

# Analiza opstanka i razvoja hrvatskih uzgajivača bilja za uporabu u farmaciji

---

**Jurišić, Roko**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zadar / Sveučilište u Zadru**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:162:419112>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-07**



**Sveučilište u Zadru**  
Universitas Studiorum  
Jadertina | 1396 | 2002 |

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zadar Institutional Repository](#)



Sveučilište u Zadru  
Odjel za ekonomiju  
Sveučilišni diplomski studij  
Menadžment



**Roko Jurišić**

**Analiza opstanka i razvoja hrvatskih uzgajivača  
bilja za uporabu u farmaciji**

**Diplomski rad**

Zadar, 2024.

Sveučilište u Zadru  
Odjel za ekonomiju  
Sveučilišni diplomski studij  
Menadžment

Analiza opstanka i razvoja hrvatskih uzgajivača ljekovitog bilja za uporabu u farmaciji

Diplomski rad

Student/ica:

Roko Jurišić

Mentor/ica:

prof.dr.sc. Sonja Brlečić Valčić

Komentor/ica:

dr.sc. Karmen Prtenjača Mažer

Zadar, 2024.



## Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Roko Jurišić**, ovime izjavljujem da je moj **diplomski** rad pod naslovom **Analiza opstanka i razvoja hrvatskih uzgajivača ljekovitog bilja za uporabu u farmaciji** rezultat mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mojega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mojega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, 10. srpnja 2024.

## Sažetak

Opstanak i razvoj hrvatskih tvrtki za uzgoj i preradu ljekovitog bilja pridonosi snažnom potencijalu ovog sektora za razvoj hrvatskog gospodarstva. Naime, Hrvatska ima povoljnu klimu za rast ljekovitog bilja i stanište je raznolikog niza biljnih vrsta. Osim toga, ima dobro razvijen poljoprivredni sektor, koji bi se mogao iskoristiti za pomoć u uzgoju i preradi ljekovitog bilja. Nadalje, nalazi se u geografskoj regiji s velikom potražnjom za ljekovitim biljem, što hrvatskim tvrtkama omogućuje pristup velikoj bazi kupaca. Međutim, postoje neki izazovi s kojima se hrvatske tvrtke suočavaju u ovom sektoru. Prvo, uzgoj i prerada ljekovitog bilja strogo je reguliran, što zahtijeva od tvrtki da slijede stroga pravila i propise. Osim toga, postoji potreba za ulaganjem kako bi se razvila potrebna infrastruktura za podršku sektoru. To uključuje razvoj potrebnih istraživačkih i razvojnih sposobnosti, kao i ulaganje u proizvodne i prerađivačke pogone. Nadalje, hrvatske tvrtke moraju ulagati u marketing i promociju kako bi izgradile snažnu bazu kupaca. U tom kontekstu cilj je ovog rada analizirati s makro aspekta te uz pomoć financijske analize podataka odabranih poduzeća iz ovog sektora, potrebne korake za opstanak i razvoj ovakvih poduzeća.

U Hrvatskoj se uzgaja i prikuplja oko 160 do 170 autohtonih vrsta ljekovitih i aromatičnih biljaka. Ekološki uzgoj ljekovitog bilja u svim dijelovima Republike Hrvatske izrazito je povoljan zahvaljujući prirodno-geografskim uvjetima, osobito klimatskim, pedološkim i hidrografskim čimbenicima. Prije Domovinskog rata, kamilica (*Matricaria chamomilla*) i lavanda (*Lavandula angustifolia*) bile su dvije vrste koje su činile najveći udio u uzgoju ljekovitog bilja. Hrvatska je tada bila među vodećim svjetskim proizvođačima kamilice i lavande.

Ključne riječi: ljekovito bilje, farmaceutska industrija, održivi uzgoj, regulacija, tradicionalna medicina

# **Analysis of the Survival and Development of Croatian Plant Growers for Pharmaceutical Applications**

## Summary

The survival and development of Croatian companies for the cultivation and processing of medicinal plants contributes to the strong potential of this sector for the development of the Croatian economy. Namely, Croatia has a favorable climate for the growth of medicinal plants and is home to a diverse range of plant species. In addition, it has a well-developed agricultural sector, which could be used to help grow and process medicinal plants. Furthermore, it is located in a geographical region with a high demand for medicinal plants, which allows Croatian companies access to a large customer base. However, there are some challenges that Croatian companies face in this sector. First, the cultivation and processing of medicinal plants is strictly regulated, requiring companies to follow strict rules and regulations. In addition, there is a need for investment to develop the necessary infrastructure to support the sector. This includes developing the necessary research and development capabilities, as well as investing in production and processing facilities. Furthermore, Croatian companies must invest in marketing and promotion in order to build a strong customer base. In this context, the aim of this work is to analyze from a macro aspect and with the help of financial data analysis of selected companies from this sector, the necessary steps for the survival and development of such companies.

In Croatia, around 160 to 170 indigenous species of medicinal and aromatic plants are cultivated and harvested. The ecological cultivation of medicinal plants throughout the Republic of Croatia is highly favorable due to natural geographic conditions, especially climatic, pedological, and hydrographic factors. Before the Homeland War, chamomile (*Matricaria chamomilla*) and lavender (*Lavandula angustifolia*) were the two species that dominated medicinal plant cultivation. At that time, Croatia was one of the world's leading producers of chamomile and lavender.

Keywords: medicinal plants, pharmaceutical industry, sustainable cultivation, regulation, traditional medicine

## Sadržaj

1. Uvod.....	1
1.1. Predmet i cilj rada.....	3
1.2. Metodologija rada.....	3
1.3. Struktura rada .....	3
1.4. Istraživačka pitanja .....	4
2. Teorijski aspekti uzgoja i prerade ljekovitog bilja u Hrvatskoj .....	6
2.1. Istraživanje ljekovitog bilja .....	6
2.1.1. Povijest ljekovitog bilja .....	6
2.1.2. Razvoj istraživanja ljekovitog bilja .....	8
2.2. Fitoterapija.....	11
2.2.2. Suvremena primjena fitoterapije.....	12
3. Bogatstvo biljnih resursa u Hrvatskoj .....	14
3.1. Biološka raznolikost i endemske vrste .....	14
3.2. Povoljni klimatski uvjeti.....	15
3.3. Zemljište i stanište .....	17
3.4. Tradicionalni biljni lijekovi .....	18
3.5. Očuvane prirodne sredine .....	21
4. Izazovi i prilike za hrvatske uzgajivače ljekovitog bilja .....	22
4.1 Zakonska regulativa.....	23
4.2 Najveći proizvođači ljekovitog bilja u Hrvatskoj.....	25
5. Uloga uzgajivača u lancu opskrbe farmaceutske industrije .....	28
5.2 Perspektive i budući razvoj sektora .....	29
5.3 Opstanak i razvoj hrvatskih uzgajivača ljekovitog bilja.....	30
5.3 Ekonomska održivost .....	31
5.3.1 Izravna proizvodnja u kontekstu visoke zarade .....	34
5.4 Tehnološki napredak.....	35
5.6 Doprinos uzgajivača u prirodnom liječenju i farmaceutskoj industriji .....	39

5.6	Dinamika domaćeg tržišta .....	42
6.	Analiza opstanka uzgajivača ljekovitog bilja na primjeru tvrtke „Ljekovito bilje Jerkin“ 44	
	ZAKLJUČAK .....	53
	<b>Literatura</b> .....	56
	PRILOZI.....	62



# 1. Uvod

Jedna od glavnih karakteristika hrvatske flore bogatstvo je ljekovitog bilja. Ljekovito bilje, prema definiciji, su sve biljne vrste i kultivari čiji jedan ili više dijelova sadrže biološki aktivne tvari koje se mogu koristiti za terapiju ili farmaceutsko-kemijske analize (Pahlow, 1989). Od 35 000 biljnih vrsta na Zemlji, 12 000 se koristi u medicinske svrhe (Šilješ i sur., 1992). Ljekovite biljke pružaju pristupačne i kulturno relevantne izvore primarne zdravstvene zaštite za gotovo dvije trećine ljudske populacije. One su jedinstvena vrsta prirodnih proizvoda koja zahtijeva posebna razmatranja zbog njihovog utjecaja na ljudsko zdravlje (Martinić, 2003). U Hrvatskoj postoji više od 600 samoniklih ljekovitih, aromatičnih i medonosnih biljnih vrsta, od kojih se 120 tradicionalno koriste u narodnoj medicini, kao hrana, za pčelinju pašu (med i drugi proizvodi) te za proizvodnju praha, sokova, eliksira, tinktura, ulja, vina i dr. (Kolak i sur., 2002).

Ljekovito bilje ima dugu povijest korištenja u liječenju različitih bolesti. Znanje o njihovoj medicinskoj upotrebi prenosilo se s generacije na generaciju. U početku se ljekovito bilje biralo za liječenje određenih bolesti i tegoba prema morfološkim značajkama (poput oblika cvijeta i lista, boje itd.). Na primjer, biljke srcolikog oblika koristile su se za liječenje srčanih bolesti. Ovakav pristup liječenju naziva se Teorija signatura (Doctrines of Signature) (Peter i Nirmal Babu, 2012).

U suvremenoj farmaceutskoj industriji, uzgajivači bilja igraju ključnu ulogu u osiguravanju sirovina za proizvodnju lijekova, dodataka ishrani i kozmetičkih proizvoda. Hrvatska, sa svojom bogatom biološkom raznolikošću i povoljnim klimatskim uvjetima, predstavlja plodno tlo za razvoj farmaceutskog biljnog sektora. Analiza opstanka i razvoja hrvatskih uzgajivača bilja za uporabu u farmaciji postaje sve značajnija, jer se tržište sve više okreće prirodnim i biljnim lijekovima. Stoga valja istražiti ključne faktore koji utiču na opstanak i napredak ovih uzgajivača, kao i njihovu ulogu u globalnom farmaceutskom lancu opskrbe. Također ćemo valja razmotriti izazove s kojima se suočavaju i prilike koje se pružaju, te će se kroz dalje istraživanje sagledati perspektive ovog sektora u Hrvatskoj i njegov doprinos farmaceutskoj industriji u širem kontekstu. U eri povećane potražnje za prirodnim i biljnim lijekovima, hrvatski uzgajivači bilja imaju priliku postati ključni igrači u ovom rastućem tržištu. Njihova stručnost u uzgoju i preradi biljaka za farmaceutsku upotrebu, uz podršku vlade i istraživačkih institucija, može dodatno ojačati konkurentske prednosti ovog sektora. Analiza opstanka i razvoja ovih uzgajivača će nam pomoći da bolje razumijemo njihovu ulogu opskrbe visokokvalitetnih sirovina za farmaceutsku industriju, kao i da identificiramo strategije za njihov održivi razvoj i dugoročni doprinos zdravstvu i ekonomiji Hrvatske.

