

# Inkorporacija ljekovitih biljnih vrsta u sastav konditorskih proizvoda

---

Štefić, Lora

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Food Technology and Biotechnology / Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:159:281094>

Rights / Prava: [Attribution-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-01**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Food Technology and Biotechnology](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
PREHRAMBENO-BIOTEHNOLOŠKI FAKULTET

# DIPLOMSKI RAD

Zagreb, rujan 2020.

Štefić Lora

1240/PI

**INKORPORACIJA LJEKOVITIH  
BILJNIH VRSTA U SASTAV  
KONDITORSKIH PROIZVODA**

Rad je izrađen u Laboratoriju za tehnologiju ugljikohidrata i konditorskih proizvoda na Zavodu za prehrambeno-tehnološko inženjerstvo Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, pod mentorstvom prof. dr.sc. Draženke Komes.

## **ZAHVALA**

Prvenstveno, najviše bih zahvalila svojoj najkreativnijoj mentorici, prof.dr.sc. Draženki Komes, na strpljenju, uloženom trudu i izdvojenom vremenu za ovaj diplomski rad. Hvala joj na prenesenom znanju i entuzijazmu koji mi je usadila prema svom području struke kroz ovih 5 godina.

Veliku zahvalu darujem također svom dečku i još boljem prijatelju na beskonačnoj podršci (i onoj informatičkoj), koju mi je nastavio pružati i tijekom izrade ovog rada.

Puno hvala i mojim najboljim kolegicama koje su studiranje učinile lakšim i zabavnijim te ostatku mog mnogobrojnog društva koji su uz mene sve ove godine.

A najposebnije hvala mojim roditeljima na svemu što su mi omogućili tijekom obrazovanja.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Diplomski rad

Sveučilište u Zagrebu  
Prehrambeno-biotehnološki fakultet  
Zavod za prehrambeno-tehnološko inženjerstvo  
Laboratorij za tehnologiju ugljikohidrata i konditorskih proizvoda

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti  
Znanstveno polje: Prehrambena tehnologija

### INKORPORACIJA LJEKOVITIH BILJNIH VRSTA U SASTAV KONDITORSKIH PROIZVODA

*Štefić Lora, 1240/PI*

**Sažetak:** Koncept funkcionalne hrane postaje sve popularniji te danas namirnice nisu namijenjene samo zadovoljavanju gladi i pružanju potrebnih nutrijenata, već i sprječavanju pojave i razvoja pojedinih bolesti te poboljšanju fizičkog i mentalnog zdravlja potrošača. Među važnijim predstavnicima funkcionalne hrane su voće i povrće, čaj, crno vino, ali i kakaovi proizvodi povišenog udjela kakaovih dijelova. Osim ovih prirodnih, nemodificiranih funkcionalnih proizvoda, isti se mogu proizvesti i obogaćivanjem bioaktivnim sastojcima koji prirodno nisu prisutni u proizvodu, kao što su prehrambena vlakna, vitamini, mineralne tvari ili ekstrakti biljnih vrsta. Cilj rada je ukazati na potencijal primjene ljekovitih biljnih vrsta u razvoju konditorskih proizvoda, kao posebice atraktivne skupine prehrambenih proizvoda među svim dobnim skupinama. U tu svrhu provedeno je i *online* anketno ispitivanje stanovnika Republike Hrvatske o poznavanju, konzumaciji i preferencijama vezanima uz ljekovite biljne vrste i konditorske proizvode obogaćene dodatkom biljnih vrsta. Rezultati anketa pokazali su da se najčešće konzumiraju kamilica, menta, bazga, kadulja i kopriiva, i to u obliku biljnih infuzija. Nastojeći potvrditi tradicionalnu primjenu pojedinih biljnih vrsta, novija istraživanja usmjerena su na proučavanje njihovog kemijskog sastava i načina djelovanja. Uzimajući u obzir velik interes znanstvene zajednice te zavidno znanje i interes ispitanika za ljekovite biljke, vidljiv je veliki potencijal za proširenjem asortimana prehrambenih proizvoda s dodatkom istih.

**Ključne riječi:** antioksidacijski kapacitet, funkcionalni konditorski proizvodi, ljekovite biljne vrste, polifenoli

**Rad sadrži:** 66 stranica, 25 slika, 13 tablica, 126 literaturnih navoda, 1 prilog

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Rad je u tiskanom i elektroničkom** (pdf format) **obliku pohranjen u:** Knjižnica Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta, Kačićeva 23, Zagreb.

**Mentor:** prof.dr.sc. Draženka Komes

**Stručno povjerenstvo za ocjenu i obranu:**

1. prof.dr.sc. Ksenija Marković
2. prof.dr.sc. Draženka Komes
3. prof.dr.sc. Ksenija Durgo
4. prof.dr.sc. Nada Vahčić (zamjena)

**Datum obrane:** rujan 2020.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

Graduate thesis

**University of Zagreb**  
**Faculty of Food Technology and Biotechnology**  
**Department of Food Engineering**  
**Laboratory for Chemistry and Technology of Carbohydrates and Confectionary Products**

**Scientific area:** Biotechnical Sciences

**Scientific field:** Food Technology

### **INCORPORATION OF MEDICINAL PLANT SPECIES INTO CONFECTIONERY PRODUCTS**

*Lora Štefić, 1240/PI*

**Abstract:** The concept of functional food is becoming increasingly popular, and today the food is not only intended to satisfy hunger and provide the necessary nutrients, but also to prevent certain diseases and improve the physical and mental health of consumers. Among the most important representatives of functional foods are fruit and vegetables, tea, red wine, but also cocoa products with higher percentage of cocoa parts. Except for these natural, unmodified functional products, they can also be produced by enriching with bioactive ingredients that were not naturally present in the products, such as dietary fiber, vitamins, minerals, or plant species extracts. The aim of this paper is to point out the potential applications of medicinal plant species in the development of confectionery products, as a particularly attractive group of food products among all obtained age categories. For this purpose, it has been conducted an online survey of the population of the Republic of Croatia on knowledge, consumption and preferences related to medicinal plant species and on confectionery products enriched by the addition of medical plant species. The results of the questionnaire showed that the most consumed are chamomile, mint, elderberry, sage and nettle, mostly in the form of herbal infusions. Aiming to confirm the traditional application of certain plant species, recent researches are focused on examining their chemical composition and modes of action. Taking into account the great interest of the scientific community and the enviable knowledge and interest of the respondents for medicinal plant species, there is a great potential for expanding the range of food products with the addition of medical plant species.

**Keywords:** antioxidant capacity, functional confectionery products, medical plant species, polyphenols

**Thesis contains:** 66 pages, 25 figures, 13 tables, 126 references, 1 supplement

**Original in:** Croatian

**Graduate Thesis in printed and electronic (pdf format) version is deposited in:** Library of the Faculty of Food Technology and Biotechnology, Kačićeva 23, Zagreb.

**Mentor:** PhD. Draženka Komes, Full Professor

#### **Reviewers:**

1. PhD. Ksenija Marković, Full Professor
2. PhD. Draženka Komes, Full Professor
3. PhD. Ksenija Durgo, Full Professor
4. PhD. Nada Vahčić, Full Professor

**Thesis defended:** September 2020

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2. TEORIJSKI DIO .....</b>	<b>3</b>
2.1. TRŽIŠTE KONDITORSKIH PROIZVODA U HRVATSKOJ, EU I SVIJETU.....	3
2.1.1. Konditorska industrija u svijetu .....	3
2.1.2. Konditorska industrija u Hrvatskoj .....	6
2.1.3. Svjetska proizvodnja kakaovog zrna.....	9
2.2. POTENCIJAL KORIŠTENJA LJEKOVITIH BILJNIH VRSTA .....	13
2.2.1. Opće značajke ljekovitih biljaka .....	13
2.2.2. Liječenje ljekovitim biljnim vrstama .....	14
2.2.3. Proizvodnja ljekovitog bilja u Republici Hrvatskoj.....	18
2.3. PRERADA LJEKOVITIH BILJNIH VRSTA .....	28
2.3.1. Uzgoj ljekovitog bilja.....	28
2.3.2. Berba (sakupljanje) ljekovitog bilja .....	29
2.3.3. Sušenje ljekovitog bilja .....	31
2.3.4. Proizvodnja eteričnih ulja.....	32
2.3.5. Ekstrakcija bioaktivnih spojeva iz ljekovitih biljnih vrsta .....	35
2.4. TEHNIKE INKORPORACIJE BIOAKTIVNIH SPOJEVA BILJNIH VRSTA U PROIZVODE.....	38
2.4.1. Mikroinkapsulacija .....	38
2.4.2. Jestivi filmovi .....	41
<b>3. EKSPERIMENTALNI DIO .....</b>	<b>44</b>
3.1. ANKETNO ISPITIVANJE.....	44
3.2. ANKETNI UPITNIK.....	44



<b>4. REZULTATI I RASPRAVA .....</b>	<b>46</b>
4.1. OPIS UZORKA.....	46
4.2. REZULTATI ANKETE.....	48
4.2.1. Poznavanje ljekovitih biljaka.....	48
4.2.2. Konzumacija ljekovitih biljaka.....	49
4.2.3. Osobni stavovi o tržištu proizvoda s dodatkom ljekovitog bilja.....	52
4.2.4. Preferencije vezane uz dodatke ljekovitog bilja u (konditorske) proizvode.....	53
<b>5. ZAKLJUČCI.....</b>	<b>56</b>
<b>6. LITERATURA.....</b>	<b>58</b>
<b>7. PRILOZI.....</b>	<b>67</b>

# 1. UVOD

Usljed porasta svijesti potrošača o utjecaju prehrambenih proizvoda na zdravlje, u posljednje vrijeme sve se više pažnje posvećuje ispitivanju bioaktivnih sastojaka različitih biljnih sirovina te mogućnostima njihove uporabe u proizvodnji funkcionalnih prehrambenih proizvoda. Stoga je prehrambena industrija sve više usmjerena na razvoj i proizvodnju proizvoda sukladno zahtjevima suvremenih potrošača. Funkcionalna hrana je pojam koji se koristi kako bi se opisala hrana ili prehrambeni proizvodi koji su obogaćeni prirodnim sastojcima sa specifičnim fiziološkim, preventivnim i/ili povoljnim učinkom na zdravlje (Vukasović, 2017).

Rezultati novijih znanstvenih istraživanja pobudili su velik interes znanstvenika za ispitivanjem utjecaja obogaćivanja prehrambenih proizvoda, posebice konditorskih proizvoda, kao izrazito atraktivne kategorije proizvoda, različitim visokovrijednim sastojcima i sirovinama kao što su zeleni čaj, sušeno voće i mnogi drugi (Belščak-Cvitanović i sur., 2012, 2015; Komes i sur., 2013), dok su ljekovite biljne vrste u tom segmentu još uvijek manje zastupljene.

S druge strane, tradicionalna primjena pojedinih biljnih vrsta u pripremi hrane i pića, kao i tradicionalna medicina imaju dugu povijest primjene širom svijeta te su na ljekovitim biljnim vrstama bazirani brojni autohtoni medicinski sustavi stoga je sastav biljnih vrsta tema brojnih istraživačkih projekata. Proučavanjem kemijskog sastava i kliničkim ispitivanjima mnoge su tradicionalne biljke zbog svojih terapijskih svojstava ušle u suvremenu medicinsku terapiju, pa je upotreba biljnih lijekova u sve većem porastu (Kong i sur., 2003). Nova ispitivanja usmjerena su na detaljnije proučavanje načina na koji ove biljke djeluju. No, da bi biljni lijekovi postali službeno prihvaćeni, tj. kao službena alternativa konvencionalnoj medicini, ove biljke morat će proći brojna ispitivanja kako bi se znanstveno utvrdila njihova djelotvornost i sigurnost. Do tada, njihova upotreba bit će temeljena na dostupnim saznanjima. Konditorski proizvodi, posebice čokolada, dugo su smatrani nepoželjnima u prehrani zbog visokog udjela masti i šećera, ali otkrićem polifenolnih sastojaka u kakaovom

zrnu i čokoladi to mišljenje je promijenjeno. U Europi i Americi kakaovi proizvodi predstavljaju značajan izvor polifenolnih spojeva u prehrani (Vinson i sur., 2006), a trend se nastavlja i pojavom funkcionalnih konditorskih proizvoda sa širokim spektrom dodataka koji poboljšavaju bioaktivni sastav i antioksidacijska svojstva čokolada.

Budući da je asortiman konditorskih proizvoda obogaćenih biljnim dodacima relativno siromašan, cilj ovog rada je napraviti pregled tog tržišta i ukazati na potencijal šire primjene ljekovitih biljnih vrsta u razvoju i proizvodnji ove kategorije proizvoda. U tu svrhu provest će se i anketno istraživanje unutar RH vezano uz poznavanje ljekovitih biljaka i konzumiranje istih, kao i konzumiranje prehrambenih, posebice konditorskih, proizvoda uz dodatak ljekovitih biljnih vrsta.

## **2. TEORIJSKI DIO**

### **2.1. TRŽIŠTE KONDITORSKIH PROIZVODA U HRVATSKOJ, EU I SVIJETU**

#### 2.1.1. Konditorska industrija u svijetu

Konditorska industrija jedna je od najinovativnijih i najdinamičnijih grana prehrambene industrije, unutar koje se neprestano ulaže u razvoj novih proizvoda, inovacije, kvalitetu, oglašavanje i promociju, kao i smanjenje troškova proizvodnje. Velik broj proizvođača i potrošača konditorskih proizvoda odražava popularnost ovih proizvoda te pruža uvid u razne poslovne mogućnosti unutar industrije.

Godišnja potrošnja konditorskih proizvoda po glavi stanovnika u SAD-u iznosi 62,3 kg u 2020. (Statista 1, 2020). Iako potrošači kupuju konditorske proizvode tijekom cijele godine, na potražnju utječe i sezonski faktor, npr. određeno blagdansko razdoblje. U prilog tome govori i podatak kako je za vrijeme Valentinova, Božića i Uskrsa zabilježena povećana potražnja za konditorskim proizvodima oko 8,5% (Raines, 2016). Prema podacima Statista (2020) projekcija za ukupni godišnji prihod od konditorskih proizvoda u SAD-u za 2020. iznosi 176,13 mlrd. USD te ona u prosjeku raste za oko 3% svake godine od čega na čokoladu otpada više od 50% prodaje. Na američkom tržištu očekivani rast prodaje od 2016. do 2025. iznosi više od 44%. U 2016. vrijednost tržišta iznosila je 36,4 mlrd. USD, a do 2025. godine očekuje se da će doseći vrijednost od 52,6 mlrd. USD.

Potrošači troše u prosjeku 93 USD po osobi svake godine za ove proizvode, a budući da se svake godine na tržište plasira oko 3000 novih proizvoda ne iznenađuje činjenica da se na konditorsku industriju gleda kao na industriju koja je otporna na recesiju. S obzirom na to da je potrošnja po glavi stanovnika u SAD-u dosegla stalnu razinu, neminovno je da će većina globalnog rasta u narednim razdobljima doći s područja istočne Azije. Povećanoj prodaji konditorskih proizvoda u Kini najviše su doprinijeli bombonski proizvodi koji dominiraju tržištem. S druge strane, približno samo jedna četvrtina povećane prodaje proizlazi iz povećane potražnje za čokoladnim proizvodima, a razlog tome je cijena jer su bombonski proizvodi upola jeftiniji od čokoladnih proizvoda te stoga i puno prihvatljiviji većini

stanovnika. Uvozni i internacionalni brendovi u Kini su izrazito popularni jer se na njih gleda kao na pouzdane proizvode naročito u pogledu kvalitete i sigurnosti.

Konditorsku potrošnju u svijetu može se pratiti i po skupinama proizvoda poput kakaovih proizvoda, guma za žvakanje te bombonskih proizvodi, kao što je prikazano na slici 1. gdje se vidi da se najviše konzumiraju kakaovi proizvodi, zatim bombonski proizvodi (31%), dok se najmanje konzumiraju gume za žvakanje (Anonymous 3, 2020).



Slika 1. Raspodjela svjetske potrošnje konditorskih proizvoda po grupama proizvoda (Anonymous 3, 2020)

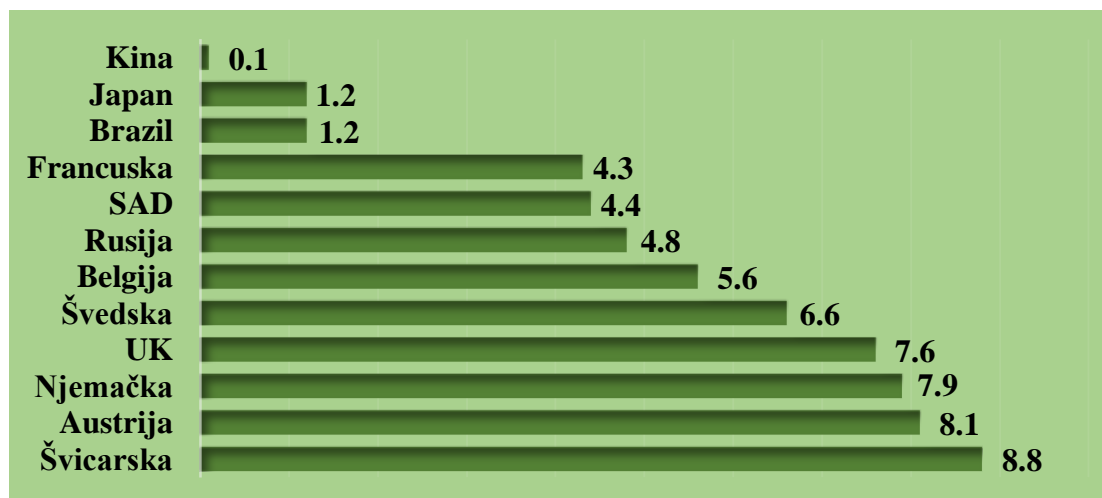
Pravilnikom o kakau i čokoladnim proizvodima (Pravilnik, 2005) definirano je da je čokolada proizvod dobiven od kakaovih proizvoda i šećera koji sadrži najmanje 35% ukupne suhe tvari kakaovih dijelova, uključujući najmanje 18% kakaovog maslaca i najmanje 14% bezmasne suhe tvari kakaovih dijelova. Minimalni udjeli sastojaka u čokoladi propisani su europskim pravilnicima (Direktiva EZ 2000/36), a vrijede za sve zemlje članice, uključujući i Hrvatsku. Najveći rast ostvaruje se na tržištima plasiranja proizvoda po segmentnom kriteriju (tzv. niša), ali procjenjuje se da je manje od 32% tržišta čokolade označeno oznakom *Fair Trade* (ICCO, 2016). U posljednjih 15 godina cijene u svjetskoj industriji porasle su za oko 3% godišnje, budući da je od 1980-ih do 1990-ih bio izražen trend pada cijena (Noble, 2017).

Također, u današnjoj industriji čokolade razlikujemo dvije vrste vodećih tvrtki, prerađivače kakaovog zrna i proizvođače kvalitetnih čokolada koji upravljaju tržištem kakaovog zrna. Od devedesetih godina prošlog stoljeća smanjio se broj tvrtki za preradu kakaovog zrna i proizvodnju čokolade (Egebjerg 2016), a danas na tržištu čokolade dominira nekoliko velikih multinacionalnih kompanija sa značajnim međunarodnim ugledom i prepoznatljivom kvalitetom čokolade, te su iste prikazane u tablici 1. (ICCO, 2020).

Tablica 1. Vodeće svjetske konditorske tvrtke po neto prodaji (ICCO, 2020)

NAZIV TVRTKE	NETO PRODAJA 2019. (MIL. USD)
Mars Wrigley Confectionery, division of Mars Inc (SAD)	18,000
Ferrero Group (Luksemburg/Italija)	13,000
Mondelēz International (SAD)	11,800
Meiji Co Ltd (Japan)	9,721
Hershey Co (SAD)	7,986
Nestlé SA (Švicarska)	7,925
Chocoladenfabriken Lindt & Sprüngli (Švicarska)	4,574
Pladis (Ujedinjeno Kraljevstvo)	4,515
Ezaki Glico Co Ltd (Japan)	3,156
Orion Corp (Korea)	1,767

Svjetska potražnja za kakaovim proizvodima u stalnom je porastu. Najveći dio te potražnje odnosi se na zapadni svijet (Europa, SAD), no popularnost čokolade brzo raste i u Kini i Indiji. Čokolada se najviše konzumira u zapadnoj Europi gdje po godišnjoj potrošnji čokolade vode Švicarska, Njemačka i Austrija te ostale zemlje (slika 2.) (McCarthy, 2019).



Slika 2. Najveći konzumenti čokolade po državama (u kg po stanovniku) (McCarthy, 2019)

### 2.1.2. Konditorska industrija u Hrvatskoj

I u Hrvatskoj je konditorska industrija jedna od najvažnijih grana prehrambene industrije čiji razvoj povlači sa sobom i razvoj trgovine, logistike, marketinga te pratećih industrija koje proizvode sirovine za proizvodnju konditorskih proizvoda (šećer, brašno, masti...) i različite ambalažne materijale (papirnate omotnice, folije, kartonske kutije...). Međutim, činjenice su da se konditorska industrija ne može pohvaliti jako dobrim uvjetima poslovanja radi sve snažnijeg pritiska inozemne konkurencije, brojnih poreznih i parafiskalnih nameta te sve skupljih sirovina.

Podaci Kondina (strukovnog udruženja konditorske grupacije), otkrivaju da je ukupna potrošnja čokolade, bombona, keksa i vafla te guma za žvakanje 2013. godine iznosila čak 95 361 tonu te potrošnja istih po stanovniku porasla sa 11,4 na 21,8 kilograma. Očekivani prihod od konditorskih proizvoda za Hrvatsku za 2020. godinu iznosi 393 mil. USD, dok prema projekcijama Statiste (2020) potrošnja tog segmenta proizvoda za 2020. godinu iznosi samo 13,6 kg po stanovniku, kao rezultat stanja uzrokovanog pandemijom.

Hrvatsku konditorsku industriju čine svi konditorski proizvođači koji nude svoje proizvode na tržištu Republike Hrvatske, a najčešća klasifikacija konditorskih proizvoda u Hrvatskoj je na sljedeće četiri kategorije: (1) kakaovi proizvodi

(2) bombonski proizvodi

(3) gume za žvakanje

(4) brašeno-konditorski.

