

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА



МАСТЕР РАД

Легуминозе у исхрани

Ментор:

Доц. др Александра Стојановић

Студент:

Ђурђина Којчић

Крагујевац, 2025. година

Садржај

1. УВОД.....	1
2. ЦИЉЕВИ МАСТЕР РАДА.....	3
3. МЕТОДОЛОГИЈА.....	4
4. ЛЕГУМИНОЗЕ – ОПШТЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	5
5. ЛЕГУМИНОЗЕ У ПРЕВЕНЦИЈИ ХРОНИЧНИХ БОЛЕСТИ	7
5.1. Дијабетес	8
5.2. Кардиоваскуларне болести	9
5.3. Канцер	10
5.4. Остеопороза	11
5.5. Гојазност.....	12
6. ЛЕГУМИНОЗЕ У ДИЈЕТАМА	13
7. ЛЕГУМИНОЗЕ У КУЛИНАРСТВУ	16
8. ПРЕПОРУКЕ И СМЕРНИЦЕ.....	18
9. ЗАКЉУЧАК	20
10. ЛИТЕРАТУРА.....	21

ПОПИС ТАБЕЛА

Табела 1. Хемијски састав одређених махунарки

Табела 2. Ефикасност уклањања одређених антинутријената махунарки

Табела 3. Ефикасност побољшања сварљивости протеина и скроба

1. УВОД

Махунарке или легуминозе (*Fabaceae*, *Leguminosae*) су породица биљака које су широко распрострањене у свету. Морфолошки се одликују формирањем цвета неуобичајеног облика лептира, одакле и потиче још један њихов назив - „лептирњаче“. Махунарке су, уз житарице, од највећег значаја за пољопривреду на глобалном нивоу. Иако породица махунарки обухвата око 730 родова са 19 500 врста, одређене биљке се истичу, када је реч о њиховом узгоју за исхрану људи или животиња. Најчешће узгајане махунарке које су највише и заступљене у исхрани су: пасуљ, грашак, соја, леблебија, кикирики, сочиво, боб итд.

Свет се сусреће са све већом стопом раста броја оболелих од различитих хроничних болести (гојазност, кардиоваскуларна обољења, дијабетес, канцер итд.), а као један од основних узрока њиховог развоја наводи се – исхрана. Савремени стил живота и недовољно времена за припрему оброка доприносе погоршању квалитета исхране. У циљу превазилажења тог проблема, неопходно је уносити у организам различите врсте намирница у одређеним количинама, водећи рачуна о нутритивној вредности, као и о адекватном комбиновању истих.

Махунарке представљају веома битан фактор квалитетне исхране. Нутритивно су врло богате, садрже велике количине протеина, дијететских влакана, минерала и витамина, а сматрају се намирницом са ниским гликемијским индексом услед њиховог садржаја сложених угљених хидрата. Махунарке садрже и различите биоактивне компоненте које благотворно делују у терапији раније поменутих хроничних болести, а такође помажу и у заштити организма од њихове појаве. Као најважније биоактивне компоненте истичу се антиоксиданси и полифеноли, уз присуство многих других корисних фитохемикалија.

Са економског аспекта, махунарке представљају исплатив извор нутријената, с обзиром на то да не захтевају специјалне услове за узгој. Са друге стране, неке од њих имају способност успостављања симбиозе са азотофиксирајућим бактеријама које се налазе у земљишту, чиме смањују потребу за употребом вештачких ђубрива јер обогаћују земљиште азотом. У томе се огледа и њихова улога у заштити животне средине. Економски и еколошки аспект корисности махунарки се међусобно прожимају, што се уочава и у чињеници да махунарке имају велики потенцијал да замене протеине животињског порекла. То може бити неопходно из различитих разлога (недоступност намирница животињског порекла, религиозни разлози, културолошки разлози итд.). Такође, узгој махунарки умањује емисију гасова са ефектом стаклене баште у великој мери, у чему се огледа еколошки значај.

Легуминозе су одржив и економски исплатив извор нутријената (протеина, незасићених масти, дијететских влакана, витамина и минерала), као и корисних фитохемикалија које испољавају биолошку активност, стога, заузимају важно место у борби против многих

Легуминозе у исхрани

хроничних болести које су у данашње време све више присутне. Због свог нутритивног састава, махунарке су погодне за људе који болују од дијабетеса, целијакије, као и за људе који су гојазни; употпуњују дијету вегана и вегетаријанаца; погодне су за исхрану деце, поспешујући њихов раст и развој пружањем неопходних хранљивих материја итд. Разлози за укључивање легуминоза у свакодневну исхрану људи су многобројни, али упркос томе, стопа употребе није на довољно високом нивоу. Стога је неопходно боље информисање популације о њиховим позитивним карактеристикама, као и о адекватној кулинарској припреми.

2. ЦИЉЕВИ МАСТЕР РАДА

Основни циљеви овог мастер рада су следећи:

1. Дефинисати и објединити информације у погледу хемијског састава махунарки (нутритивних и ненутритивних компонената).
2. Дефинисати и објаснити потенцијалне позитивне здравствене ефекте махунарки на превенцију и терапију различитих хроничних болести.
3. Идентификовати и објаснити инкорпорирање махунарки у различите дијете.
4. Објединити информације у погледу кулинарске припреме махунарки.
5. Формирати одговарајуће препоруке и смернице у погледу укључивања махунарки у свакодневну исхрану, као и њихове правилне кулинарске припреме.

3. МЕТОДОЛОГИЈА

Методологија израде овог ревијалног/прегледног рада подразумева претрагу најпоузданијих база података. Коришћен је претраживач *PubMed* уз примену одговарајућих кључних речи и филтера. Кључне речи које су употребљене су следеће: *legumes*, *health effects*, *diet* и *culinary methods*. Претрага је извршена уз примену и следећих филтера: мета анализа, ревијални карактер радова, публикација у целости.

Претрага релевантних база података је извршена у две фазе:

1. У првој фази је коришћен претраживач PubMed уз примену следећих термина:
 - (*legumes* [MeSH Terms]) AND (*health effects* [MeSH Terms])
 - (*legumes* [MeSH Terms]) AND (*diet* [MeSH Terms])
 - (*legumes* [MeSH Terms]) AND (*culinary methods* [MeSH Terms])

Овом претрагом добијено је 1057 резултата. Резултати претраге су сужени, те је добијено 490 радова. Даљом анализом добијених резултата, одабрано је 80 радова који су коришћени за писање овог мастер рада.

2. У другој фази су анализирани прикупљени подаци, при чему је утврђено које сакупљене информације су поткрепљене адекватним доказима, те су исте увршћене у основу овог рада, док су непотпуне и неадекватно поткрепљене информације елиминисане.

4. ЛЕГУМИНОЗЕ – ОПШТЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Махунарке (легуминозе) обухватају различите врсте дрвенастих и зељастих биљака из породице *Fabaceae*, које су широко распрострањене у свету. Са аспекта значаја за људску исхрану, издваја се поврће које припада махунаркама (боб, леблебија, грашак, боранија, соја, пасуљ, сочиво итд.). Са друге стране, са аспекта локалног суверенитета употребе махунарки у исхрани, издвајају се: мунго пасуљ (*Vigna mungo* L.), азуки пасуљ (*Vigna angularis*), лима пасуљ (*Phaseolus lunatus*), многоцветни пасуљ (*Phaseolus coccineus*) итд. (19, 57). Биљке махунарке су назив добиле по свом плоду специфичне грађе – махуни. Познате су и под називом „лептирњаче“, што произилази из грађе њиховог цвета, који подсећа на лептира.

