



Република Србија
Министарство
пољопривреде, шумарства
и водопривреде



Управа
за аграрна
плаћања



АГРИФ

Универзитет у Београду
Пољопривредни факултет

**Министарство
пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Србије
- Управа за аграрна плаћања -**

Конкурс за расподелу подстицаја за унапређење система креирања и преноса знања кроз развој техничко технолошких, примењених, развојних и иновативних пројеката у пољопривреди и руралном развоју у 2022. години.

Конкурсна тема: Стварање нових функционалних, прехранбених производа трансфером знања између научно-истраживачких организација и малих произвођача хране

Пројекат бр. 680-00-00102/2/2002-02:

**Остаци житарица из индустрије пива и самоникло јестиво биље
као одрживи извори додатака
за производњу кекса са функционалним својствима**

<https://zelenikeks.agrif.bg.ac.rs/>

**Остац житарица из индустрије пива и самоникло јестиво биље
као одрживи извори додатака
за производњу кекса са функционалним својствима**

ПРОЈЕКТНИ ТИМ:

Др Весна Антић, редовни професор, руководилац Пројекта

Др Малиша Антић, редовни професор

Др Јованка Лаличић-Петронијевић, ванредни професор

Др Небојша Пантелић, ванредни професор

Др Светлана Аћић, доцент

Мастер хемичар Дајана Савић, асистент

Мастер инжењер прех. тех. Милица Стевановић, асистент

Мастер хемичар Јелена Исаиловић, истраживач-сарадник

Одржано 5 радионица

- 3 на Пољопривредном факултету у Земуну
- 1 у Панчеву у сарадњи са Кућом здравља Олеа
- 1 у Р&Д Центру Бамби Концерна, у Пожаревцу
- Написана и одштампана научна студија
- Израђена брошура



(1) Резултати пројекта „Зелени кекс“ –

др Весна Антић, редовни професор, и др Јованка Лаличић-Петронијевић,
ванредни професор, Пољопривредни факултет, Београд

**(2) „Троп воћа и поврћа као сировина у кондиторској индустрији – How to
turn waste into good taste?“**

др Станислава Горјановић, научни саветник, и др Снежана Златановић, научни
сарадник, Институт за општу и физичку хемију, Београд

(3) „Контрола квалитета у кондиторској индустрији“

мр Зоран Милорадовић, специјалиста за безбедност производа,
Концерн Бамби а.д., Пожаревац

**(4) „Еколошки аспекти управљања отпадом из прехранбене индустрије
и пољопривреде“**

др Малиша Антић, редовни професор,
Пољопривредни факултет, Београд

Пројекат бр. 680-00-00102/2/2002-02:

**Остаци житарица из индустрије пива и самоникло јестиво биље
као одрживи извори додатака
за производњу кекса са функционалним својствима**

Индустрија пива је један од великих произвођача агроиндустријских споредних производа, који се у највећем броју случајева третирају као отпад.

Око 40 милиона тона остатака житарица (пивског тропа или требера) остаје широм света сваке године након производње пива (цеђења сладовине). Обично се ова “истошена зрна јечма” користе као сточна храна, компостирају се или се бацају на депоније.

Пивски троп је богат извор влакана, протеина, минерала и антиоксиданаса, са великим потенцијалом за повећање нутритивне вредности прехранбених производа.



С обзиром да су састојци који се користе у процесу производње пива одобрени за људску исхрану, пивски троп се може безбедно применити за развој нових прехранбених производа.

Пивски троп је веома јефтин (0,03 US\$/кг) или бесплатан, а доступан је током целе године.



Самоникло јестиво биље је најстарији извор хране доступан људској врсти.

Током последњих деценија интерес за употребу ових биљака у исхрани људи све више расте са аспекта здраве хране.

Самоникло јестиво биље се може и треба употребљавати као допунски извор хране за обогаћивање свакодневне исхране.



Кекс је популаран кондиторски производ произведен најчешће од пшеничног брашна, који има високу калоријску вредност, а низак садржај протеина, влакана, минерала и биоактивних једињења.

Пивски троп и самоникло јестиво биље представљају приступачне и вредне сировине, које су искоришћене у циљу повећања нутритивне вредности кекса и његових функционалних својстава.