Od navedenih, osobito gume za žvakanje karakterizira puno veći uvoz nego izvoz, a uloga konditorske industrije u ukupnom hrvatskom gospodarstvu općenito je naglašena upravo kroz značajan izvoz konditorskih proizvoda na tržište regije. Količinski se izvozi oko 50% proizvodnje, od čega preko 60% u susjedne države (najviše u Srbiju, zatim Bosnu i Hercegovina, Sloveniju). Prema podacima HGK, čokolada i drugi kakaovi proizvodi 2019. godine u ukupnoj vanjskotrgovinskoj razmjeni poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda Hrvatske s inozemstvom bili su na prvom mjestu izvozne top-ljestvice (Rak Šajn, 2019).

Hrvatska konditorska industrija tijekom 2013. godine ukupno je proizvela 53 032 tone, od čega je na inozemnim tržištima prodano 26 374 tona, odnosno u izvoz je plasirano 50% proizvodnje.

Međutim, 2013. godine kod nas je lokalno prodano 26 733 tone konditorskih proizvoda koji su proizvedeni u domaćim tvrtkama, a istodobno su trgovci i drugi uvoznici konditorskih proizvoda na hrvatskom tržištu godine prodali čak 68 728 tona konditorska proizvoda. Ovaj podatak otkriva da domaći konditorski proizvodi na domaćem tržištu su tad imali udjel od samo 28% (Babić, 2014), dok je 2019. godine udio izvoznih prihoda u ukupnim prihodima od prodaje u prvom polugodištu iznosio većih 47,2% (Rak-Šajn, 2019).

Ne postoji niti jedna zemlja u EU gdje uvozni proizvodi podmiruju više od 30% posto lokalnog tržišta, dok je kod nas udio stranih konditorskih proizvoda 2013. bio veći od 72% od ukupno ostvarene prodaje konditorskih proizvoda. U većini europskih zemalja prodaje se oko 70% nacionalne proizvodnje, dok je ostatak uvozni asortiman. Iznimke su Belgijanci koji na lokalnom tržištu prodaju i 80% nacionalnih konditorskih proizvoda te Švicarci koji prodaju čak 90% (Babić, 2014). Prema podacima HGK, na problem jake konkurencije uvoznih brendova na domaćem tržištu, reagiralo se okrenutanjem izvozu na EU i tržišta trećih zemalja. Prihod od izvoza pojedinih tvrtki u 2018. godini dosegao je tako i do 50% udjela, zahvaljujući značajnim ulaganjima u inovacije, nove proizvode i tržišta (Rak Šajn, 2019).

Zagrebački Kraš d.d., osječka Kandit Grupa d.d., bjelovarski Koestlin d.d. i Zvečevo d.d. iz Požege vodeće su hrvatske konditorske tvrtke, a listu nastavljaju Podravka d.d. te Atlantic Cedevita d.o.o. Sve su to proizvođači koji imaju snažne brendove te kontinuirano izvoze 50-60% svoje proizvodnje, pri čemu se ističe Kraš d.d. kao lider konditorske proizvodnje u regiji (Anonymous 4, 2015). Isto čini i Kandit koja je prateći dva svjetska trenda plasirala dvije nove linije proizvoda; jednu s većim udjelom kakao dijelova (84%) i sladilom stevijom – za one koji vode računa o unosu nutrijenata, te drugu za one koji žele nešto posebno – novu vrstu čokolade (Ruby) koja svoju specifičnu ružičastu boju duguje kakaovcu čija je količina u svijetu ograničena (slika 3.). Ruby čokoladu je u svoj asortiman Premium pralina dodala i tvrtka Kraš d.d., dok je Zvečevo d.d. proizvelo linija čokolada Mikado Dark Choco Mousse (s dodatkom višnje i čilija, maline, naranče, borovnice ili mente) i Mikado Exclusive Chocolate (s dodatkom naranče ili brusnice), a obje linije sadrže čokolade s minimalno 72% kakaovih dijelova, s ciljem povećanja udjela polifenolnih spojeva u takvoj vrsti proizvoda.





učinaka, kao što su antioksidacijski, antimutageni i antitumorski (Kono i sur., 1995). Prema Afoakwa (2010) polifenoli kakaovih proizvodi mogu se svrstati u tri glavne skupine: flavan-3-oli (37%), antocijani (4%) i proantocijanidini (58%). Isti autori naglašavaju da su kakaovi proizvodi osim polifenolima, bogati i metilksantinima (3,2%), od kojih su najvažniji teobromin i kofein, te da je moguća sinergistička interakcija između flavanoida i metilksantina. Nadalje se navodi da oligomerni procijanidini izolirani iz kakaovog zrna posjeduju biološku aktivnost potencijalno relevantnu za oksidacijsku obranu i imunološku funkciju, te kako metilksantini imaju fiziološke učinke na razne tjelesne sustave, uključujući središnji živčani sustav, kardiovaskularni, gastrointestinalni, respiratorni i renalni sustav. Također, kakaovo zrno i kakaovi proizvodi mogu se koristiti kao izvori vitamina D<sub>2</sub> (Benković, 2018). Kakaovi proizvodi cijenjeni su zbog potencijalnih povoljnih zdravstvenih učinaka, ali tek nedavno su neke od tih tvrdnji jasnije identificirane i proučavane.

### 2.1.3. Svjetska proizvodnja kakaovog zrna

Unatoč visokoj razini potrošnje čokolade u Europskoj Uniji, Sjedinjenim Državama i drugim razvijenim zemljama, rijetko se razmišlja o sastojcima u njezinom sastavu ili o uvjetima uzgoja stabla kakaovca, koji proizvode zrna za proizvodnju čokolade. Proizvodnja čokolade uključuje dug i vrlo nejednak globalni lanac vrijednosti (GLV) koji pretvara sirovo kakaovo zrno u čokoladne proizvode. Taj termin koristi se često u istraživanjima vezanima uz proizvodnju kakaovog zrna, a osnovno značenje istog je da su kupci i dobavljači širom svijeta povezani u globalnim lancima vrijednosti s ciljem provođenja brojnih aktivnosti pravedne raspodjele vrijednosti na putu od proizvođača do potrošača. Međutim, uslijed povećane ekonomske globalizacije ti lanci su u posljednjih nekoliko godina restrukturirani i opet su vidljivi brojni problemi, posebice u području uzgoja kakaovog zrna. Na primjer, unatoč milijunima uzgajivača kakaovog zrna, samo spomenutih deset kompanija (tablica 2.) sada kontrolira preradu kakaovog zrna i proizvodnju čokolade u svijetu. Dok je čokolada luksuzni proizvod koji se najviše konzumira u razvijenom svijetu, osnovna sirovina - kakaovo zrno, uzgaja se najviše u manje razvijenim područjima kao što su Zapadna Afrika, Azija i Srednja i Južna Amerika (Egebjerg, 2016).

Kada se govori o proizvodnji kakaovog zrna misli se na plantažni uzgoj, koji obuhvaća nekoliko faza obrade (uzgoj kakaovca, berba plodova, sušenje, fermentacija). Ono što obilježava svjetski proizvodni lanac kakaovog zrna, činjenica je da se ove prve faze obrade kakaovog zrna odvijaju pod kontrolom i u uvjetima malih poljoprivrednih gospodarstava u nerazvijenim zemljama, dok se daljnja prerada kakaovog zrna i proizvodnja čokolade nastavlja u zemljama razvijenog svijeta. Takva geografska fragmentacija, osnova je za neravnomjernu ekonomsku i ekološku razmjenu. Plantažna proizvodnja ne zahtijeva visoki početni ulog, već koristi plodnost šumskog tla i postojeću sjenu drveća. Ova jednostavna metoda kultivacije objašnjava zašto je oko šest milijuna hektara zapadnoafričke šumske zone zasađeno kakaovcem, koji osigurava oko 80% ukupne svjetske proizvodnje. Trenutno su Obala Bjelokosti i Gana najveći proizvođači, a slijede Ekvador i Nigerija (tablica 2.). Proizvodnja kakaovog zrna 2000. g. je bila oko 2 milijuna tona te se 2010. g. povećala na oko 3 milijuna tona da bi 2018. g. bila preko 4 milijuna tona (ICCO 2018).

Tablica 2. Deset vodećih zemalja u proizvodnji kakaovog zrna u svijetu (ICCO, 2019)

RANG	NAZIV DRŽAVE	PROIZVODNJA U 2018.(U TONAMA)
1	Obala Bjelokosti	1 960 000
2	Gana	903 466
3	Ekvador	280 500
4	Nigerija	260 000
5	Indonezija	240 000
6	Kamerun	240 186
7	Brazil	204 446
8	Meksiko	139 000
9	Peru	71 175
10	Dominikanska Republika	55 021

Upravo zbog uvjeta proizvodnja osnovne sirovine za proizvodnju čokolade ista je u posljednje vrijeme vrlo često predmet brojnih rasprava. U 2017. godini, Guardian je razotkrio kako će zbog proizvodnje kakaovog zrna šume u zapadnoj Africi potpuno nestati. Naime, pokazalo se da u posljednjih nekoliko godina (2009. do 2014.), zbog potražnje i promijenjenih načina uzgoja, dolazi do intenzivnijeg krčenja šuma nego u ranijim razdobljima. Osim velikih poljoprivrednih tvrtki i mali poljoprivrednici krče šume kako bi proširili područja uzgoja zbog porasta svjetske potražnje, a i starija stabla kakaovca s vremenom postaju manje produktivna (Noble, 2017). Stoga su zemlje u kojima se uzgaja kakaovac već pokrenule različite aktivnosti u cilju zaustavljanja daljnje deforestacije. Gana je tako najavila veliki plan kojim planiraju zaustaviti deforestaciju (uništavanje šuma), a Obala Bjelokosti počela je sakupljati novac za financiranje pošumljavanja, za što im je potrebno više od milijardu dolara. S druge strane, zemlje članice EU složile su se da neće uvoziti kakaova zrna zbog čije proizvodnje su uništene velike površine šuma. Izvan Afrike, zasad je Kolumbija pristala potpisati inicijativu “kakao bez uništenja šuma” (Bertek, 2018). Drugi veliki problem industrije čokolade je iskorištavanje djece radom na plantažama kakaovca. Također, početkom 1990.-ih počelo se s uvođenjem različitih aktivnosti u cilju pravednije međunarodne trgovine kakaovog zrna, kao što je plaćanje zajamčene minimalne cijene malim proizvođačima i podizanje svijesti potrošača o problemima s kojima se suočavaju uzgajivači kakaovca.

**Fair Trade (FT)** je globalni pokret koji se sastoji od raznolike mreže proizvođača, tvrtki, potrošača, zagovornika i organizacija kojima su ljudi i zaštita planeta na prvom mjestu. Temelji se na dijalogu, transparentnosti i poštovanju tražeći veću pravednost u međunarodnoj trgovini. Taj pokret pridonosi održivom razvoju nudeći bolje uvjete trgovine i osiguravajući prava proizvođačima i radnicima u nepovoljnom položaju, posebno u proizvodnim regijama slabije razvijenih zemalja (FINE, 2001). FT tvrtke kupuju kakaova zrna po zagantiranoj minimalnoj cijeni koja osigurava adekvatne resurse za život i unaprjeđenje poljoprivrednih organizacija. Podizanjem svijesti o teškim životnim uvjetima poljoprivrednika, FT tvrtke mogu prenijeti dio troška na potrošače koji su spremni dodatno platiti kako bi poljoprivrednicima osigurali pravedniju cijenu. Usprkos malom tržišnom udjelu, učinak FT

inicijative je značajan jer je podigao svijest potrošača o životnim uvjetima malih poljoprivrednika, ali i potaknuo velike proizvođače konditorskih proizvoda da počnu mijenjati ustaljene prakse poslovanja na lokalnoj i međunarodnoj razini. Ove promjene još uvijek su marginalne, jer udio kakaovog zrna koji se na tržištu pojavljuje pod oznakom *Fair Trade* (slika 5.), iznosi samo oko 1%, od ukupne količine proizvedenog kakaovog zrna.



Slika 5. Prikaz oznaka *Fair Trade* certificirane proizvodnje (WFTO, 2020)

## 2.2. POTENCIJAL KORIŠTENJA LJEKOVITIH BILJNIH VRSTA

### 2.2.1. Opće značajke ljekovitih biljaka

Prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije (WHO), u ljekovito bilje ubrajaju se one biljne vrste čiji jedan dio ili više dijelova sadrže biološki aktivne tvari koje se mogu iskoristiti u terapijske svrhe ili za kemijsko-farmaceutske sinteze. U aromatično bilje ubrajaju se vrste koje sadrže jednu ili više aktivnih tvari posebnog mirisa ili okusa koje se iskorištavaju u pripremi kozmetičkih proizvoda, napitaka, aroma, mirisa, začina, konzervansa i sredstava za zaštitu bilja.

Službene (oficinalne) ljekovite „droge“ nalaze se u Farmakopeji. Neke neslužbene (neoficinalne) ljekovite „droge“ mogu se naći u ručnoj prodaji ili mogu naći primjenu u farmaceutskoj industriji. U tom slučaju obično se radi o biljnim drogama („drug” ili “droh” u starogermanskom znači suh i one se u praksi najčešće koriste u suhom stanju (Kuštrak, 2005) nepotpuno istraženoga kemijskog sastava i/ili farmakološkog učinka (Grdinić i Kremer, 2009).

Ljekovite i aromatične biljne vrste imaju višestruku ulogu:

1. Ljekovite biljne vrste, samonikle ili kultivirane, zbog prisustva biološki aktivnih tvari primjenjuju se u liječenju ljudi i životinja.
2. Aromatične biljne vrste se zbog prisustva aktivnih tvari koje poboljšavaju okus upotrebljavaju u prehrambenoj industriji.
3. Aromatične biljne vrste koriste se i za dobivanje eteričnih ulja.

Ne postoje stroge granice između biljnih vrsta u tim skupinama jer se iste biljke mogu iskoristiti u sve tri svrhe (npr. paprena metvica, koja služi u medicinske svrhe, služi i za dobivanje eteričnog ulja i za dobivanje aroma).

Svaka biljka može biti ljekovita. Čak i „najobičnije namirnice“, kao što su riža, zob i mrkva, imaju određeni učinak, osim svoje glavne uloge da budu hrana. Sve jestive biljke imaju određeno medicinsko djelovanje, premda pojedine biljke također zovemo ljekovitima kada njihova primjena nije strogo medicinska, ali mogu utjecati na poboljšanje općeg stanja (biljke ugodnoga mirisa koje se nalaze u sastavu kozmetičkih proizvoda za tijelo). Biljne vrste mogu

se nalaziti u sastavu preparata za čišćenje odjeće i prostora, kao i proizvoda specifičnog mirisa namijenjenih odbijanju insekata i mikroorganizama, a mogu se koristiti i za uspješnije konzerviranje hrane i poboljšavanje okusa alkoholnih pića. Suvremeno društvo sve više je usmjereno na prirodne sastojke te su i ljekovite i aromatične biljne vrste te proizvodi na bazi istih (eterična ulja, ekstrakti, tinkture, različiti farmaceutski proizvodi) u novije izrazito traženi na razvijenim tržištima svijeta (Kolak i sur, 1997).

### 2.2.2. Liječenje ljekovitim biljnim vrstama

O važnosti ljekovitih biljnih vrsta najbolje govori činjenica da oko 80% svjetske populacije, osobito milijuni ljudi u ruralnim područjima zemalja u razvoju, za zdravstvene potrebe koristi biljnu medicinu, što je potvrdila i WHO (World Health Organisation) (Kong i sur., 2003). Hipokrat (460 – 377. g. prije Krista) je u *Corpus hypocraticum* opisao više od 230 ljekovitih biljaka, istaknuvši da za liječenje treba koristiti samo integralne, odnosno neprerađene biljne vrste jer jedino takve imaju učinak na ljudsko zdravlje (Ibraković, 2019).

Prema definiciji Komisije Europske Farmakopeje (radno tijelo Vijeća Europe), fitoterapija (grčki *fitón* znači biljka) je liječenje, ublažavanje i sprječavanje bolesti primjenom ljekovitih biljaka, njihovih dijelova (cvjetovi, korijenje) ili sastojaka (eterična ulja), kao i pripravaka (tinkture, suhi ekstrakti). Velik broj biljnih ljekarni u Hrvatskoj upućuje na popularnost fitoterapije u našoj zemlji. Danas su ljekovite biljke zadržale važnu ulogu u olakšavanju simptoma bolesti, različitih zdravstvenih poremećaja i tegoba te liječenju lakših bolesti. To se posebno odnosi na stanja gdje se ne traži točna dijagnoza bolesti i gdje je uporaba biljnog lijeka sigurna (npr. prehlada, kašalj, nesanica, iscrpljenost, zatvor, reumatski bolovi), a koristi se u kraćem vremenskom razdoblju (Kuštrak, 2005).

Tijekom vremena, došlo je do promjena u samom opsegu fitoterapije. Stoljećima je upotreba toksičnih biljaka bila dio fitoterapije. Toksične biljke imaju niski terapijski indeks (uska terapijska širina), zbog čega je potrebno iznimno precizno definirati ispravnu dozu. Razvojem medicine i farmacije upotreba takvih biljnih lijekova izdvojena iz opsega fitoterapije i u potpunosti je postala integralni dio medicine. U kontekstu fitoterapije i aromaterapije, postoje velike kulturološke razlike. U starim fitoterapijskim velesilama kao

što su Njemačka ili Francuska, veći postotak liječnika primjenjuje biljne pripravke i lijekove, u odnosu na Hrvatsku, a neki zdravstveni sustavi, ovisno o tipu osiguranja, refundiraju troškove fitoterapije i homeopatije (Marković, 2020).

Ljekovite biljne vrste sadrže različite spojeve, a neki od njih imaju pojedinačni učinak, dok mnogi djeluju sinergistički. Neke biljke stimuliraju, druge umiruju. Pojedine biljke najviše djeluju na određene dijelove organizma, primjerice maslačak na jetru, glog na srce i cirkulaciju, a druge na opće stanje organizma pri čemu povećavaju tjelesnu izdržljivost (Ibraković 2019).

Broj ljekovitih biljnih vrsta neprestano se mijenja. Divlje vrste zbog povećane potražnje prerastaju u kultivirane, neprestano se otkrivaju nove biljne vrste, a pojedine se kultivirane vrste napuštaju zbog jeftinije proizvodnje sintetičkih pripravaka (Ibraković, 2019). Od 250 000-350 000 identificiranih biljnih vrsta, oko 35 000 koristi se u ljekovite svrhe u cijelom svijetu, a u Hrvatskoj se u tu svrhu iskorištava preko 500 biljnih vrsta, od toga 160 do 170 čine autohtone biljke. Na našem tržištu postoji više stotina vrsta medicinskih čajeva i drugih proizvoda (kozmetičkih, farmaceutskih) koji sadrže biološki aktivne tvari biljnoga podrijetla te su primjeri nekih konditorskih proizvoda navedeni u tablicama 3. i 4.



Tablica 3. Pregled konditorskih proizvoda s dodatkom neke biljne vrste u svijetu

NAZIV/OPIS PROIZVODA	PROIZVOĐAČ	PRISUTNA LJEKOVITA BILJKA
Ginseng Dark Chocolate Bars	<i>Canadian Vita Co.</i>	Ginseng u prahu (4,7%)
Haslerky Sage and Lemon Candy No sugar	<i>Nestle</i>	Ekstrakt kadulje
After Dinner Mint Batons	<i>Marks&amp;Spencer</i>	Ulje paprene metvice
Klokanky Hard Eucalyptus Candy	<i>Nestle</i>	Ulje eukaliptusa
55% Green-T Chocolate Bar	<i>Amud</i>	Ekstrakt zelenog čaja
Forest Honey Sage Candy	<i>Kaiser</i>	Ekstrakt kadulje, kadulja, limunovo ulje
Mountain Pine Sweets Candy	<i>Unterweger</i>	Ekstrakt planinskog bora, ekstrakt mentola
Fine Dark Chocolate with Mountain Pine	<i>Oberhöller</i>	Ulje organskog planinskog bora ( <i>Pino mugo</i> ) (0,03%)
Throat Refreshing Candy Shekwasha Flavor	<i>Ryukakusan</i> (Japan)	Bilje u prahu (kamilica, kineska dunja i 19 dr.)
Mintia Excare Mints - Herbs	<i>Asahi</i> (Japan)	Ekstrakt nevena, ekstrakt kineske dunje ( <i>Chinese quince</i> )
CocoCardio, Certified Organic Instant Dark Cocoa Beverage with Beet Juice & Hibiscus	<i>California Gold Nutrition</i>	ekstrakt hibiskusa ( <i>Hibiscus syriacus</i> )

Tablica 4. Konditorski proizvodi s biljnim dodatkom na tržištu RH

NAZIV/OPIS PROIZVODA	PROIZVOĐAČ	PRISUTNA LJEKOVITA BILJKA
Bronhi – karamela s biljnim ekstraktima	<i>Kraš</i>	Ekstrakt sladića (0,15%)
Laringo Original karamela	<i>Kandit</i>	Ekstrakt sladića (0,1%)
Laringo Eukaliptus & Bor karamela	<i>Kandit</i>	Ekstrakt borovih iglica i eukaliptusa
Negro bombon	<i>Pionir</i>	Ekstrakt sladića i mente (0,4%)
Laringo Pepermint & Kadulja karamela	<i>Kandit</i>	Biljni ekstrakt sladića i eteričnog ulja kadulje (0,1%)
Laringo biljni tvrdi bomboni	<i>Kandit</i>	Ekstrakt kadulje, matičnjaka, kamilice
Čokolada s lavandom	<i>Vilma slastice d.o.o.</i>	Cvijet lavande
Bijela čokolada s jagodom i mentom	<i>Vrsna Chocolates</i>	Listići mente (0,2%)
Epid bomboni bez šećera	<i>Specchiasaol</i>	Ekstrakt pročišćenog propolisa (0.8%), rosike, erizime Eterična ulja eukaliptusa, bora, mirte
Bomboni s kaduljom	<i>Biovegga d.o.o.</i>	Ekstrakt kadulje (1,5%), eterično ulje kadulje (0,03%)
Exellence Mint Intense čokolada	<i>Lindt</i>	Eterično ulje metvice
Exellence Lime Intense čokolada	<i>Lindt</i>	Liofilizirana kora limete (1%)
Mistica wellness – đumbir i matcha čokolada	<i>Gorenjka</i>	Prah japanskog čaja matcha (1%), komadići đumbira (1,5%), kandirana kora naranče (3%)
Mistica wellness – konoplja čokolada	<i>Gorenjka</i>	Oljuštene sjemenke konoplje (15%)
Mistica wellness - goji bobice i maca čokolada	<i>Gorenjka</i>	Sušene goji bobice(10%), maca prah (5%)
After Eight čokolada	<i>Nestle</i>	Ulje paprene metvice

Tablica 4. Konditorski proizvodi s biljnim dodatkom na tržištu RH (nastavak)

KitKat Matcha Zeleni Čaj	<i>Nestle</i>	Matcha pasta, matcha, zeleni čaj
Mliječna čokolada s rogačem i lavandom	<i>Vrsna Chocolates</i>	Rogač u prahu (1,5%), usitnjena lavanda (0,5%)
Herba gumeni bomboni eukaliptus	<i>Šumi</i>	Eterično ulje eukaliptusa (0,1%), mentol (0,1%)
Bijela čokolada s lavandom	<i>Čokoladnica d.o.o.</i>	Usitnjeni komadići lavande
Čokolada sa suncokretom i kimom	<i>Chozen praline</i>	Sjemenke suncokreta i kima
Tamna čokolada s dalmatinskim rogačem	<i>Nadalina čokolade</i>	Rogač (3%)
Čokoladni namaz s lavandom	<i>Nadalina čokolade</i>	Mljevena lavanda
Čokolada s lavandom i bademom	<i>Nadalina čokolade</i>	Usitnjena lavanda
Tamna čokolada (60%) s komoračem	<i>Taman Chocolates</i>	Sušeni plod komorača

### 2.2.3. Proizvodnja ljekovitog bilja u Republici Hrvatskoj

Republika Hrvatska ima dugu tradiciju skupljanja i uzgoja ljekovitog bilja. Prema Ibrakoviću (2019), u razdoblju od 1930. g. do 2. svjetskog rata bila je glavni opskrbljivač ljekovitim biljem zemalja srednje Europe, pa čak i SAD-a. Kamilica je ljekovita biljka čiji su najznačajniji svjetski proizvođači Egipat i Argentina, dok se ostalo ljekovito bilje uzgaja ili sakuplja u prirodi u vrlo malim količinama, pa je tako uzgoj, prerada i distribucija kamilice i u Hrvatskoj zauzima najveći dio proizvodnje ljekovitog bilja. Na području Dalmacije, posebice u priobalju i na otocima te u planinskim područjima Rilića, Biokova, Mosora, Kozjaka, kao i na južnim predjelima Dinare, Svilaje i Kamešnice, uzgajaju se i samoniklo rastu kadulja i smilje. Plantažna proizvodnja ljekovitog bilja odvija se uglavnom na

obiteljskim gospodarstvima. Prema podacima Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju (APPRRR), ljekovito bilje se u Republici Hrvatskoj proizvodi na oko 8000 ha (slika 7.). Izvoz ljekovitog bilja u 2017. godini, u odnosu na posljednje tri godine, povećao se za 25% i izvezeno je 4800 tona ljekovitog bilja, u vrijednosti od 18 milijuna eura, uglavnom na tržišta Njemačke i Italije. Ostalo se izvozi (oko 30% ukupnog izvoza) u Sloveniju, Mađarsku, Austriju, Bosnu i Hercegovinu, Makedoniju, SAD, Švicarsku i Slovačku. Istovremeno se uvozi (oko 750 tona raznih vrsta ljekovitog bilja) najviše iz Bugarske, Albanije i Poljske, a manje iz Njemačke, Srbije, Mađarske, Turske, Bosne i Hercegovine i Makedonije. Cijena organski/ekološki proizvedenih ljekovitih biljaka u usporedbi s konvencionalno proizvedenim, najčešće je za 20% do 30% veća.