Razlike u obimu, tradiciji i regulatornom okviru kod uzgoja i prerade ljekovitog bilja igraju ključnu ulogu u ovim varijacijama. Stoga valja istaknuti nekoliko aspekata upotrebe ljekovitog bilja u svrhu usporedbe svjetske i hrvatske proizvodnje i prerade kako slijedi:

1. **Tradicionalna upotreba:** U mnogim dijelovima svijeta, uključujući mnoge azijske, afričke i južnoameričke zemlje, tradicionalna medicina značajno se oslanja na ljekovito bilje. Biljke se koriste za liječenje različitih bolesti i održavanje zdravlja. U Hrvatskoj također postoji duga tradicija upotrebe ljekovitog bilja u narodnoj medicini.
2. **Farmaceutska industrija:** Globalna farmaceutska industrija koristi ljekovito bilje kao sirovine za proizvodnju farmaceutskih proizvoda, uključujući lijekove i dodatke ishrani. Ova upotreba ljekovitog bilja širom svijeta uključuje priznavanje i regulaciju biljnih lijekova. Hrvatska također ima farmaceutsku industriju koja koristi ljekovito bilje u proizvodnji.
3. **Regulacija:** Svaka zemlja ima svoj regulatorni okvir za upotrebu i prodaju ljekovitog bilja. U mnogim zemljama postoji zakonodavstvo koje regulira sigurnost, kvalitetu i etiketiranje biljnih proizvoda. U Hrvatskoj, upotreba i prodaja ljekovitog bilja podleže regulacijama kako bi se osigurala sigurnost i efikasnost proizvoda.
4. **Očuvanje biološke raznolikosti:** Upotreba ljekovitog bilja može imati utjecaj na očuvanje biološke raznolikosti. U svijetu, ugrožene biljne vrste ponekad postaju meta prekomjerne eksploatacije zbog njihove upotrebe u tradicionalnoj medicini. Očuvanje ovih vrsta postaje važno pitanje. U Hrvatskoj, gdje postoji bogatstvo biljnih resursa, očuvanje prirodnih staništa i endemskih biljnih vrsta također je od suštinskog značaja.

Sukladno navedenom može se zaključiti da je upotreba ljekovitog bilja globalna praksa, ali se razlikuje u svakoj zemlji u skladu sa tradicijom, regulacijom i dostupnim resursima. Hrvatska ima svoju bogatu tradiciju i upotrebu ljekovitog bilja, uz regulatorni okvir koji podržava njegovu sigurnu upotrebu i komercijalizaciju.

## 1.1. Predmet i cilj rada

Predmet diplomskog rada je analiza stanja i perspektiva hrvatskih uzgajivača ljekovitog bilja namijenjenog uporabi u farmaceutskoj industriji. Istražuju se ključni faktori koji utječu na opstanak i razvoj ovih uzgajivača, uključujući gospodarske, ekološke, tehnološke i regulatorne aspekte. Fokus je na razumijevanju trenutnih izazova s kojima se suočavaju uzgajivači, kao i identifikaciji mogućnosti za poboljšanje njihove konkurentnosti na domaćem i međunarodnom tržištu.

Cilj diplomskog rada je pružiti sveobuhvatnu analizu i procjenu stanja hrvatskih uzgajivača ljekovitog bilja za farmaceutsku upotrebu, te predložiti strateške smjernice i preporuke za njihov dugoročni opstanak i razvoj.

## 1.2. Metodologija rada

Za izradu ovoga rada koristili su se podatci iz sekundarnih izvora: knjige, časopisi, stručni i znanstveni članci i ostali internetski izvori. Metode koje su se koristile su metode sinteze, analize, indukcije, deskripcije i kompilacije.

## 1.3. Struktura rada

Rad se sastoji od sedam međusobno povezanih poglavlja.

U prvom, **uvodnom** poglavlju predstavljeni su predmet i cilj rada, metodologija istraživanja, struktura rada te istraživačka pitanja.

Drugo poglavlje naslova **Teorijski aspekti uzgoja i prerade ljekovitog bilja u Hrvatskoj** bavi se teorijskim aspektom ljekovitog bilja, povijesti uporabe i razvoja ljekovitog bilja, te se definira i sam pojam fitoterapije.

U trećem poglavlju pod naslovom **Bogatstvo biljnih resursa u Hrvatskoj** analizira se bogatstvo biljnih resursa u Hrvatskoj kao što je biološka raznolikost, te su detaljnije opisani klimatski i pedološki uvjeti.

**Izazovi i prilike za Hrvatske uzgajivače** naslov je četvrtog poglavlja u kojem se raspravlja o izazovima i prilikama s kojima se susreću proizvođači ljekovitog bilja.

Peto poglavlje **Uloga uzgajivača u lancu opskrbe farmaceutske industrije** obrađuje samu srž ovoga rada, točnije ulogu uzgajivača u lancu opskrbe farmaceutske industrije, te mogućnost njihovog opstanka i razvoj.

U šestom perspektivnom poglavlju **analiziran je opstanak uzgajivača ljekovitog bilja na primjeru tvrtke "Ljekovito bilje Jerkin"**.

U **zaključnom** dijelu rada izneseni su koncizno svi zaključci do kojih se došlo ovim istraživanjem.

#### 1.4. Istraživačka pitanja

U radu se pokušalo odgovoriti na istraživačka pitanja kako slijedi:

1. Koji su glavni ekonomski faktori koji utječu na opstanak i razvoj uzgajivača ljekovitog bilja u Hrvatskoj?
2. Kako klimatski uvjeti i promjene utječu na uzgoj ljekovitog bilja u različitim dijelovima Hrvatske?
3. Koje su najčešće metode i tehnike uzgoja ljekovitog bilja koje koriste hrvatski uzgajivači, i kako one utječu na kvalitetu i količinu proizvodnje?
4. Kako se hrvatski uzgajivači prilagođavaju regulatornim zahtjevima Europske unije i domaćim zakonodavnim okvirima?
5. Koliko su ekološki održive prakse uzgoja ljekovitog bilja među hrvatskim uzgajivačima, i koje su prednosti i izazovi takvih pristupa?
6. Koji su glavni tržišni kanali i distribucijski putevi za proizvode od ljekovitog bilja u Hrvatskoj, te kako oni utječu na profitabilnost uzgajivača?
7. Kako međunarodna potražnja za ljekovitim biljem utječe na hrvatske uzgajivače, i koje strategije koriste za ulazak na strana tržišta?
8. Koje su najvažnije prepreke s kojima se suočavaju novi uzgajivači ljekovitog bilja u Hrvatskoj, i kako ih mogu prevladati?
9. Koliko su istraživačke i inovacijske aktivnosti prisutne u sektoru uzgoja ljekovitog bilja u Hrvatskoj, i kako one doprinose konkurentnosti i održivosti sektora?
10. Kakva je uloga edukacije i stručnog osposobljavanja u poboljšanju praksi uzgoja ljekovitog bilja među hrvatskim uzgajivačima?

Ova istraživačka pitanja omogućuju sveobuhvatno sagledavanje ključnih aspekata opstanka i razvoja uzgajivača ljekovitog bilja u Hrvatskoj, te pružaju temelj za detaljnu analizu i donošenje relevantnih zaključaka i preporuka.

## 2. Teorijski aspekti uzgoja i prerade ljekovitog bilja u Hrvatskoj

Hrvatska ima dugu tradiciju uzgoja i korištenja ljekovitog bilja, koja seže unazad stoljećima. Ljekovito bilje je kroz povijest imalo važnu ulogu u narodnoj medicini, a mnoge metode i recepti prenose se s generacije na generaciju. Mnoge autohtone vrste ljekovitog bilja koriste se od davnina, a tradicionalno znanje o njihovoj uporabi i ljekovitim svojstvima i dalje je prisutno u ruralnim područjima. Kombinacija bogate tradicije, prirodnih resursa i suvremenih trendova pruža solidnu osnovu za daljnji razvoj sektora ljekovitog bilja u Hrvatskoj, uz poštivanje načela održivosti i inovativnosti. U tom kontekstu valja istaknuti: Istraživanje vezano uz ljekovito bilje te Fitoterapiju: Upotrebu prirodnih lijekova.

### 2.1. Istraživanje ljekovitog bilja

Od davnina su ljudi tražili prirodne lijekove za svoje bolesti. Rani počeci korištenja ljekovitog bilja bili su instinktivni, slično kao kod životinja (Stojanoski, 1999). U to doba nije bilo dovoljno informacija o uzrocima bolesti niti o tome koje biljke imaju ljekovita svojstva i kako ih koristiti, pa se sve oslanjalo na iskustvo. Postupno su se otkrivali razlozi za korištenje određenih biljaka za liječenje specifičnih bolesti, čime je uporaba ljekovitog bilja polako napustila empirijske temelje i postala zasnovana na znanstvenim činjenicama. Do pojave iatrokemije u 16. stoljeću, biljke su bile glavni izvor liječenja i prevencije bolesti (Kelly, 2009). Međutim, sve slabija učinkovitost sintetičkih lijekova i sve veći broj nuspojava ponovno su skrenuli pažnju na primjenu prirodnih lijekova.

#### 2.1.1. Povijest ljekovitog bilja

Prvi pisani dokazi o korištenju ljekovitih biljaka za pripremu lijekova potječu iz sumerske civilizacije, na glinenoj ploči iz Nagpura, staroj oko 5000 godina. Na njoj je zapisano 12 recepata za pripremu lijekova od preko 250 različitih biljaka, uključujući alkaloidne poput maka, bjeline i mandragore (Kelly, 2009).