Веома важна карактеристика махунарки јесте симбиотска заједница са азотофиксирајућим бактеријама (азотофиксаторима). Азотофиксатори настањују корен махунарке, где се као потврда симбиозе формирају квржице на истом. Стога, махунарке су важан извор протеина и свих есенцијалних аминокиселина, осим аминокиселина које садрже сумпор у бочном низу, што се може надоместити одговарајућом комбинацијом намирница у свакодневној исхрани. Поред високог садржаја протеина, махунарке су богате и дијеталним влакнима, витаминима (нарочито Б комплекса), као и минералима (гвожђе, магнезијум и калијум). Садрже и сложене угљене хидрате, као што је скроб, одакле произилази чињеница да се спорије варе, а тиме и спорије подижу ниво шећера у крви. Одређене махунарке се одликују ниским садржајем масти, посебно засићених масти. Обједињене информације у погледу хемијског састава неких врста махунарки су приказане у табели 1.

Табела 1. Хемијски састав одређених махунарки (12)

Компонента	Соја	Леблебија	Сочиво	Црни „окасти“ грашак	Златни мунго пасуљ
Енергија (kcal)	398,00 ³⁶	378,00 ³⁶	286,00-433,00 ^{36,64}	-	306,00-415,00 ⁵¹
Протеини (%)	31,00-34,00 ^{36,56}	20,50-24,00 ^{3,11}	6,10-26,10 ^{9,36,56,64}	21,70-24,70 ^{4,10,11}	22,60-27,50 ^{43,51}
Угљени хидрати (%)	13,00 ³⁶	63,00 ³	16,20-35,00 ^{36,64}	59,90-62,70 ^{4,10}	53,30-62,30 ^{43,51}
Влакна (%)	20,00 ³⁶	12,20 ³	7,80-14,00 ^{51,64}	2,30 ³⁶	3,80-4,70 ^{43,51}
Растворљива дијететска влакна (%)	1,53-4,63 ¹⁸	0,00 ³⁶	1,37-1,44 ²⁰	0,77-0,89 ²¹	0,11-0,86 ^{18,19}
Нерастворна дијететска влакна (%)	19,36-26,32 ¹⁸	13,90-15,40 ¹⁸	19,00-21,40 ²⁰	10,20-15,50 ²¹	13,07-27,85 ^{18,19}
Укупна дијететска влакна (%)	9,76-15,07 ¹⁸	-	-	11,09-16,17 ²¹	13,93-14,57 ¹⁸
Масти (%)	17,70-20,00 ^{36,56}	3,10-6,04 ^{3,4,64}	1,50-3,20 ^{36,56,4}	0,89-4,80 ^{10,11}	0,40-1,87 ^{43,51}

Легуминозе у исхрани

Засићене масти (%)	2,90 ³⁶	0,30-0,60 ^{3,32}	0,05-0,30 ^{3,32}	30,20 ¹³	40,00 ¹
Полинезасићене масти (%)	12,50 ³⁶	0,30-2,73 ^{3,36}	1,00 ³⁶	60,50 ¹³	55,30 ¹
Мононезасићене масти (%)	3,00 ³⁶	0,10-1,34 ^{3,36}	0,30 ³⁶	-	4,90 ¹
Калцијум (mg/100g)	180,00 ³⁶	57,00-197,00 ^{3,11}	73,00-120,00 ^{11,36}	176,00 ¹¹	84,00-135,00 ^{43,51}
Фосфор (mg/100g)	704,00 ⁵¹	252,00-360,00 ^{3,11,32}	180,00-294,00 ^{4,11}	303,00 ¹¹	360,00-430,00 ^{43,51}
Гвожђе (mg/100g)	9,50 ³⁶	1,80-4,30 ^{3,11,36}	3,10 ¹¹	2,60 ¹¹	8,00-13,50 ^{43,51}
Магнезијум (mg/100g)	23,00-280,00 ^{36,51}	4,80-7,90 ^{3,32}	8,20 ³⁶	4,80 ¹¹	5,10-5,60 ^{14,43}
Калијум (mg/100g)	1800,00 ³⁶	264,00-1155,00 ^{3,11}	840,00-874,00 ^{11,36}	1,28 ¹¹	1,16-3,62 ^{14,43}
Цинк (mg/100g)	4,00 ³⁶	1,00-6,80 ^{3,11,32,35}	1,30-3,00 ^{32,36}	5,10 ¹¹	0,25-0,47 ¹⁴
Витамин Б1 (mg/100g)	0,76 ³⁶	0,32-0,46 ^{3,36,65}	0,40 ³⁶	-	0,5-1,5 ³²
Витамин Б2 (mg/100g)	0,60 ³⁶	0,21-0,40 ^{3,36,62}	0,16 ³⁶	-	0,5-1,3 ³²
Витамин Б6 (mg/100g)	0,40 ³⁶	0,20-0,55 ^{3,36}	0,60 ³⁶	-	0,1-1,7 ³²
Витамин Ц (mg/100g)	0,00 ³⁶	33,00 ³⁶	3,00 ³⁶	-	6,27-10,00 ^{15,23}

Поред повољног нутритивног састава, махунарке садрже и одређене тзв. ненутритивне компоненте које могу имати непожељан утицај на апсорпцију неких од нутријената (протеина, минерала, витамина итд.). Ови недостаци махунарки се могу превазићи одређеним процесима као што су: потапање, термички третмани, герминација (19).

Махунарке поседују велики потенцијал за примену у терапеутске сврхе, што произилази из синергистичког деловања различитих биоактивних компонената садржаних у овим биљкама (38,44).

Са аспекта еколошке одрживости, узгој махунарки има значајно нижи утицај на животну средину (ефекат стаклене баште, употреба земљишта, потрошња енергије итд.) (50). Ослањајући се на ове чињенице, укључивањем махунарки у исхрану, такође се доприноси и очувању животне средине.

5. ЛЕГУМИНОЗЕ У ПРЕВЕНЦИЈИ ХРОНИЧНИХ БОЛЕСТИ

Легуминозе садрже многобројне нутритивно вредне компоненте, као и компоненте које повољно утичу на побољшање људског здравља. Из тог разлога је неопходно укључити махунарке у свакодневну исхрану, на адекватан начин. Свој нутритивно богат профил, махунарке дугују присуству: сложених угљених хидрата, дијететских влакана, протеина (аминокиселина), витамина Б комплекса, фолата, аскорбинске киселине, токоферола, минерала, као и антиоксиданаса, полифенола и других бројних фитохемикалија које имају повољан биолошки утицај. (13,59,62). Махунарке су изврстан извор тиамина (витамин Б1), рибофлавина (витамин Б2), ниацина (витамин Б3), пиродоксин (витамин Б6) и фолата. Са аспекта садржаја минерала, важно је напоменути да легуминозе садрже веће количине калцијума, бакра, фосфора, гвожђа, магнезијума, калијума и цинка, док са друге стране имају низак садржај натријума. Управо низак садржај натријума их чини погодним за укључивање у исхрану пацијената који болују од хипертензије. Легуминозе имају врло важну улогу у исхрани људи који долазе из земаља где је доступност протеина животињског порекла ограничена, што због економских или географских разлога, тако и због религиозних. Са друге стране, легуминозе имају и важну улогу у исхрани гојазних људи, с обзиром на то да је гојазност врло често повезана са ризиком од настанка дијабетеса, коронарне артеријске болести, срчаног удара и хипертензије (15,41). Узроци настанка многих хроничних болести (гојазност, кардиоваскуларна обољења, дијабетеса, канцер, хипертензија, остеопороза) су врло различити, али је као један од најзначајнијих спољашњих фактора истакнут начин исхране (14). Поред нутритивних чинилаца, позитиван утицај махунарки на превенцију и терапију хроничних обољења обезбеђују различите биоактивне компоненте које су у њима садржане. Њихова биоактивност се огледа у способности антиоксидативног, хипогликемијског, хиполипидемијског и антиканцерогеног деловања (2). Важно је истаћи и присуство танина, као и фенолних једињења у махунаркама. Количина фенолних једињења у различитим врстама легуминоза варира, што зависи и од самог начина прераде и екстракције истих. Уочена је корелација између количине присутних фенолних једињења у махунаркама и њихове боје (27). Интензивније обојене биљке поседују и веће концентрације фенолних једињења. Редовним конзумирањем махунарки у комбинацији са другим корисним врстама намирница поспешује се опште здравствено стање човековог организма. У наставку је представљен преглед потенцијалног утицаја конзумирања махунарки на превенцију и терапију различитих хроничних болести.