Prilikom izbora biljne vrste za uzgoj treba uzeti u obzir zahtjeve i svojstva svake vrste (tlo, klima, položaj), površinu koja je na raspolaganju, a jedan od kriterija izbora zasigurno je i bruto dobit po hektaru površine. Ljekovite i aromatične biljne vrste mogu se prodavati u više oblika, od sirove mase do prerađenih i zapakiranih proizvoda kao što su farmaceutski proizvodi, biljni pripravci, infuzije, alkoholna pića, konditorski proizvodi, kozmetika, dodaci prehrani i insekticidi, pri čemu se doradom, bilo sušenjem ili destilacijom eteričnih ulja, značajno povećavaju prihodi (Ibraković, 2019). Također, kod sušenja, primjerice kamilice, u sušarama se kao gorivo može koristiti biomasa koja je jeftinija i ekološki prihvatljivija u odnosu na ulje i plin (Deže i sur., 2018).

Jedan od čimbenika koji može utjecati na odluku o vrsti koja će se proizvoditi je i potrebna radna snaga, odnosno trošak rada. Usporedbom proizvodnje različitih biljnih vrsta, najveći trošak rada zahtijeva proizvodnja matičnjaka (57%), dok je taj trošak kod mažurana 29%. Kulture koje imaju veći udio troška gnojidbe pogodne su za dopunsku proizvodnju na stočarskom gospodarstvu jer se zamjenom dijela mineralne gnojidbe organskom može smanjiti ovaj udio troška, a s druge strane takvo gospodarstvo ekološki zbrinjava stajski gnoj. Ekonomski uspješna proizvodnja ljekovitog bilja moguća je na većim i manjim površinama, jer je višestruko isplativija od ratarstva. Tako je prihod od 1 hektara crnog sljeza deset puta veći od prihoda s iste površine zasijane kukuruzom ili pšenicom, našim najčešćim kulturama. Međutim, za proizvodnju ljekovitog bilja potrebno je puno više fizičkog rada jer je upotreba kemijskih sredstava strogo ograničena. Prema podacima Ibrakovića (2019) u strukturi

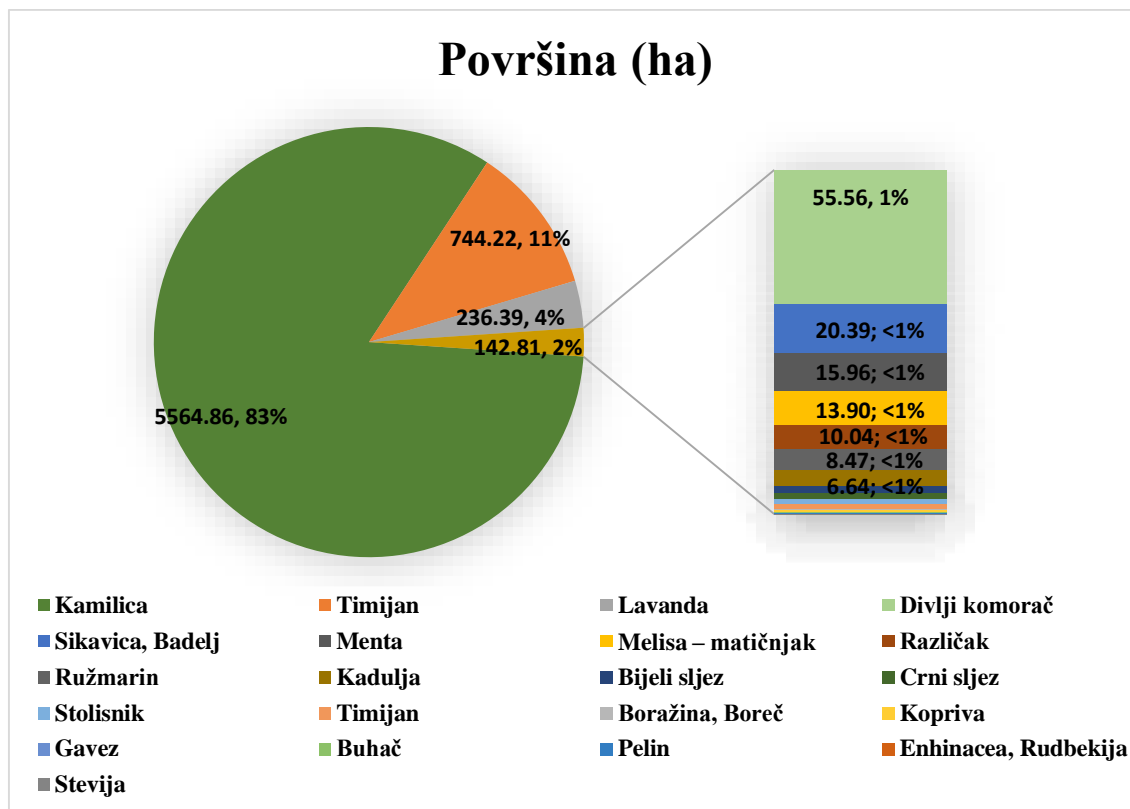
proizvodnje u Republici Hrvatskoj (slika 6.) dominira kamilica – oko 90%, u manjim količinama paprena metvica i lavanda, dok su ostale ljekovite biljne vrste tek simbolično zastupljene. Najnoviji podaci APPRRR-a (2020) (tablica 5.) navode da, iako kamilica prevladava prema površini uzgoja (slika 7.), postoji ipak veći broj registriranih OPG-ova koji se bave uzgojem smilja (slike 8. i 9.).



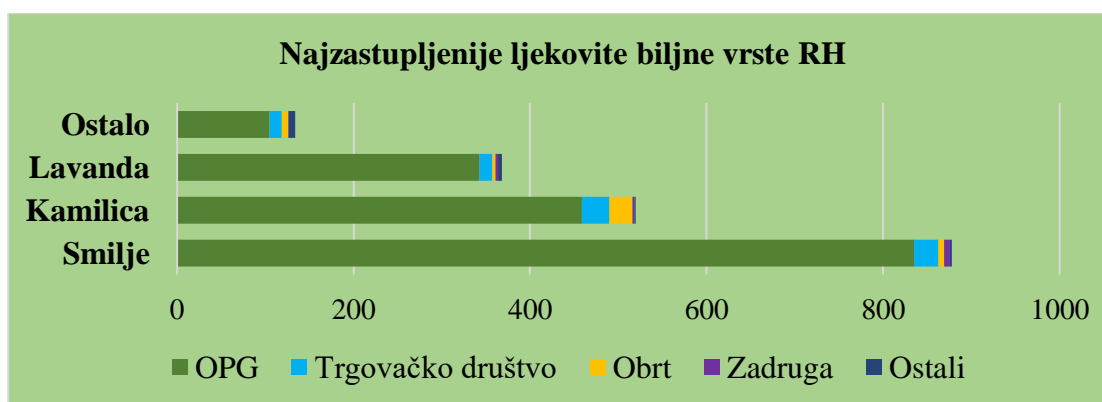
Slika 3. Zastupljenost pojedinih ljekovitih biljaka u proizvodnji u RH (Ibraković, 2019)

Tablica 5. Ukupan broj registriranih gospodarstava koja se bave uzgojem ljekovitog bilja u RH (APPRRR, 2020)

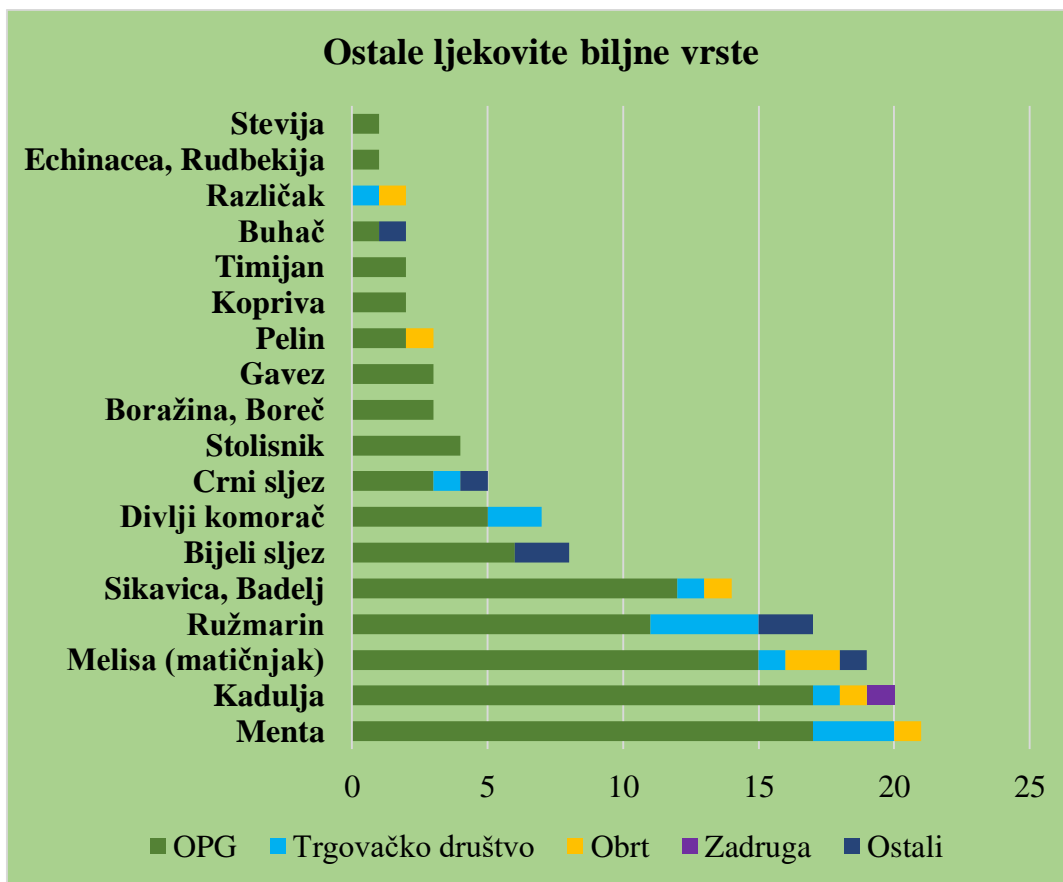
Vrsta gospodarstva	Broj
OPG	1749
Ostali (trgovačko društvo + obrt + zadruga + ostali)	159
UKUPNO	1908



Slika 4. Površina (u ha) na kojoj se uzgajaju pojedine ljekovite biljne vrste u RH (APPRRR, 2020)



Slika 5. Tri najviše uzgajane ljekovite biljne vrste (prema broju poljoprivrednih gospodarstava u RH) (APPRRR, 2020)





Slika 6. Ostale manje zastupljene ljekovite biljke u RH (uz raspodjelu prema poljoprivrednim gospodarstvima) (APPRRR, 2020)

Tablica 6. Karakteristike pojedinih ljekovitih biljnih vrsta



NAZIV LJEK. BILJKE	KORIŠTENI OBLIK	KEMIJSKI SASTAV	UPOTREBA/DJELOVANJE	REF.
<p><b>KAMILICA</b> (<i>Matricaria chamomilla</i>)</p> 	<p>najpoznatija i ekonomski najvažnija ljekovita biljka (cvijet, eterično ulje)</p> <p>uporaba u RH – njemačka kamilica</p> <p>najveći proizvođači – Argentina, Egipat</p>	<p><u>eterično ulje</u> – kamazulen (nastaje tek destilacijom), bisabololi, apigenol, luteolol</p> <p><u>cvijet</u> - fenolni spojevi, kumarini, smole</p> <p><u>rimska</u> – prozirno ulje, esteri <u>njemačka</u> – plavozelena ulje, kamazulen</p> <p><u>mađarska</u> – 5-22% kamazulena <u>egipatska</u> – 2-5% kamazulena</p>	<p>Tinkture, kupelji, čaj (svojstvo rijeđenja krvi, smanjenje depresije)</p> <p><u>matricin, kamazulen, spiroeter</u> – sprječavaju razvoj upala</p> <p><u>bisabolol</u> – smiruje, liječi inhibiciju ulkusa uzrokovanu alkoholom</p> <p><u>levomenol</u> - poboljšanje strukture kože i smanjenje bora nastalih uslijed zagađenja, stresa i sunca</p>	<p>Nakamura i sur. (2002); Srivastava i sur. (2010); Svehlikov á i sur. (2004)</p>
<p><b>MENTA</b> (<i>Mentha piperita</i>)</p> 	<p>jedna od najtraženijih aromatičnih biljaka (herba, list, eterično ulje)</p> <p>jedan od najvažnijih i najkorištenijih okusa na svijetu</p>	<p><u>lišće/ulje</u> – linolenska, palmitinska MK, monociklički monoterpen mentol(50-90%), menton(5-20%) izomenton, β-karoten, klorofil, α i γ-tokoferol, vitamin C, <u>izvor polifenola</u>(53% flavonoidi) – 19-23% suhe mase, 75% moguće ekstrahirati</p>	<p>Anti-bakterijska/-virusna, antioksidacijska, analgetska svojstva, za bol u želucu, glavobolju, mučninu, kašalj, regulacija kolesterola</p> <p><u>hlapiva ulja</u> – za rane, infekcije, herpes, <u>gorki sastojci</u> – rad jetre <u>djelovanje</u>: stimulativno, karminativno, anestetsko <u>mentol, menton i izomenton</u> – karakterističan okus hlađenja i miris</p>	<p>Arslan i sur. (2010); Acs i sur. (2018); Dragland i sur. (2003); Yu i sur. (2004);</p>



Tablica 7. Karakteristike pojedinih ljekovitih biljnih vrsta (nastavak)

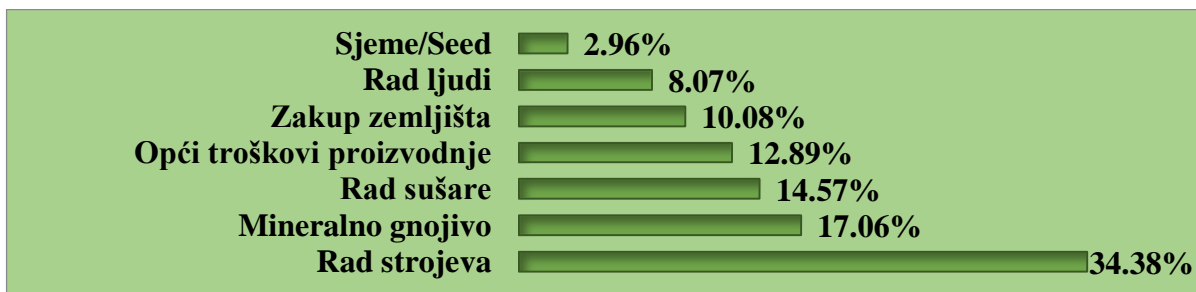
<p><b>BAZGA</b> (<i>Sambucus nigra</i>)</p> 	<p>gotovo svaki iskoristiv - cvijet, list, srž, plod, (bobice) – sirovi nejestivi, kora eterično ulje</p> <p><u>uporabna vrijednost</u>: 2 vrste (<i>S. canadensis</i> i <i>S. nigra</i>) od njih 40</p>	<p><u>vitamini</u> - A, C, B skupine <u>minerali</u> - Ca, Fe, Mg, P, Zn, Cu, Se</p> <p><u>polifenoli</u> – cimetne kiseline, flavonoli <u>antocijani</u> – visok biološki potencijal <u>cvjetovi</u> – eterična ulja, sluz, holin, smole, sambunigrin, šećeri, organske kiseline, saponini.</p>	<p><u>plod</u> – preh. ind. - sok, vino, džem, arome, boje (acilirani antocijani – stabilni) <u>zeleni dio kore i korijen</u> – smola – djel. na peristaltiku i izlučivanje mokraćne <u>kora</u> – nigrin B – antitumorsko <u>listovi</u> – nagnječenja i bolovi, izlučivanje mokraćne (čaj), poticanje znojenja - sambunigrozid, ublažavanje alergijskog osipa, reguliranje šećera u krvi</p>	<p>Beaux i sur. (1998); Folliard i sur. (2008); Lee i Finn (2007)</p>
<p><b>KADULJA</b> (<i>Salvia officinalis</i>)</p> 	<p>herba, list, eterično ulje</p>	<p><u>polifenoli</u> - ružmarinska, kafeinska i karnozinska kiselina, karnozol</p> <p><u>najveći % eteričnog ulja kadulje u RH</u> - listovi ubrani u 7. mj. – 50% tujon, cineol, kamfor, borneol, timol</p> <p><u>dalmatinska kadulja</u> – najviše tujona – ovisno o uvjetima</p>	<p><u>farmaceutska</u> (pripravci za njegu usne šupljine i desni), <u>kozmetička</u> (sredstva za njegu kože i kose, sapuni, detergentski) i <u>prehrambena ind.</u> (konzervansi), <u>medicina</u> (oblozi za rane, dezinfekcija), <u>kulinarstvo</u> (začin) <u>biljni čaj, ekstrakt, tinktura</u> – hrana/lijek <u>ljekovitost</u> - fenolne kis., glikozidi, terpenoidi, flavonoidi <u>adstringent</u> – svojstvo stezanja standardizirani proizvodi – sigurniji</p>	<p>Capek-Hribalova i sur. (2004); Santos-Gomes i sur. (2002); Walch i sur. (2011)</p>

Tablica 8. Karakteristike pojedinih ljekovitih biljnih vrsta (nastavak)

<p><b>KOPRIVA</b> (<i>Urtica dioica</i>)</p> 	<p>list, eterično ulje, korijen, ekstrakt lista i cvijeta</p>	<p><u>vitamini</u> (A, C, K), minerali (željezo, kalcij, magnezij)</p> <p><u>polifenoli</u> (kamferol, izoramnetin, tanini, kava-, klorogenska kiselina), vlakna, fitosteroli, karotenoidi, klorofil</p> <p>12 <u>aminokiselina</u> (dominira Asn, Thr), visok sadržaj <u>pektina</u>, izvor esencijalnih masnih kiselina</p>	<p><u>urere</u> („opeći se“)–histamin i mravlja kis.</p> <p><u>lišće</u> – djel. - diuretsko, analgetsko, protuupalno, <u>sok</u> – protiv anemije (vitC pospješuje apsorpciju željeza)</p> <p><u>pigmenti</u> – potenc. zamjena za sintetska bojila u hrani, lijekovima i kozmetičkim preparatima (klorofil, β-karoten)</p> <p><u>lektini</u> – imunološki stimulans</p> <p><u>ostalo</u> - antioksidacijska aktivnost, štiti od autoimunih, kroničnih bolesti, raka, snižava tlak, potiče cirkulaciju</p>	<p>Adhikar i sur. (2015); Fnimh i sur. (1996); Rutto i sur. (2013); Upton (2013)</p>
<p><b>EUKALIPTUS</b> (<i>Eucalyptus globulus</i>)</p> 	<p>eterično ulje, list, kora, plod</p>	<p><u>Eterično ulje</u> – tepeni (α- i β-pinen, tujon), terpenoidi (cineol)</p> <p><u>listovi i kora</u> – tanini, saponini</p> <p><u>Polifenolni spojevi</u> – galna, vanilinska, kvercetin – antioksidacijska svojstva</p> <p><u>Drvo</u> – esencijalna ulja, steroli, alkaloidi, glikozidi, flavonoidi,</p>	<p><u>antiseptička svojstva</u>, protiv infekcija respiratornog trakta (prehlada, gripa, sinusi) – <u>bomboni</u></p> <p><u>antimikrobna aktivnost</u> (<i>C. albicans</i>, <i>E. coli</i>, inhib. aflatoksina B, manja toksičnost od sintetskih sred.</p> <p>Primjena u industriji – okus <u>konzervans/aditivi</u> – zamjena za sintetske</p> <p><u>Cvijet</u> – njega kože</p>	<p>Aleksic Sabo i Knezevic (2019); Luqman i sur. (2008); Salem i sur. (2018)</p>

