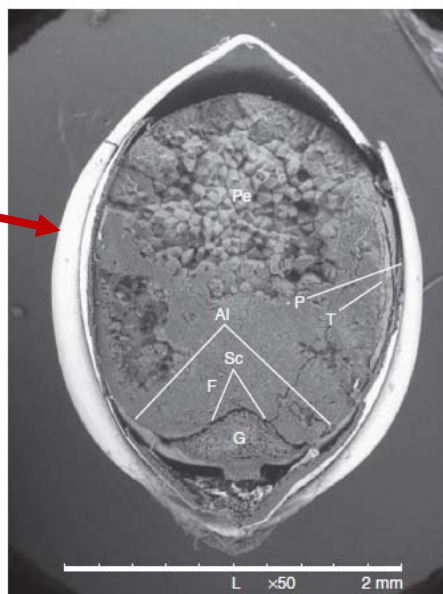
slatkastog okusa

ne sadrži gluten

- hrana za djecu
- pahuljice

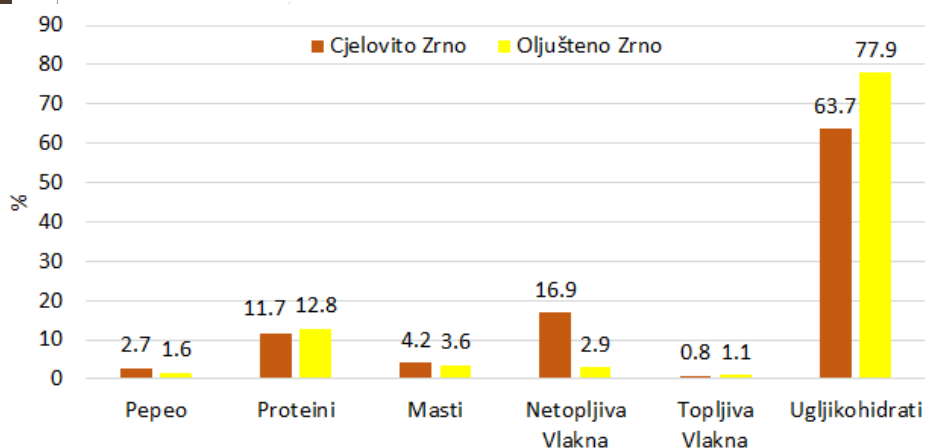


Struktura longitudinalnog presjeka zrna običnog prosa



Al = aleuronski sloj
F = endosperm škrobni
Pe = endosperm periferni
G = klica
P = perikarp
Sc = skutelum
T = testa (sjemeni omotač)

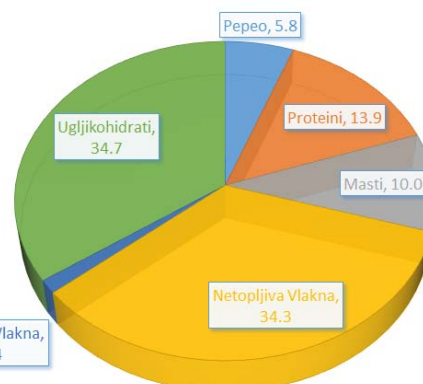
HRANJIVA VRIJEDNOST – primjer proso Sonček (*Panicum miliaceum* L.)



POTENCIJAL POSIJA (< 500 mikrona)



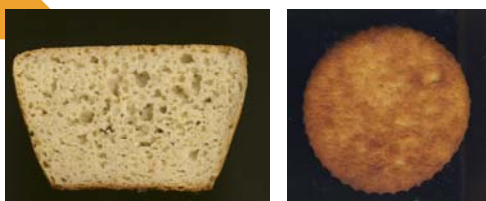
- Veliki gubitci tijekom ljuštenja (oko 40 %)
- Oko 28% ukupnih posija manje od 500 mikrona
- Dobar omjer hranjivih tvari (aleuronski sloj+klica)
- Visoki udio bioaktivnih spojeva u odnosu na oljušteno zrno – oko 10 x više ukupnih fenolnih spojeva i oko 3 x jače antioksidacijsko djelovanje



- ✓ **antinutrijeti – inhibitori enzima, fitinska kiselina, tanini, goitrogeni spojevi, ...**
- ✓ **stabilnost i oksidacija (visok udio masti)**
- ✓ **visoka enzimaska aktivnost**