Kineska knjiga o ljekovitim biljkama "Pen T'Sao," koju je car Shen Nung napisao oko 2500 godina prije Krista, sadrži 365 recepata za droge, od kojih se mnoge koriste i danas, poput Rhei rhizoma, kamfora, Theae folium, Podophyllum, velikog žutog encijana, ginsenga, jimson korova, kore cimeta i ephedre (Bottcher, 1965; Wiart, 2006).

Indijske svete knjige Vede također spominju liječenje biljkama koje su obilne u toj regiji. Mnoge začinske biljke koje danas koristimo, kao što su muškatni oraščić, papar i klinčić, potječu iz Indije (Tucakov, 1971).

Ebersov papirus, napisan oko 1550. godine prije Krista, predstavlja zbirku od 800 recepata koji obuhvaćaju 700 biljnih vrsta i lijekova koji se koriste u terapiji, uključujući šipak, ricinusovo ulje, aloju, senu, češnjak, luk, smokvu, vrbu, korijander, smreku i običnu stoljetnicu (Glesinger, 1954; Tucakov, 1964).

Biblija i sveta židovska knjiga Talmud spominju korištenje aromatičnih biljaka poput mirte i tamjana tijekom različitih rituala (Dimitrova, 1999).

U Homerovim epovima "Ilijada" i "Odiseja," nastalim oko 800. godine prije Krista, spominje se 63 biljne vrste iz minojske, mikenske i egipatsko-asirske farmakoterapije (Toplak Galle, 2005).

Hipokratova djela (459.–370. pr. Kr.) sadrže popis od 300 ljekovitih biljaka razvrstanih prema njihovom fiziološkom djelovanju: pelin i češljugar (*Centaurium umbellatum* Gilib) su se koristili protiv groznice; češnjak protiv crijevnih parazita; opijum, kokošinjac, smrtonosni noćurak i mandragora kao narkotici; mirisna kukurka i hljebnjak kao sredstva za povraćanje; morski luk, celer, peršin, šparoge i češnjak kao diuretici (Bojadzievski, 1992; Gorunovic, 2001).

Dioskorid, poznat kao "otac farmakognozije," bio je najistaknutiji antički autor na temu biljnih droga. Kao vojni liječnik u rimskoj vojsci, proučavao je ljekovito bilje na svim svojim putovanjima i oko 77. godine naše ere napisao djelo "De Materia Medica." Ovo klasično djelo, mnogo puta prevedeno, sadrži opsežne informacije o ljekovitim biljkama koje su bile osnova medicine do kasnog srednjeg vijeka i renesanse (Thorwald, 1991; Katic, 1967).

U srednjem vijeku, vještine liječenja, uzgoja ljekovitog bilja i pripreme lijekova preselile su se u samostane. Terapija se temeljila na 16 ljekovitih biljaka koje su monasi liječnici uzgajali, uključujući kadulju, anis, metvicu, grčko sjeme, čubar i tansy. Danas, gotovo sve farmakopeje svijeta zabranjuju biljne lijekove stvarne medicinske vrijednosti, no zemlje poput Ujedinjenog Kraljevstva, Rusije i Njemačke imaju posebne biljne farmakopeje (British Pharmacopoeia, 2007; Bluementhal, 1998), iako se u praksi koristi mnogo neslužbenih lijekova. Njihova primjena temelji se na iskustvima popularne medicine (tradicionalna ili pučka medicina) ili na novim znanstvenim istraživanjima i eksperimentalnim rezultatima (konvencionalna medicina). Mnoge ljekovite biljke primjenjuju se samoliječenjem ili po preporuci liječnika ili ljekarnika. Koriste se samostalno ili u kombinaciji sa sintetskim lijekovima (komplementarna medicina). Za adekvatnu i uspješno primijenjenu terapiju neophodno je poznavanje precizne dijagnoze bolesti kao i ljekovitih biljaka, odnosno farmakološkog djelovanja njihovih sastojaka. Kao

terapeutska sredstva primjenjuju se biljne droge i fitopreparati, najčešće s definiranim aktivnim sastojcima, provjerenim djelovanjem, a ponekad i terapeutskom učinkovitošću. U Njemačkoj, najvećem europskom proizvođaču i potrošaču biljnih pripravaka, primjenjuje se racionalna fitoterapija koja se temelji na primjeni pripravaka čija učinkovitost ovisi o primijenjenoj dozi i identificiranim aktivnim sastojcima, a njihova je učinkovitost potvrđena eksperimentalnim i kliničkim ispitivanjima. Ti pripravci proizvedeni su od standardiziranih ekstrakata biljnih droga i zadovoljavaju sve zahtjeve farmaceutske kvalitete lijekova.

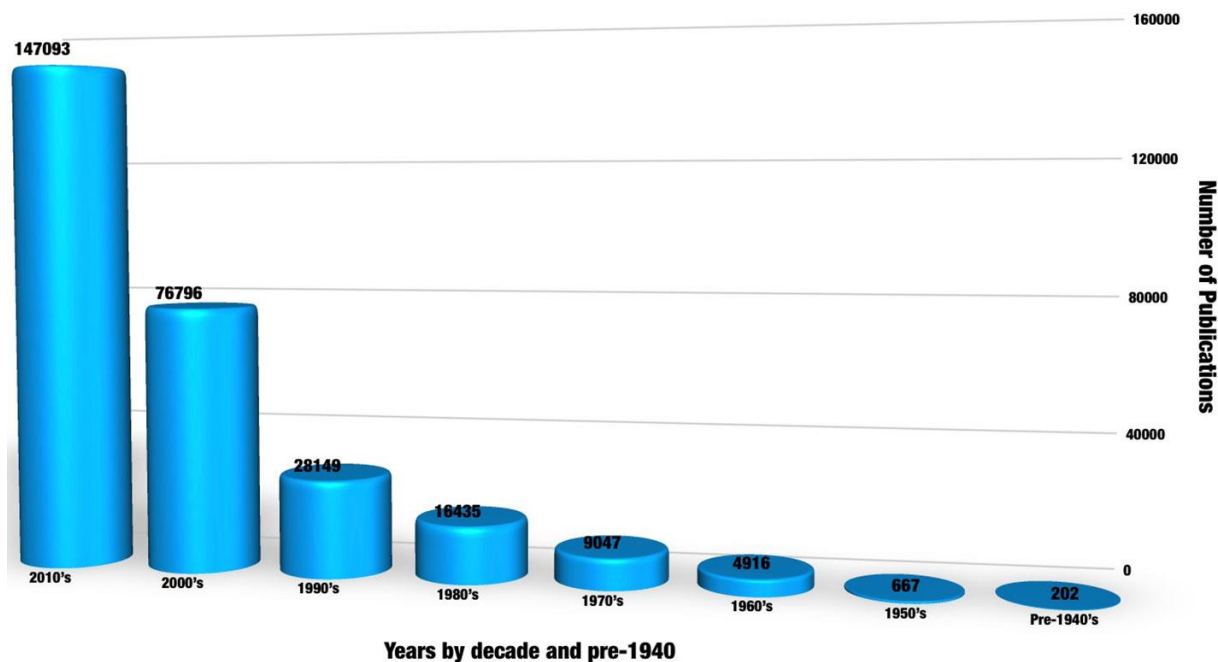
### 2.1.2. Razvoj istraživanja ljekovitog bilja

Analiza ljekovitog bilja ima dugu povijest, a posebno u pogledu ocjene kakvoće biljke. Prve tehnike bile su organoleptičke korištenjem fizičkih osjetila okusa, mirisa i izgleda. Zatim su postupno dovele do naprednijih instrumentalnih tehnika. Iako različite zemlje imaju svoje tradicionalne lijekove, Kina trenutno prednjači u pogledu broja publikacija usmjerenih na analizu ljekovitog bilja i broja uključenja u njihovu farmakopeju. Za uspješno provođenje novijih analiza, proizvođači bi uglavnom trebali imati pristup naprednijim instrumentima. Svjedoci smo razvoja u mnogim područjima analitičke analize, a posebno razvoja kromatografskih i spektroskopskih metoda i spajanja ovih tehnika. Sposobnost obrade podataka, korištenjem softvera za multivarijantnu analizu, otvorila je vrata metabolomici dajući nam veću sposobnost razumijevanja mnogih varijacija kemijskih spojeva koji se pojavljuju u ljekovitom bilju, što nam omogućuje veću sigurnost ne samo u kvalitetu biljaka i lijekova nego i njihove prikladnosti za klinička istraživanja. Poboľjšanja u tehnologiji rezultirala su sposobnošću učinkovite analize i kategorizacije biljaka i mogućnosti otkrivanja zagađivača i nečistoća koje se pojavljuju na vrlo niskim razinama. Međutim, napredak u tehnologiji ne može nam pružiti sve odgovore koji su nam potrebni kako bismo isporučili visokokvalitetne biljne lijekove, a tradicionalnije tehnike procjene kvalitete i danas su jednako važne.

Sve veći interes za istraživanje i analizu ljekovitog bilja ogleda se u broju nedavnih publikacija, s više od trostrukog porasta sa 4686 publikacija tijekom 2008. na 14884 u 2018. Samo rezultati objavljeni tijekom 8 godina ovog desetljeća nadmašili su sve oni kombinirani prije 2000., jer su uključeni zapisi baze podataka počeli 1800. (Slika 1) (Fitzgerald i sur., 2019).