Tablica 9. Karakteristike pojedinih ljekovitih biljnih vrsta (nastavak)

<p><b>SLADIĆ</b> (<i>Glycyrrhiza glabra</i>)</p> 	<p><u>fitoterapija</u>- <i>Glycyrrhizae radix</i> (slatki korijen, korijen sladića) i stolon</p> <p>jedna od najstarijih i najšire upotrebljivanih medicinskih biljaka u svijetu - prisutnost u većini Farmakopeja</p>	<p>bogat škrobom, šećerima (glukoza i saharoza), triterpenskim saponozidima (<u>glicirizin</u>), flavonodima (likvirotozid, likviritin) i kumarinima – odgovorni za farmakološki učinak</p>	<p>korijen – sadrži glicirizin – 50x slađi od konzumnog šećera (<u>prirodni zaslađivač</u>) farmakologija potvrdila <u>antiulcerozno djel.</u> – ovisi o glicirizinu i flavonoidima djeluje <u>protuupalno</u> - koči sintezu nekih upalnih medijatora, npr. usne šupljine <u>indiciran za:</u> dišne infekcije/kašalj, alergije, ekceme, seboreju <u>ispijanje</u> u formi čajeva/infuzija (u udjelu do 20%) ili macerat – najduže 4-6 tj.</p>	<p>Huang i sur. (2001); Marković (2010); Zhang i Ye (2009)</p>
<p><b>PLANINSKI BOR</b> (<i>Pinus mugo</i>)</p> 	<p>mlade iglice i muški češeri, kambij (unutrašnja kora), sjemenke, eterično ulje</p>	<p><u>eterično ulje</u> – smjesa oko 60 komponenti – ugl. <u>terpeni</u> (<math>\Delta^3</math>-karen, <math>\alpha</math>-pinen, limonen)</p> <p><u>polifenoli</u> – p-kumarinska kis., katehin, kamferol, miricetin</p>	<p><u>dio medicinskih pripravaka</u> (inhalacija) ili u <u>kozmetičkim proizvodima</u> zbog stimulativnih svojstava (monoterpeni) – ulja za masažu, sapuni, njega stopala <u>pomoć kod liječenja reume, utjecaj na cirkulaciju</u>(karen) <u>prevencija oksidacije LDL kolesterola</u> (tokoferol, <math>\beta</math>-karoten, terpinolen) <i>Pinus</i> vrste – potencijal za <u>antioksidativnu aktivnost</u> (monoterpeni)</p>	<p>Buskinsky (1998); Cemichy i Banarova (2013); Karapandz-ova i sur. (2018);</p>



Slika 7. Struktura udjela pojedinih vrsta troškova u proizvodnji ljekovitog bilja na primjeru kamilice (Deže i sur., 2018)

Tablica 10. Kalkulacija proizvodnje nekih ljekovitih vrsta (1 ha) (Ibraković, 2019)

	Ružmarin	Mažuran	Kadulja	Matičnjak	Timijan	Miloduh
Prirod sirove mase (kg/ha)	4500	12000	1800	15000	13500	15000
Prodajna cijena (kn/kg)	0,55	0,30	1,65	0,28	0,33	0,30
<b>Vrijednosti proizvodnje</b>	<b>2475</b>	<b>3600</b>	<b>2970</b>	<b>4156</b>	<b>4488</b>	<b>4500</b>
<b>Troškovi proizvodnje</b>	<b>1770</b>	<b>2360</b>	<b>1780</b>	<b>3743</b>	<b>3078</b>	<b>3026</b>
Materijal	700	1.300	860	1.381	1.176	1.390
Rad	1070	1060	920	2361	1901	1637
<b>Bruto dobitak (kn/ha)</b>	<b>705</b>	<b>1240</b>	<b>1.190</b>	<b>413</b>	<b>1.411</b>	<b>1.474</b>
Vrijednost ulja – suhe robe	3825			8525	8525	7673
Troškovi dorade	300			645	776	656
Troškovi destilacije - sušenja	600			1.023	938	1.023
Bruto dobitak (kn/ha)	1155			3115	3734	2967
<b>VARIJABILNI TROŠKOVI</b>	<b>72%</b>	<b>66%</b>	<b>60%</b>	<b>90%</b>	<b>69%</b>	<b>67%</b>

Na temelju prikazane kalkulacije u tablici 7. uočava se kako najveći udio varijabilnog troška u ukupnom prihodu ima proizvodnja matičnjaka, dok najbolje rezultate daje proizvodnja kadulje (varijabilni trošak je samo 60% ukupnog prihoda, dok je kod matičnjaka 90%). Također, u istoj tablici dat je prikaz izračuna proizvodnje drugih biljnih vrsta te se kao osnovni zaključak nameće da se doradom, bilo sušenjem ili destilacijom eteričnih ulja, bruto dobit može povećati za 64% pa do čak 7 puta.

Rezultati financijskih analiza (Deže i sur., 2018) potvrđuju ekonomičnu i rentabilnu proizvodnju na primjeru kamilice, a na slici 10. prikazan je udjel pojedinih troškova u njezinoj proizvodnji. Za nju se preporučuje tetraploidna sorta zbog ujednačene morfologije, većeg prinosa cvijeta i eteričnog ulja u odnosu na diploidnu sortu, a za tvorbu maksimalne količine eteričnog ulja (*Chamomilla aetheroleum* L.) važni su agroekološki uvjeti poput povoljnih temperatura, odgovarajućeg plodoređa, povoljne količine oborina tijekom berbe i sl. Uz relativno niske investicije postiže se pozitivan financijski rezultat te je proizvodnja kamilice profitabilna (31,09%) (Deže i sur., 2018). Proizvodnja kamilice nije previše složena, ali ju je potrebno proizvoditi na većim površinama (od 10 hektara na više) da bi se postigao zadovoljavajući prihod (Šakić-Bobić, 2015).

### **2.3. PRERADA LJEKOVITIH BILJNIH VRSTA**

Biljni materijal kao izvrstan izvor bioaktivnih spojeva ima velik potencijal primjene u dodacima prehrani, pojačivačima okusa, farmaceutskim, kozmetičkim preparatima i slično, što je navedeno u tablici 6. Široka uporaba biljnih vrsta ima dugu povijest širom svijeta te su se tijekom stoljeća razvijale i različite metode za pripremu određenih proizvoda. Među postupcima prerade i proizvodnje najčešće su sušenje, ekstrakcija, uparavanje i drugi, parametri kojih se podešavaju ovisno o kvaliteti pojedine biljne vrste.

#### **2.3.1. Uzgoj ljekovitog bilja**

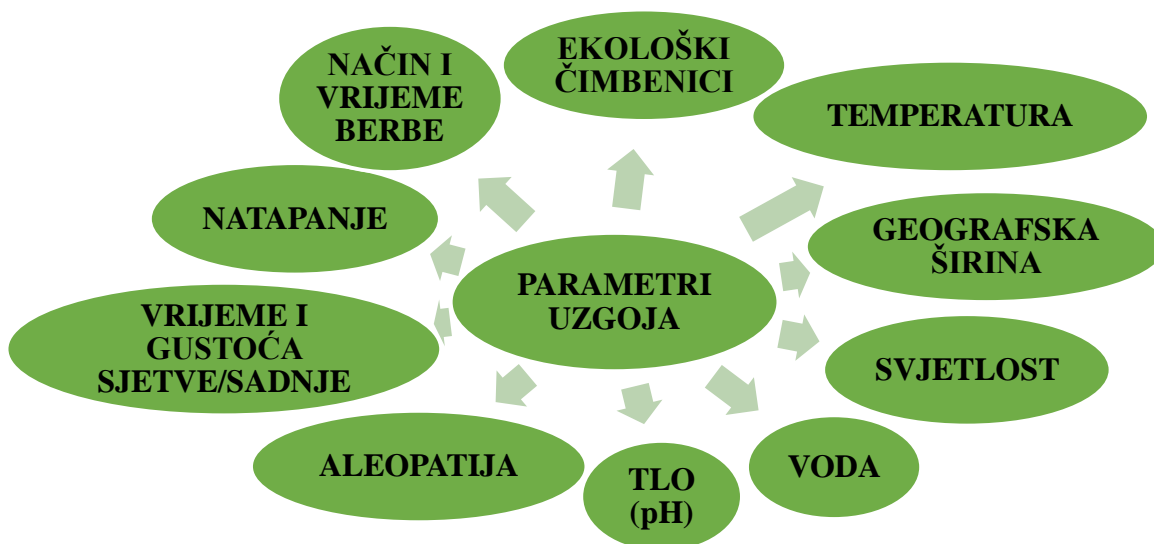
Kako se u svijetu svake godine povećava uzgoj ljekovitog bilja, počelo se s ubrzanim donošenjem zakonske regulative u Hrvatskoj kako ne bi došlo do potpunog uništenja

određenih kultivara. Pri uzgoju višegodišnjih ljekovitih biljaka posebno je važan izbor pretkulture kako bi tlo bilo bez ostataka uzročnika bolesti, štetočina i korova pri čemu su se pšenica i neke žitarice pokazale kao dobar izbor pri uzgoju većine ljekovitih biljaka. Za biljke s povećanim potrebama za hranjivom, kao što je npr. paprena metvica, dobra pretkultura su višegodišnje leguminoze, dok se suncokret smatra lošom pretkulturom zbog ostataka uzročnika biljnih bolesti. Ekološka proizvodnja zahtijeva vođenje posebne dokumentacije o plodnosti zemljišta, agrotehničkim mjerama prethodnih godina i podatke o eventualno provedenoj melioraciji, procesima smanjenja kiselosti tla zbog povećanja prinosa itd. Osim klimatskih uvjeta, pri izboru lokacije za ekološku proizvodnju ljekovitog bilja posebnu pažnju treba posvetiti usklađivanju zahtjeva pojedine vrste sa značajkama tla (mehanički sastav i poroznost tla, pH, sadržaj humusa i biljnih hranjiva itd.). Za kulture koje se uzgajaju zbog korijena (bijeli sljez, anđelika, odoljen) poželjna su tla lakšeg mehaničkog sastava, budući da se korijen u takvom tlu bolje razvija, a nakon vađenja lakše pere. Na ovaj način smanjuju se troškovi proizvodnje, a značajno povećava kvaliteta proizvoda, na koju utječu i čimbenici sa slike 11. Biljke moraju biti na sigurnoj udaljenosti od izvora onečišćenja zraka (tvornice, autoceste) te je potrebno napraviti agrokemijske analize tla (najbolja tla su slabo kisela do neutralna, bez ostataka pesticida i teških metala). Ako je u blizini površine za ekološku proizvodnju, površina za konvencionalnu proizvodnju, nužno je osigurati tzv. izolacijski pojas kako bi se onemogućilo zagađivanje, a objekti za preradu i skladištenje ekoloških proizvoda moraju biti odvojeni od onih za konvencionalnu proizvodnju.

### 2.3.2. Berba (sakupljanje) ljekovitog bilja

Prema čl. 11. *Pravilnika o skupljanju samoniklih biljaka* (NN100/04) samonikle biljke mogu se sakupljati uz obavezne mjere zaštite:

- ❖ na jednom nalazištu sakuplja se najviše 2/3 biljnog fonda, bez oštećivanja staništa
- ❖ pri skupljanju nadzemnih dijelova biljaka koristi se isključivo tehnika rezanja
- ❖ jame nastale vađenjem podzemnih dijelova samoniklih biljaka ponovno se zatrpavaju (Ibraković, 2019).



Slika 8. Čimbenici koji utječu na količinu i kakvoću aktivnih sastojaka ljekovitog i aromatičnog bilja (Ibraković, 2019)

Zbog varijabilnosti samoniklog ljekovitog bilja (različitih kemotipova), pojedine biljne vrste sve više se kultiviraju kako bi se koristile u pripremi fitoterapijskih pripravaka, premda među kultiviranim i samoniklim vrstama postoje određene razlike koje utječu na terapijski učinak (Kuštrak, 2005).

Pri sakupljanju biljaka treba se isključivo služiti rezanjem, a ne čupanjem. Beru se zdrave biljke, a ne one koje rastu preblizu ceste ili nekog drugog izvora zagađivanja. Sakupljač treba i smije skupljati u tijeku dana i sezone samo jednu vrstu ljekovitog bilja, ne smije ih se miješati. Ljekovito bilje sakuplja se za suhog i lijepog vremena, u prijepodnevnim satima, nakon jutarnje rose, jer je tada najveća koncentracija hlapivih ulja (Ibraković, 2019; Kuštrak, 2005).

**Cvjetove (*flos*)** najbolje je brati kada su otvoreni, a potom ih što prije staviti na sušenje.

**Listove (*folium*)** preporučuje se brati ručno, tijekom ili neposredno prije cvatnje kako bismo osigurali najveći postotak prisutnih bioaktivnih tvari u biljci.

**Korijenje i podanci (*radix*)** vade se prije (rano proljeće) ili na kraju vegetacije (kasna jesen)

**Stabljika** se reže ostrim predmetom nekoliko cm iznad tla da se ne ošteti korijen biljke.

**Lukovice (*bulbus*), sjemenke (*semen*) i plodovi (*fructus*)** većinom se beru sasvim zreli jer se tako lakše suše, ne podliježu kvarenju i imaju više nutrijenata.

**Kora (*cortex*)** zdrava i glatka skida se s drveta s debljih grana, a guli se najčešće u proljeće.

### 2.3.3. Sušenje ljekovitog bilja

Sušenje je jedan od najstarijih načina konzerviranja, odnosno prerade biljnog materijala koji omogućuje duže čuvanje i produljenje roka trajanja i uporabe biljaka (King, 2006). Svježe biljne dijelove treba sušiti tako da sačuvaju boju i aktivne tvari. Udio vlage na kraju sušenja treba biti 8-12% (Ibraković, 2019). Sušenje ljekovitog i aromatičnog bilja usko se veže uz uvjete uzgoja i kvalitetu konačnog proizvoda, a postupak je reguliran *Pravilnikom o označavanju hrane i hrane za životinje u ekološkoj proizvodnji* (NN 25/11). Pravilno sušenje bilja ponekad je zahtjevnije od proizvodnje. Temperatura sušenja ovisi o udjelu i sastavu eteričnog ulja, a vrijednosti maksimalne temperature zraka tijekom procesa konvekcijskog sušenja prikazane su u tablici 8. Začini koji sadrže eterično ulje suše se na temperaturi nižoj od 40°C, a ljekovito i začinsko bilje s glikozidima, alkaloidima i bilje sa sluzima na temperaturi višoj od 40°C. Ljekovite biljke koje pri sušenju utječu jedna na drugu ne smiju se istovremeno sušiti u istim sušionicama.

Tablica 11. Dozvoljene temperature sušenja ljekovitog bilja (Ibraković, 2019)

TEMPERATURA ZRAKA ZA SUŠENJE		
45 °C <sup>1</sup>	65 °C <sup>2</sup>	100 °C <sup>3</sup>
anđelika, mažuran, kim	bijeli sljez	naprstak dlakavi
neven, kamilica	trputac	naprstak purpurni
matičnjak, menta	plod šipka	
kadulja, majčina dušica		

<sup>1</sup>-zbog očuvanja eteričnih ulja, <sup>2</sup>-zbog očuvanja vitamina C i nehlapljivih komponenti

(kiseline, alkaloidi, glukozi), <sup>3</sup>-zbog očuvanja glukozyda



Kod proizvodnje ljekovitog bilja najčešće se primjenjuje sušenje: prirodno (na zraku), u sušnicama, a poznati su i načini silikatnim pijeskom, u solarnim sušnicama te vrućim zrakom, a neke vrste sušnica prikazane su na slici 12.

- ❖ **Prirodno sušenje (na zraku)** – na otvorenom ili u posebno ograđenom prostoru (u sjeni ako se želi očuvati boja listova/cvjetova) uz povremeno okretanje, a nedostatak je ovisnost o vremenskim uvjetima i puno potrebnog prostora
- ❖ **Sušenje u sušnicama** – moguća je kontrola uvjeta, traje 2-10 h, postoje tunelske sušnice, s komorama, s transportnim trakama, solarne (solarnim kolektorom)
- ❖ **Sušenje uz silikatni pijesak** – na pijesak se poredaju biljke bez preklapanja te se po njima ponovno posipa pijesak, uobičajeno trajanje je 2-4 tjedna
- ❖ **Sušenje vrućim zrakom** – plinom, u električnoj ili mikrovalnoj pećnici, traje par sati

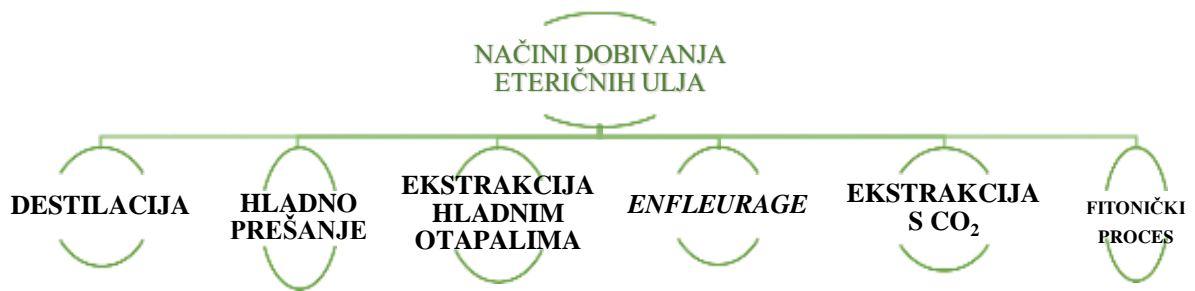


Slika 12. Vrste sušnica za sušenje ljekovitog i aromatičnog bilja

(Anonymous 2, 2016)

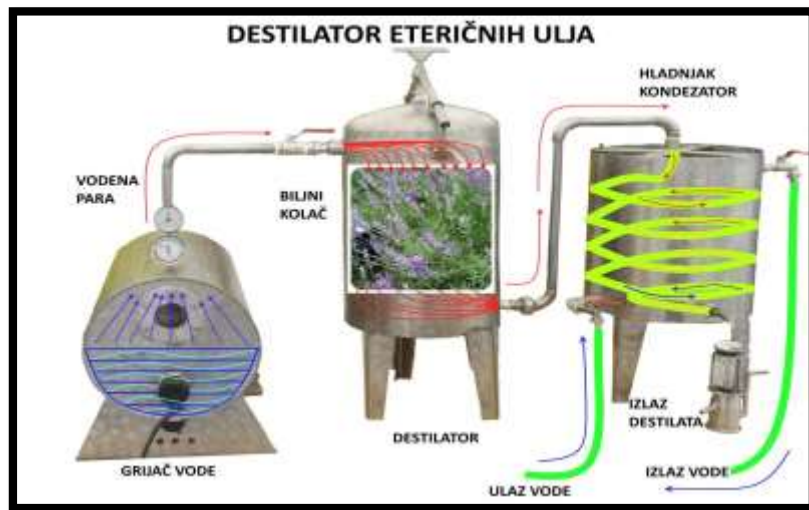
#### 2.3.4. Proizvodnja eteričnih ulja

Eterična ulja su prirodni produkti koji se mogu definirati kao hlapljive smjese različitih spojeva karakterističnoga mirisa i okusa, uljne konzistencije, teško topljive u vodi, a dobivaju se iz biljnih sirovina (pretežito sjemenjača) procesom koji obuhvaća njihovo usitnjavanje i destilaciju. Karakteriziraju ih dvije ili tri glavne komponente u vrlo visokim udjelima (20 do 70%) u odnosu na druge komponente prisutne u tragovima. Eterična ulja mogu se proizvesti različitim metodama (slika 13.), ali za komercijalnu proizvodnju najčešće se koristi destilacija (Van de Braak i Leijten, 1999) (slika 14.).



Slika 9. Metode dobivanja eteričnog ulja (prema Anonymous 1, 2013)

Uvjeti destilacije (tlak vodene pare, vrijeme i brzina destilacije) karakteristični su za svaku biljnu vrstu. Eterično ulje čuva se na tamnim do vrha napunjenim staklenim bocama (1-5 L) ili u aluminijskim spremnicima (1-100 L). Boce se hermetički zatvaraju, pečate i skladište na suhom i tamnom mjestu, na temperaturi ne višoj od 20 °C, a mogu se dodati i antioksidansi (npr. vitamin E) kako bi se promjene u sastavu i kakvoći svele na najmanju mjeru. U tablici 9. navedene su neke biljne vrste od kojih se najčešće dobivaju eterična ulja. U ukupnoj proizvedenoj količini eteričnih ulja dominira eterično ulje lavande (*Aetheroleum Lavandulae*) i borovice (*Aetheroleum Juniperi*) (Ibraković, 2019). Razlike u senzorskim (primjerice u boji) i kemijskim svojstvima te sastavu eteričnog ulja ovise o tome je li eterično ulje dobiveno primjenom organskih otapala ili destilacijom. Sastav i udjeli bioaktivnih spojeva u eteričnim uljima mogu utjecati na njihova antimikrobna svojstva. To potvrđuje i činjenica da eterična ulja dobivena ekstrakcijom heksanom imaju veću antimikrobnu aktivnost od onih dobivenih destilacijom (Packiyasothy i Kyle, 2002). Otpadni materijal destilacije treba iskoristiti za kompostiranje, a materijali od kojih se prave destilatori i oprema moraju biti stabilni i otporni na utjecaj biljnih sastojaka.



Slika 10. Shematski prikaz principa destilacije ljekovitog bilja u destilatoru (Anonymous 1, 2013)

Tablica 12. Dijelovi biljaka koji sadrže eterična ulja (Handa i sur., 2008)

list i stabljika	pelargonija	pačuli	verbena	cimet		
list	limunska trava	menta				
cvijet	ruža	jasmin	karanfil	naranča	ružmarin	lavanda
gomolj	đumbir	perunika	kurkuma			
plod	naranča	limun	smreka			
sjemenka	mušklatni oraščić	korijander	kim	kopar	komorač	
smola	mirišljava smola	benzoin				
korijen	macina trava	vetivera	lovor			
kora	cimet	kasija	trska			
drvo	borovina					

### 2.3.5. Ekstrakcija bioaktivnih spojeva iz ljekovitih biljnih vrsta

Od pamtivijeka se ljekovite biljne vrste koriste u liječenju različitih bolesti (Žuškin i sur., 2013). Preradom biljaka, odnosno primjenom ekstrakcije, destilacije, pročišćavanja, koncentriranja ili fermentacije dobivaju se različiti biljni preparati (tinkture, ekstrakti, eterična ulja, cijedeni sokovi i dr.).