„Od Nusproizvoda u Preradi Žitarica i Uljarica do Funkcionalne Hrane Primjenom Inovativnih Procesa“ (IP-2016-06-3789)

BEZGLUTENSKI KRUH S PROSOM



15% prosenog brašna
(disertacija: Saša Drakula)



50% prosenog brašna kao zamjena za
rižino brašno (disertacija: Bojana Voučko)

- manje reducirajućih šećera od riže
- slična temperatura želatinizacije škroba kao kod riže
- zahvalniji za proizvodnju kiselog tijesta
- sadrži mio-inozitole – povećava osjetljivost na inzulin
- niži glikemijski indeks od drugih žitarica (=interakcije proteina-škroba, inhibicija enzima probave škroba, vlakna, fitokemikalije)

SADAŠNJOST I BUDUĆNOST PROSA



- Cijena:
10-15 kn/500 g kaša
16-40 kn/kg brašno
- Bez glutena



- Raznolikost
- Potrebna daljnja istraživanja (iskoristivost posija i cijelog zrna)
- Poboljšanje okusa (kultiviranjem)



- Mogućnosti organske proizvodnje
- Brzo dozrijevanje (oko 100 dana)
- Klimatske promjene



- Unaprjeđenje tehnološkog procesa prerade

HELJDA

- ▶ Pseudožitarica
- ▶ obična (*Fagopyrum Esculentum*) i tatarska heljda (*Fagopyrum tataricum*)
- ▶ Prva kultivacija u Aziji (Kina)
- ▶ kratkog perioda rasta, nezahtjevna, prilagodljivost raznim agrotehničkim uvjetima (npr. siromašna i kisela tla) > ekološka proizvodnja
- ▶ Najveći proizvođači 2016:
- ▶ Rusija > Kina > Ukrajina > Francuska > Poljska > Kazahstan > SAD > Brazil > Litva > Japan
- ▶ (Hrvatska na 21 mjestu po proizvodnji od 33 zemlje u kojima je zabilježen uzgoj)



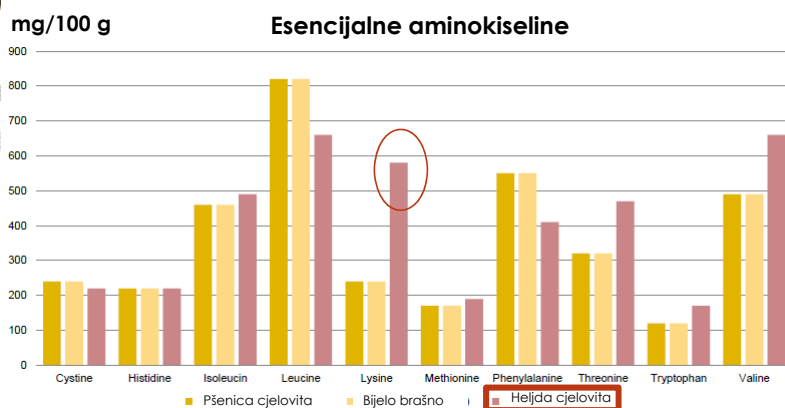
ZRNO HELJDE

- ▶ Trokutastog oblika
- ▶ Sastav oljuštenog zrna sličan ostalim žitaricama:
 - ▶ oko 74% probavljivih ugljikohidrata, 15% proteina, 2% pepela, 3% masti, 6% vlakana (na s.tv.)
 - ▶ Antinutrijenti: fitinska kiselina, tanini, inhibitori probavnih enzima
- ▶ Pozitivan utjecaj na neka kronična oboljenja poput hipertenzije, hiperkolesterolemije, dijabetesa i drugih kardiovaskularnih oboljenja
- ▶ Tradicionalno u kineskoj medicini (tatarska heljda)
- ▶ Konzumacija: kaše, juhe, palačinke, tjestenina (npr. Japan), čaj



KARAKTERISTIKE

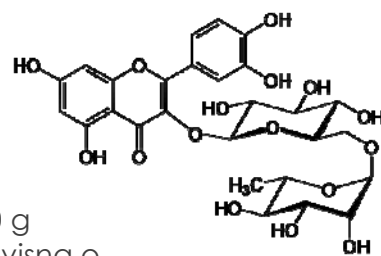
- ▶ Sastav sličan ostalim žitaricama, ali...
- ▶ viši udio lizina od ostalih žitarica