Пшенично брашно



Влажни пивски троп



Замена дела пшеничног брашна брашном од тропа

- Влага <10 мас.%
- Дијетна влакна
≈50 г/100 г с.м.
(пшенично:
≈30 г/100 г с.м.)
- Протеини
≈17 г/100 г с.м.
(пшенично:
≈11 г/100 г с.м.)

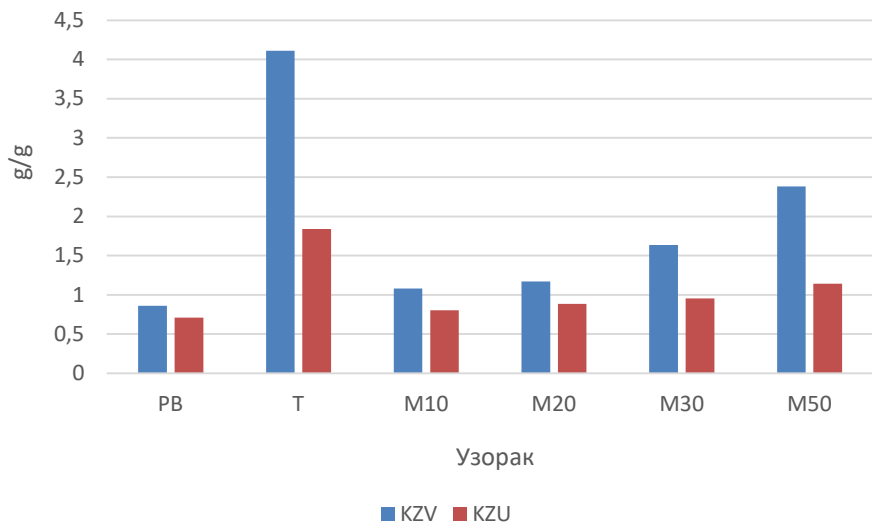
Сушење, млевење

- Угљени хидрати
< 10 г/100 г с.м.
(пшенично:
≈40 г/100 г с.м.)
- Пепео 4 пута већи
удео у поређењу са
пшеничним брашном
- Целулоза >18 г/100 г



Брашно од пивског тропа

Капацитет задржавања воде (КЗВ) и капацитет задржавања уља (КЗУ)



Удео тропа у смеши

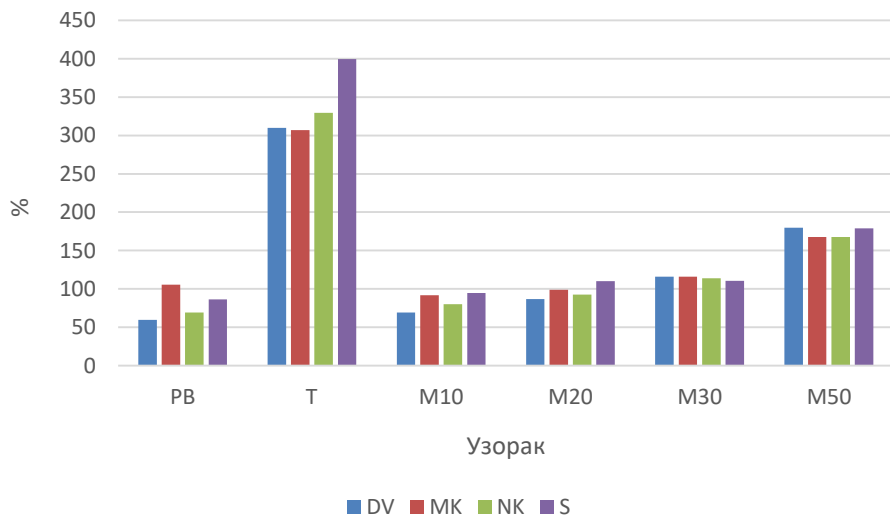
Капацитет задржавања воде 

Капацитет задржавања уља

Способност задржавања растварача

Капацитет бубрења

Способност задржавања растварача (СЗР)



Технолошка својства = функција садржаја дијетних влакана

Висок капацитет бубрења је у корелацији са повољним физиолошким ефектима (лаксативни ефекат), док се висок капацитет везивања уља доводи у везу са смањењем холестерола у крви.