Ovisno o **konzistenciji**, ekstrakti se klasificiraju kao:

- **tekući ekstrakti** - tekući ekstrakti i tinkture (*extracta fluida, tincturae*) - jedan dio mase ekstrakta odgovara jednom dijelu mase suhe biljne tvari korištene za ekstrakciju
- **polučvrsti ekstrakti** - meki (žitki) ekstrakti (*extracta spissa*) - dobiveni uparavanjem ili djelomičnim uparavanjem otapala koje je korišteno za ekstrakciju
- **čvrsti ekstrakti** - suhi ekstrakti (*extracta sicca*) - dobiveni uparavanjem otapala koje je korišteno za njihovo dobivanje

Biljni ekstrakti dobivaju se tako da se usitnjeni i suhi dijelovi biljke dovode u kontakt s otapalom za ekstrakciju u odgovarajućem uređaju (ekstraktoru). U sljedećoj fazi procesa nastaje međuproizvod (eluat) koji se odvaja od ostatka biljaka. Ako se u procesu ekstrakcije koriste tekuća otapala, kao što su etanol ili smjesa etanola i vode ili ulja, nakon filtracije se dobiva tekući ekstrakt. Kao rezultat procesa ekstrakcije može se dobiti i suhi ekstrakt, ako se od faze eluata nastavi proces uparivanja u vakuum uparivaču. U ovoj fazi nastaje gusti ekstrakt od kojeg se daljnjim procesom sušenja na odgovarajući način dobiva suhi ekstrakt (Savić, 2014).

Ekstrakcija (slika 16.) se definira kao proces izdvajanja neke tvari iz čvrste (krute) ili tekuće smjese prikladnim otapalom u kojem je ta tvar topljiva ili imaju bolju topljivost od preostalih sastojaka smjese, a princip se zasniva na molekularnoj difuziji koju karakterizira izjednačavanje koncentracija otopljenih tvari u sustavima koji dođu u međusobni dodir. S obzirom na agregatno stanje dviju faza, razlikujemo ekstrakciju čvrsto-tekuće i tekuće-tekuće (Lovrić, 2003). Poznato je da na prinos ekstrakcije utječu brojni parametri kao što su vrsta i polarnost otapala, vrijeme ekstrakcije i temperatura, omjer uzorka i otapala, kao i kemijski sastav i fizikalne karakteristike uzoraka. Ekstrakcije otapalima najčešće su korišteni postupci za pripremu ekstrakata iz biljnog materijala zbog svoje jednostavnosti korištenja,

učinkovitosti i široke primjene (Dai i Mumper, 2010). Otapala kao što su metanol, etanol, aceton, etilni acetat i njihove kombinacije koriste se za ekstrakciju polifenola iz biljnih materijala, često s različitim omjerima vode. Odabir odgovarajućeg otapala utječe na udio i brzinu izdvajanja polifenola iz materijala (Xu i Chang, 2007). Posljednjih godina razvijene su brojne tehnike kao što su mikrovalna ekstrakcija, ultrazvučna ekstrakcija, ekstrakcija subkritičnom vodom, superkritičnim CO<sub>2</sub>, ubrzana ekstrakcija otapalima i dr. (slika 15.) (Dai i Mumper, 2010).

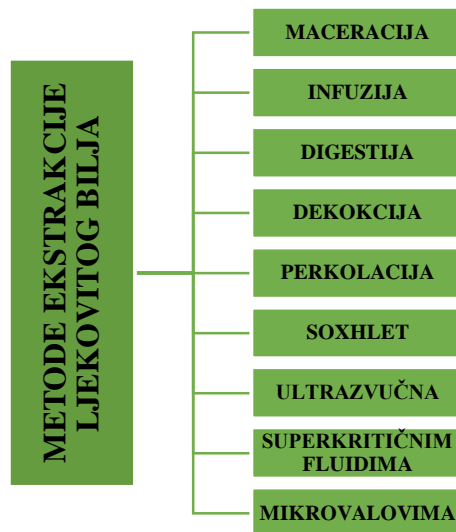
Izdvajanje polifenola iz biljnog materijala zahtjevno je iz dva glavna razloga. Prvo, ovi spojevi izrazito su različiti s obzirom na njihovu strukturu: mogu se pojaviti u biljnim tkivima u kombinaciji sa šećerima, proteinima ili mogu stvoriti polimerizirane derivate različitih topljivosti. Njihove kemijske strukture i interakcije s ostalim spojevima u hrani nisu u potpunosti poznati te je zbog toga vrlo važan dobar odabir otapala i uvjeta ekstrakcije. Drugo, polifenoli su osjetljivi na oksidaciju te visoka temperatura i alkalna sredina mogu uzrokovati njihovu degradaciju te se s oprezom određuju uvjeti ekstrakcije (Tura i Robards, 2002).

Kod pripreme biljnih ekstrakata postoji cijeli niz parametara koji utječu na učinkovitost, poput udjela primjesa, starosti biljke, vrijeme, područja i sezone prikupljanja, uvjeta sušenja, priroda sastojaka, kvaliteta vode i otapala, dizajn i materijal ekstraktora i dr. (Majekodunmi, 2015). U većini slučajeva prilikom ekstrakcije preferira se sušeni uzorak.

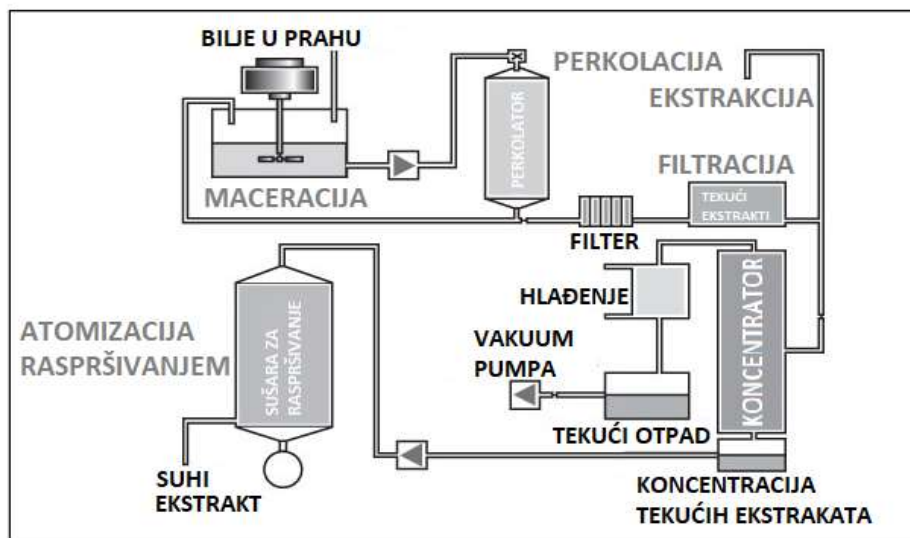
Važan faktor je i odabir otapala za ekstrakciju shodno polarnosti ciljanih komponenata koje se žele izolirati iz biljke. Prema rastućoj polarnosti otapala se odnose na sljedeći način:

**voda > etanol > metanol > aceton > etil-acetat > biljna ulja > n-heksan**

Ako je ljekovita tvar koju želimo ekstrahirati izrazito polarna, odabire se otapalo koje je polarno, poput vode ili etanola. Ako je tvar nepolarna, koristit će se nepolarna otapala.



Slika 15. Metode ekstrakcije ljekovitog bilja (Dai i Mumper, 2010)



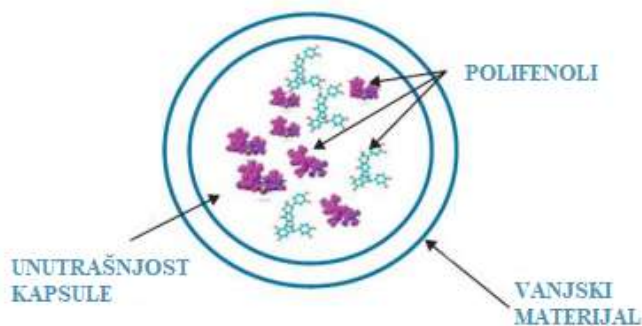
Slika 16. Shematski prikaz procesa ekstrakcije ljekovitog bilja (Anonymous 2, 2016)

## **2.4. TEHNIKE INKORPORACIJE BIOAKTIVNIH SPOJEVA BILJNIH VRSTA U PROIZVODE**

### **2.4.1. Mikroinkapsulacija**

Kako bi se zaštitile visokovrijedne bioaktivne tvari dobivene procesom ekstrakcije, razvijena je mikroinkapsulacija. Usprkos visokoj cijeni, posljednjih godina zabilježen je porast interesa za ovom tehnikom budući da taj proces olakšava formuliranje i proizvodnju prehrambenih proizvoda koji su zdraviji, ukusniji i praktičniji za uporabu (Frost i Sullivan, 2005), a njome se omogućuje i dobivanje proizvoda željenih svojstava poput boje, mirisa, okusa te očuvanja bioaktivnog sastava. Mikroinkapsulacija se definira kao postupak uvođenja jedne tvari (aktivna tvar) unutar druge tvari (nosača), odnosno kao proces imobilizacije bioaktivne komponente nekom drugom tvari, s ciljem očuvanja bioaktivnih svojstava imobilizirane tvari pri čemu dolazi do oblikovanja čestica koje se nazivaju mikrokapsule čiji promjer iznosi nekoliko nm do nekoliko mm (Nedović i sur., 2011). Tvar koja je mikroinkapsulirana naziva se jezgra materijala, aktivna tvar, punjenje ili unutarnja faza. Aktivni sastojak može biti kruta tvar, tekućina ili plin. Često su to eterična ulja, polifenoli (slika 17.) ili drugi biljni spojevi, enzimi i bakterije mliječne kiseline (probiotici i starter kulture). Tvar koja čini ovojnica naziva se nosač, premaz, membrana, ljuska, stijenka, vanjska faza ili matriks (Fang i Bhandari, 2010). Materijali koji se koriste kao nosači moraju biti jestivi, biorazgradivi i imati sposobnost stvaranja barijere između unutarnje faze i okoliša. Da bi bili primjenjivi u prehrambenoj industriji, materijali koji se koriste kao nosači trebaju imati GRAS status („generally recognized as safe“). U najčešće korištene nosače ubrajaju se makronutrijenti (polimerni spojevi) koji imaju sposobnost „sakriti“ male bioaktivne molekule i prenositi ih u takvim strukturama do točno određenog mjesta u gastrointestinalnom traktu u kojem bi se one apsorbirale (Nedović i sur., 2011).

U prehrambenoj industriji proces mikroinkapsulacije može se primijeniti iz više razloga; radi zaštite bioaktivnih sastojaka od nepogodnih uvjeta (temperatura, pH, vlaga, enzimi, kisik, redoks-potencijal, UV svjetlo) tijekom skladištenja, za sprječavanje nastanka reakcije bioaktivnih komponenata s drugim sastojcima u hrani, za maskiranje lošeg okusa ili mirisa, da se spriječi isparavanje i razgradnja hlapivih aktivnih sastojaka te da se osigura kontrolirano oslobađanje bioaktivnih komponenata (Gharsallaoui i sur., 2007).

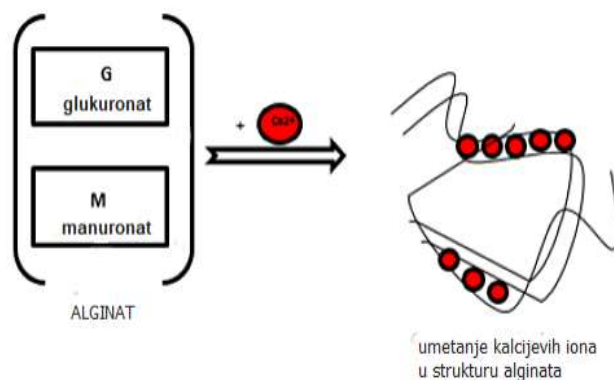


Slika 17. Prikaz mikrokapsule u kojoj su aktivne tvari polifenoli (Nazzaro i sur., 2012)

Postoji mnogo metoda inkapsulacije stanica i aktivnih tvari, koje se mogu podijeliti na:

- **Fizikalne metode** → sušenje raspršivanjem, mikroinkapsulacija superkritičnim fluidima
- **Fizikalno-kemijske metode** → mikroinkapsulacija hlađenjem emulzija, emulzifikacija i uklanjanje otapala, metode temeljene na hidrofobnim ili ionskim interakcijama
- **Kemijske metode** → *in situ* polimerizacija, granična polikondenzacija i granično unakrsno povezivanje (eng. "cross-linking") (Munin i Edwards-Lévy, 2011).

Među brojnim nosačima, najčešće se za mikroinkapsulaciju koristi alginat, zbog svoje razgradivosti, netoksičnosti i povoljne cijene. To je negativno nabijen biopolimer  $\alpha$ -L-glukuronske i  $\beta$ -D-manuronske kiseline međusobno povezanih  $\alpha$ -1,4-glikozidnim vezama, a prirodno je prisutan u algama i bakterijama (Thach i Thuy, 2019). Iskazuje sposobnost geliranja u prisustvu dvovalentnih kationa (npr.  $\text{Ca}^{2+}$ ), pa se s njima koristi u mikroinkapsulaciji različitih ekstrakata (slika 18.).



Slika 18. Prikaz geliranja alginata u prisustvu kalcijevih iona (Miere i sur., 2019)



Osim alginata, najčešće korišteni nosač je kitozan zbog svoje biokompatibilnosti, posebice široke primjene u farmaceutskoj tehnologiji za proizvodnju dozirnih oblika sa sposobnošću kontroliranog otpuštanja ili za poboljšanje otapanja lijekova te općenito za farmaceutske pripravke. U uporabi su i maltodekstrin, modificirani kukuruzni škrob, proteini poput natrijevog kazeinata, zatim  $\beta$ -ciklodekstrin, etil celuloza, kazeinat i dr. (Nazzaro i sur., 2012).

Kako bi se utvrdio optimalan nosač za bioaktivne komponente potrebno je analizirati uzorke koji sadrže razne vrste nosača iz različitih skupina nosača s ciljem utvrđivanja kvalitete fizikalno-kemijskih parametara i biodostupnosti aktivnih komponenata inkapsuliranog materijala u konačnom proizvodu te također mora biti omogućeno lako inkorporiranje sastojaka u “nosač”, odnosno proizvod.

Mikroinkapsulacija funkcionalnih sastojaka ima sve češću primjenu u prehrambenoj industriji gdje se najviše inkapsuliraju pojedini vitamini (C, B), mineralne tvari, probiotici, biljni ekstrakti i sl. te je u tablici 10. dan pregled nekih istraživanja na proizvodima s implementiranim inkapsuliranim funkcionalnim sastojcima.

Tablica 13. Pregled nekih od znanstvenih istraživanja o proizvodima s inkapsuliranim bioaktivnim sastojcima

Proizvod	Mikroinkapsulirana tvar	Referenca
Tamna čokolada	Fitosteroli	Tolve i sur., 2018.
Čokoladni mliječni napitak s vanilijom	Ekstrakt biljke <i>Terminalia Arjuna</i>	Sawale i sur., 2020.
Čokolada s 30%, 38% i 72% kakao dijelova	Ekstrakt koprive i lista masline	Belščak-Cvitanović i sur., 2014.
Žele bomboni	Fikocijanin iz ekstrakta alge <i>Spirulina sp.</i>	Dewi i sur., 2018.
Prah proteina sirutke	Karotenoidi iz ekstrakta biljke pasji trn ( <i>Sea buckthorn</i> )	Ursache i sur., 2018.
Tamna i mliječna čokolada	Probiotičke bakterije ( <i>Lactobacillus helveticus</i> , <i>Bifidobacterium longum</i> )	Possemiers i sur., 2010.

Vitamini i minerali kao dodaci su osjetljivi spojevi i mogu davati loš okus, no njihovim mikroinkapsuliranjem se rješava taj problem. Osim iz nutritivnih razloga, vitamini se inkapsuliraju u pekarske proizvode kako bi se postigla bolja tehnološka i senzorska svojstva (npr. vitamin C u tijesto), dok se omega-3 masne kiseline dodaju u dječju hranu ili kruh pri čemu su stabilnije. Inkapsulirana bojila poput beta karotena i kurkume imaju duži rok trajanja i bolju topljivost. Vrlo često se inkapsuliraju probiotici u fermentirane mliječne proizvode pri čemu se kao nosač koristi alginat te se time pospješuje njihova stabilnost u proizvodu i GI traktu. Proizvode se i čiste probiotičke kulture koje se mogu konzumirati direktno ili umiješavanjem u vodu ili sok. Postoji i sladoled s inkapsuliranom kulturom *L. Rhamnosus*, a čokolada i žitarice za doručak su se isto pokazale kao dobri proizvodi za implementaciju inkapsuliranih probiotika (češće na tržištu SAD-a). Mikroinkapsulirani sastojci koriste se i u poljoprivredi, farmaceutici, kozmetici, industriji papira i dr. (Rodrigues do Amaral, 2019).

#### 2.4.2. Jestivi filmovi

Ukupna svjetska proizvodnja plastičnih masa u konstantnom je porastu pri čemu se značajne količine plastike upotrebljavaju kao jednokratna ambalaža za različite proizvode. S obzirom na to da su relativno male količine plastičnog otpada koji se reciklira, upotreba plastike predstavlja ozbiljan ekološki problem. Brojna znanstvena istraživanja usmjerena su na pronalazak alternative uporabi plastične ambalaže pri čemu jestivi filmovi i prevlake imaju značajan potencijal za upotrebu u prehrambenoj industriji. Njihova uporaba pruža brojne prednosti u odnosu na plastičnu ambalažu, koje uključuju biorazgradivost, mogućnost konzumacije čime se izravno smanjuje količina otpadnog materijala te njihova antimikrobna, funkcionalna i tehnološka svojstva (tablica 11.).

Jestivi zaštitni film je tanak sloj materijala koji se može konzumirati, a osigurava barijeru prema plinovima i vodenoj pari. Jestivi film u potpunosti može prekriti proizvod ili se može nalaziti kao sloj između komponenti hrane. Materijali za izradu filmova moraju imati dobra mehanička svojstva, posebice elastičnost, senzorska i zaštitna svojstva, a primarno moraju biti dozvoljeni za ljudsku konzumaciju. Da bi se poboljšala svojstva materijala, dodaju se sredstva poput plastifikatora, aroma, antimikrobnih tvari ili antioksidansa (Galić, 2009).

Osim zaštite, jestivi filmovi mogu se koristiti kao nosioci bioaktivnih spojeva (npr. antioksidanasa) te time poboljšavaju funkcionalna svojstva hrane (Bourbon i sur., 2011, Eça i sur., 2014). Prije dodavanja antioksidansa filmu potrebno je, osim antioksidacijskog kapaciteta, odrediti i način na koji oni utječu na svojstva materijala u koji su inkorporirani i karakteristike hrane kao što su aroma, boja i kemijske interakcije. Antioksidansi se mogu dodavati filmovima u obliku čistih spojeva, eteričnih ulja ili ekstrakata. Eterična ulja su aromatična, prirodni su antioksidansi i pokazuju antimikrobna svojstva. Većina tih ulja predstavlja mješavinu terpena, fenolnih kiselina te ostalih aromatskih i alifatskih spojeva. Prisutnost eteričnih ulja smanjuje lipidnu peroksidaciju i produljuje rok trajanja proizvoda. Eterična ulja mogu poboljšati zaštitu od propusnosti vodene pare zbog toga što su hidrofobna. Dodatak ekstrakata kao što su ekstrakt čaja, voća, povrća, ginsenga, drugih biljnih vrsta i propolisa pojačavaju antioksidacijska svojstva, odnosno poboljšavaju kvalitetu proizvoda. U većini slučajeva antioksidacijski kapacitet filmova proporcionalan je udjelu dodanih aktivnih spojeva (Eça i sur., 2014).

Među funkcionalnim sastojcima, polifenolni spojevi iznimno su poželjni zbog svojih izraženih antioksidacijskih svojstava. Brzo se apsorbiraju u ljudskom tijelu, kratko zadržavaju u plazmi i brzo izlučuju iz tijela te njihov dodatak u jestive filmove poboljšava antimikrobno djelovanje, usporava oksidaciju lipida, produljuje rok trajanja proizvoda i osigurava određene zdravstvene učinke.

Najveće tržište jestivih filmova obuhvaćaju filmovi u trakama (dominiraju *Listerine* trakice za osvježavanje daha), zatim se koriste kao dekorativni oblici koji pridonose boji i okusu hrane, npr. sitni kvadratići s okusom mentola u pastama za zube, za ukrašavanje kolača, u mueslijima, jogurtu i sl. Pomoću jestivih filmova mogu se formirati „vrećice“ koje osiguravaju unaprijed određenu količinu nekog sastojka u proizvodu, npr. vitamina i mineralnih tvari u tijestu za kruh ili u praškastim napitcima. Proizvode se i jestivi filmovi na bazi voća ili povrća kao zamjena tekućim premazima na proizvodima ili kao omotači za sushi. (McHugh, 2015), a u novije vrijeme provodi se i niz znanstvenih istraživanja na jestivim filmovima s inkorporiranim bioaktivnim sastojcima ljekovitog bilja.

Tablica 14. Materijali za izradu jestivih filmova i prevlaka (Galić, 2009)

Funkcionalni sastav	Materijali	
Materijali za izradu filmova	Polisaharidi	Škrob, modificirani škrob, modificirana celuloza (karboksimetil celuloza, metil-celuloza, hidroksipropil celuloza, hidroksipropilmetilceluloza), alginat, karagenan, pektin, pululan, kitozan, gelan guma, ksantan guma
	Proteini	Kolagen, želatina, kazein, proteini sirutke, zein, pšenični gluten, proteini bjelanjka
	Lipidi, voskovi	Voskovi (pčelinji vosak, parafin, karnauba vosak), smole (šelak), acetogliceridi
Plastifikatori (omekšavala)		Glicerin, propilen glikol, sorbitol, saharoza, polietilen glikol, kukuruzni sirup, voda
Funkcionalni aditivi		Antioksidansi, antimikrobne tvari, nutrijenti, nutraceutici, tvari okusa i boje
Ostali aditivi		Emulgatori (lecitin), tekuće emulzije (jestivi voskovi, masne kiseline)

Tablica 15. Pregled znanstvenih istraživanja o pripremi jestivih filmova s inkorporiranim bioaktivnim sastojcima ljekovitog bilja

Materijal	Dodani sastojak	Referenca
Alginat	Ulje origana	Benavides i sur., 2012.
	Ekstrakt ginsenga	Norajit i sur., 2010.
Kitozan	Esencijalno ulje lista cimeta	Perdones i sur., 2014.
	Ekstrakt ružmarina	Xiao i sur., 2010.
	Ekstrakt galangala	Mayachiew i sur., 2010.
Pektin	Instant zeleni čaj	Kang i sur., 2007.
	Ekstrakti ružmarina, češnjaka, timijana, klinčića i cimeta	Ulbin-Figlewicz i sur., 2013.
	Ulje lista cimeta	Melgarejo-Flores i sur., 2013
		Alaya-Zavala i sur., 2013.
Ekstrakt kiama ( <i>Cotylelobium lanceolatum</i> )	Chana-Thaworn i sur., 2011.	