Slika 1 Trend publikacija o analizi supstanci

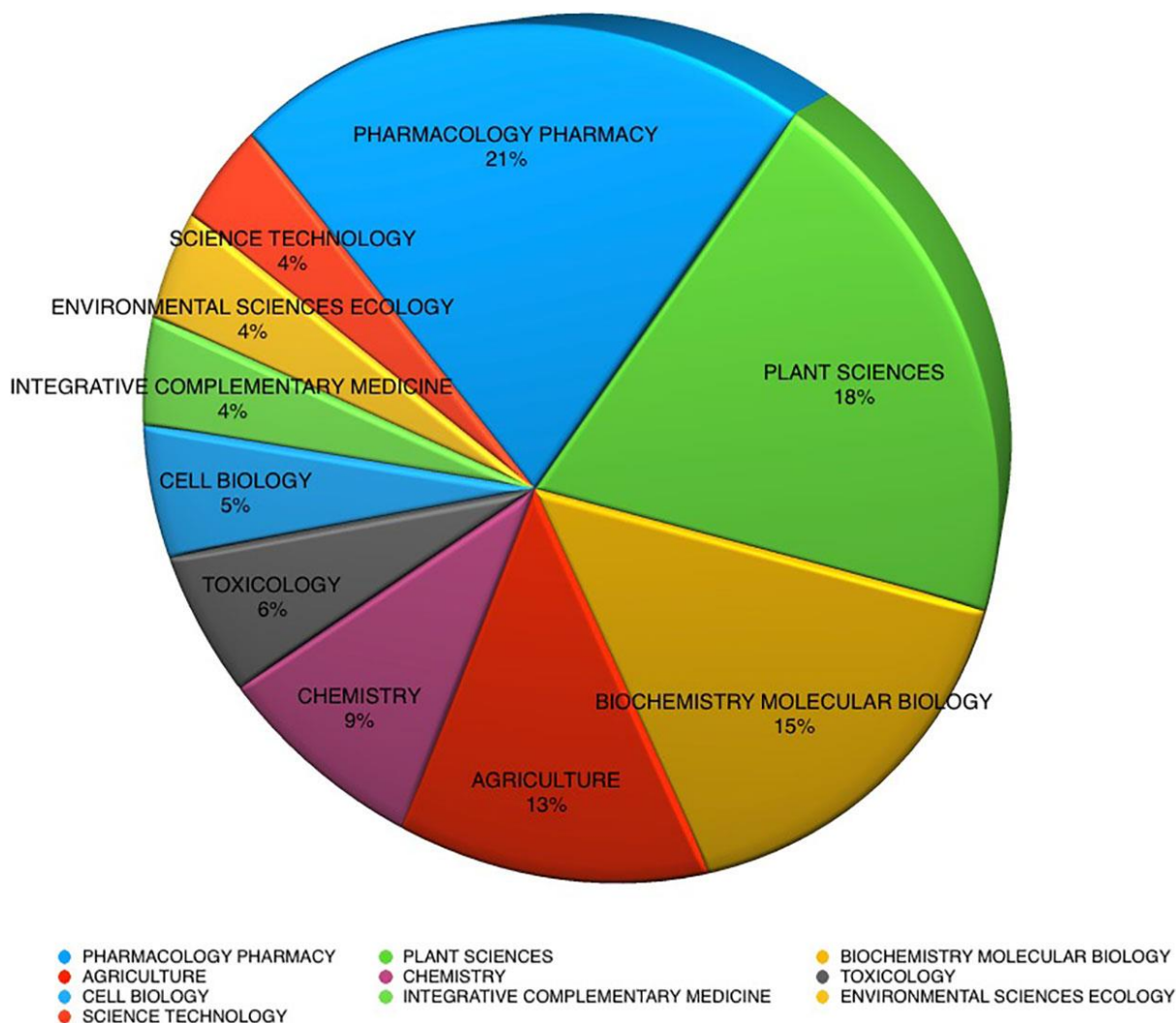


Izvor: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphar.2019.01480/full>

Pretraživanje po ključnim riječima provedeno je korištenjem kombinacije "ljekovita biljka" ili "biljni lijek" i "analiza" odabrano za maksimum ponovno podešenih zapisa nakon istraživanja popisa sličnih tema i kombinacija ključnih riječi kao što su "fotokemijska analiza", "tradicionalna medicina" i "biljni". U pretraživanje su uključeni Web of Science ili zbirka, KCI-Korean Journal baza podataka, MEDLINE®, Russian Science Citation index i SciELO Citation index baze podataka.

Najveći udio publikacija citiranih u trenutnim bazama podataka tijekom posljednjih 10 godina za izvješća o analizi ljekovitog bilja je u disciplinama farmakologije i farmacije (Slika 1). Zajedno s biljnim znanostima, biokemijskom molekularnom biologijom i istraživanjem u poljoprivredi čine gotovo 70% ukupnih publikacija (Fitzgerald i sur., 2019).

Slika 2 Analiza biljnih tvari po disciplinama objavljenih u razdoblju od 2008.-2018. (169 917 zapisa)



Izvor: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphar.2019.01480/full>

Većina (oko 58%) publikacija o analizi ljekovitog bilja u posljednjih 10 godina zajedno je izašla iz kontinentalne Kine, Indije, SAD-a i Južne Koreje (Slika 2). To može biti izraz snažne tradicije ljekovitog bilja u Aziji uz dominantnu prisutnost SAD-a kao međunarodnog korisnika biljnih proizvoda (Hu i sur., 2013.). Glavne istočnoazijske regije, posebno Kina, Japan, Južna Koreja, zajedno s Tajvanom, doprinose više od polovice ukupnih citata (55%). To može biti pokazatelj brzog gospodarskog napretka i tehnološke sposobnosti ovih zemalja. Kina je najveći doprinositelj, s povećanjem od 15% u svojoj dominaciji istraživačkih rezultata u posljednjih 10 godina. Ovaj utjecaj također je vidljiv u učinku sve većeg angažmana Kine u pomaganju razvoja farmakopeja diljem svijeta i kao predvodnika u analizi kineskih ljekovitih biljaka (Fitzgerald i sur., 2019).

Transkriptomika je jedna od najpopularnijih tema u biologiji u posljednje vrijeme. Sekvenciranje transkriptoma (RNA-Seq) je tehnika visoke propusnosti, visoke osjetljivosti i visoke rezolucije koja se može koristiti za proučavanje modelnih i nemodelnih organizama. Sekvenciranje transkriptoma također je važna metoda za proučavanje genoma ljekovitog bilja, teme o kojoj su dostupne ograničene informacije. Proučavanje ljekovitog bilja putem transkriptomike može pomoći istraživačima u analizi funkcionalnih gena i regulatornih mehanizama ljekovitog bilja te poboljšati selekciju uzgoja i tehnike uzgoja (Development of Molecular Markers Based on Transcriptome Sequencing)

Sljedeći koraci u analitičkom napretku u kombinaciji s tehnološkim poboljšanjima najvjerojatnije će se dogoditi u području umjetne inteligencije. U sustavima vođenim umjetnom inteligencijom, prirodne tvari idealni su kandidati za testiranje analitičkih atributa kao što su točnost, preciznost i robusnost cijelih sustava instrumenata umjetne inteligencije (Fitzgerald i sur., 2019).

## 2.2. Fitoterapija

Fitoterapija predstavlja skup znanja koja omogućuju da se različite biljke koriste u terapijske svrhe, a pretpostavlja se da je stara koliko i čovjek. Drugim riječima rečeno, fitoterapija je holistička disciplina koja predstavlja liječenje biljem. Iz razdoblja prehistorije ne postoje nikakvi pisani dokumenti koji bi mogli posvjedočiti o znanjima ljudi iz toga doba, ali i tijekom tog doba ljudi su zasigurno posezali za drvećem i biljkama koje ih je u njihovoj okolini bilo u izobilju. Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) procjenjuje da između 65% i 80% stanovništva zemalja u razvoju ovisi o ljekovitim biljkama za primarnu zdravstvenu zaštitu, prvenstveno zbog siromaštva i nedostupnosti sintetičkih lijekova. Od 1985. godine zabilježen je godišnji rast potrošnje fitofarmaceutskih proizvoda između 5% i 18% (Jerković, 2008). Fitoterapija se ne odnosi samo na liječenje bolesti korištenjem ljekovitih biljaka i njihovih pripravaka, već i na očuvanje zdravlja te prevenciju bolesti. "Zbog prirodne ravnoteže sastojaka u biljkama, moguće je učinkovitije riješiti tjelesne neuravnoteženosti i obnoviti zdravlje nego uz pomoć sintetičkih lijekova koji se temelje na jednom jedinom sastojku, kako ih propisuje konvencionalna medicina" (Dohranović i sur., 2012).

Europsko znanstveno udruženje za fitoterapiju (ESCOP) definira fitofarmaceutike ili fitoterapeutike kao aktivne sastojke koji potječu iz cijelih biljaka, njihovih dijelova (korijen, list, cvijet), sastojaka (eterična ulja, ekstrakti i drugi izolati) ili pripravaka (čajevi, masti,

tinkture), čija je učinkovitost potvrđena kliničkim i farmakološkim istraživanjima (www.escop.com). Ključna karakteristika fitoterapeutika i fitofarmaceutika je ta da sadrže mješavine tvari, često iz više dijelova biljaka ili više biljaka. Sastojci fitofarmaceutika mogu se podijeliti na aktivne i pomoćne tvari (Jerković, 2008). Osim toga, pripravci sadrže precizno određene količine aktivnih tvari, a proizvođači su obvezni garantirati određenu koncentraciju aktivnih sastojaka u svojim proizvodima (Palić, 2017).

### 2.2.1 Povijest fitoterapije

Na pločicama od gline podrijetlom iz asirsko-babilonske kulture, sa zapisima urezanim klinastim pismom, te u hijeroglifima drevne egipatske civilizacije nalazimo obilje citata, referencija čak i pravih traktata o upotrebi ljekovitog bilja. U to su doba mudrost i znanstvena znanja bili isključivo baština svećenika, pa tako izuzetak nije bila ni fitoterapija. Biblija je prožeta referencijama na terapeutska svojstva bilja. Dovoljno je citirati svima dobro poznat psalam 51 *Miserere mei, Deus* koji u devetom retku kazuje: »Operi me miloduhom i bit ću pročišćen...« Grci Aristotel i Hipokrat, kao uostalom i svi veliki filozofi, liječnici i matematičari onoga doba, promicali su i podupirali u svojim školama izučavanje botanike. Rimska civilizacija iznjedrila je genije, poput Dioskurida i Galena, čija su djela stoljećima određivala (i u neku ruku ograničavala) razvoj umijeća liječenja. Tijekom srednjeg vijeka nastavljači fitoterapijske tradicije bili su redovnici, jer su samostanski propisi nalagali liječenje i pomoć oboljelima. Samostani su, zapravo, postali prava središta medicinske kulture i znanstvenog istraživanja, a iz toga je i fitoterapija izvukla korist (Pigozzi, 2005)

### 2.2.2. Suvremena primjena fitoterapije

Upotreba ljekovitog bilja u novo je doba, nakon vjekovne empirijske i „pučke“ faze (koja svejedno, po mnogim aspektima, ostaje još uvijek široko rasprostranjena) prešla u fazu u kojoj dominiraju znanstveno istraživanje i znanstveni eksperiment. Mogućnost izoliranja najvažnijih aktivnih tvari iz biljaka iznenada je otvorila put ideji da se neizmjereno fitoterapijsko bogatstvo prisutno svuda oko nas u prirodi pretvori u sintetske lijekove. Mnoga su iskustva, međutim, potvrdila da terapijska učinkovitost ljekovite biljke nije zasluga određenog aktivnog načela, nego je rezultat djelovanja skupine supstancija (poznatih i nepoznatih) koje, u međusobnoj sinergiji, zajednički sudjeluju u postizanju najboljeg ljekovitog učinka. Ta neobično važna kombinacija supstancija definirana je kao fitokompleks i svi suvremeni fitoterapijski pripravci koji nam danas stoje na raspolaganju sadrže taj dragocjeni agregat. Osim uvaraka i naljeva,

uobičajenih i poznatih postupaka pomoću kojih smo od davnina, u području domaće ljekarne, navikli iz ljekovitih biljaka izvlačiti terapijski vrijedne tvari, današnja fitoterapija liječniku i oboljelom stavlja na raspolaganje i različite druge proizvode. Esencijalna ulja, matične tinkture i glicerinski macerati (ili gemoderivati), predstavljaju, primjerice, iznimno zanimljivo i pozitivnim aspektima više nego bogato eksperimentalno-istraživačko polje prirodne terapije (Pigozzi, 2005).