- ▶ Polifenolni spojevi (flavonoidi: **rutin**, kvercetin, orientin, izoorientin, viteksin, izoviteksin)
- ▶ 1-6% topljivih ugljikohidrata u obliku fagopiritola
- ▶ Oko 30% vlakana topljivog oblika
- ▶ Niži GI - visoki udio amiloze i otpornog škroba

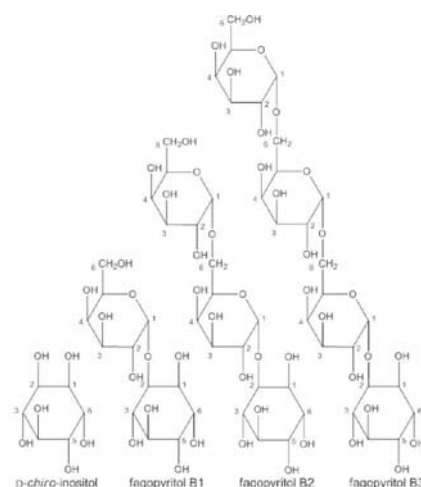
RUTIN

- flavonoid
- Heljda glavni prehrambeni izvor: 12-36 mg/100 g (tatarska 4-8 g/100 g) – no iskoristivost *in vivo* ovisna o topljivosti
- U SAD-u >800 suplemenata s rutinom > varikozne vene, unutarne kvarenje, hemeroide (doze 500-2000 mg/d)
- Snažno antioksidacijsko djelovanje
- Antimikrobna i antivirusna aktivnost
- Antiupalni učinak (upalna bolest crijeva)
- Antikancerogeno, antidijabetičko i antialergijsko djelovanje



mio-INOZITOL, D-kiro-INOZITOL I FAGOPIRITOLI

- šećerni alkoholi i galaktozidi inozitola
- povećavaju osjetljivost na inzulin > kao pomoć u liječenju šećerne bolesti neovisne o inzulinu kao i u tretmanu policističnih jajnika
- sposobnost snižavanja glukoze u krvi, krvnog tlaka i triglicerida u krvi
- Hipoglikemijski učinak je posebno dokazan kod tartarske heljde



PERSPEKTIVE HELJDE KAO FUNKCIONALNE HRANE

Bioactive compounds in functional buckwheat food
Review article

Food Research International, Volume 49, Issue 1, November 2012, Pages 389-395
Zhan-Lu Zhang, Mei-Liang Zhang, Yu Tang, Fa-Liang Li, ... Yan-Min Wu

Exploitation of Tartary Buckwheat as Sustainable Ingredient for Healthy Foods Production
Open access, Research article

Agriculture and Agricultural Science Procedia, Volume 8, 2016, Pages 455-460
Valentina Tolaini, Antonella Del Fiore, ...

Functional probiotic products based on fermented buckwheat with *Lactobacillus rhamnosus*
Research article

LWT - Food Science and Technology, Volume 81, August 2017, Pages 35-41
Denisa Liptáková, Lubomír Valík

Chapter seventeen: Toward the Use of Buckwheat as an Ingredient for the Preparation of Functional Food
Book chapter

Molecular Breeding and Nutritional Aspects of Buckwheat, 2014
A. Brunori, C. Nobili, S. Procacci

Buckwheat—the source of antioxidant activity in functional foods
Research article

Food Research International, Volume 35, Issues 2–3, 2002, Pages 207-211
M Holasova, V Fiedlerova, H Smrcinova, M Orsak, ... S Vavreinoва

PERSPEKTIVE HELJDE KAO FUNKCIONALNE HRANE

- ▶ Bolje iskorištavanje nus-proizvoda (ljuske)
- ▶ Daljnja istraživanja mehanizma i farmaceutskog djelovanja heljde i pojedinih spojeva
- ▶ Razumijevanje glavnih puteva biosinteze rutina i povećanje njegove biodostupnosti
- ▶ Uzgoj sorti s višim udjelom rutina, a manjim udjelom antinurijenata
- ▶ Osvješčivanje o važnosti konzumacije