Производња кекса на бази пивског тропа

Замена дела пшеничног брашна (10-50%) брашном од пивског тропа.



Одабир сензорно најприхватљивијег узорка.

Узорак на бази смеше пшеничног брашна и брашна од пивског тропа у односу 80/20.



Додатак самониклог јестивог биља у сензорно најприхватљивији узорак.



80 : 20



+



+



**Припрема узорка кекса са пивским тропом
и самониклим јестивим биљем**



**Испитивање прихватљивости производа
од стране потенцијалних потрошача (учесника радионица) –
одабир најприхватљивијих узорка.**

**Поређење функционалних својстава
кекса на бази тропа, са додатком самониклог јестивог биља,
са својствима контролних узорка кекса.**

Контролни узорци:

-на бази пшеничног брашна

- на бази смеше пшеничног брашна и брашна од тропа у односу 80/20

Плод зове



Плод дрена



Матичњак



Мајчина душица



Коприва



Сремуш



Женска боквица



Лобода



Киселица



Испитивање функционалних својстава сензорно најприхватљивијих узорака



Угљени
хидрати

Енергетска
вредност кекса

Укупна влакна,
нерастворна влакна,
протеини.

Садржај
полифенола и
флавоноида,
антиоксидативна
активност.



Активност воде
 $a_w < 0,6$



10 г волокна/100 г с.м



9 г волокна/100 г с.м.



9 г волокна/100 г с.м.



5 г волокна/100 г с.м.



9 г волокна/100 г с.м.



10 г волокна/100 г с.м.



6 г волокна/100 г с.м.



6 г волокна/100 г с.м.



10 г волокна/100 г с.м.

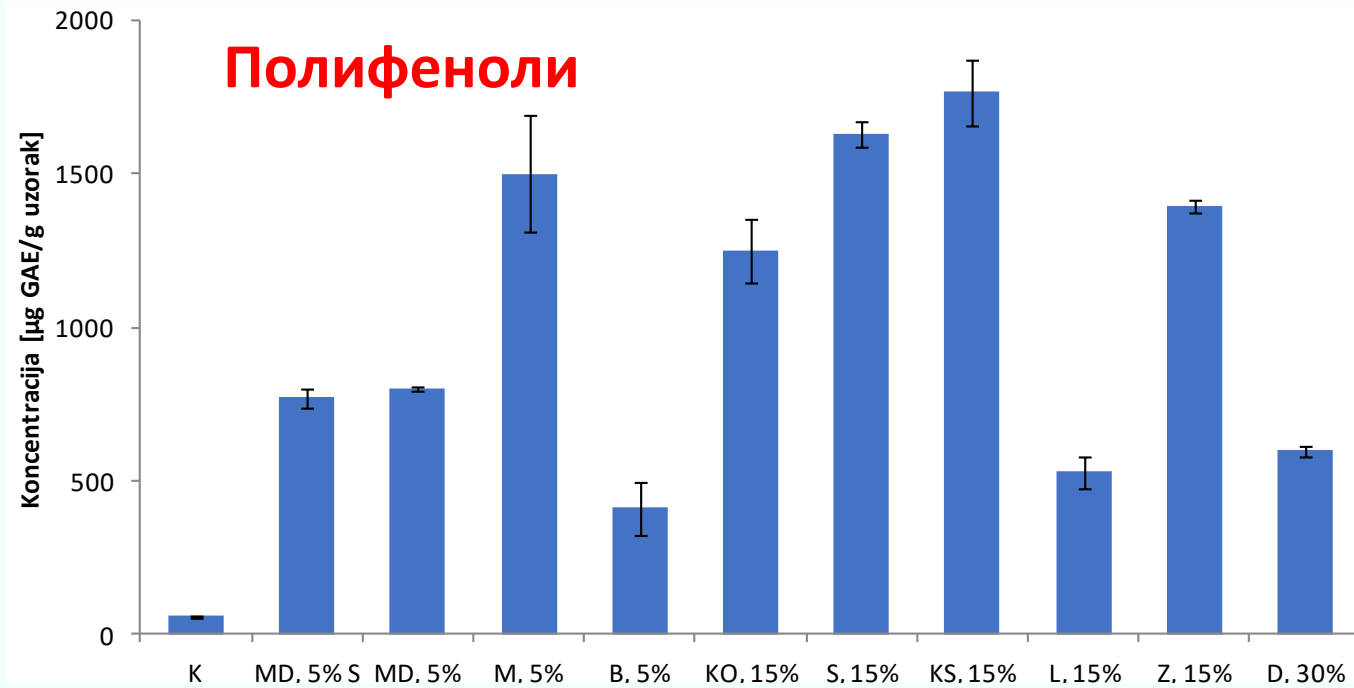
Према Правилнику о прехранбеним и здравственим изјавама које се наводе на декларацији хране (Сл. гласник РС 51/2018 и 103/2018):