5.1. Дијабетес

Дијабетес је обољење које је широко распрострањено у свету. Од укупног броја људи оболелих од неког типа дијабетеса, чак 90% болује од дијабетеса типа 2. До развоја дијабетеса типа 2 долази услед комплексног утицаја сплета чинилаца, и то: социјално – економских, демографских, генетских фактора, али неопходно је истаћи да и спољашња средина има велики утицај на развој саме болести. Из мноштва фактора се истичу два најважнија: смањена физичка активност и пораст гојазности код људи. Са друге стране, могуће је смањити ризик од настанка дијабетеса типа 2, али исто тако, адекватним начином исхране и стилем живота је могуће одржавати болест под контролом и обезбедити бољи квалитет свакодневнице.

Начин исхране је један од кључних фактора у борби против дијабетеса типа 2. Дијета богата намирницама биљног порекла, пре свега махунаркама, умањује инциденцу од појаве дијабетеса типа 2, а код пацијената који су већ оболели од исте, поспешује контролу гликемије и липидемије. Ова својства махунарке дугују чињеници да садрже различите комплексне угљене хидрате, као и скроб, који се знатно спорије варе у људском организму, те је и њихова апсорпција у систему органа за варење знатно спорија (40). Поред садржаја комплексних угљених хидрата који доприносе адекватној контроли гликемије, махунарке такође садрже и велике количине растворљивих влакана. Уопштено, махунарке се сматрају храном са ниским гликемијским индексом, што их чини погодном заменом за одређене намирнице које поседују висок гликемијски индекс, као што су пиринач и кромпир. Константно повишен ниво глукозе у крви, као и повећано лучење инсулина играју важне улоге у настанку дијабетеса типа 2. Стога, спроведено је много студија које доказују да дијета која укључује легуминозе, односно намирнице са ниским гликемијским индексом, заиста превенира настанак дијабетеса типа 2, али и омогућава квалитетнији живот људима који су од исте болести већ оболели.

У Кини је спроведена студија чији је циљ подразумевао утврђивање мере у којој исхрана богата махунаркама заиста утиче на превенцију дијабетеса типа 2 код жена које су их свакодневно конзумирале, а резултат је врло задовољавајући, тачније 38 - 47% (9).

Једна скорашња и важна студија која је спроведена у Европи, бавила се испитивањем утицаја медитеранске исхране, конкретно конзумације леблебија, пасуља, грашка и сочива на инциденцу развоја дијабетеса типа 2, код више од 3300 појединаца (6). Утврђено је да је ризик од настанка ове болести заиста смањен код појединаца са већим ризиком од развоја кардиоваскуларних обољења, који су конзумирали веће количине махунарки, посебно сочива (53).

У све већој мери се препоручује редовна конзумација махунарки због својих благодетних својстава. Стога је и Америчка Асоцијација за Дијабетес оформила различите планове исхране погодне за пацијенте оболеле од дијабетеса типа 2. Сви планови имају једну заједничку чињеницу – подразумевају свакодневно конзумирање махунарки.

5.2. Кардиоваскуларне болести

Кардиоваскуларна обољења су један од водећих узрока смртности у свету. Углавном се јављају удружено са дијабетесом типа 2, хипертензијом, гојазношћу или неким другим хроничним обољењем. Као један од главних узрочника настанка и напредовања кардиоваскуларних обољења истиче се гојазност. Стога, регулисање начина исхране би у многоме допринело превенцији и терапији ових болести. Дијета која се заснива на уносу намирница биљног порекла, а значајно ограничава унос засићених масти, које се најчешће налазе у намирницама животињског порекла, у великој мери умањује ризик од настанка хроничних обољења, између осталог и кардиоваскуларних обољења (61). Оваква дијета истиче унос воћа, поврћа, житарица целог зрна, махунарки, орашастих плодова, зачина и биљног уља. С обзиром на то да се у циљу превенције и терапије кардиоваскуларних обољења препоручује исхрана базирана на уносу управо намирница биљног порекла, махунарке се истичу и као замена за намирнице животињског порекла због свог богатог састава протеина. Поред протеина, махунарке садрже разне фитохемикалије и нутријенте који доприносе њиховом квалитету и издвајају их као врло корисну намирницу у свим типовима исхране.

Поред гојазности, још један од кључних узрока настанка кардиоваскуларних болести је и висок ниво холестерола. Редовна конзумација махунарки може довести и до снижавања нивоа холестерола у крви, захваљујући присуству дијететских влакана и биљних стерола. Махунарке су добар извор и витамина Б6, фолне киселине и антиоксиданаса, а исто тако садрже и довољне количине тиамина и ниацина (25). Њиховим редовним уносом обезбеђујемо организму довољне количине витамина Б6 и фолата, чији би недостатак довео до нагомилавања хомоцистеина, а тиме и оштећења зидова артерија, што последично доводи до срчаног удара или равоја кардиоваскуларних болести.

Познато је да су махунарке добар извор и калијума, магнезијума и дијететских влакана. Сprovedено је више студија у којима је учествовало више од 500 испитаника, од којих више од 250 је било гојазно, а праћен је утицај редовне конзумације махунарки на ниво крвног притиска. Уочено је снижавање нивоа крвног притиска код испитаника који су у трајању од 10 недеља свакодневно конзумирали једну чашу махунарки (33).

Раније је већ споменуто да су махунарке важан чинилац антиинфламаторне исхране, односно представљају једну од основних компонената медитеранске исхране и DASH дијете. Обе дијете су погодне за људе са ризиком од настанка кардиоваскуларних обољења, као и за оне који су већ оболели, због акцента на храни биљног порекла и контролисаном уносу намирница животињског порекла. Такође, махунарке су саставни део веганске и вегетаријанске исхране. Оба типа исхране, ако се примењују на исправан начин, могу бити корисни у борби против настанка управо кардиоваскуларних обољења. Кључно је формирати адекватне оброке у циљу испуњавања нутритивних захтева људског организма на дневном нивоу.

5.3. Канцер

Малигна обољења су други водећи узрок смртности у свету, одмах иза кардиоваскуларних обољења. Утврђено је да је узрок настанка ових обољења у већини случајева из спољашње средине, док је у веома малом проценту генетска предиспозиција. Ризик од појаве малигних обољења је уско повезан са променама у начину живота које савремено доба носи са собом. Долази до промена у начину исхране, степену физичке активности, уопштено до промена у основним навикама. Не сме се занемарити ни изложеност штетном утицају различитих фактора из спољашње средине, што може бити и највећи окидач за настанак малигних болести.

Са аспекта правилне исхране, истичу се махунарке које обилују корисним састојцима, како нутритивним, тако и биоактивним, где се у погледу антиканцергене активности истичу полифенолна једињења (флавоноиди, танини, изофлавоноиди, фенолне киселине и лигнани), што потврђују многобројне спроведене студије. Полифенолна једињења присутна у легуминозама су врло корисни природни антиоксиданси, када су у питању позитиван утицај на здравље људи али и антиканцерогено деловање (66). Од поменутих полифенолних једињења, најинтензивнију антиканцерогену активност испољавају флавоноиди тако што не само да инхибирају раст ћелија тумора, већ и интензивирају диференцијацију ћелија. Поред полифенолних једињења, легуминозе садрже и различите природне антиоксидансе, као што су: γ -токоферол, аскорбинска киселина, влакна, инхибитори протеаза, лектини.

Истраживања која су спроведена указују на то да аскорбинска киселина, полифенолна једињења и фенолне киселине утичу на смањење ризика од развоја малигних болести (8, 34, 63). Важно је споменути да фитинска киселина (њене соли) испољава антиканцерогену активност управо антиоксидативним деловањем, те смањује ризик од настанка рада дебелог црева и рака дојке (34).