### 3. Bogatstvo biljnih resursa u Hrvatskoj

Glavni razlog složenosti hrvatske flore je njezin geografski položaj. Tijekom pleistocena područja Dinarskog gorja bila su izvan utjecaja glacijacija, koji su bili ograničeni samo na planinski dio s prosječnom visinom iznad 1600 m. Kao posljedica takvih uvjeta, stara terciarna flora je preživjela, što nije bio slučaj u drugim dijelovima Europe gdje je izumrla ili znatno ugrožena. Zbog širenja ili povlačenja ledenjaka Područje Dinarskog gorja bilo je obogaćeno elementima Alpske, borealne, sredozemne, atlantske i druge flore (Šugar, 1998).

Klimatski uvjeti kao što su temperatura, oborine i vlažnost zraka izravno utječu na rast i kvalitetu ljekovitog bilja. Klimatske promjene, uključujući ekstremne vremenske uvjete, mogu izazvati stres na biljke, smanjiti prinose i promijeniti sezonske uzorke rasta. U različitim dijelovima Hrvatske, od kontinentalnih do mediteranskih regija, klimatski uvjeti diktiraju koje vrste bilja se mogu uspješno uzgajati.

Hrvatska se može pohvaliti izuzetnim bogatstvom biljnih resursa, što je rezultat njenog raznolikog geografskog položaja, klimatskih uvjeta i ekoloških karakteristika. Ovo bogatstvo biljnih resursa čini zemlju idealnom za uzgajanje različitih biljnih vrsta koje se koriste u farmaceutskoj industriji.

#### 3.1. Biološka raznolikost i endemske vrste

Hrvatska se ističe kao jedna od najbogatijih zemalja Europe s obzirom na biološku raznolikost. Brojna raznolikost kopnenih, morskih i podzemnih staništa rezultira izuzetnim brojem vrsta i podvrsta, uključujući značajan udio endemskih vrsta (Državni zavod za zaštitu prirode, 2009). Endemske vrste su one vrste koje rastu i obitavaju na nekom određenom i specifičnom prostoru, te se mogu pronaći samome na tom prostoru i nigdje drugdje u svijetu. Zbog svoje rijetkosti, vrlo lako i je ugroziti, te su mnoge od njih i zaštićene. U Hrvatskoj se ističe oko 380 različitih endemskih vrsta od trenutno evidentiranih oko 38.000 poznatih vrsta, no pretpostavljeni broj vrsta znatno je veći (pretpostavlja se da se kreće od 50.000 do više od 100.000). Ovaj izuzetno visok broj vrsta predstavlja značajno bogatstvo biološke raznolikosti za zemlju koja ima relativno malu površinu. Prema dostupnim podacima, hrvatska flora obuhvaća 8.871 vrsta, dok se prema nekim procjenama taj broj može kretati i do 10.000 vrsta. Omjer broja vrsta u odnosu na veličinu teritorija pozicionira Hrvatsku među tri europske zemlje s najbogatijom florom, uz Sloveniju i Albaniju. Hrvatska se nalazi na presijeku dviju različitih geografskih regija,

uključujući kontinentalne i primorske oblasti. Ova raznolikost podržava prisustvo širokog spektra biljnih vrsta, uključujući mnoge endemske vrste koje se ne mogu naći nigdje drugdje. Npr. endemični rod i vrsta – velebitska degenija (*Degenia velebitica*) pronađena je na samo tri lokaliteta u svijetu, te se sva tri nalaze u Hrvatskoj (Državni zavod za zaštitu prirode, 2009).

### 3.2. Povoljni klimatski uvjeti

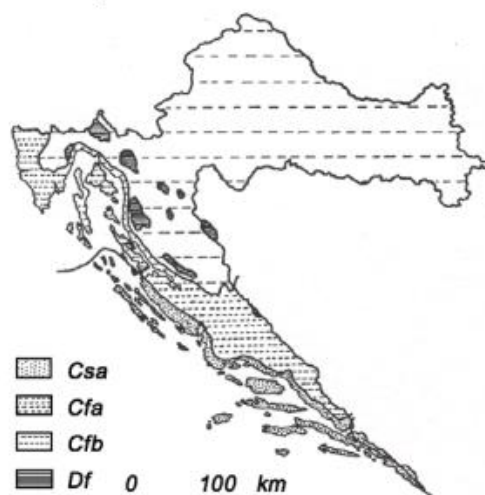
Svi oblici poljoprivredne proizvodnje: konvencionalni, integrirani, organski i biološko-dinamički ovise o prirodno-geografskim uvjetima područja na kojem se nalaze. Vanjski utjecaji na biljke mogu se podijeliti u četiri velike skupine:

- meteorološki (odnose se na sve promjene koje se događaju u atmosferi),
- geomorfološki (odnose se na vanjski oblik tla; njegov nagib, ekspozicija, orijentacija),
- edafski (odnose se na karakteristike tla; njegovu strukturu, udio humusa i organskih tvari i njihova kemijska svojstva) i
- biotički (odnose se na utjecaj živih organizama na rast biljaka) (Penzar, Penzar, 2000).

Stoga se Hrvatska nalazi u sjevernom umjerenom pojasu, a njegoa geografska širina utječe na sintezu kiselih uljastih tvari u ljekovitom i aromatičnom bilju (Kolak i sur., 1997a.). Teško da postoji grana ljudske djelatnosti koja toliko ovisi o vremenu kao što je poljoprivreda. Klimatski uvjeti u Hrvatskoj variraju od mediteranske obale do kontinentalnih unutrašnjih područja. Ovi raznoliki uvjeti omogućavaju uzgoj različitih biljaka, uključujući one koje su karakteristične za tople i hladne klime. Klima ima veliki utjecaj na uzgoj svih biljaka. Prema Köppenovoj klasifikaciji klime u Hrvatskoj dominira klimatski tip C i njegoa tri podtipa: Cfa, Cfb i Csa (slika 1). Jadranska obala južno od Lošinja i zapadno od Paga ima Csa klimu ili "podneblje masline". Prosječna srpanjska temperatura je  $\geq 22$  °C, dok prosječna siječanjska temperatura varira od 5 °C do 9 °C. U najvećem dijelu Hrvatske prevladava Cf klima. Glavna mu je karakteristika ravnomjeren raspored padalina tijekom cijele godine. Kvarnersko primorje, otoci Krk, Rab, Pag, Cres, Lošinj i zaleđe srednje Dalmacije imaju ovu klimu. Gorska Hrvatska i unutrašnjost Istre, Panonska i peri panonska Hrvatska imaju klimu Cfb ili "klimu bukve". Najviši dijelovi Gorske Hrvatske imaju vlažnu borealnu klimu (Šegota, 1996).

Ova raznolikost klimatskih tipova jedna je od glavnih prednosti Hrvatske u pogledu uzgoja ljekovitog bilja na njezinom području.

Slika 3 Klimatska regionalizacija Hrvatske



(Izvor: Šegota, Filipčić, 1996).

Uspješnost uzgoja ljekovitog i aromatičnog bilja prvenstveno zavisi od genetske strukture vrsta ili kultivara, ali i od brojnih agroekoloških uvjeta. Ti uvjeti uključuju temperaturu, geografsku širinu, svjetlost i njen spektralni sastav, dostupnost vode, nadmorsku visinu, količinu padalina, vjetrove, vrstu tla, aktivnost insekata, izolaciju, gnojidbu, navodnjavanje, te prisutnost bolesti i štetnika. Svaki od tih faktora, pojedinačno ili u međusobnoj interakciji, može značajno utjecati na proizvodnju ovih biljaka. Ekološki uvjeti su ključni za rast i razvoj ljekovitog i aromatičnog bilja te izravno utječu na njihov uspjeh u uzgoju. Proizvodnja navedenih biljaka pozitivno utječe na razvoj okoliša, a okoliš uvjetuje kontinuitet života (Koljak, 1995). Za proces bio sinteze ovih kulturnih biljaka od izravne su važnosti agroekološki uvjeti uzgoja. Uz povoljne ove uvjete biljka može sintetizirati količinu i kakvoću tražene aktivne tvari, što u drugim manje povoljnim uvjetima ne može ili čini na štetu količine ili kakvoće. Neke od ljekovitih i aromatičnih biljaka uzgajaju se za sjeme ili plod, druge za proizvodnju korijena ili cvijeta, lista, grana i sl. Pojedine biljne vrste u prvoj godini formiraju vegetativnu masu, a tek u drugoj godini razvijaju generativne dijelove. Primarni agroekološki čimbenici uzgoja ovih biljaka su temperatura i svjetlost. Oni su napose važni pri prijelazu iz vegetativne u generativnu fazu biljke kada trebaju biti što optimalniji. Sekundarni čimbenici su oborine, vjetar, tlo, kukci, izolacija i sl., te su također od velike važnosti za uspjeh ove proizvodnje (Koljak i dr., 1997b).