Храна која садржи **више од 6 г дијетних влакана на 100 г** сматра се храном богатом влакнима, тј. храном која има високи садржај влакана,

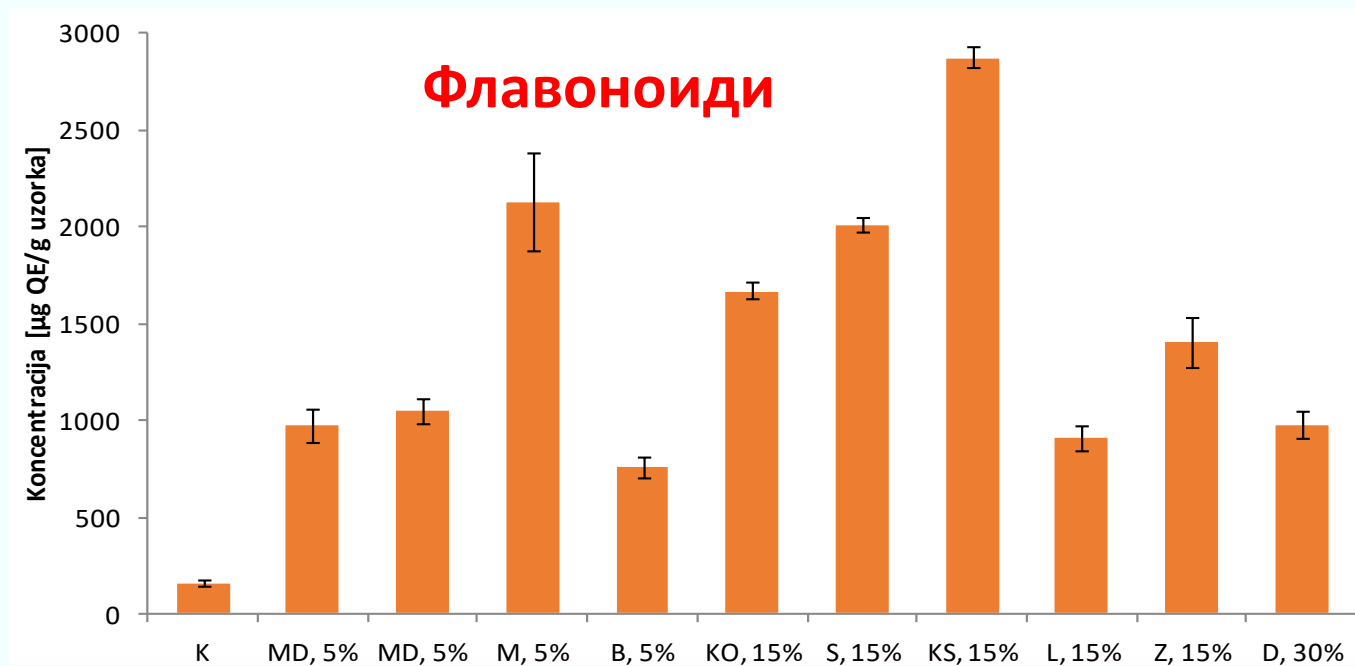