Раније је споменуто да легуминозе садрже и лектине, који се иначе сматрају токсинима, али то овде није случај. Лектини садржани у грашку, сочиву, соји и леблебијама испољавају своја антиканцерогена својства захваљујући способности стимулације имуног система, смањења пролиферације ћелија и индуковања апоптозе (24). Лектини су у великој мери употребљавани у дијагностиковању и терапији малигних болести, а разна нова истраживања откривају још већи потенцијал њихове примене у антиканцерогеним третманима.

Познато је да су кључан фактор за напредовање малигних болести протеазе. Махунарке су специфичне по томе што у себи садрже и инхибиторе протеаза. Постоје научни докази који потврђују чињеницу да уносом хране која садржи инхибиторе трипсина, какве су махунарке, могуће је позитивно утицати на борбу против рака дојке (62).

5.4. Остеопороза

Остеопороза је обољење које се манифестује смањењем густине костију и погађа углавном људе који су старији од 50 година. Остеопороза је једно од најчешћих хроничних обољења које евентуално може довести до смањења или губитка радних способности људи. Постоје разни опречни подаци о инциденти остеопорозе код мушкараца и жена, али је свима заједничка чињеница да су жене знатно подложније развоју ове болести. Жене су у већем ризику од развоја остеопорозе посебно у менопаузи, али то не искључује могућност појаве болести и код мушкараца, млађих жена, па чак и деце.

Да би се скелетни систем одржао у што бољем стању, неопходно је уносити довољне количине калцијума, протеина, витамина Д, магнезијума, бакра, мангана, цинка. Адекватном исхраном, физичком активношћу и одговарајућим стилем живота, могуће је обезбедити здравље скелетног система, али и помоћ у терапији код оболелих од остеопорозе. Иако махунарке садрже довољне количине калцијума, магнезијума, протеина и влакана, са друге стране садрже и фитате, соли фитинске киселине, које у одређеној мери спречавају апсорпцију калцијума својим везивањем за његове јоне. Потенцијално решење представља потапање махунарки у свежу воду пре саме термичке обраде. На овај начин долази до знатног смањења присутних количина фитата, а самим тим се поспешује апсорпција минерала.

Разним студијама је испитиван утицај начина исхране на настанак и напредак остеопорозе. Уопштено је формиран образац исхране који би требало пратити како би се ризик од настанка остеопорозе свео на најмању могућу меру или успорио развој болести, уколико је већ присутна. Саветује се конзумација воћа, поврћа, целих зрна житарица, нискомасних млечних производа, орашастих плодова, живинског меса, рибе и неизбежних махунарки (7).

Када се говори о махунаркама у борби против остеопорозе, јако је важно истаћи значај изофлавона који су присутни у свим њиховим врстама, уз одређене разлике у структури, пристним количинама, као и биолошкој активности ових компонената. Поред изифлавона, у борби против остеопорозе се истичу и лигнани, садржани у разном воћу, поврћу и махунаркама, Лигнани се истичу у борби против остеопорозе, кардиоваскуларних обољења и канцера (20).

5.5. Гојазност

Раније је поменуто да махунарке имају богат нутритивни профил захваљујући коме испољавају позитиван утицај на превенцију различитих хроничних болести. Према подацима Светске федерације за борбу против гојазности, преваленца гојазности се у периоду од 1975. године до 2022. године увећала више од три пута. Данас, гојазност представља један од најзначајнијих здравствених проблема са којима се свет суочава. Уравнотежена исхрана, уз физичку активност, успешно доприноси превенцији од појаве гојазности. Уравнотежена исхрана представља адекватну комбинацију различитих група и количина намирница, тако да организам успешно задовољи своје нутритивне потребе. Значај махунарки у свакодневној исхрани се огледа у њиховом високом садржају протеина, минерала и витамина, а са друге стране ниском гликемијском индексу и ниском садржају масти. Поред тога што садрже већину неопходних нутријената, махунарке свој допринос у борби против гојазности пружају и захваљујући присуству дијететских влакана, чиме се појачава осећај ситости код људи, а последично се смањује унос хране и нагомилавање адипозног ткива (16, 46). Наиме, приликом процеса варења махунарки, разлагањем угљених хидрата формира се густ, вискозни гел у танком цреву, те се одлаже варење хране, а самим тим се осећај глади јавља касније, што доводи до смањења уноса исте (31, 39). Такође, низак гликемијски индекс који карактерише махунарке, регулише лучење хормона инсулина, чиме утиче и на одржавање нивоа глукозе у крви, а на тај начин секундарно утиче и на испољавање осећаја глади. Још једна чињеница која иде у прилог свему претходно наведеном, јесте присуство тзв. резистентног скроба, који након термичке обраде постаје још више отпоран на варење (58). Сви наведени механизми функционишу по принципу синергизма и заједничким снагама доприносе у превенцији и борби против гојазности.

Сprovedена су многа истраживања која се баве испитивањем степена и начина на који махунарке заиста позитивно утичу на сузбијање гојазности. Студија која је објединила резултате осам испитивања у којима је учествовало 500 људи (са развијеном гојазношћу), који су конзумирали по једну чашу махунарки дневно у периоду од 10 недеља је доказала да је код више од 50% испитаника уочено снижавање крвног притиска (49).

Према подацима великог истраживања у Америци - NHANES (*National Health and Nutrition Examination Survey*), уочено је да су одрасли људи који су конзумирали различите врсте махунарки, имали знатно нижу телесну масу, а тиме су и мање подложни развоју гојазности, од људи који их нису конзумирали уопште (47). Упркос изванредним резултатима различитих студија на споменутој тему, конзумација махунарки није на задовољавајућем нивоу. То се често доводи у везу са недовољном информисаношћу људи о начинима припреме и укључивања махунарки у свакодневну исхрану.

6. ЛЕГУМИНОЗЕ У ДИЈЕТАМА

Све је већи број конкретних доказа који поткрепљују чињеницу да исхрана базирана на храни биљног порекла повољно утиче на здравље људи. Овакав начин исхране подразумева појачан унос воћа, поврћа, житарица, орашастих плодова и махунарки. Махунарке представљају врло важан извор протеина који су од круцијалног значаја за здрав начин исхране. Експерименталним путем је утврђено да дневни унос протеина биљног порекла код одраслих треба да износи 20-25g (37).

Захваљујући врло повољном нутритивном саставу, махунарке су саставни део различитих дијета, где се истичу медитеранска исхрана и DASH дијета. Различите студије су доказале позитиван утицај спровођења медитеранске исхране и DASH дијете на превенцију и контролу различитих хроничних болести, као што су кардиоваскуларна обољења, канцер, дијабетес, Алцхајмерова болест, Паркинсонова болест итд (5). Још једна чињеница која је врло важна у погледу нутритивног састава махунарки је одсуство глутена (23). Стога, махунарке представљају и веома значајан извор нутријената у дијети која искључује глутен (21). С обзиром на то да махунарке садрже велике количине протеина, влакана, витамина и минерала, веома су важан извор истих за људе који се придржавају вегетаријанског начина исхране. Често се махунарке конзумирају у комбинацији са житарицама, што је последица њиховог комплементарног састава аминокиселина. Наиме, махунарке садрже велике количине аминокиселине лизин, за разлику од житарица, те се ове две групе намирница међусобно допуњују и обезбеђују квалитетну исхрану људима. Иако се протеини биљног порекла сматрају недовољно добрим да потпуно замене протеине животињског порекла, константно се улажу напори да се побољша њихова сварљивост што би донекле довело до уједначавања њиховог квалитета.

Медитеранска дијета представља један од најпознатијих и најизучаванијих начина исхране људи. Познато је да се базира на уносу воћа, поврћа, орашастих плодова, житарица, махунарки, млечних производа, јаја, рибе и морских плодова, као и екстра девичанског маслиновог уља. Акценат се ставља на унос одређених група намирница које би требало да чине основу свакодневне медитеранске исхране – житарице, махунарке, поврће и воће. Унос осталих споменутих намирница би требало бити мањи. Свакако, медитеранска исхрана не искључује конзумирање протеина животињског порекла, напротив, врло ефикасно их комбинује са протеинима биљног порекла. Према принципима овог начина исхране, неопходно је конзумирати рибу два или више пута, а јаја два до четири пута на недељном нивоу. Ове намирнице су добар извор протеина животињског порекла, али и липида. Са друге стране, унос црвеног меса би требало ограничити на једну порцију недељно, притом је неопходно водити рачуна и о самој количини исте. Махунарке су врло важан део медитеранске исхране, што додује свом богатом нутритивном саставу. Медитеранска дијета се може сматрати једним видом антиинфламаторне исхране, с обзиром на то да већина намирница на чијем уносу се темељи сама медитеранска исхрана представљају и основу антиинфламаторне исхране.