### 3.3. Zemljište i stanište

Hrvatska nudi različita staništa i tipove zemljišta, što je ključno za uspješan uzgoj ljekovitog bilja. Od planinskih područja do močvarnih terena, postoji mnogo različitih okruženja za biljke. Tlo izravno utječe na količinu i kakvoću eteričnih ulja i drugih važnih sastojaka ljekovitog i aromatičnog bilja. Tako se primjerice kamilica uspješno uzgaja na tipovima tala (semigleju, posmeđenom, lesiviranom i pseudoglejnom hipogleju, amfigleju, pseudogleju i sl.). Metvica preferira uzgoj na černozeu, amfigleju, hipogleju, ritskim crnicama i sl. Miloduh se pak uzgaja na pseudogleju, semigleju, černozeu, lesiviranom tlu i sl. Komorač se uspješno uzgaja na ritskim crnicama, černozeu i aluvijalnom tlu, a anđelika na lesiviranom tlu i smeđe lesiviranom tlu. Bijeli sljez sintetizira više ljepljivih sluzi ako mu je tlo na kojem se uzgaja vapneno. Općenito, ljekovito i aromatično bilje nije osjetljivo na pH, pa promjena pH od 1-2 bitno ne utječe na kakvoću proizvoda. Tako npr. kamilica uzgajana na pH 7 ili 7 ima istu kakvoću. Ipak, kod većine obih biljnih vrsta izbor tipa tla može doprinije uspješnijem ili manje uspješnom proizvodnom procesu (Dubravec, 1996). Područje hrvatskog juga i Hercegovine ima dobre preduvjete za uzgoj kvalitetnog ljekovitog, aromatičnog i medonosnog bilja. Nadmorska visina bitno utječe na količinu i kakvoću aktivnih tvari kod ovih biljaka. Na nižim nadmorskim visinama smanjuje se količina usvojenih aktivnih tvari ovih biljaka (npr. timijan lavanda, pelin, paprena metvica i sl.), dok je kod drugih biljnih vrsta obrnuti slučaj. Povećanjem nadmorske visine, povećava se sadržaj gorkih glikozidnih tvari u bilju (Fischer, 1942). Tako lavanda uzgojena na većoj nadmorskoj visini sadrži ulje bolje kakvoće jer ima više linolne kiseline, a siromašnija je kamforom. Kod komorača se na većim visinama utjecajem ultraljubičastih zraka povećava količina anetola i drugih sastojaka (Šilješ, 1992). Za uspješnu, sigurnu i stabilnu proizvodnju ljekovitog i aromatičnog bilja od izuzetne je važnosti zemljopisna širina iz razloga što je ona u svezi s temperaturom i sunčanim danima (satima). Zemljopisna širina izravno utječe na sintezu masnih kiselina ljekovitih, aromatičnih i medonosnih biljnih vrsta (Devetak, 1950). Tako primjerice biljke kratkog dana iz toplijih krajeva prenesene u područje biljaka dugog dana (u RH kontinent i planinsko područje) sintetiziraju više nezasićenih masnih kiselina (mravlja, octena, propionska maslačna, palmitinska, stearinska, oleinska, linolna, linolenska i dr.). Tipičan primjer je badelj ili sikavica (*Silybum marianum*) koji uzgojen u toplijem području sadrži veće koncentracije oleinske kiseline, a kad se proizvodi u hladnijem području sintetizira više linolne kiseline. Količina i sadržaj aktivnih tvari znatno varira kod Lamiaceae i drugih familija. Općenito, većina biljnih vrsta aromatičnog i ljekovitog bilja uzgojena u toplijim područjima Hrvatske i Hercegovine imaju više eteričnog ulja koje je i kvalitetnije glede proizvodnje istih biljnih vrsta (kultura) u srednjoj ili sjevernoj Hrvatskoj ili Bosni.

### 3.4. Tradicionalni biljni lijekovi

Hrvatska ima bogatu tradiciju upotrebe ljekovitog bilja u narodnoj medicini. Ovo nasljeđe je odlična osnova za istraživanje i razvoj farmaceutskih proizvoda na bazi biljaka. Svi prirodni (biljni) lijekovi se mogu pojaviti u nekoliko oblika od kojih se ističu:

- Sirupi
- Čajevi, infuzi, dekokti
- Praškovi cjelovitih biljaka
- Macerati
- Tinkture
- Ekstrakti
- Eterična ulja i
- Suhi ekstrakti.

Jedan od najčešćih oblika biljnog lijeka je infuz. Za pripremu čaja mogu poslužiti cvjetovi, lišće i korijen. Dekokt je vodeni ekstrakt koji se priprema od korijena biljke, te se treba kuhati 10 – 30 minuta, a u nekim slučajevima korijen je potrebno prethodno namočiti u vodi i ostaviti preko noći. Neke biljke potrebno je samo namočiti u vodi bez potrebe za kuhanjem, a potom se ta voda konzumira (Parađiković, 2014). Tinktura se smatra jednim od najprikladnijih oblika biljnog lijeka jer omogućuje jednostavno doziranje – doza se mjeri u kapima.

U Hrvatskoj se proizvode različiti pripravci od ljekovitog bilja, a neka od najčešće uzgajanih i najpoznatijih vrsta uključuju:

1. **Lavandu (*Lavandula angustifolia*):** Lavanda se često uzgaja u primorskim oblastima Hrvatske, posebno na otocima poput Hvara i otoka Brača. Ulje lavande se koristi u aromaterapiji, kozmetičkim proizvodima i tradicionalnoj medicini.
2. **Gospinu travu (*Hypericum perforatum*):** Gospina trava, također poznat kao hajdučka trava, raste širom Hrvatske i često se koristi za pripremu lijekova za tretiranje kožnih problema, depresije i drugih zdravstvenih problema.

3. **Stolisnik ili hajdučku travu (Achillea millefolium):** Stolisnik ili hajdučka trava raste u različitim dijelovima Hrvatske, a koristi se za pripremu čajeva i tinktura koje se koriste za tretiranje gastrointestinalnih tegoba i drugih stanja.
4. **Kamilicu (Matricaria chamomilla):** Kamilica je česta u kontinentalnim i primorskim oblastima Hrvatske i koristi se za pripremu čajeva i kozmetičkih proizvoda zbog svojih umirujućih svojstava.
5. **Glog (Crataegus spp.):** Glog se često uzgaja u kontinentalnim dijelovima Hrvatske i koristi se za poboljšanje cirkulacije i podršku zdravlju srca.
6. **Hrastovu koru (Quercus robur):** Hrastova kora se često koristi u tradicionalnoj medicini i za pripremu biljnih tonika.

Osim ovih, valja izdvojiti i matičnjak, kadulju, koprivu i mnoge druge.

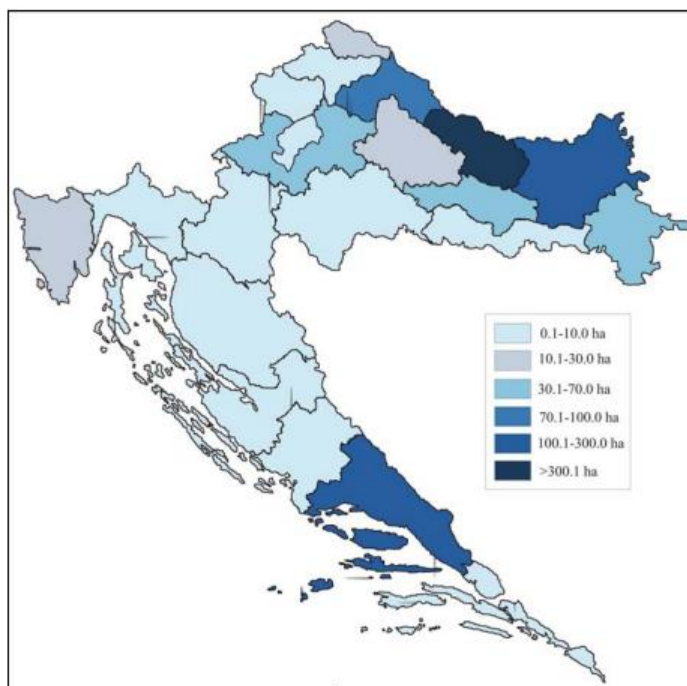
Tradicionalni biljni lijekovi su terapijske metode koje se temelje na korištenju ljekovitog bilja i prirodnih tvari radi tretiranja različitih bolesti i zdravstvenih problema. Ovi lijekovi imaju dugu povijest upotrebe i često su dio tradicionalnih medicinskih sistema širom svijeta. Neki od poznatih tradicionalnih biljnih lijekova uključuju:

1. **Čajevi:** Biljni čajevi pripremljeni od različitih biljaka kao što su kamilica, nana, matičnjak i stolisnik koriste se za tretiranje različitih stanja, uključujući gastrointestinalne smetnje, nesanicu i stres.
2. **Alou Veru:** Gel iz listova aloe vere se tradicionalno koristi za tretiranje opekotina, rana i kožnih problema zbog svojih umirujućih i regenerativnih svojstava.
3. **Kurkumu:** Kurkuma se koristi u tradicionalnoj ajurvedskoj medicini za svoja antiinflamatorna i antioksidativna svojstva. Također se koristi za podršku varenju.
4. **Ginseng:** Ginseng je poznat u tradicionalnoj kineskoj medicini kao adaptogen koji pomaže u borbi protiv stresa i umora, te podržava imunološki sistem.
5. **Bijeli luk:** Bijeli luk se koristi za snižavanje kolesterola, poboljšanje cirkulacije i jačanje imunološkog sustava.
6. **Ginko Bilobu:** Ginko biloba se koristi za poboljšanje mentalnih funkcija i cirkulacije.
7. **Ehinaceu:** Ehinacea se često koristi za jačanje imunološkog sistema i ublažavanje simptoma prehlade.
8. **Valerijanau:** Valerijana se koristi za tretiranje nesanice i anksioznosti.

9. **Bosiljak:** Bosiljak se koristi za smanjenje upale i kao antiseptik.

10. **Koprivu:** Kopriva je poznata po svom visokom sadržaju hranjivih materija i često se koristi za podršku zdravlju kose, kože i varenju.