### **3. EKSPERIMENTALNI DIO**

#### **3.1. ANKETNO ISPITIVANJE**

Provedeno je *online* anketno ispitivanje postavljanjem upitnika služeći se *Google Obrascima*, u razdoblju od 22. lipnja do 3. kolovoza. 2020. godine. Njime su se ispitivale učestalost, svrha, oblici konzumacije te poznavanje ljekovitih biljnih vrsta ovisno o sociodemografskim obilježjima ispitanika, s naglaskom na konditorske proizvode s dodatkom ljekovitog bilja. U istraživanju je sudjelovalo 540 ispitanika, a sudjelovati su mogle osobe iz svih područja Republike Hrvatske.

Anketno ispitivanje trajalo je u prosjeku 5 minuta po ispitaniku.

#### **3.2. ANKETNI UPITNIK**

Anketni upitnik sastojao se od sljedećih 5 skupina pitanja:

- 1. Demografski parametri*
- 2. Poznavanje ljekovitih biljaka*
- 3. Konzumacija ljekovitih biljaka*
- 4. Osobni stavovi o tržištu proizvoda s ljekovitim biljem*
- 5. Preferencije vezane uz dodatke ljekovitog bilja u (konditorske) proizvode*

Korištena su pitanja i otvorenog i zatvorenog tipa, odnosno nestrukturirana i strukturirana.

*Prva skupina pitanja* odnosila se na sociodemografska obilježja, točnije spol, dob, razinu obrazovanja, prihode u kućanstvu, mjesto stanovanja (pripadajuću regiju).

Cilj *druge skupine pitanja* bio je ispitati općenito poznavanje ljekovitih biljaka, pitanja su bila koncipirana na principu višestrukog odabira (samo jedan odgovor točan) i/ili s potvrdnim okvirima (više odgovora točno).

*Treća skupina pitanja* bila je vezana uz učestalost konzumacije i vrste ljekovitih biljnih vrsta, a odgovaralo se na pitanja potvrdnih okvira.

*Četvrta skupina pitanja* služila je kako bi ispitanici iznijeli svoj stav o cijenama proizvoda s dodatkom ljekovitog bilja, proizvođačima i sl.

Posljednjom, *petom skupinom pitanja*, ispitanici su mogli izraziti želje o potencijalno novim vrstama ljekovitog bilja kao dodatka u (konditorske) proizvode.

Budući da je ciljna skupina ispitanika za ovo istraživanje uključivala osobe koji konzumiraju ljekovite biljke ili proizvode s istima, nakon rješenje prve dvije skupine pitanja postojalo je selekcijsko pitanje. Naime, ispitanici koji su se na tom pitanju izjasnili da ne konzumiraju ljekovite biljne vrste uopće, preusmjereni su direktno na odjeljak 4 (*Osobni stavovi*), preskočivši pitanja o načinu konzumacije ljekovitih biljaka. Ako se na kraju 4. skupine pitanja koji ispitanik izjasnio da nije zainteresiran za povećanje broja proizvoda s ljekovitim biljem, za njega je anketa završila, dok oni koji su na to pitanje odgovorili potvrdno, nastavili su rješavanje upitnika kroz posljednju, petu skupinu pitanja (*Preferencije*).

Rezultati istraživanja prikazani su u obliku tablica i slika.

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

### 4.1. OPIS UZORKA

U online anketnom istraživanju sudjelovalo je 540 osoba s prebivalištem u Republici Hrvatskoj. Kao što je prije i dokazano, žene su voljnije sudjelovati u istraživanjima (Curtin i sur., 2000), stoga je tako i u ovom uzorku udio žena (83,3%) veći nego muškaraca (16,7%), što je vidljivo u tablici 8. kao i ostali demografski parametri.

Najviše je ispitanika u dobnoj skupini od 19 do 35 godina (85,9%) i 36 do 50 godina (9,8 %), dio sudionika (2,6%) ankete bio je između 51 i 75 godina, a najmanje je bilo ispitanika mlađih od 18 godina (1,7 %), dok sudionika starijih od 76 godina nije bilo.

Što se tiče stupnja obrazovanja, većinski dio anketiranih osoba visoko je obrazovan (54,8%), manji broj je onih s višom stručnom spremom (26,1%), dok je najmanji broj sa srednjoškolskim obrazovanjem (18,7%), s time da su se samo 2 ispitanika (0,4%) izjasnila kako su osnovnoškolskog obrazovanja.

Nadalje, najveći broj (41,3%) ispitanika pripada kućanstvima s primanjima od 5 000 – 10 000 kn, 27,2% ih je u kućanstvu s prihodima 11 000 – 15 000 kn, 23,9% ispitanika ima primanja viša od 15 000 kn, dok je najmanji broj ispitanika (7,6%) u kućanstvima s vrlo niskim primanjima (< 5000 kn).

Najveći udio ispitanih osoba ima svoje prebivalište u sjeverozapadnoj Hrvatskoj (43,7%), druga najzastupljenija regija je središnja Hrvatska s 28,1%, zatim istočna Hrvatska s 13,1%, slijede srednji i južni Jadran (9,1%), a najmanji broj ispitanika je s područja sjevernog Jadrana i Like (5,9%).

Kao nedostatak ovog uzorka možemo navesti njegovu dovoljnu reprezentativnost ako promatramo ukupnu populaciju, što se može objasniti time što je uzorak ispitanika slučajna, a ne ciljano biran.

Tablica 16. Pregled demografskih parametra provedenog anketnog istraživanja

DEMOGRAFSKI PARAMETRI		N	%
<b>Spol</b>	Muško	90	16,7
	Žensko	450	83,3
<b>Dob</b>	< 18	9	1,7
	19-35	464	85,9
	36-50	53	9,8
	51-75	14	2,6
	≥ 76	0	0
<b>Razina obrazovanja</b>	Osnovnoškolsko	2	0,4
	Srednjoškolsko	141	26,1
	Viša stručna sprema	101	18,7
	Visokoškolsko	296	54,8
<b>Prihodi po kućanstvu (u kn)</b>	< 5000	41	7,6
	5 000 – 10 000	223	41,3
	11 000 – 15 000	147	27,2
	>15 000	129	23,9
<b>Mjesto prebivališta</b>	središnja Hrvatska	152	28,1
	istočna Hrvatska	71	13,1
	sjeverozapadna Hrvatska	236	43,7
	sjeverni Jadran i Lika	32	5,9
	srednji i južni Jadran	49	9,1



## 4.2. REZULTATI ANKETE

### 4.2.1. Poznavanje ljekovitih biljaka

Na temelju odgovora iz ove skupine pitanja vidljivo je da je 80,7% ispitanika upoznato s činjenicom da su pozitivni biološki učinci ljekovitih biljaka najčešće povezani s visokim udjelom polifenola u njihovom sastavu.

76,3% osoba koje je ispunilo ovu anketu izdvojilo je pozitivan utjecaj na psihičke sposobnosti kao jedno od povoljnih zdravstvenih djelovanja ljekovitog bilja, što je gotovo isti postotak (78%) kao u istraživanju Alexieve (2019), dok je 85,4% znalo za njihov antiseptički učinak, 75,9% za diuretičko djelovanje, 70% za regulaciju razine šećera, a najmanje njih (34,1%) za doprinos ljekovitih biljaka liječenju artroze.

Većina anketiranih znala je da o samoj biljci ovisi koji njezin dio je ljekovit, a najmanje ih je znalo da i stabljika ima potencijalno dobra svojstva za ljudsko zdravlje. Najviše ih je izdvojilo list, plod i cvijet kao ljekovite dijelove, što je sukladno istraživanju Güler (2018) gdje su ispitanici upravo tim redom izdvojili ta ista tri dijela biljke kao najčešće korištene prilikom konzumacije ljekovitog bilja.

Na pitanje vezano uz oblik za koji smatraju da bi trebalo konzumirati ljekovito bilje odgovori su bili podijeljeni; 55,2% njih smatra da ga je najbolje koristiti svježe, odnosno 44,8% da ga treba koristiti u suhom obliku. Slična raspodjela odgovora pojavila se i kod pitanja vezanog uz preporučene količine ljekovitih biljaka, gdje ih je čak 53,9% mišljenja da bi se trebale koristiti u što većim količinama, a samo 51,9% ispitanih zna da ljekovite biljne vrste u većim količinama mogu imati i negativan učinak na ljudsko zdravlje.

Obzirom na prethodne odgovore, zanimljivo je što su gotovo sve anketirane osobe (94,8%) upoznate s činjenicom da ljekovite biljne vrste mogu imati i ljekovito i toksično djelovanje.

Nešto manje ispitanika (82,8%) prepoznaje mentol kao sastojak ulja paprene metvice, a 77% ispitanika navodi kako nije upoznato s osnovnim pravilima uzgoja ljekovitog bilja, od čega je čak 75% njih visokoškolskog obrazovanja ili s višom stručnom spremom. Iznimka su

područja istočne Hrvatske i sjevernog Jadrana kod kojih samo oko 15% ispitanika nije upoznato s pravilima uzgoja ljekovitog bilja. O trendu urbanizacije i promjene životnog stila govori se i u studiji Umaira i sur. (2017) koji su najviše podataka o tradicionalnom znanju o ljekovitim biljkama dobili od ispitanika starijih od 60 godina koji su bili srednjoškolskog ili nižeg obrazovanja.

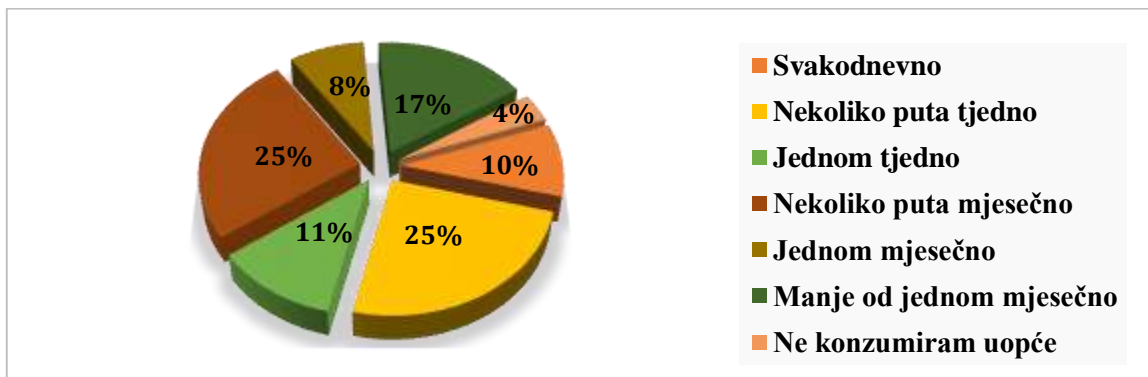
Prema Šiljković i Rimanić (2017) prirodno geografski uvjeti, posebice klimatski, pedološki i hidrografski, iznimno su povoljni za ekološki uzgoj ljekovitog bilja u svim dijelovima Republike Hrvatske te gotovo nema prostora na kojem se pažljivim izborom vrste i kultivara ne mogu uzgajati ljekovite biljke, iako se začinsko, aromatično i ljekovito bilje uzgaja na tek 0,2 do 0,4% ukupnih obradivih površina u RH.

Ispitanici su pokazali prosječno opće znanje o ljekovitom bilju, koje dobro korelira s razinama obrazovanja ispitanika.

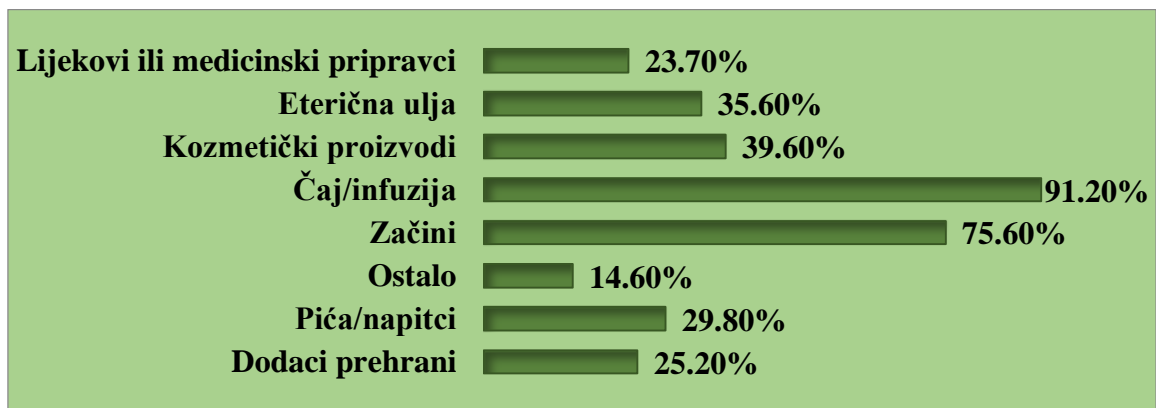
#### 4.2.2. Konzumacija ljekovitih biljaka

Putem selekcijskog pitanja (slika 19.) ispitanici su se izjasnili koliko često konzumiraju ljekovite biljke ili proizvode s istima te tako najveći broj ispitanika umjereno konzumira ljekovite biljne vrste, od nekoliko puta tjedno do nekoliko puta mjesečno.

Također, među tim ispitanicima koji konzumiraju biljne vrste, njih 76,7% konzumira ih u obliku biljne infuzije ili čaja (pojedinačno), dok ih ostatak koristi inkorporirane u neki proizvod.

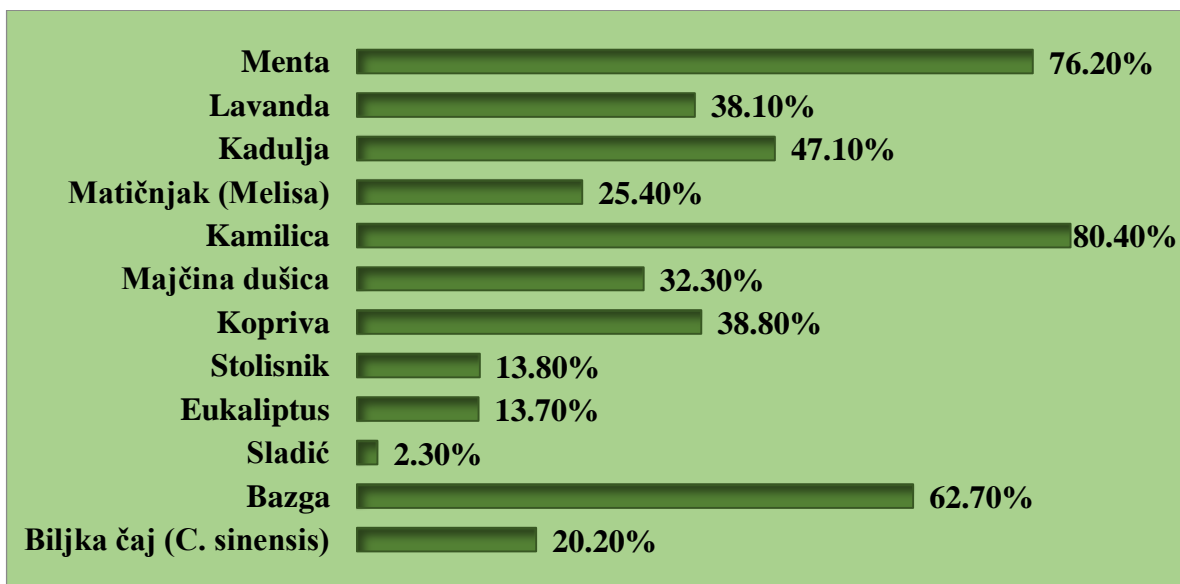


Slika 19. Prikaz učestalosti konzumacije ljekovitih biljaka kod anketiranih pojedinaca



Slika 20. Oblici konzumacije ljekovitih biljaka kod ispitanika

Što se tiče oblika korištenja ljekovitih biljaka (slika 20.), 91,2% ispitanika konzumira biljni čaj/infuziju, 75,6% je odabralo začine kao način uklapanja ljekovitih biljaka u svoju prehranu, a najmanji postotak (14,6%) konditorske proizvode kojih je s dodatkom ljekovitih biljaka još uvijek manji broj na hrvatskom tržištu nego u drugim europskim zemljama i svijetu. Ispijanje čaja često je povezano s liječenjem ili ublažavanjem simptoma prehlade, a što se potvrđuje i brojnim istraživanjima, kao npr. Istraživanje Rowe i sur. (2007) koje je dokazalo da specifična formulacija *Camellia sinensis* može poslužiti kao učinkovit dodatak prehrani za prevenciju simptoma prehlade i gripe.

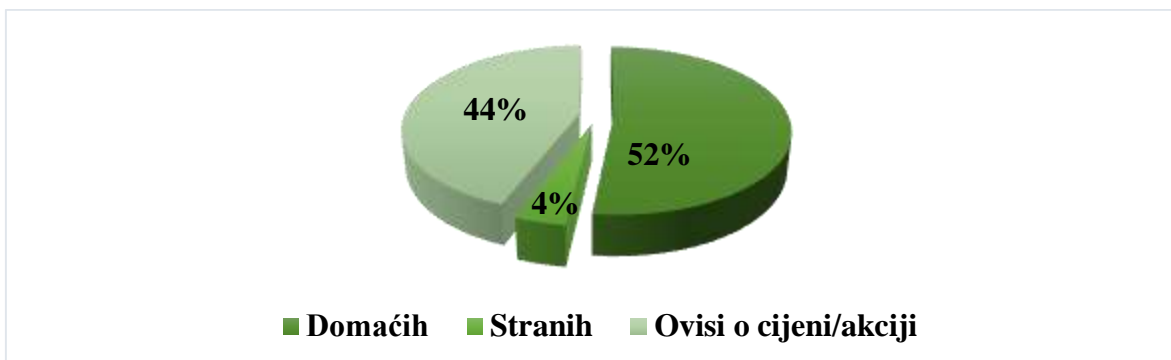


Slika 111. Najčešće konzumirane ljekovite biljke kod ispitanika

Prema slici 21., ispitanici najčešće konzumiraju kamilicu, slijede menta, bazga, kadulja i kopriiva. Slične rezultate pokazalo je i istraživanje Alexieva (2019) u kojem je također kamilica zauzela prvo mjesto kao najkonzumiranija. Kako je na ovom pitanju postojala i mogućnost upisivanja vlastitog odgovora, zaprimljeni su mnogi zanimljivi odgovori poput vrkute, tamjana, kantariona, copaibe, medvjedeg luka i drugih, što ukazuje na vrlo dobro poznavanje učinaka pojedinih biljnih vrsta od strane nekolicine pojedinaca koji su rješavali ovaj upitnik.

Najveći broj ispitanika izjasnio se kako konzumira ljekovite biljne vrste zbog povoljnog učinka na opće zdravlje organizma, zatim kao pomoć u liječenju manjih zdravstvenih tegoba ili im se sviđa njihov okus i/ili miris, dok manji broj ispitanika za to nema neki poseban razlog. Kao druge razloge pojedini ispitanici naveli su liječenje endometrioze, kožnih problema, policističnih jajnika, zatim za smanjenje stresa, jačanje imuniteta i sl. U studiji Umair i sur. (2017), dermatološki problemi se također navode kao najčešće tegobe za čije ublažavanje ili liječenje se koristi ljekovito bilje, a slijede gastrointestinalni problemi koji su zastupljeniji odgovor u ispitivanju koje su proveli Singh i sur. (2006) te Kadir i sur. (2014), odnosno opisali su više vrsta ljekovitog bilja koje liječe taj tip oboljenja.

Na pitanje da označe proizvode od ljekovitog bilja koje najčešće konzumiraju najveći postotak ispitanih odlučio se za infuziju/čaj sušenih listova biljaka (79,6%) koji je ujedno odabralo čak 86% osoba starih između 36 i 50 godina, a relativno često konzumiraju se i sirup protiv kašlja (47,1%) te eterična ulja (41,5%). Najmanje ljudi odabralo je da konzumiraju čokolade s dodatkom lavande ili ružmarina ili biljne tvrde bombone, a čokoladne listiće s dodatkom mente ili *Bronhi* karamelu odabrala je gotovo trećina anketiranih osoba.



Slika 2. Pitanje „Preferirate li kupovinu konditorskih proizvoda s ljekovitim biljem domaćih/stranih proizvođača?“

Na osnovu odgovora dobivenih na pitanje sa slike 22., uviđamo kako se stanovnici RH radije odlučuju za domaće proizvode naspram onih stranih proizvođača, no, još je uvijek cijena vrlo važan, ako ne i odlučujući faktor prilikom kupnje. Tome u prilog ide i zanimljivost ovog istraživanja jer se ispitanici s prihodima po kućanstvu nižima od 5 000 kn isto kao i oni s prihodima višima od 15 000 kn odlučuju u oko 50% slučajeva na kupnju konditorskih proizvoda na akciji, neovisno o podrijetlu. Sličnog su stava i ispitanici istraživanja koje su proveli Patwardhana i sur. (2010), dok studija Chuin i Mohamed (2012) i studija Sahoo i Garg (2012) govore da se proizvođač i zemlja podrijetla nameću kao bitni parametri prilikom izbora primjerice čokolada, odnosno kako cijena nije odlučujući faktor.