Антиинфламаторна дијета је усмерена на борбу против упалних процеса у организму, што постиже намирницама које су богате антиоксидансима, полифенолима, витаминима, минералима, дијететским влакнима итд. Ови нутријенти доприносе оснаживању имуног система и стимулишу његов што бољи одговор на различите упалне процесе у организму.

Још један вид антиинфламаторне исхране који се препоручује пацијентима са хипертензијом јесте DASH дијета. Ова дијета се темељи на повећаном уносу воћа и поврћа, док се као извор протеина користе пилетина, риба и махунарке. Унос црвеног меса, соли, шећера и масти је врло ограничен. Према уопштеном плану DASH дијете, препоручено је конзумирати 4 до 5 порција махунарки недељно. Препорука је избегавати махунарке које су у конзервама због углавном високог садржаја натријума. Иако је DASH дијета креирана тако да снижава крвни притисак код пацијената, неопходно је имати у виду да ће у томе знатно помоћи и ограничавање уноса соли на дневном нивоу и то на 1,5g или мање. Са друге стране, не постоје конкретни докази да би спровођење ове дијете утицало на смањење ризика од настанка срчаних болести. Утицај махунарки на поспешивање снижавања крвног притиска је проучаван у једној студији, где је половина испитаника који болују од дијабетеса типа 2 и гојазности била подвргнута стандардној DASH дијети, док је друга половина пратила принципе DASH дијете обogaћене додатним уносом махунарки. Резултати су потврдили да је систолни крвни притисак у већој мери снижен код испитаника који су у току дијете конзумирали махунарке, док је снижена концентрација натријума у урину свих испитаника примећена у истом периоду дијете, тачније након 16 недеља (30).

Спроведене су и многобројне студије чији резултати указују на потенцијалне позитивне здравствене ефекте конзумирања махунарки. Уочена је корелација између уноса махунарки и превенције, односно, ублажавања симптома различитих хроничних болести. Ова чињеница доприноси све већем интересовању за инкорпорирањем махунарки у исхрану људи који имају неки метаболички поремећај (29). Врло често хронично системско обољење данашњице јесте целијакија. Целијакија се јавља као последица конзумације глутена, а једини начин лечења је дијета која потпуно искључује производе који садрже глутен. Махунарке се сматрају тзв. „функционалном“ намирницом у дијети која искључује глутен. Већина производа на тржишту који не садрже глутен су поприлично сиромашни у погледу нутритивног састава, одакле потиче потреба за иновацијама и проналажењем алтернативних извора нутријената за људе који су оболели од целијакије. Протеини који су садржани у махунаркама представљају добру основу за развој тестенина и пекарских производа без глутена. Такође, произвођачи производа без глутена теже да као замену за пшенично брашно употребљавају брашна добијених од махунарки (пасуљ, сочиво, леблебије, грашак). Овим би се знатно побољшала нутритивна вредност производа. Поред тога, махунарке имају врло повољне функционалне карактеристике (растворљивост, способност везивања воде), што их чини погодним за прераду и производњу производа без глутена (23).

Већ је познато да су махунарке врло важан извор различитих хранљивих материја, што их чини и важном компонентом вегетаријанске и веганске исхране. Посебно се истиче конзумирање махунарки у веганској исхрани, с обзиром да иста подразумева потпуно искључивање намирница животињског порекла. Иако су махунарке врло богате протеинима, односно аминокиселинама, ипак количине аминокиселина са сумпором у бочном низу су знатно ниже у односу на оне које су потребне човеку на свакодневном нивоу. Међутим, то се може превазићи правилном комбинацијом са намирницама које такође садрже поменућу групу аминокиселина. Врло често се наглашава комплементарност у погледу нутритивног састава између махунарки и житарица, што је важно за вегански тип исхране (60). Са друге стране, у вегетаријанској исхрани је могуће поред комбинације махунарки и житарица, комбиновати махунарке са млечним

Легуминозе у исхрани

производима, чиме се обезбеђује адекватан унос протеина. Многе студије су се бавиле испитивањем утицаја исхране која се базира на уносу хране биљног порекла на здравље, као и потенцијалних позитивних ефеката исте. Једном студијом је утврђено да вегански тип исхране доприноси смањењу гојазности, снижавању крвног притиска и нивоа LDL холестерола, као и минимализацији инциденце од настанка коронарне болести за чак 40% (52).

7. ЛЕГУМИНОЗЕ У КУЛИНАРСТВУ

Махунарке су, због свог повољног нутритивног састава, широко распрострањене у кулинарству, поготово у мексичкој, медитеранској, индијској и кухињи Блиског истока (35). Услед високог садржаја протеина, махунарке могу послужити као алтернатива неким намирницама животињског порекла. Ограничавајући фактор за њихово конзумирање је присуство неких антинутријената (танини, фенолна једињења, лектини, инхибитори ензима итд.), што се делимично може превазићи правилним избором начина кулинарске припреме. Експерименталним путем је утврђено да конзервисање махунарки значајно може допринети снижавању садржаја фенолних једињења (48).

Махунарке се конзумирају искључиво термички обрађене. Постоје бројне предрасуде о правилној припреми и термичкој обради махунарки. Суштина се огледа у различитостима између самих биљака и проналажењу одговарајућих начина за припрему истих. Неке врсте махунарки, које су саставни део човекове исхране, пре саме термичке обраде, се морају потопити у хладну или кључалу воду. Изузетак су суви грашак, неке врсте сочива и „црноки“ пасуљ, који не захтевају претходно потапање, те се могу одмах термички третирати. Временски је повољније потопити махунарке у кључалу воду, с обзиром на то да процес траје од 1 до 4 часа. Уколико се махунарке потапају у хладну воду, процес траје минимално 8 часова. Потапање махунарки доприноси снижавању садржаја нежељених компонената (антинутријената), а истовремено побољшава сварљивост протеина (18). Поред ових врста махунарки које захтевају припрему пред сам термички третман, постоје и одређене врсте које се знатно брже припремају и не захтевају претходну припрему. Пример такве махунарке су леблебије које се припремају веома брзо. Поређење неких операција по ефикасности у уклањању антинутријената из махунарки је приказано у табели 2.

Табела 2. Ефикасност уклањања одређених антинутријената махунарки

	Инхибитор трипсина	Инхибитор химотрипсина	Сапонини	Фитинска киселина
Термичка обрада (%)	81-95 ^{2,24,31,49,62}	100 ^{2,24,31,49,62}	44-53 ^{2,24,31,49,62}	29-55 ^{2,24,31,49,62}
Љуштење (%)	8-33 ⁴⁹			
Потапање (%)	16-49 ⁴⁹			

Са аспекта побољшавања сварљивости махунарки, доказано је да њихово кување у аутоклаву или у кључалој води након потапања у трајању од 4 сата на собној температури у великој мери поспешују сварљивост конкретно протеина и скроба (51). Ефикасност ових операција је приказана у табели 3.

Табела 3. Ефикасност побољшања сварљивости протеина и скроба

Операција	Побољшање сварљивости протеина (%)	Побољшање сварљивости скроба (%)
Кување у аутоклаву	95,7-105	117-138
Кување у кључалој води (након потапања од 4h)	86-93,3	84-90,4

Приликом припреме махунарки, термички третмани могу поспешити сварљивост компонената, али се јавља потенцијални проблем очувања присутних витамина и минерала, с обзиром на то да су то нутријенти осетљиви на повишене температуре. Герминација и ферментација су два процеса која обезбеђују очување нутријената осетљивих на дејство повишених температура, али исто тако у одређеној мери побољшавају и сварљивост протеина. Уопштено, све поменуте операције у некој мери побољшавају сварљивост и олакшавају припрему и употребу махунарки у свакодневној исхрани и производњи различитих прехранбених производа.