Slika 4 Površine pod biljem za uporabu u parfumeriji i farmaciji (aromatsko i ljekovito) i ostalo bilje po županijama (npr. kamilica, bosiljak, lavanda, metvica, kadulja i dr.; ostalo bilje - obuhvaća ostalo nespomenuto industrijsko bilje



Važno je napomenuti da iako ovi biljni lijekovi imaju dugu povijest upotrebe, uvijek je preporučljivo posavjetovati se sa stručnjakom prije nego što se koriste za tretiranje ozbiljnih zdravstvenih problema. Također, kvaliteta i čistoća biljnih proizvoda igraju ključnu ulogu u njihovoj efikasnosti i sigurnosti.

### 3.5. Očuvane prirodne sredine

Mnoge oblasti Hrvatske su dobro očuvane, što je od iznimnog značaja za očuvanje prirodnih populacija biljaka i njihovih genetskih resursa.

S obzirom na ove faktore, Hrvatska ima ogroman potencijal za razvoj farmaceutskog sektora baziranog na biljkama. Uz odgovarajuće strategije uzgoja, berbe i prerade ljekovitog bilja, Hrvatska može iskoristiti svoje prirodne resurse kako bi doprinijela farmaceutskoj industriji i istovremeno očuvala svoju bogatu biološku raznolikost.

Hrvatska ima različite geografske regije, a prisutnost i obilje ljekovitog bilja zavise od staništa i klimatskih uvjeta u svakoj regiji. Evo nekoliko dijelova Hrvatske koji su poznati po obilju ljekovitog bilja:

1. **Planinske regije:** Planinske oblasti, kao što su Gorski Kotar i Lika, često su bogate ljekovitim biljem. Ove oblasti nude odgovarajuće nadmorske visine i staništa za biljke kao što su glog, gospina trava, stolisnik i divlja kamilica.
2. **Primorske regije:** Primorske oblasti, posebno područje oko Jadranskog mora, karakteriziraju blagi mediteranski klimatske uvjeti. Ovo stvara povoljne uvjete za rast biljaka kao što su lavanda, ružmarin i maslina.
3. **Kontinentalne oblasti:** Kontinentalne oblasti Hrvatske, poput Slavonije i Baranje, također su pogodne za uzgoj ljekovitog bilja. Ove oblasti su često domaćini vrstama kao što su kopriva, kamilica.
4. **Očuvane prirodne oblasti:** Nacionalni parkovi i zaštićena prirodna staništa u Hrvatskoj često su domaćini raznolikom ljekovitom bilju. To uključuje zaštićene vrste koje rastu u prirodnom okruženju i često se koriste u farmaceutskim proizvodima.
5. **Otoci :** Hrvatska ima mnoga otok na Jadranu, neka od njih su poznata po svojoj endemskoj i ljekovitoj flori. Na ovim otocima često se nalaze rijetke i specifične vrste ljekovitog bilja.

Vrijedno je napomenuti da je potrebno voditi računa o očuvanju i održivom uzgoju ljekovitog bilja u ovim regijama kako bi se očuvala biološka raznolikost i osigurala dugoročna dostupnost ovih resursa.

#### 4. Izazovi i prilike za hrvatske uzgajivače ljekovitog bilja

Hrvatski uzgajivači bilja za farmaceutsku upotrebu suočavaju se s nizom izazova i istovremeno imaju mnoge prilike koje proizlaze iz svoje pozicije, resursa i potražnje za biljnim proizvodima. Prema (Mebrahtu i sur., 2016.). Kombinacija izazova i prilika ukazuje na potrebu za strateškim planiranjem, ulaganjima u modernizaciju i obrazovanje, te korištenjem dostupnih potpora kako bi se maksimalno iskoristio potencijal uzgoja ljekovitog bilja u Hrvatskoj.

Kao glavni izazovi mogu se izdvojiti:

1. Klimatski uvjeti: Iako Hrvatska ima povoljnu klimu za uzgoj mnogih vrsta ljekovitog bilja, ekstremni vremenski uvjeti, poput suša ili poplava, mogu negativno utjecati na prinose i kvalitetu biljaka.
2. Mali posjedi: Hrvatski poljoprivredni posjedi su često fragmentirani i mali, što može ograničiti ekonomsku isplativost i otežati mehanizaciju.
3. Konkurencija: Na tržištu ljekovitog bilja postoji jaka konkurencija, kako domaća tako i međunarodna, što može otežati plasman proizvoda.
4. Regulatorna: Strogi zakonski propisi i zahtjevi za certifikaciju mogu biti izazovni, osobito za manje proizvođače. To uključuje standarde kvalitete, ekološke certifikate i druge regulative koje zahtijevaju dodatna ulaganja i administraciju.
5. Nedostatak obrazovanja i informacija: Mnogi uzgajivači nemaju pristup adekvatnim informacijama o modernim metodama uzgoja, obrade i tržištu za ljekovito bilje. To može rezultirati nižim prinosima i kvalitetom proizvoda.

S druge strane prilike se uglavnom odnose na:

1. Povoljnu klimu i zemljište: Hrvatska ima raznoliku klimu i plodno zemljište koje je pogodno za uzgoj širokog spektra ljekovitog bilja, uključujući lavandu, smilje, kamilicu, metvicu i druge.
2. Rast potražnje za prirodnim proizvodima: Globalni trendovi pokazuju povećanu potražnju za prirodnim i organskim proizvodima, uključujući ljekovito bilje i njihove derivate. Ovo otvara značajne mogućnosti za plasman na domaćem i inozemnom tržištu.

3. Turizam i ruralni razvoj: Razvoj agroturizma može biti dodatni izvor prihoda za uzgajivače. Posjeti farmama ljekovitog bilja, edukacijske ture i prodaja proizvoda na licu mjesta mogu značajno doprinijeti prihodima.
4. Potpore i subvencije: Europska unija i hrvatska vlada nude različite programe potpore i subvencije za poljoprivrednike, uključujući one koji se bave uzgojem ljekovitog bilja. Ove potpore mogu pomoći u modernizaciji proizvodnje i povećanju konkurentnosti.
5. Mogućnosti za dodanu vrijednost: Proizvodnja dodatnih proizvoda poput eteričnih ulja, kozmetike i biljnih pripravaka može povećati profitabilnost. Prerađivačka industrija pruža priliku za stvaranje proizvoda s višom dodanom vrijednošću.
6. Edukaciju i istraživanje: Postoji rastući interes za istraživanje i razvoj u području ljekovitog bilja, što može dovesti do novih tehnologija i metoda uzgoja koje povećavaju prinos i kvalitetu.

Hrvatski uzgajivači bilja za farmaceutsku upotrebu trebaju pažljivo razmotriti ove izazove i prilike kako bi razvili održive strategije za svoj sektor i doprinijeli farmaceutskoj industriji u širem smislu.

Zemljište i staništa u Hrvatskoj igraju ključnu ulogu u uzgoju ljekovitog bilja i predstavljaju važan faktor u analizi opstanka i razvoja hrvatskih uzgajivača bilja za farmaceutsku upotrebu. Evo nekoliko ključnih točaka u vezi sa zemljištem i staništima u Hrvatskoj (Šiljković i Rimanić, 2005):

Kroz održivo korištenje zemljišta i zaštite različitih staništa, Hrvatska može iskoristiti svoje prirodne resurse kako bi podržala razvoj farmaceutskog sektora baziranog na biljkama, čuvajući istovremeno svoju bogatu biološku raznolikost.

#### 4.1 Zakonska regulativa

Zakoni kontrole kvalitete ljekovitog biljnog materijala i njihovih pripravaka razlikuje se ovisno o državi. Propis koji utvrđuje zahtjeve izrade, kakvoće i postupke kontrole kvalitete lijekova i medicinskih proizvoda naziva se Hrvatska farmakopeja. On je u skladu sa Europskom farmakopejom unutar koje također vrijede određeni standardi koji osiguravaju kvalitetu lijekova. Zahvaljujući propisima Europske farmakopeje korisnicima je osigurana sigurna uporaba lijekova, te je olakšan i sam transport medicinskih proizvoda unutar Europe.

U Republici Hrvatskoj (RH) postoji nekoliko zakonskih regulativa:

- Zakon kojim je određeno na koji način i u kojoj mjeri je dozvoljeno sakupljanje ljekovitog bilja
- Zakon o ekološkoj proizvodnji ljekovitog i začinskog bilja
- Zakon o lijekovima
- Pravilnik o stavljanju u promet, označavanju i oglašavanju tradicionalnih biljnih lijekova
- Pravilnik o sakupljanju zavičajnih divljih vrsta (NN/2017)

Zakoni koji reguliraju ekološku proizvodnju ljekovitog i aromatičnog bilja u Republici Hrvatskoj uključuju Zakon o poljoprivredi (NN 149/2009), Zakon o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda (NN 139/2010), te pripadajuće pravilnike kao što su Pravilnik o ekološkoj proizvodnji (NN 19/2016) i Pravilnik o označavanju hrane i hrane za životinje u ekološkoj proizvodnji (NN 25/2011). Pravilnikom o sakupljanju zavičajnih divljih vrsta precizirane su vrste koje se mogu sakupljati iz prirode za daljnju preradu, uključujući mnoge ljekovite biljke.

U skladu s Pravilnikom o ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji (NN 19/2016), postavljeni su strogi propisi vezani uz uzgoj ljekovitog bilja te definirane sankcije za nepoštivanje propisa. Nasuprot tome, mnoge države nemaju slične zakone koji bi osigurali kvalitetu ljekovitog bilja i njegovih derivata, uključujući uvozne proizvode (WHO, 2003).

Pridržavanje zakona Europske unije postalo je obvezno nakon pristupanja EU, što se odnosi na sve faze proizvodnje i prerade ekoloških proizvoda te sakupljanje divljeg ljekovitog bilja. Cilj ekološke proizvodnje ljekovitog i aromatičnog bilja je očuvanje biološke raznolikosti kroz zaštitu samoniklih biljnih vrsta te podršku korisnim insektima, pticama i ostalim živim organizmima koji su ključni za stabilnost prirodnih ekosustava. Važno je pridržavati se zakonskih regulativa kako bi se osigurali uvjeti uzgoja u skladu s propisima navedenim u Pravilniku o ekološkoj proizvodnji (NN 19/2016).