#### 4.2.3. Osobni stavovi o tržištu proizvoda s dodatkom ljekovitog bilja

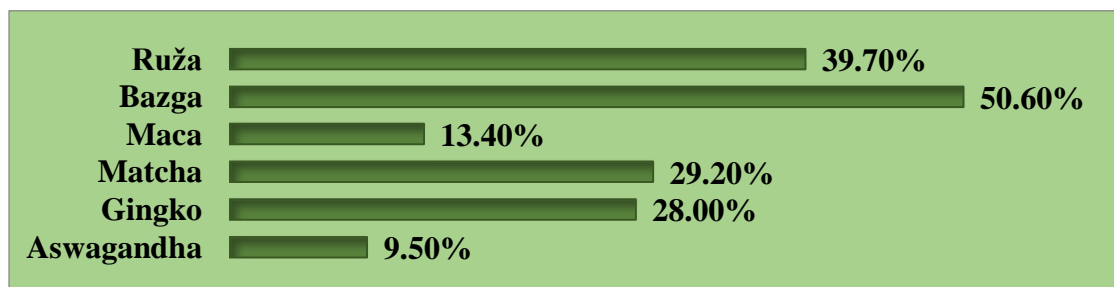
U prvome pitanju iz ove skupine ispitanici su trebali procijeniti opravdanost nešto više cijene proizvoda s dodatkom neke ljekovite vrste, pri čemu su mišljenja bila vrlo podijeljena, pošto 52,8% njih smatra da su opravdane, a čak 70% ispitanika starostne kategorije 36-50 godina označilo je da su im takvi proizvodi preskupi, dok je kod ostalih dobni skupina taj postotak dosta manji. Korelacije nema ni ako promatramo prihode po kućanstvu, obzirom da se s time slaže 46% onih koji imaju prihode manje od 5000 kn i 47% onih s prihodima većima od 15 000 kn. Micale i sur. (2018) tvrde kako su u današnje vrijeme potrošači spremni platiti višu cijenu za proizvod koji smatraju funkcionalnim.

U drugome je pitanju čak 76,1% ispitanika izrazilo želju za više proizvoda s dodatkom ljekovitog bilja na našem tržištu, 22,4% je reklo da im je svejedno, a samo 1,5% ispitanika

ne bi htjelo veći broj takvih proizvoda u prodaji diljem RH. Između 70 i 80% svake dobne skupine priželjkuje takve proizvode, a isto otprilike možemo uočiti i uzevši u obzir pojedine razine obrazovanja.

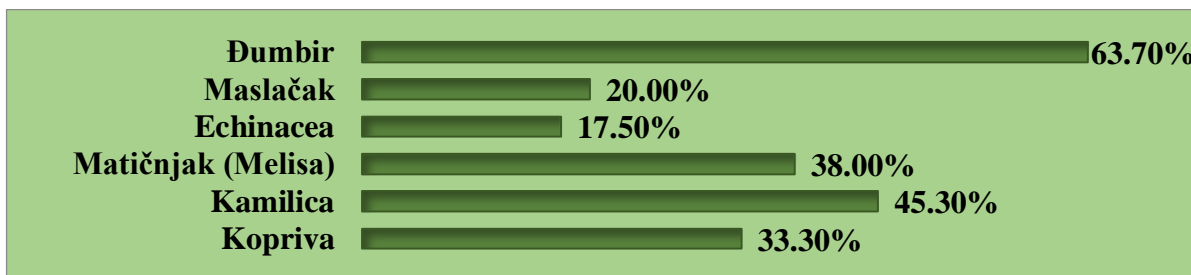
#### 4.2.4. Preferencije vezane uz dodatke ljekovitog bilja u (konditorske) proizvode

Od ukupnog broja ispitanih osoba, točnije od 76,1% onih koji su selekcijom stigli do posljednje skupine pitanja, najviše njih (82,7%) odlučilo se za napitke kao vrstu proizvoda u koje bi voljeli inkorporirati neke ljekovite biljne vrste. Zanimljiv je podatak što prema nedavnom istraživanju Hayward i sur. (2019) koji su se okušali u inkorporaciji novih sastojaka u pivu, one s dodatkom kadulje i koprive nisu bile prihvatljive većini ispitanika. Nakon napitaka, potrošači su odabrali konditorske proizvode (36,3%), a najmanje njih izrazilo je želju da bi pekarske i mliječne proizvode voljeli vidjeti s dodatkom ljekovitog bilja. U studiji El-asayed i sur. (2019) za obogaćivanje biljnim vrstama i začinima iskoristili su upravo mliječne proizvode koji se često koriste kako bi se testirale preferencije potrošača i noviteta u proizvodima.



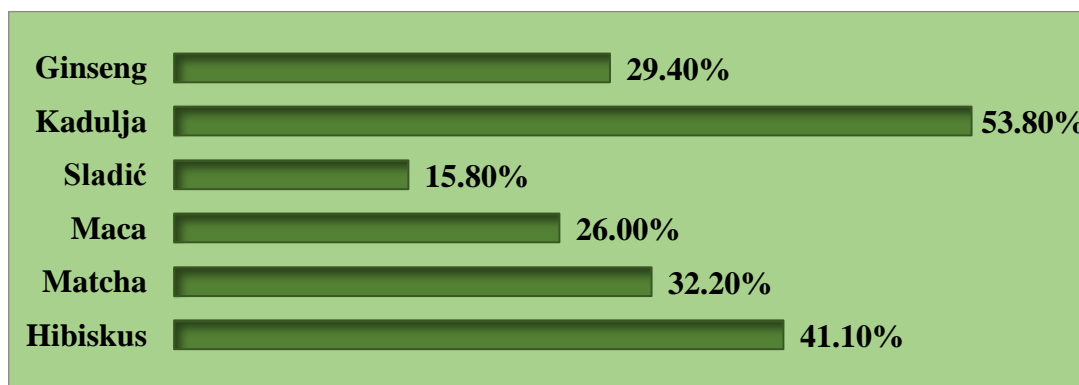
Slika 23. Pitanje „Koje biljne vrste biste voljeli inkorporirati u čokoladu?”

Po pitanju ljekovitih biljaka koje bi se mogle uklopiti u čokoladu (slika 23.), najprivlačnije ispitanicima pokazale su se bazga (50,6%), ruža (39,7%), slijede matcha (29,2%) i ginko (28%), a najmanje maca (13,1%) i ashwagandha (9,5%) s kojima je upoznat manji broj ljudi pošto se više upotrebljavaju u istočnim krajevima. Ashwagandha je jedna od najvažnijih biljaka ayurvedske medicine (tradicionalnog sustava medicine u Indiji) (Singh i sur., 2011), dok se maca koristi u predjelu Anda za poboljšanje plodnosti, pa te biljne vrste postaju sve zanimljivije znanstvenicima širom svijeta (Gonzales i sur., 2012).



Slika 24. Pitanje „Koje biljne vrste biste voljeli inkorporirati u bombonske proizvode?”

Na slici 24. uočavamo kako bi u bombonskim proizvodima ispitanici najviše voljeli vidjeti đumbir te kamilicu, matićnjak i koprivu kao vrste srodnije našem području, od kojih svaka od njih pripada različitoj porodici. Ćumbiru u posljednjih nekoliko godina značajno raste popularnost zbog brojnih djelotvornih učinaka, a u bombonskim proizvodima koristi se za ublažavanje kašlja i često dolazi u kombinaciji s drugim biljnim vrstama. Bioaktivna komponenta đumbira, gingerol, doprinosi pravilnom radu crijeva i smanjenju mućnine, dok je zingeron spoj koji je odgovoran za njegovu oštru i pikantnu aromu (Mbaveng, 2017).



Slika 25. Pitanje „Koje biljne vrste biste voljeli inkorporirati u praškaste proizvode?”

Kao najpoželjniju ljekovitu biljnu vrstu ukomponiranu u praškaste proizvode (slika 25.), ispitanici su odabrali dobro poznatu kadulju koja se uzgaja i u Hrvatskoj, zatim hibiskus čija se primjena u napitcima istraživala od strane Monteiro i sur. (2016) pri čemu su dobili proizvod koji je bilo prilično dobro senzorski prihvaćen od strane ispitanika, a osobito je bila privlačna intenzivna crvena boja pojedinih uzoraka kao važan parametar kod

potrošača. Poznat je i čaj hibiskusa koji pomaže u liječenju hipertenzije i snižavanja razine kolesterola (Hopkins i sur., 2013). Korijen sladića (*Glycyrrhiza glabra* L.) kojeg je odabrao najmanji broj anketiranih osoba, ima brojna medicinska svojstva poput antidepresivnih, protuupalnih, imunostimulativnih i drugih (Fraunfelder, 2008), a osim u napitcima koristi se u pastama za zube i u bombonima koji često potrošačima ne odgovaraju zbog neprivlačne crne boje i specifičnog gorke-slatkog okusa.



## 5. ZAKLJUČCI

Na temelju rezultata ankete, mogu se izvesti sljedeći zaključci:

1. Veliki dio populacije koristi ljekovite biljne vrste u različite svrhe. Najveći broj ispitanika konzumira ih nekoliko puta tjedno do nekoliko puta mjesečno, a najviše se koriste kamilica, menta, bazga, kopriva i kadulja, i to u obliku čaja ili infuzija, začina te kozmetičkih proizvoda.
2. Anketirane osobe pokazale su zavidno znanje o ljekovitim biljkama koje dobro korelira sa stupnjem obrazovanja, izuzev dijela vezanog uz uzgoj ljekovitog bilja, s kojim su ispitanici slabije upoznati.
3. Većina ispitanika upoznata je s pozitivnim zdravstvenim učincima ljekovitih biljnih vrsta, poput antioksidacijskog, antiseptičkog i diuretičkog djelovanja, pozitivnog učinka na psihičke i kognitivne sposobnosti, a osobito su polifenoli prepoznati kao bioaktivni spojevi koji imaju posebice važnu ulogu u realizaciji tih učinaka.
4. Ispitanici radije biraju konditorske proizvode s dodatkom ljekovitog bilja proizvedene u Hrvatskoj, naspram onih stranog podrijetla, no, smatraju da bi cijene takvih proizvoda mogle biti niže, neovisno o vlastitim prihodima. Bez obzira na to, 75 % ispitanika izrazilo je želju za širim asortimanom proizvoda s dodatkom pojedinih ljekovitih biljnih vrsta.
5. Najveća preferencija glede dodataka biljnih vrsta u nove prehrambene proizvode iskazana je prema bazgi i ruži (u čokoladama), đumbiru i kamilici (u bombonskim proizvodima) te kadulji i hibiskusu (u praškastim proizvodima), dok je slabiji interes iskazan prema manje poznatim vrstama poput ehinaceje, ashwagandhe (zimska trešnja ili indijski ginseng), sladića i sl.

6. Zbog nedostatnih informacija o sastavu i načinu djelovanja većine ljekovitih biljnih vrsta, njihova primjena u suvremenom načinu života uglavnom se temelji na tradicionalnoj primjeni. Nastojeći proširiti te spoznaje, provode se brojna znanstvena istraživanja rezultati kojih doprinose novim mogućnostima uporabe i primjene ljekovitih biljnih vrsta u razvoju funkcionalnih prehrambenih proizvoda, što je u skladu i sa zahtjevima ispitanika uključenima u ovo istraživanje.

## 6. LITERATURA

Acs, K., Balazs, V. L., Kocsis, B., Bencsik, T., Boszormenyi, A., Horvath, G. (2018) Antibacterial activity evaluation of selected essential oils in liquid and vapor phase on respiratory tract pathogens. *BMC Complem. Altern. M.* **18**, 227 – 236.

Adhikari, B.M., Bajracharya, A., Shrestha, A.K. (2016) Comparison of nutritional properties of Stinging nettle (*Urtica dioica* L.) flour with wheat and barley flours. *Food Sci. Nutr.* **4(1)**, 119-124.

Aleksic Sabo, V., Knezevic, P. (2019) Antimicrobial activity of *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. plant extracts and essential oils: A review. *Ind. Crops Prod.* **132**, 413–429.

Alexieva, I., Popova, A., Mihaylova, D. (2019) Trends in herbal usage - a survey study. *Food Res.* **4**, 500-506.

Anonymous 1 (2013) Destilacija. Eterična i ljekovita ulja. <<http://www.koval.hr/blogeky/ulja/destilacija/pages.html>>. Pristupljeno 20. kolovoza 2020.

Anonymous 2 (2016) GNLD Extraction Process. <<http://www.healthybusiness.co.za/GNLD%20Products%20Guide/herbal/h2.html>>. Pristupljeno 21. kolovoza 2020.

Anonymous 3 (2020) MarketsandMarkets - Global Chocolate, Cocoa Beans, Lecithin, Sugar and Vanilla Market By Market Share, Trade, Prices, Geography Trend and Forecast. <<https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/global-chocolate-market-164.html>>. Pristupljeno 3. rujna 2020.

Anonymous 4 (2015) Jatrgovac.hr - Kraš lider u hrvatskoj konditorskoj djelatnosti. <<https://www.jatrgovac.com/kras-lider-u-hrvatskoj-konditorskoj-djelatnosti/>>. Pristupljeno 3. rujna, 2020.

Anonymous 5 (2020) Kandid – Naslovna < <https://www.kandit.hr/hr/naslovna/>>. Pristupljeno 3. rujna, 2020.

APPRRR (2020) Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju. <<https://www.apprrr.hr/>>. Pristupljeno 5. rujna, 2020.

Arslan, D., Ozcan, M. M., Menges, H. O. (2010) Evaluation of drying methods with respect to drying parameters, some nutritional and colour characteristics of peppermint (*Mentha piperita* L.). *Energ. Convers. Manage.* **51**, 2769 – 2775.

Babić, B. (2014) <<http://www.poduzetnistvo.org/news/hrvatski-slatkisi-vani-su-hit-ali-kod-kuce-ih-topi-strana-konkurencija>>. Pristupljeno 19. rujna 2020.

- Beaux, D., Fleurentin, J., Mortier, F. (1998) Effect of extracts of *Orthosiphon stamineus* Benth., *Hieracium pilosella* L., *Sambucus nigra* L. and *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng. in rats. *Phytother. Res.* **12**, 498-501.
- Belščak-Cvitanović, A., Komes, D., Benković, M., Karlović, S., Hečimović, I., Ježek, D., Bauman, I. (2012) Innovative formulations of chocolates enriched with plant polyphenols from *Rubus idaeus* L. leaves and characterization of their physical, bioactive and sensory properties. *Food Res. Int.* **48(2)**, 820-830.
- Belščak-Cvitanović, A., Komes, D., Vojvodić, A., Bušić, A., Đorđević, V., Bugarski, B. (2014) Improvement of functional quality of chocolates by enrichment with microencapsulated bioactive compounds from traditional medicinal plants. U: Kakurinov, V. (ured.) Book of abstracts: 7th Central European Congress on Food, Ohrid, Macedonia, str. 201.
- Benavides, S., Villalobos-Carvajal, R., Reyes, J. E. (2012) Physical, mechanical and antibacterial properties of alginate film: Effect on the crosslinking degree and oregano essential oil concentration. *J. Food. Eng.* **110**, 232-239.
- Benković, M., Radić, K., Vitali Čepo, D., Jaškunas, E., Janutis, L., Morkunaite, M. & Srečec, S. (2018) Production of cocoa and carob-based drink powders by foam mat drying. *J. Food. Eng.* **41 (6)**.
- Bertek, D. (2018) Nakon najave bojkota iz EU, industrija čokolade napokon kreće u borbu protiv svojih demona. <<https://novac.jutarnji.hr/aktualno/nakon-najave-bojkota-iz-eu-industrija-cokolade-napokon-krece-u-borbu-protiv-svojih-demona/7657488/>>. Pristupljeno 3. rujna 2020.
- Bourbon, A. I., Pinheiro, A. C., Cerqueira, M. A., Rocha, C. M. R., Avides, M.C., Quintas, M. A. C., Vicente, A. A. (2011) Physico-chemical characterization of chitosan-based edible films incorporating bioactive compounds of different molecular weight. *J. Food. Eng.* **106**, 111-118.
- Businský R. (1998) *Pinus mugo* agg. in former Czechoslovakia - taxonomy, distribution, hybrid populations and endangering. *Zprávy. Ces. Bot. Spolec.* **33**, 29-52.
- Capek, P., Hříbalova, V. (2004) Water-soluble polysaccharides from *Salvia officinalis* L. possessing immunomodulatory activity. *Phytochemistry.* **65**, 1983-1992.
- Cernichy, M., Banarova, P. (2013) Possibilities of application of the oil extract from Mountain pine (*Pinus mugo*). *Univ. Coll. Rev.* **7(2)**, 40-46.
- Chana-Thaworn J, Chanthachum S, Wittaya T (2011) Properties and antimicrobial activity of edible films incorporated with kiam wood (*Cotyleobium lanceotatum*) extract. *LWT-Food Sci. Technol.* **44(1)**, 284–292.
- Christensen, L.P., Kaack, K., Frette, X.C. (2008) Selection of elderberry (*Sambucus nigra* L.) genotypes best suited for the preparation of elderflower extracts rich in flavonoids and phenolic acids. *Eur. Food Res. Technol.* **227**, 293–305.

- Chuin, T. P., Mohamad, O. (2012) Young Malaysians' chocolate brand familiarity: the effect of brand's country of origin and consumer consumption level. *J. Bus. Strategy* **1**, 9-11.
- Croteau, R., Kutchan, T.M., Lewis, N.G. (2000) Natural products (secondary metabolites). (Buchanan, B., Grisse, W., Jones, R., ured.), *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*. American Society of Plant Physiologists, str. 167.
- Curtin, R., Presser, S. and Singer, E. (2000) The effects of response rate changes on the index of consumer sentiment. *Public Opin. Q.* **64**, 413–428.
- Dai, J., Mumper, R. (2010) Plant Phenolics: Extraction, Analysis and Their Antioxidant and Anticancer Properties. *Molecules* **15**, 7313-7352.
- Di Virgilio, N., Papazoglou, E.G., Jankauskiene, Z., Di Lonardo, S., Praczyk, M., Wielgusz, K. (2015) The potential of stinging nettle (*Urtica dioica* L.) as a crop with multiple uses. *Ind. Crops Prod.* **68**, 42-49.
- Dragland, S., Senoo, H., Wake, K., Holte, K., Blomhoff, R. (2003) Several culinary and medicinal herbs are important sources of dietary antioxidants. *J. Nutr.* **133**, 1286–1290.
- Eça, K. S., Sartori, T., Menegalli, F. C. (2014) Films and edible coatings containing antioxidants - a review. *Braz. J. Food Technol.* **17**, 98-112.
- Egebjerg, H. (2016) A Cocoa Life in Ghana, A study of partnership capacity to influence value chain upgrading of smallholder farmers, Copenhagen Business School, str. 43-75.
- El-sayed, S.M., Youssef, A.M. (2019) Potential application of herbs and spices and their effects in functional dairy products. *Heliyon* **6**, 5.
- Fang, Y. Selomulya, C., Chen, X. D. (2007) On Measurement of Food Powder Reconstitution Properties. *Dry Technol.* **26(1)**, 3-14.
- Fnimh, A.C. (1996) Encyclopedia of medical plants, 1.izd., A Dorling Kindersley Book, London.
- Folliard, T. (2008) Phytothérapie externe en Amérique du Sud et en Amérique Centrale–Mexique et Guatemala (partie 1). *Phytothérapie* **6**, 175-183.
- Fossen, T., Cabrita, L., Andersen, O. M. (1998) Colour and stability of pure anthocyanins influenced by pH including the alkaline region. *Food Chem.* **63**, 435-440.
- Fraunfelder, F. (2008) Clinical Ocular Toxicology, 1. izd., str. 307-313.
- Frost&Sullivan (2005) Opportunities in the Microencapsulated Food Ingredients Market. <<https://store.frost.com/opportunities-in-the-microencapsulated-food-ingredients-market.html>>. Pristupljeno 10. Srpnja 2020.
- Galić, K. (2009) Jestiva ambalaža u prehrambenoj industriji. *HČPTBN* **4(1-2)**, 23-31.

- Gharsallaoui, A., Roudaut, G., Chambin, O., Voilley, A., Saure, R. (2007) Applications of spray-drying in microencapsulation of food ingredients: An overview. *Food Res. Int.* **40**, 1107–1121.
- Godet, J. (2000) Drveće i grmlje: cvjetovi, listovi, pupovi i kora: Godetov vodič. Naklada C, Zagreb
- Gonzales G. F. (2012) Ethnobiology and Ethnopharmacology of *Lepidium meyenii* (Maca), a Plant from the Peruvian Highlands. *Evid. Based Complementary Altern. Med.* **2012**.
- Grdinić, V., Kremer, D. (2009) Ljekovito bilje i ljekovite droge: farmakoterapijski, botanički i farmaceutski podaci, Denona, Zagreb.
- Güler, B., Kümüştekin, G., Ugurlu, E. (2015) Contribution to the Traditional Uses of Medicinal Plants of Turgutlu. *J. Ethnopharmacol.* **176**.
- Handa, S.S., Khanuja, S.P.S., Longo, G., Rakesh, D.D. (2008) Extraction technologies for Medicinal and Aromatic Plants, International centre for science and high technology, Trieste, str. 21-37.
- Hayward, L., Wedel, A., McSweeney, M. (2019) Acceptability of beer produced with dandelion, nettle, and sage. *Int. J. Gastron. Food Sci.* **18**.
- Hopkins, A. L., Lamm, M. G., Funk, J. L., Ritenbaugh, C. (2013) *Hibiscus sabdariffa* L. in the treatment of hypertension and hyperlipidemia: a comprehensive review of animal and human studies. *Fitoterapia* **85**, 84–94.
- Horník, Š., Sajfritová, M., Karban, J., Sýkora, J., Březinová, A., Wimmer, Z. (2013) LC-NMR technique in the analysis of phytosterols in natural extracts. *J. Anal. Methods Chem.* **2013**, 1-7.
- Huang, W., Cheng, X., Xiao, H., Shao, H., Xu, Z. (2001) Experimental toxicology study on part of forbidden medicine of Eighteen Antagonisms of TCM. *J. Chengdu Univ. Tradit. Chin. Med.* **24**, 45-47.
- Iannotti M., Chamomile Plant Profile, <<https://www.thespruce.com/how-to-grow-chamomile-1402627>>. Pristupljeno 30. lipnja 2020.
- Ibraković V. (2019) Uzgoj ljekovitog, začinskog i aromatičnog bilja, <[https://www.vusb.hr/upload/Ljekovito\\_zacinsko\\_i\\_aromaticno\\_bilje.pdf](https://www.vusb.hr/upload/Ljekovito_zacinsko_i_aromaticno_bilje.pdf)>. Pristupljeno 16. lipnja 2020.
- ICCO (2020) International Cocoa Industry, <<https://www.icco.org/about-cocoa/chocolate-industry.html>>. Pristupljeno 1. rujna, 2020.
- Kadir, M.F., Bin Sayeed, M.S., Islam Setu, N., Mostafa, A., Mia, M.M. (2014) Ethnopharmacological survey of medicinal plants used by traditional health practitioners in Thanchi, Bandarban Hill Tracts, Bangladesh. *J. Ethnopharmacol.* **155**, 495-508.