Све више се истиче тренд употребе брашна направљеног од махунарки. Познато је од раније да махунарке не садрже глутен, те производи направљени од њиховог брашна могу бити погодан одабир за исхрану људи који су интолерантни на глутен. Брашно махунарки се користи за производњу тестенина, хлеба (17), торти и колача (55), као и многих других производа. Поред тога што омогућава припрему производа без глутена, брашно махунарки повољно утиче и на побољшање вискозитета, повећање запремине теста, као и саме текстуре производа (23). Још једна врло корисна особина легуминоза је гелирање, што се може искористити у производњи пудинга, мусева, сосова, супа и филова (45).

Махунарке се у све већој мери користе за припрему многих главних јела различитих националних кухиња. Неретко се конзумирају у комбинацији са свежим намирницама – воће, поврће, орашаста плодови, екстра девичанско маслиново уље, што је посебно уочено у медитеранском типу исхране (26). Инкорпорирање махунарки у свакодневну исхрану би у многоме допринело побољшању нутритивне вредности оброка, а тиме би се обезбедила и здравствена потпора људском организму. Степен укључивања легуминоза у свакодневну кулинарску припрему варира и зависи од више фактора: доступност, климатске разлике, културолошке и религиозне разлике, као и предвиђено време припреме.

8. ПРЕПОРУКЕ И СМЕРНИЦЕ

Легуминозе су, захваљујући свом богатом нутритивном саставу, намирнице које би требало обавезно укључити у свакодневну исхрану. Са једне стране припадају групи намирница биљног порекла – поврћа, због садржаја влакана, минерала и витамина, док са друге стране се могу придружити групи намирница животињског порекла због свог садржаја протеина. Препоручује се да се конзумирају 2-3 пута недељно, а такође се саветује да махунарке постану саставни део исхране и беба старијих од 7 месеци због садржаја гвожђа, цинка и протеина.

Припрема легуминоза је разнолика, те се могу конзумирати у облику салата, главних јела, као прилог или ужина. Могу се користити као замена за пиринач, пасту или кромпир; исто тако се могу користити и као алтернатива за црвено месо захваљујући свом високом саставу гвожђа. Инкорпорирање махунарки у свакодневну исхрану може бити разнолико. У наставку ће бити представљени потенцијални начини.

Салата са легуминозама је најједноставнији начин. Могуће је употребити било коју врсту куваних махунарки уз додатак свежег биља, зачина, лимуновог сока и маслиновог уља. Нутритивни састав овог оброка се може додатно обогатити додавањем неког поврћа (парадајз, целер), орашастих плодова или чак и пилећих груди. Ово је оброк који је погодан за савремени начин живота, где не остаје много времена за кулинарску припрему, а обезбеђује бројне корисне нутријенте.

Супа од махунарки је такође погодан избор за припрему нутритивно богатог оброка. С обзиром на то да је за припрему супа неопходно кување у одређеном временском интервалу, време неопходно за кување махунарки неће представљати потешкоће. Мешавина махунарки, поврћа, зачина и лимуновог сока се кува 30 до 40 минута, а као резултат настаје нутритивно богата и укусна медитеранска супа. Поред стандардне текстуре супе, додавањем поврћа и адекватним техникама је могуће припремити и потаж или пире.

Са аспекта исхране базиране на намирницама биљног порекла, махунарке у комбинацији са житарицама обезбеђују све есенцијалне аминокиселине и нутријенте за људе који спроводе веганску или вегетаријанску исхрану. Комбиновање различитих намирница је неограничено, уз обраћање пажње на групе истих, како би се обезбедили сви неопходни нутријенти.

Још један начин укључивања махунарки у свакодневну исхрану подразумева конзумирање њихових клица. Клице махунарки садрже веома мале количине угљених хидрата, а самим тим и мало калорија, док са друге стране садрже веће количине протеина и влакана. Клијање махунарки је врло једноставан процес и постиже се у условима собне температуре, што додатно олакшава поступак. Клице се могу конзумирати у свежем облику, није неопходна њихова термичка обрада.

Може се закључити да су махунарке врло разнолика група намирница, погодна за припрему прегршт различитих оброка који су најпре нутритивно веома квалитетни, а поред тога су и укусни и занимљиви. Основна препорука се огледа у сматрању махунарки алтернативом за многе друге намирнице, у складу са њиховим хемијским саставом. Општи утисак је да махунарке нису довољно заступљене у свакодневној исхрани људи у

Легуминозе у исхрани

свим деловима света из разлога што није довољно истакнут њихов позитиван утицај на здравље. Такође, ограничавајући фактор конзумације махунарки су и недоумице и недовољно познавање начина кулинарске припреме истих. Данас се интензивно ради на информисању људи о карактеристикама махунарки, а самим тим и њиховој све већој примени у дијетама.

9. ЗАКЉУЧАК

Инкорпорирање легуминоза у свакодневну исхрану представља веома крупан корак ка побољшању здравља али не треба заборавити и њихов позитиван утицај на одрживост спољашње средине. Управо због богатог нутритивног састава и јако малог утицаја на животну средину, махунарке могу бити кључ решавања многих проблема који су актуелни на глобалном нивоу. Један од најзначајнијих проблема јесте неухрањеност, која је посебно изражена у неразвијеним земљама. Махунарке су врло богате протеинима, дијететским влакнима, угљеним хидратима и различитим значајним микронутријентима, те на тај начин обезбеђују већину неопходних нутријената на дневном нивоу и истовремено представљају погодну опцију за борбу против проблема неухрањености. Такође, због свог састава махунарке, када се комбинују са житарицама, представљају и адекватну замену за протеине животињског порекла у земљама у којима је њихова доступност ограничена из различитих разлога – економских, културолошких, религиозних итд.

У доба данашњице појављују се и другачији трендови када је исхрана у питању. Истиче се потреба за проналаском здравијих опција хране, где махунарке заузимају важно место, опет захваљујући својим особинама. Представљају основу за производњу многих здравијих намирница (брашно, тестенина), а самим тим доприносе и позитивном утицају на здравље људи. Са друге стране, свој допринос превенцији и терапији хроничних болести, махунарке дугују богатом садржају различитих биоактивних компонената са антиоксидативном активношћу.

Врло је важно напоменути да су махунарке недовољно искоришћен извор нутријената са великим потенцијалом на различитим пољима, што ће таксативно бити представљено у наставку:

- Представљају адекватну храну за људе који су неухрањени (посебну децу и дојиље у неразвијеним земљама)
- Представљају адекватну храну за људе који су гојазни и у ризику су од развоја неког хроничног обољења
- Својим биоактивним компонентама доприносе превенцији и терапији неких хроничних болести (кардиоваскуларна обољења, канцер, остепороза, дијабетес тип 2, гојазност)
- Узгој махунарки је економски врло исплатив, с обзиром на то да не захтевају посебне услове
- Позитивно утичу на одрживост животне средине, такође и обогаћују земљиште азотом успостављањем симбиотске заједнице са бактеријама – азотофиксаторима.

Будућа истраживања морају најпре обезбедити да људи једноставније прихватају махунарке као саставни део свакодневне исхране, што се може постићи успешнијим информисањем људи о низу позитивних својстава које поседују.