док се

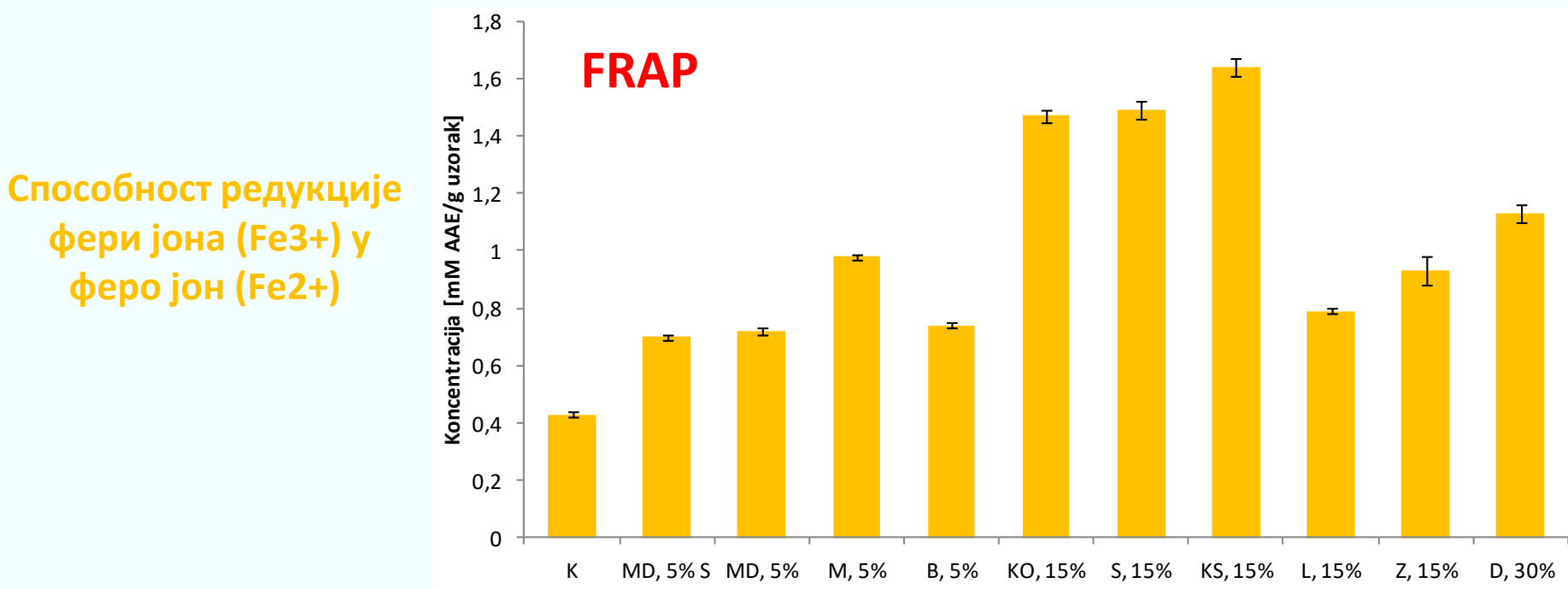
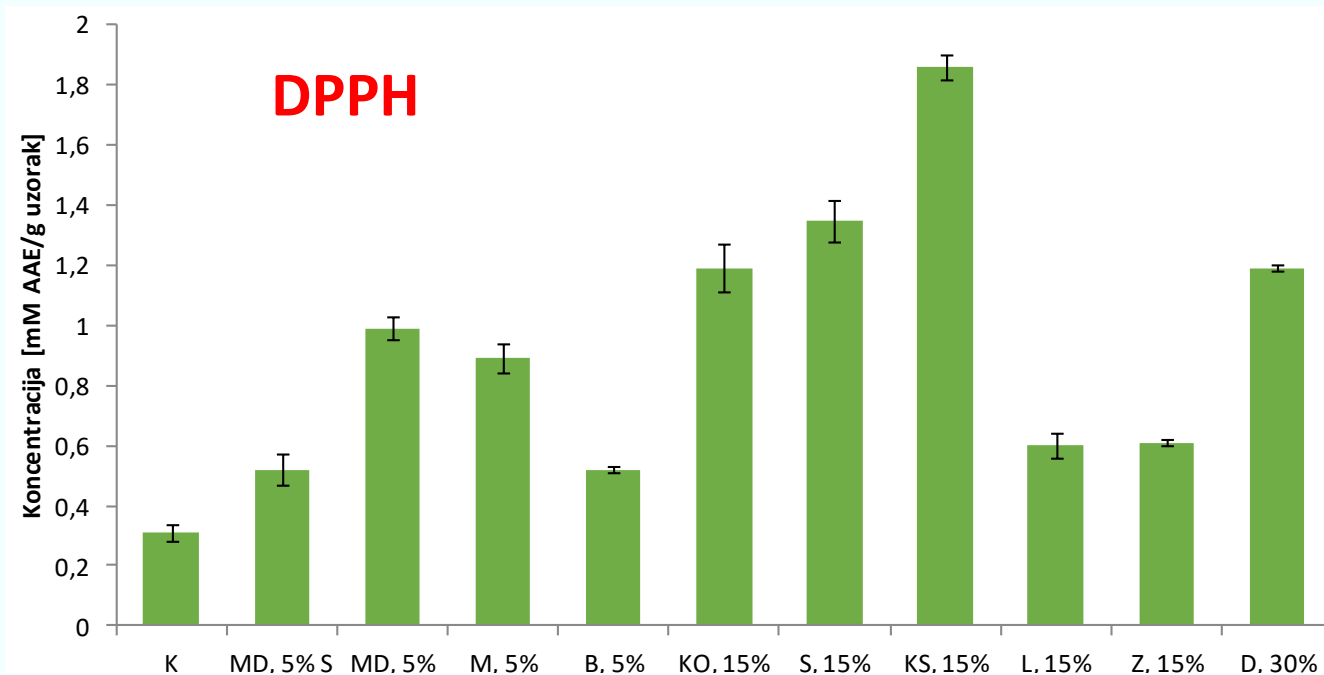
Храна која садржи **најмање 3 г дијетних влакана на 100 г** сматра извором влакана.