- Kang, H. J., Jo, C., Kwon, J. H., Kim, J. H., Chung, H. J., Byun, M. W. (2007) Effect of a pectin-based edible coating containing green tea powder on the quality of irradiated pork patty. *Food control* **18**, 430-435.
- Karapandzova, M., Stefkov, G., Cvetkovikj K., Kadifkova P., Stanoeva, T., P., J., Stefova, M., Kulevanova, S. (2018) Chemical Characterization and Antioxidant Activity of Mountain Pine (*Pinus mugo Turra, Pinaceae*) from Republic of Macedonia. *Re. Nat. Prod.* **13**.
- King K. (2006) Handbook of herbs and spices., 3. izd., Packaging and storage of herbs and spices, str. 86-102.
- Kolak, I., Šatović, Z., Carović, K., Grdiša, M., Pliestić, S. (2006) Stanje, mogućnosti i problemi proizvodnje ljekovitog, aromatičnog i medonosnog bilja u Hrvatskoj. Zbornik sažetaka radova, XLII. hrvatski i II. međunarodni simpozij agronoma, Opatija, str. 91-92.
- Kong, J.M., Goh, N.K, Chia, L.S., Chia, T.F. (2003) Recent advances in traditional plant drugs and orchids. *Acta Pharmacol. Sin.* **24** (1), 7-21.
- Kono, Y., Shibata, H., Kodama, Y., Sawa, Y. (1995) The suppression of the N-mitrosating reaction by chlorogenic acid. *Biochem. J.* **312**, 947-953.
- Kregiel, D., Pawlikowska, E., Antolak, H. (2018) *Urtica spp.*: Ordinary Plants with Extraordinary Properties. *Molecules* **23**(7), 1664.
- Lee, J., Finn, C.E. (2007) Anthocyanins and other polyphenolic in American llderberry (*Sambucus canadensis*) and European elderberry (*S. nigra*) cultivars. *J. Agric. Food Chem.* **87** (14), 2665-2671.
- Lovrić, T. (2003) Procesi u prehrambenoj industriji s osnovama prehrambenog inženjerstva, HINUS, Zagreb
- Luqman, S., Dwivedi, D.G., Darokar, M., Kalra, A., Khanuja, Suman. (2008) Antimicrobial activity of Eucalyptus citriodora essentialoil. *Int. J. Essen. Oil Ther.* **2**, 69-75.
- Majekodunmi, S.O. (2015) Review of extraction of medicinal plants for pharmaceutical research. *MRJMMS* **11**, 521-527.
- Marković, S. (2010) Fitoaromaterapija, 2. izd., Cedrus Centar, Zagreb, str. 407-408.
- Marković, S. (2020) Plantagea – Home Page, <<https://www.plantagea.hr/>>. Pristupljeno 17. kolovoza, 2020.
- Mayachiew, P., Devahastin, S., Mackey, B. M., Niranjana, K. (2010) Effects of drying methods and conditions on antimicrobial activity of edible chitosan films enriched with galangal extract. *Food Res. Int.* **43**, 125-132.
- Mbaveng, A.T., Kuete, V. (2017) Medicinal Spices and Vegetables from Africa: Chapter 30 – *Zingiber officinale*, str. 627-639.

- McCarthy N. (2019) Statista - Switzerland Comes First For Chocolate Consumption, <<https://www.statista.com/chart/3668/the-worlds-biggest-chocolate-consumers/>>. Pristupljeno 1. rujna 2020.
- McHugh T. (2015) Producing edible films. *Food Technol. Mag.* **6(4)**
- Melgarejo-Flores, B. G., Ortega- Ramírez, L. A., Silva-Espinoza, B. A., González-Aguilar, G. A., Miranda M. R. A., Ayala-Zavala, J. F. (2013) Antifungal Protection and Antioxidant Enhancement of Table Grapes Treated with Emulsions, Vapors and Coatings of Cinnamon Leaf Oil. *Postharvest Biol. Technol.* **86**, 321-328.
- Micale, R., Giallanza, A., Enea, M., La Scalia, G. (2018) Economic assessment based on scenario analysis for the production of a new functional pasta. *J. Food Eng.* **237**, 171-176.
- Miere, F., Teusdea, A. C., Laslo, V., Fritea, L., Moldovan, L., Costea, T., Uivarosan, D., Vicas, S. I., Pallag, A. (2019) Natural polymeric beads for encapsulation of *Stellaria media* extract with antioxidant properties. *Mater. Plast.* **56 (4)**, 671-679.
- Munin, A., Edwards-Lévy (2011) Encapsulation of Natural Polyphenolic Compounds; a Review. *Pharmaceutics* **3**, 793-829.
- Nakamura H., Moriya K., Oda S., Yano E., Kakuta H. (2002) Changes in the parameters of autonomic nervous system and emotion spectrum calculated from encephalogram after drinking chamomile tea. *Aroma Res.* **3**, 251-255.
- Nazzaro, F., Orlando, P., Fratianni, F. Coppola, R. (2012) Microencapsulation in food science and biotechnology. *Curr. Opin. Biotechnol.* **23 (2)**, 182-186.
- Nedovic, V., Kalusevic, A., Manojlovic, V., Levic, S., Bugarski, B. (2011) An overview of encapsulation technologies for food applications. *Procedia Food Sci.* **1**, 1806-1815.
- Noble, M. (2017) Chocolate and the consumption of forests: A Cross-National Examination of Ecologically Unequal Exchange in Cocoa Exports. *JWSR* **23 (2)**, 237-245.
- Norajit, K., Kim, K. M., Ryu, G. H. (2010) Comparative Studies on the Characterization and Antioxidant Properties of Biodegradable Alginate Films Containing Ginseng Extract. *J. Food Eng.* **98**, 377-384.
- Packiyasothy, E.V., Kyle, S. (2002) Antimicrobial properties of some herb essential oils. *Food Aust.* **54 (9)**, 384– 387.
- Patwardhan, M., Flora, P., Gupta, A. (2010) Identification of secondary factors that influence consumer's buying behavior for soaps and chocolates. *J. Mark. Manag.* **9**, 55.
- Perdones, Á., Vargas M., Atarés, L., Chiralt, A. (2014) Physical, Antioxidant and Antimicrobial Properties of Chitosan-Cinnamon Leaf oil Films as Affected by Oleic Acid. *Food Hydrocoll.* **36**, 256-264.



Possemiers, S., Marzorati, M., Verstraete, W., Van de Wiele, T. (2010) Bacteria and chocolate: a successful combination for probiotic delivery. *Int. J. Food Microbiol.* **141**(1-2), 97–103.

Pravilnik o kakau i čokoladnim proizvodima (2005) Narodne novine **73**, Zagreb.

Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., Rice-Evans, C. (1999) Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radic. Biol. Med.* **26**, 1231–1237.

Radman, S., Žutić, I., Fabek, S., Žlabur, J. Š., Benko, B., Toth, N., Čoga, L. (2015) Influence of nitrogen fertilization on chemical composition of cultivated nettle. *Emir. J. Food Agr.* **27**(12), 889-896.

Raines C. Analysis of the Confectionery Industry (2016) <<https://smallbusiness.chron.com/analysis-confectionery-industry-70206.html>>. Pristupljeno 19. kolovoza 2020.

Rak Šajn, J. (2019) Lani smo najviše izvozili čokoladu i proizvode od kaka  
<<https://www.agrobiz.hr/agrovijesti/lani-smo-najvise-izvozili-cokoladu-i-proizvode-od-kakaa-12882>>. Pristupljeno 20. kolovoza 2020.

Robards, K., Antolovich, M. (1997) Analytical chemistry of fruit flavonoids. *Analyst* **122**, str. 11-34.

Rodrigues do Amaral P.-H., Lopes Andrade P., Costa de Conto L. (2019) Chapter 6: Microencapsulation and Its Uses in Food Science and Technology: A Review, Microencapsulation - Processes, Technologies and Industrial Applications. U: Microencapsulation (Salaün, F., ured.), IntechOpen, str. 1-18.

Rowe, C.A., Nantz, P.M., Bukowski, F.J. and Percival, S. (2007) Specific Formulation of *Camellia sinensis* prevents cold and flu symptoms and enhances  $\gamma\delta$  T-cell function: A randomized, double blind, placebocontrolled study, *J. Am. Coll. Nutr.* **26**(5), 445-452.

Rutto L.K., Xu Y., Ramirez E., Brandt M. (2013) Mineral properties and dietary value of raw and processed stinging nettle (*Urtica dioica* L.). *Int. J. Food Sci.* 1-9.

Sahoo, D., Garg, S. (2012) Buying Motives in the purchase of Cadbury Chocolate among Young Indians. *Rom. J. Mark.* **4**, 4-7.

Salem, M.Z.M., Elansary, H.O., Ali, H.M. (2018) Bioactivity of essential oils extracted from *Cupressus macrocarpa* branchlets and *Corymbia citriodora* leaves grown in Egypt. *BMC. Complement Altern. Med.* **18**, 23.

Santos-Gomes, P. C., Seabra, R. M., Andrade, P. B., Fernandes-Ferreira, M. (2002) Phenolic antioxidant compounds produced by in vitro shoots of sage (*Salvia officinalis* L.). *Plant Sci.* **162**, 981-987.

Savić, Lj. (2014) Metode ekstrakcije biljnih materijala: usporedna analiza cirkulatorne ekstrakcije i ekstrakcije primenom superkričnog ugljen-dioksida, Institut za proučavanje lekovitog bilja "Dr Josip Pančić", Beograd, str. 93-103.

Sawale, P., Patil, G., Hussain, A., Singh, A.-K., SINGH, R R B. (2020) Development of free and encapsulated Arjuna herb extract added vanilla chocolate dairy drink by using Response Surface Methodology (RSM) Software. *J. Sci. Food Agric.* **2**.

Searby L. (2014) Will the UK's first superfood truffles hit the functional choc sweet spot? <<https://www.nutraingredients.com/Article/2014/07/09/Will-the-UK-s-first-superfood-truffles-hit-the-functional-choc-sweet-spot>>. Pristupljeno 21. kolovoz, 2020.

Singh, N., Bhalla, M., de Jager, P., Gilca, M. (2011) An overview on ashwagandha: a Rasayana (rejuvenator) of Ayurveda. *Afr. J. Tradit. Complement. Altern. Med.* **8(5)**, 208–213.

Spence, J.T. (2006) Challenges Related to the composition of functional foods. *J. Food Compos. Anal.* **19**, 4-6.

Statista (2020) Confectionery (US) <<https://www.statista.com/outlook/40100200/109/confectionery/united-states.>>. Pristupljeno 19. rujna 2020.

Svehliková V, Bennett R.N, Mellon F.A. (2004) Isolation, identification and stability of acylated derivatives of apigenin 7-O-glucoside from chamomile (*Chamomilla recutita*). *Phytochemistry* **65**, 2323–2332.

Šakić-Bobić B. (2015) Isplativa poljoprivredna proizvodnja, <<https://gospodarski.hr/rubrike/agroekonomika/isplativa-poljoprivredna-proizvodnja/8141/>>. Pristupljeno 6. srpnja 2020.

Šiljković, Ž., Rimanić, A. (2017) Geografski aspekti ekološkog uzgoja ljekovitog bilja u Hrvatskoj. *Geoadria*, **10**, 53.

Thach, N. A., Thuy, N. M. (2019) Study of characteristics of total polyphenols, total flavonoids and S-allyl cistein-loaded alginate nanoparticles with various black garlic extracts and alginate ratios. *IJERST* **8 (6)**, 261-272.

Tolve, R., Condelli, N., Caruso, M., Favati, F., Barletta, D., Galgano, F. (2018) Fortification of dark chocolate with microencapsulated phytosterols: Chemical and sensory evaluation. *Food Funct.*, **9**.

Tura, D., Robards, K. (2002) Sample handling strategies for the determination of biophenols in food and plant. *J. Chromatogr. A.* **975**, 71-93.

Ulbin-Figlewicz N., Zimoch A., Jarmoluk A. (2013) Plant extracts as components of edible antimicrobial protective coatings. *Czech J. Food Sci.* **31**, 596–600.

Umair, M., Altaf, M., Abbasi, A. M. (2017) An ethnobotanical survey of indigenous medicinal plants in Hafizabad district, Punjab-Pakistan. *PloS one* **12(6)**.

Uniyal SK, Singh K, Jamwal P, Lal B. (2006) Traditional use of medicinal plants among the tribal communities of Chhota Bhangal, Western Himalaya. *J. Ethnobiol. Ethnomed.* **2**, 14.

- Upton, R. (2013) Stinging nettles leaf (*Urtica dioica* L.) Extraordinary vegetable medicine. *J. Herb. Med.* **3(1)**, 9-38.
- Ursache, F.M., Andronoiu, D.G., Ghinea, I.O., Barbu, V., Ioniță, E., Cotârlet, M., Dumitrescu, L., Botez, E., Râpeanu, G., Stănciuc, N. (2018) Valorizations of carotenoids from sea buckthorn extract by microencapsulation and formulation of value-added food products. *J. Food Eng.* **219**, 16–24.
- Vallès, J., Bonet, M.À., Agelet, A. (2004) Ethnobotany of *Sambucus nigra* L. in Catalonia (Iberian Peninsula): The integral exploitation of a natural resource in mountain regions. *Econ. Bot.* **58**, 456-469.
- Van de Braak, S.A.A.J., Leijten, G.C.J.J. (1999) Essential Oils and Oleoresins: A Survey in the Netherlands and other Major Markets in the European Union. CBI, Centre for the Promotion of Imports from Developing Countries, Rotterdam, str. 116.
- Van Wyk, B.-E., Wink, M. (2004) Medicinal Plants of the World, Timber Press, Inc., Portland
- Vinson, J. A., Zubik, L., Bose, P., Samman, N. Proch, J. (2005) Dried Fruits: Excellent in Vitro and in Vivo Antioxidants. *J. Amer Coll. Nutr.* **24**, 44-50.
- Vukasović T. (2016) Functional foods in line with young consumers: challenges in the marketplace in Slovenia. U: Developing New Functional Food and Nutraceutical Products (Bagchi D., Nair S., ured.), Academic Press, str. 391-405.
- Walch, S. G., Kuballa, T., Stuhlinger W., Lachenmeier, D. W. (2011) Determination of the biologically active flavour substances thujone and camphor in foods and medicines containing sage (*Salvia officinalis* L.) *Chem. Cent. J.* **5(44)**.
- WFTO/FINE (2020) World Fair Trade Organisation <<https://www.fairtrade.net/>>. Pristupljeno 3. rujna 2020.
- WRI (2015) World Resources Institute <<https://www.wri.org/blog/2015/08/how-much-rainforest-chocolate-bar>>. Pristupljeno 3. R+rujna 2020.
- Xiao, C., Zhu, L., Lou, W., Song, X., Deng, Y. (2010) Combined Action of Pure Oxygen Pretreatment and Chitosan Coating Incorporated with Rosemary Extracts on the Quality of Fresh-Cut Pears. *Food Chem.* **121**, 1003-1009.
- Xu, Baojun, Chang, K.-C. (2007) A Comparative Study on Phenolic Profiles and Antioxidant Activities of Legumes as Affected by Extraction Solvents. *J. Food Sci.* **72**.
- Yu, T. W., Xu, M., Dashwood, R. H. (2004) Antimutagenic activity of spearmint. *Environ. Mol. Mutagen.* **44**, 387-393.
- Zhang, Q.-Y., Ye, M. (2009) Chemical analysis of the Chinese herbal medicine Gan-Cao (licorice). *J. Chromatogr. A.* **1216**, 1954-1969.
- Žuškin, E., Pucarín Cvetković, J., Kanceljak Macan, B., Vitale, K., Janev Holcer, N. i Čivljak, M. (2013) Umijeće liječenja: povijesni prikaz, *Soc. Psihijatr.* **41(3)**, 156-163.

## 7. PRILOZI

### ANKETA O UČESTALOSTI, SVRHAMA I OBLIKU KONZUMACIJE LJEKOVITIH BILJNIH VRSTA TE NJIHOVOM POZNAVANJU

#### DEMOGRAFSKI PARAMETRI

**1. Spol:**

M  
Ž

**2. Dob:**

- a) ≤18
- b) 19-35
- c) 36-50
- d) 51-75
- e) ≥76

**3. Razina obrazovanja:**

- a) Osnovnoškolsko obrazovanje
- b) Srednjoškolsko obrazovanje
- c) Viša stručna sprema
- d) Visokoškolsko obrazovanje

**4. Prihodi po kućanstvu (u kn):**

- a) < 5000
- b) 5 000 – 10 000
- c) 11 000 – 15 000
- d) > 15 000

**5. U koje plansko područje RH spada vaše mjesto stanovanja/prebivalište?**

- a) Središnja Hrvatska
- b) Istočna Hrvatska
- c) Sjeverozapadna Hrvatska
- d) Sjeverni Jadran i Lika
- e) Srednji i Južni Jadran

#### POZNAVANJE LJEKOVITIH BILJAKA

**6. Označite dio ili dijelove biljke za koji smatrate da može imati ljekovita svojstva.**

- a) cvijet
- b) list
- c) stabljika
- d) plod
- e) korijen
- f) sjemenke
- g) ovisi o biljci

**7. Pozitivni biološki učinci ljekovitih biljaka najčešće su povezani s visokim udjelom polifenola u njihovom sastavu.**

Točno  
Netočno

**8. U kojem obliku je najbolje koristiti ljekovite biljke?**

U svježem obliku  
U suhom obliku

**9. Ljekovita biljka može imati i ljekovito i toksično djelovanje.**

Točno  
Netočno

**10. Mentol je ciklički alkohol koji je glavni sastojak ulja paprene metvice.**

Točno  
Netočno

**11. Označite sva zdravstvena djelovanja (ljekovitih biljnih vrsta) s kojima ste upoznati.**

reguliranje šećera  
antioksidacijsko djelovanje  
antiseptičko djelovanje  
smanjenje razine kolesterola  
poboljšanje kognitivnih funkcija  
poticanje laktacije

liječenje artroze  
diuretičko djelovanje  
pozitivan utjecaj na psihi  
drugo

**12. Ljekovite biljne vrste preporučio/la bi koristiti u što većim količinama.**

Slažem se  
Ne slažem se

**13. Jeste li upoznati s osnovnim pravilima uzgoja ljekovitog bilja?**

Jesam  
Nisam

**14. Ljekovite biljne vrste tijekom svog rasta mogu imati negativan učinak na okolnu floru.**

Točno  
Netočno

("SELEKCIJSKO" PITANJE)

**15. Koliko često konzumirate ljekovite biljke (npr. menta, lavanda, kamilica...) ili proizvode s istima?**

- a) Svakodnevno
- b) Nekoliko puta tjedno
- c) Jednom tjedno
- d) Nekoliko puta mjesečno
- e) 1 mjesečno
- f) < 1 mjesečno
- g) Ne konzumiram

**KONZUMACIJA LJEKOVITOG BILJA**

**16. U kojem obliku najčešće konzumirate ljekovite biljke?**

- a) Lijekovi ili medicinski pripravci
- b) Eterična ulja
- c) Čaj/infuzija
- d) Začini
- e) Konditorski proizvodi (čokolada, bomboni, praškasti proizvodi)

- f) Pića/napitci
- g) Dodaci prehrani
- h) Drugo

**17. U kojem obliku preferirate konzumirati ljekovite biljke?**

- a) pojedinačne biljke u obliku biljne infuzije/čaja
- b) inkorporirane u nekom proizvodu

**18. Koje ljekovite biljke najčešće konzumirate?**

- a) Menta
- b) Lavanda
- c) Kadulja
- d) Matičnjak (Melisa)
- e) Kamilica
- f) Majčina dušica
- g) Kopriva
- h) Stolisnik
- i) Eukaliptus
- j) Sladić
- k) Bazga
- l) Biljka čaj (*C. sinensis*)
- m) Drugo

**19. Koji su razlozi za Vašu konzumaciju ljekovitih biljnih vrsta ili proizvoda s njima?**

- a) Povoljan učinak na opće zdravlje organizma
- b) Pomažu u liječenju manjih zdravstvenih tegoba (npr. grlobolje, mučnine...)
- c) Sviđa mi se njihov okus/miris
- d) Ne postoji neki poseban razlog
- e) Drugo

**20. Označite proizvode s dodatkom neke biljne vrste koje najčešće konzumirate od ponuđenih (jedan ili više njih).**

- a) *Bronhi* karamela
- b) *Larigo* pepermint & kadulja karamela

- c) *Larigo* biljni tvrdi bombon
- d) Čokolada s dodatkom lavande/ružmarina
- f) *Lindt* čokolada s dodatkom mente
- g) *After Eight* čokoladni listići s dodatkom mente
- h) Čaj od sušenih listova (mente/melise/kadulje/koprive...) ili cvjetova (kamilice/bazge/maslačka...)
- i) Sirup za kašalj od ljekovitog bilja
- j) Šećerni sirup od ljekovitog bilja
- k) Eterična ulja (kadulje/lavande/čajevca/mente/eukaliptusa/koromač...)
- l) Drugo

**21. Preferirate li više kupovinu konditorskih proizvoda s ljekovitim biljem domaćih ili stranih proizvođača?**

- Domaćih
- Stranih
- Ovisi o cijeni/akciji

#### OSOBNI STAVOVI

**22. Smatrate li da su nešto više cijene proizvoda s dodatkom ljekovitih biljaka opravdane?**

- Opravdane su
- Mogle bi biti niže

**23. Biste li voljeli da se na našem tržištu može naći više proizvoda s dodatkom ljekovitih biljaka?**

- Da
- Ne
- Svejedno mi je

#### PREFERENCIJE

**24. Koje vrste proizvoda s dodatkom ljekovitih biljaka biste najviše voljeli konzumirati?**

- Konditorske
- Pekarske
- Napitke
- Mliječne

**25. Koje biljne vrste biste voljeli inkorporirati u čokoladu?**

- Ruža
- Bazga
- Maca
- Matcha
- Gingko
- Aswagandha
- Drugo

**26. Koje biljne vrste biste voljeli inkorporirati u bombone?**

- Đumbir
- Maslačak
- Echinacea
- Matičnjak (Melisa)
- Kamilica
- Kopriva
- Drugo

**27. Koje biljne vrste biste voljeli inkorporirati u praškaste proizvode?**

- Ginseng, matcha
- Kadulja, hibiskus
- Sladić, Maca
- Drugo

## IZJAVA O IZVORNOSTI

Izjavljujem da je ovaj diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u njegovoj izradi nisam koristio/la drugim izvorima, osim onih koji su u njemu navedeni.

---

Lora Štefić