10. ЛИТЕРАТУРА

1. Alajaji, S. A. & El-Adawy, T. A. (2006): Nutritional composition of chickpea (*Cicer arietinum* L.) as affected by microwave cooking and other traditional cooking methods. *J. Food Comp. Anal.*, 19(8): 806-812.
2. Amarowicz, R. & Pegg, R. B. (2009) *Eur. J. Lipid Sci. Technol.*, vol. 111 pg. 1053
3. Annor, G. A., Ma Z., Boye, Z. I. (2014): Crops-legumes. In: Clark, S., Jung, S., Lamsal, B. (Eds.) *Food Processing: Principles and Applications*. John Wiley & Sons, New Jersey, USA, pp: 305-337.
4. Asif, M., Rooney, L. W., Ali, R., Riaz M. N. (2013): Application and opportunities of pulses in the food system: A review. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 53(11): 1168-1179.
5. Bach-Faig, A., Berry, E. M., Lairon, D., Reguant, J., Trichopoulou, A., Dernini, S., Medina, F. X., Battino, M., Belahsen, R., Miranda, G., et al. (2011): Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public Health Nutr.*, 14, 2274–2284.
6. Becerra-Tomás N., Díaz-López A., Rosique-Esteban N., Ros E., Buil-Cosiales P., Corella D., Estruch R., Fitó M., Serra-Majem L., Arós F., Lamuela-Raventós R. M., Fiol M., Santos-Lozano J. M., Díez-Espino J., Portoles O., Salas-Salvadó J. (2018): *Clin. Nutr.*, vol. 37 pg. 906
7. Benetou V., Orfanos P., Pettersson-Kymmer U., Bergstrom U., Svensson O., Johansson I., Berrino F., Tumino R., Borch K. B., Lund E., et al. (2013): Mediterranean diet and incidence of hip fractures in a European cohort. *Osteoporosis Int.*; 24:1587–1598. doi: 10.1007/s00198-012-2187-3.
8. Boschini G., Arnoldi A. (2011): Legumes are valuable sources of tocopherols. *Food Chemistry*; 127:1199-1203
9. Bouchenak, M. & Lamri-Senhadj, M. (2013): Nutritional quality of legumes and their role in cardiometabolic risk prevention: A review. *J. Med. Food*, 16(3): 1-14.
10. Boye, J. & Ma, Z. (2012): Finger on the pulse. *Food Sci. Technol.*, 26(2): 20-24.
11. Braakhuis, A. J., Campion, P., Bishop, K. S. (2016): Reducing breast cancer recurrence: The role of dietary polyphenolics. *Nutrients*, 8(547): 1-15.
12. Çakir, Ö, Uçarlı, C., Tarhan, Ç., Pekmez, M., Turgut – Kara, N. (2019): Nutritional and health benefits of legumes and their distinctive genomic properties. Department of Molecular Biology and Genetics, Faculty of Science, Istanbul University, Vezneciler, Istanbul, Turkey. *Food Sci. Technol. Campinas*, 39 (1): 1-12. <https://doi.org/10.1590/fst.42117>
13. Carvalho, A. F. U., Farias, D. F., Rocha-Bezerra, L. C. B., De Sousa, N. M., Cavaleiro, M. G., Fernandes, G. S., Brasil, I. C. F., Maia, A. A. B., De Sousa D. O. B., Vasconcelos, I. M., Gouveia, S. T., Machado, O. L. T. (2011): Preliminary assessment of the nutritional composition of underexploited wild legumes from semi-arid Caatinga and moist forest environments of northeastern Brazil. *Journal of Food Composition and Analysis*
14. Chen, L., Liu, R., Qin, C., Meng, Y., Zhang, J., Wang, Y., Xu, G. (2010): Sources and intake of resistant starch in the Chinese diet. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*; 19 (2):274- 282

15. Chopra, M., Galbraith, S., Darnton-Hill, I. (2002): A global response to a global problem: the epidemic of overnutrition. *Bulletin of the World Health Organization*; 80 (12): 952-958.
16. Clark, S. & Duncan, A. M. (2017): The role of pulses in satiety, food intake and body weight Management. *J. Funct. Foods*, 38: 612-623
17. Coda, R., Varis, J., Verni, M., Rizzello, C.G., Katina, K. (2017): Improvement of the Protein Quality of Wheat Bread through Faba Bean Sourdough Addition. *LWT Food Sci. Technol.*, 82, 296–302.
18. Coffigniez, F., Briffaz, A., Mestres, C., Alter, P., Durand, N., Bohuon, P. (2018): Multi-response modeling of reaction-diffusion to explain alpha-galactoside behavior during the soaking-cooking process in cowpea. *Food Chem.*, 279(287), 279-287. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.09057>
19. Corzo-Ríos, L. J., Jiménez-Martínez, C., Cid-Gallegos, M. S, Cardador-Martínez, A., Martínez-Herrera, J., Sánchez-Chino, X. M. (2022): Chemical and non-nutritional modification of faba bean (*Vicia faba*) due to the effect of roasting and boiling, *International Journal of Gastronomy and Food Science*, Volume 30, 100622, ISSN 1878-450X, <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2022.100622>.
20. Crujeiras, A. B., Goyenechea, E., Martínez, J. A. (2010) Fruit, Vegetables, and Legumes Consumption: Role in Preventing and Treating Obesity. *Bioactive Foods in Promoting Health*; 359-380.
21. El Khoury, D., Balfour-Ducharme, S., Joye, I. J. (2018): A Review on the Gluten-Free Diet: Technological and Nutritional Challenges. *Nutrients*, 10, 1410.
22. El-Adawy, T. A. (2002): Nutritional composition and antinutritional factors of chickpeas (*Cicer arietinum* L.) undergoing different cooking methods and germination. *Plant Food. Hum. Nutr.*, 57: 83-97.
23. Foschia, M., Horstmann, S. W., Arendt, E. K., Zannini, E. (2017): Legumes as Functional Ingredients in Gluten-Free Bakery and Pasta Products. *Annu. Rev. Food Sci. Technol.*, 8, 75–96.
24. Gautam, A. K., Sharma, D., Sharma, J., Saini, K. C. (2020): Legume lectins: Potential use as a diagnostics and therapeutics against the cancer, *International Journal of Biological Macromolecules*, Volume 142, Pages 474-483
25. Graham, P. H. & Vance, C. P. (2003): Legumes: Importance and Constraints to Greater use. *American Society of Plant Biologists*; 131: 872- 877
26. Hachem, F., Vanham, D., Moreno, L. A. (2020): Territorial and Sustainable Healthy Diets. *Food Nutr. Bull.*, 41, 87S–103S.
27. Hayat I., Ahmad A., Masud T., Ahmed A., Bashir S. (2014) *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, vol. 54 pg. 580
28. Hefnawy, T. H. (2011): Effect of processing methods on nutritional composition and anti-nutritional factors in lentils (*Lens culinaris*). *Ann. Agric. Sci.*, 56(2): 57-61.
29. Hermsdorff, H. H. M., Zulet, M. A., Abete, I., Martinez, J. A. (2011): A legume-based hypocaloric diet reduces proinflammatory status and improves metabolic features in overweight/obese subjects. *Eur. J. Nutr.* 50:61–69