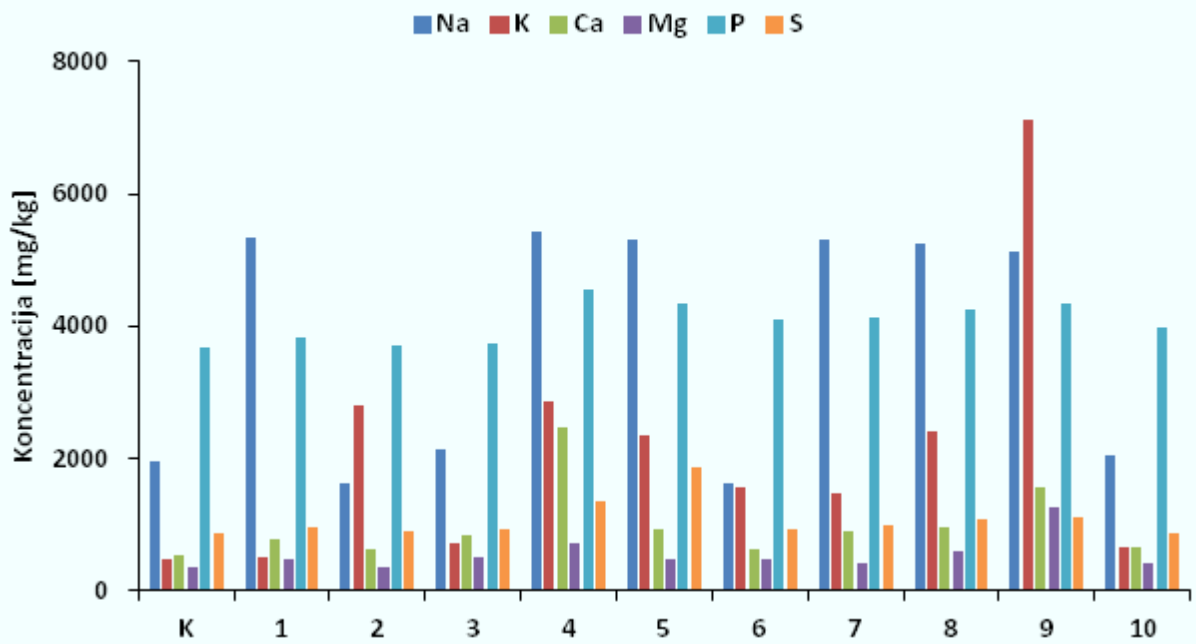
Полифеноли



АНТИОКСИДАНСИ





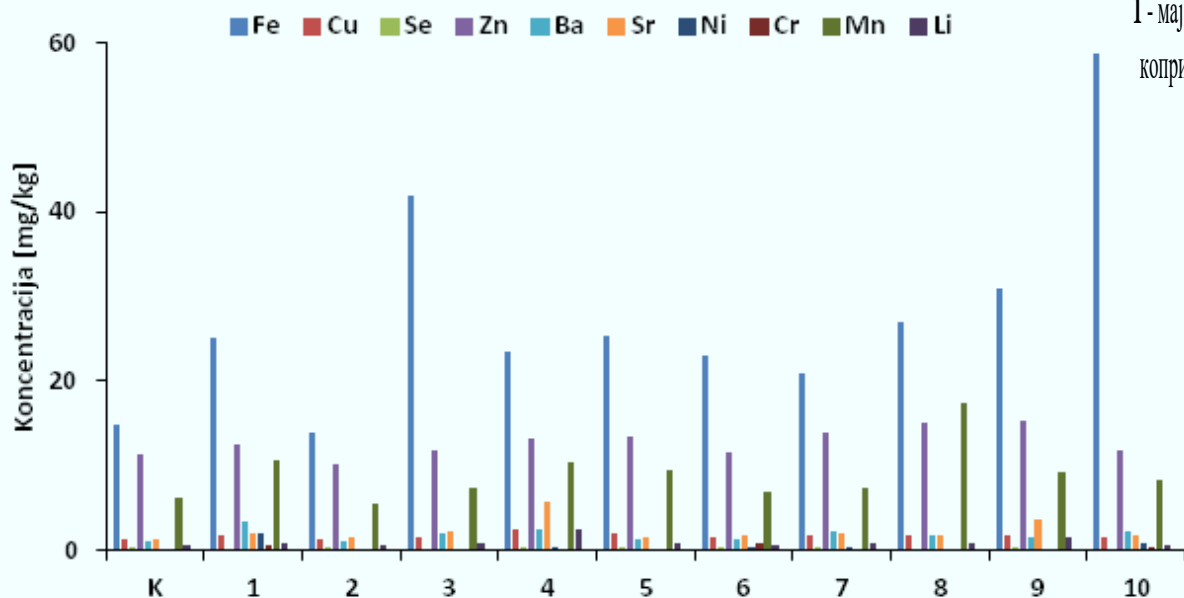


Макроелементи

K - контролни узорак на бази пивског тропа, без додатка биља;

Узорци кекса на бази тропа, са додатком следећих врста јестивог биља:

1 - мајчина душица (5%, слана варијанта); 2 - плод дрена (30%); 3 - матичњак (5%); 4 - коприва (15%); 5 - сремунш (15%); 6 - плод зове (15%); 7 - боквица (5%); 8 - киселица (15%); 9 - лобода (15%); 10 - мајчина душица (5%, слатка варијанта).



Микроелементи

У оквиру Пројекта приказан је иновативни пут којим се „потрошене“ житарице претварају у „сачуване“ житарице, кроз валоризацију нуспроизвода у нови функционални кондиторски производ, по типу кекса.

Кекс је додатно обогаћен са неколико врста самониклог јестивог биља, које је довело до побољшања функционалних својстава.

Додатак пивског тропа и самониклог јестивог биља обогаћује кекс влакнима, протеинима, минералима и антиоксидансима.

Због високог садржаја дијетних влакана, конзумирање кекса обогаћеног пивским тропом би повољно утицало на систем органа за варење, као и на смањење нивоа липида и холестерола у крви.

Употреба пивског тропа и самониклог јестивог биља омогућава смањену употребу синтетичких антиоксиданаса, који се уобичајено додају намирницама.

Захваљујемо се на сарадњи колегиницама:

**Милице Балабан и Дејани Савић,
Одсек за хемију, Природно-математички факултет, Бања Лука.**

**Маргарити Додевској,
Институт за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут”, Београд .**

**Снежани Златановић
Институт за општу и физичку хемију, Београд.**