30. Hosseinpour-Niazi, S., Hadaegh, F., Mirmiran, P., Daneshpour, M. S., Mahdavi, M., Azizi, F. (2022): Effect of legumes in energy reduced dietary approaches to stop hypertension (DASH) diet on blood pressure among overweight and obese type 2 diabetic patients: a randomized controlled trial. *Diabetol. Metab. Syndr.*;14(1):72. doi: 10.1186/s13098-022-00841-w. PMID: 35562742; PMCID: PMC9107125.
31. Howarth, N. C., Saltzman, E., Roberts, S. B. (2001): Dietary fiber and weight regulation. *Nutr. Rev.*, 59(5): 129-139
32. Iqbal, A., Khalil, I. A., Ateeq, N., Khan, M. S. (2006): Nutritional quality of important food legumes. *Food Chem.*, 97(2): 331-335.
33. Jayalath V. H., De Souza R. J., Sievenpiper J. L., Ha V., Chiavaroli L., Mirrahimi A., Di Buono M., Bernstein A. M., Leiter L. A., Kris-Etherton P. M., Vuksan V., Beyene J., Kendall C. W., Jenkins D. J., *Am. J.* (2014): *Hypertens.*, vol. 27 pg. 56
34. Kalogeropoulos, N., Chiou, A., Ioannou, M., Karathanos, V. T., Hassapidou, M., Andrikopoulos, N. K. (2010): Nutritional evaluation and bioactive microconstituents (phytosterols, tocopherols, polyphenols, triterpenic acids) in cooked dry legumes usually consumed in the Mediterranean countries. *Food Chemistry*; 121: 682-690.
35. Kamboj, R. & Nanda, V. (2018): Proximate composition, nutritional profile and health benefits of legumes—A review. *Legum. Res. Int. J.* ; 41 :325–332. doi : 10.18805/LR-3748.10.18805/LR-3748.
36. Kouris-Blazos, A. & Belski, R. (2016): Health benefits of legumes and pulses with a focus on Australian sweet lupins. *Asia Pac. J. Clin. Nutr.*, 25(1): 1-7.
37. Liu, J., Wang, Y., Chen, X., (2016): Nutritional and health benefits of legumes: A review of the evidence. *Nutrients*, 8, 11.
38. López-Barrios, L., Gutierrez-Urbe, J. A., Serna-Saldivar, S. O. (2014): Bioactive peptides and hydrolysates from pulses and their potential use as functional ingredients. *Journal of Food Science*, 79(3), R273-R83. <http://dx.doi.org/10.1111/1750-3841.12365>. PMID:24547749.
39. McCrory, M. A., Hamaker, B. R., Lovejoy, j. C., Eichelsdoerfer, P. E. (2010): Pulse consumption, satiety, and weight management. *Adv. Nutr.*, 1: 17-30
40. Messina V. (2014): *Am. J. Clin. Nutr.*, vol. 100 pg. 437s
41. Morris M. J., Velkoska E., Cole T. J. (2005): Central and peripheral contributions to obesity-associated hypertension: impact of early overnourishment. *Experimental Physiology*; 90(5):697-702.
42. Mubarak, A. E. (2005): Nutritional composition and antinutritional factors of mung bean seeds (*Phaseolus aureus*) as affected by some home traditional processes. *Food Chem.*, 89(4): 489-495.
43. Nechuta, S. J., Caan, B. J., Chen, W. Y., Lu, W., Chen, Z., Kwan, M. L. (2012): Soy food intake after diagnosis of breast cancer and survival: An in-depth analysis of combined evidence from cohort studies of US and Chinese women. *Am. J. Clin. Nutr.*, 96: 123-132.
44. Ortiz-Martinez, M., Winkler, R., Garcia-Lara, S. (2014): Preventive and therapeutic potential of peptides from cereals against cancer. *Journal of Proteomics*, 111, 165-183. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jprot.2014.03.044>. PMID:24727098.

45. Oyeyinka, S. A., Singh, S., Amonsou, E. O. (2021): A Review on Structural, Digestibility and Physicochemical Properties of Legume Starch-Lipid Complexes. *Food Chem.*, 349, 129165.
46. Padhi, E. M. T. & Ramdath, D. D. (2017): A review of the relationship between pulse consumption and reduction of cardiovascular disease risk factors. *J. Funct. Foods*, 38: 635-643.
47. Papanikolaou, Y., Fulgoni, V. L. III (2008): Bean consumption is associated with greater nutrient intake, reduced systolic blood pressure, lower body weight, and a smaller waist circumference in adults: results from the National Health and Nutrition Examination Survey 1999–2002. *J Am Coll Nutr*; 27:569–576.
48. Parmar N., Singh N., Kaur A., Viridi A. S., Thakur S. (2016): Effect of canning on color, protein and phenolic profile of grains from kidney bean, field pea and chickpea. *Food Res Int.*; 89:526–532. doi: 10.1016/j.foodres.2016.07.022.
49. Polak, R., Phillips, E. M., Campbell, A. (2015): Legumes: Health benefits and culinary approaches to increase intake. *Clinical Diabetes*, 33, 198–205.
50. Rahman, M. M., Alam, M. S., Islam, M. M., Kamal, M. Z. U., Rahman, G. K. M. M., Haque, M. M., Miah, M. G., Biswas, J. C. (2022): Potential of legume-based cropping systems for climate change adaptation and mitigation. *Advances in Legumes for Sustainable Intensification* (pp. 381-402). <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-85797-0.00030-6>.
51. Rehman, Z.U. & Shah, W. H. (2005): Thermal heat processing effects on antinutrients, protein and starch digestibility of food legumes. *Food Chem.*, 91(2): 327-331.
52. Sacks, F. M., Lichtenstein, A. H., Wu, J. H. Y., Appel, L. J., Creager, M. A., Kris-Etherton, P. M., Miller, M., Rimm, E. B., Rudel, L. L., Robinson, J. G. (2017): Dietary Fats and Cardiovascular Disease: A Presidential Advisory From the American Heart Association. *Circulation.*;136: e1–e23. doi: 10.1161/CIR.0000000000000510.
53. Salas-Salvadó, J., Bulló, M., Babio, N., Martínez-González, M. A., Ibarrola-Jurado, N., Basora, J., Estruch, R., Covas, M. I., Corella, D., Arós, F., Ruiz-Gutiérrez, V., Ros, E. (2011): *Diabetes Care*, vol. 34 pg. 14
54. Sathya, A. & Siddhuraju, P. (2015): Effect of processing methods on compositional evaluation of underutilized legume, *Parkia roxburghii* G. Don (yongchak) seeds. *J. Food Sci. Technol.*, 52(10): 6157-6169.
55. Simons, C. W., Hall, C. (2018): Consumer Acceptability of Gluten-Free Cookies Containing Raw Cooked and Germinated Pinto Bean Flours. *Food Sci. Nutr.*, 6, 77–84.
56. Stanley, W. & Aguilera, J. M. A. (1985): Review of textural features in cooked the influence of structure and composition reconstituted legumes. *J. Food Biochem.*, 9(4): 277-323.
57. Tas, A. A. & Shah, A. U. (2021): The replacement of cereals by legumes in extruded snack foods: Science, technology and challenges, *Trends in Food Science & Technology*, Volume 116, Pages 701-711, ISSN 0924-2244, <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.08.016>.

58. Thorne, M. J., Thompson, L., Jenkins, D. (1983): Factors affecting starch digestibility and the glycemic response with special reference to legumes. *Am. J. Clin. Nutr.*;38:481–488. doi: 10.1093/ajcn/38.3.481
59. Tiwari B. K., Gowen, A., McKenna, B. (2011): *Pulse Foods: Processing, Quality and Nutraceutical Applications*. Elsevier Inc.
60. Tosh, S. M., Yada, S. (2010): Dietary Fibres in Pulse Seeds and Fractions: Characterization, Functional Attributes, and Applications. *Food Res. Int.*; 43:450–460. doi: 10.1016/j.foodres.2009.09.005.
61. U.S. Department of Health and Human Services and U.S. Department of Agriculture [(accessed on 2 September 2020)];2015–2020 Dietary Guidelines for Americans. (8th ed.). 2015 Dec
62. Venter, C. S., Eyssen, E. (2001): More Legumes for Overall Better Health. Dry bean Producers Organisation, Pretoria. *SAJCN (Supplement)*; 14(3): S32-S38.
63. Wang, S., Melnyk, J. P., Tsao, R., Marcone, M. F. (2011): How natural dietary antioxidants in fruits, vegetables and legumes promote vascular health. *Food Research International*; 44: 14-22.
64. Wang, Y., Wang, Z., Fu, L., Chen, Y., Fang, J. (2013): Legume consumption and colorectal adenoma risk: A meta-analysis of observational studies. *PloS One*, 8(6): 1-7.
65. Wells, H.F. & Bond, J. K. (2016): Pulses production expanding as consumers cultivate a taste for U.S. lentils and chickpeas. USDA Economic Research Service Calculations using USDA, National Agricultural Statistics Service, Quickstats Database. Retrieved form: <https://www.ers.usda.gov/data-products/quickstats/>
66. Xu, B., Chang, S. K. C. (2012): Comparative study on antiproliferation properties and cellular antioxidant activities of commonly consumed food legumes against nine human cancer cells, *Food Chemistry*, doi: 10.1016/j.foodchem.2012.02.212.