Tablica 1 Površine ekoloških trajnih nasada

Ha	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.
Ljekovito bilje	1.368	2.876	3.494	4.226	5.100	5.274

Izvor: Državni zavod za statistiku



#### 4.2 Najveći proizvođači ljekovitog bilja u Hrvatskoj

Najveći broj proizvođača ljekovitog bilja registriran je u kontinentalnom djelu Hrvatske, a čak njih devet u Slavoniji, a pet iz Virovitičko-podravske županije. U tablici 2. prikazani su najveći proizvođači ljekovitog bilja u RH.

Tablica 2 Najveći proizvođači ljekovitog bilja u Hrvatskoj

	Naziv tvrtke / subjekta	Površina pod ljekovitim biljem (ha)
1.	DAM d.o.o.	195,86
2.	Bioagrar d.o.o.	151,94
3.	Plantaže d.o.o.	150,25
4.	PG Titanik d.o.o.	144,52
5.	Atalia d.o.o. Petrijevci	134,07
6.	Eurolantaže d.d. za proizvodnju hrane i trgovinu, Brođanci	125,5
7.	Zora, vl. Darko Poslek	125,42
8.	Biofarma d.o.o.	101,46
9.	OPG Kulešević Miroslav, Mrzović	100,49
10.	Tominac Josip - Juraj	92,24

Izvor: izradio autor

Posljednji rezultati Državnog zavoda za statistiku provedeni 2018.godine, govore da u Hrvatskoj ukupna žetvena površina prekrivena ljekovitim, aromatičnim i začinskim biljem je iznosila 9,233 ha, te je ukupni prinos iznosio 6.323 tone. Prema podacima Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, u 2020.godini najzastupljenija je bila kamilica. Bila je zasijana na ukupnoj površini od 5.543 ha, dok se njezinom proizvodnjom bavilo 492 poljoprivrednih gospodarstava. Slična situacija bila je 2019.godine, kada se njezinim uzgojem bavilo 520 poljoprivrednih gospodarstava na površini od 5.565 ha. No, udio uzgajivača i žetvene površine u 2017. i 2018. godini bitno se razlikuje u odnosu na 2019. i 2020. U 2017. i 2018. godini bilo je više od 7000 ha žetvene površine kamilice, a njenom proizvodnjom bavilo se 650 gospodarstava. Drugo mjesto po zastupljenosti pripada lavandi, koja se u posljednje vrijeme sve češće uzgaja u Slavoniji, tijekom 2019.godine zasijana na površini od 232 ha, dok se njenom proizvodnjom bavilo 366 poljoprivrednih gospodarstava. Njena proizvodnja ne razlikuje se bitno u posljednjih 8 godina. Uz ove dvije vrste, u Hrvatskoj se još uzgajaju smilje,

kadulja, matičnjak, menta, maslačak, bijeli i crni sljez, anis, stolisnik, bosiljak, pelin, lovor, origano, gavez, neven i itd. (Celing Celić, 2021).

Kao problemi i izazovi s kojima se suočavaju najveći proizvođači mogu se izdvojiti:

1. Klimatske promjene:

- **Problem:** Ekstremni vremenski uvjeti, uključujući suše, poplave i temperature, mogu negativno utjecati na kvalitetu i količinu prinosa.
- **Rješenje:** Ulaganja u sustave navodnjavanja, zaštitu od mraza i druge tehnologije koje smanjuju utjecaj klimatskih promjena.

2. Tržišna konkurencija:

- **Problem:** Velika konkurencija na domaćem i međunarodnom tržištu može otežati plasman proizvoda i smanjiti profitne marže.
- **Rješenje:** Diferencijacija proizvoda, razvoj jedinstvenih brendova, fokus na kvalitetu i certificirane ekološke proizvode.

3. Regulatorna i standardi:

- **Problem:** Strogi zakonski propisi i zahtjevi za certifikaciju često zahtijevaju značajna financijska ulaganja i administrativne resurse.
- **Rješenje:** Aktivno praćenje regulatorna, edukacija i suradnja s institucijama koje pružaju podršku u procesu certificiranja.

4. Održavanje kvalitete:

- **Problem:** Osiguranje konzistentne kvalitete ljekovitog bilja kroz cijeli proizvodni ciklus može biti izazovno.
- **Rješenje:** Uvođenje i održavanje stroge kontrole kvalitete kroz sve faze proizvodnje, od sjemena do finalnog proizvoda.

5. Edukacija i stručna radna snaga:

- **Problem:** Nedostatak educirane radne snage koja je specijalizirana za uzgoj i preradu ljekovitog bilja.
- **Rješenje:** Organizacija i sudjelovanje u stručnim radionicama, seminarima i edukacijskim programima za radnike i upravljačke strukture.

6. Financiranje i ulaganja:

- **Problem:** Potreba za značajnim kapitalnim ulaganjima u modernizaciju opreme, tehnologiju i infrastrukturu.
- **Rješenje:** Korištenje EU fondova, državnih subvencija i potpora za poljoprivredu te razvoj partnerstava s finansijskim institucijama.

7. Očuvanje ekosustava:

- **Problem:** Ekstenzivni uzgoj i sakupljanje ljekovitog bilja mogu ugroziti prirodne ekosustave.
- **Rješenje:** Promicanje održivih metoda uzgoja i sakupljanja, certificiranje organskih i ekoloških proizvoda te suradnja s ekološkim organizacijama.

Unatoč ovim izazovima, proizvođači ljekovitog bilja u Hrvatskoj imaju velike potencijale za rast i razvoj, posebno uz pravilnu strategiju, podršku i prilagodbu promjenama na tržištu i u okolišu.

## 5. Uloga uzgajivača u lancu opskrbe farmaceutske industrije

Uloga uzgajivača bilja za farmaceutsku upotrebu u lancu opskrbe farmaceutske industrije je od velikog značaja za osiguravanje kvalitetnih sirovina za proizvodnju lijekova, dodataka prehrani i kozmetičkih proizvoda. Kao ključni aspekti koji opisuju ovu ulogu mogu se izdvojiti:

1. **Proizvodnja visokokvalitetnih sirovina:** Uzgajivači bilja imaju zadatak proizvoditi visokokvalitetne sirovine. To uključuje održavanje odgovarajućih agrotehničkih standarda, praćenje kvaliteta zemljišta, upotrebu prirodnih i ekološki prihvatljivih metoda uzgoja i pažljivu selekciju biljnih sorti. Visokokvalitetne sirovine su ključne za efikasnost i sigurnost farmaceutskih proizvoda.
2. **Sprječavanje kontaminacije:** Uzgajivači moraju obratiti posebnu pažnju na sprječavanje kontaminacije ljekovitog bilja pesticidima, herbicidima i drugim štetnim supstancama. Sigurnost i čistoća su ključne za farmaceutsku upotrebu.
3. **Praćenje i kontrola kvalitete:** Uzgajivači bilja trebaju implementirati sisteme za praćenje i kontrolu kvalitete tokom svih faza uzgoja, berbe i prerade. Ovo uključuje testiranje na prisustvo štetnih supstanci, mjerenje aktivnih sastojaka i drugih parametara koji određuju kvalitetu biljke.
4. **Pravilna berba i prerada:** Berba i prerada ljekovitog bilja moraju se izvoditi na odgovarajući način kako bi se sačuvali aktivni sastojci i osigurala dugotrajnost sirovina. Uzgajivači trebaju znati optimalno vrijeme berbe i pravilne tehnike sušenja i skladištenja.
5. **Suradnja s farmaceutskim kompanijama:** Uzgajivači moraju uspostaviti saradnju s farmaceutskim kompanijama radi osiguravanja sirovina. Ovdje se postavljaju dugoročni ugovori i specifikacije kako bi se osigurala dosljednost kvalitete.
6. **Prilagodavanje promjenljivim zahtjevima tržišta:** Farmaceutska industrija može imati promjenljive potrebe u pogledu vrsta i količina sirovina. Uzgajivači moraju biti spremni prilagoditi svoju proizvodnju i asortiman biljnih vrsta prema zahtjevima tržišta.

U osnovi, uzgajivači bilja igraju ključnu ulogu u osiguravanju kvalitete, sigurnosti i dosljednosti sirovina za farmaceutsku industriju. Njihova uloga je presudna za osiguravanje efikasnih i sigurnih farmaceutskih proizvoda koji koriste biljne sirovine.

## 5.2 Perspektive i budući razvoj sektora

Perspektive i budući razvoj sektora uzgajivača bilja za farmaceutsku upotrebu u Hrvatskoj ukazuju na značajne mogućnosti rasta i doprinosa farmaceutskoj industriji. Kao ključne točke koje definiraju perspektive i budući razvoj ovog sektora mogu se izdvojiti:

### 1. Rast potražnje za prirodnim i organskim proizvodima

Globalni trend prema zdravijem načinu života i korištenju prirodnih proizvoda potiče rast potražnje za ljekovitim biljem. Potrošači sve više preferiraju prirodne pripravke i suplemente, što pruža značajan potencijal za ekspanziju tržišta.

### 2. Razvoj agroturizma

Povezivanje uzgoja ljekovitog bilja s turizmom može donijeti dodatne prihode. Posjeti plantažama, edukacijski programi, radionice i prodaja proizvoda direktno na farmama privlače turiste i povećavaju profitabilnost.

### 3. Diversifikacija proizvoda

Proizvođači ljekovitog bilja mogu proširiti svoju ponudu na razne proizvode s dodanom vrijednošću, kao što su eterična ulja, kozmetika, sapuni, čajevi i biljni dodaci prehrani. Prerada bilja u ove proizvode može značajno povećati profitne marže.

### 4. Tehnološke inovacije

Uvođenje suvremenih tehnologija u uzgoj i preradu ljekovitog bilja može povećati efikasnost i kvalitetu proizvodnje. To uključuje sustave navodnjavanja, mehanizaciju, optimizaciju uzgoja pomoću dronova i senzora te napredne metode sušenja i obrade bilja.

### 5. Edukacija i istraživanje

Unapređenje znanja i vještina kroz edukacijske programe, istraživačke projekte i suradnju s akademskim institucijama može doprinijeti razvoju sektora. Uvođenje novih vrsta ljekovitog bilja, istraživanje njihovih svojstava i optimizacija uzgojnih tehnika mogu dodatno unaprijediti proizvodnju.

### 6. Ekološka i organska proizvodnja

Certifikacija i proizvodnja prema ekološkim standardima postaje sve važnija zbog rastuće potražnje za ekološkim proizvodima. To ne samo da omogućava bolji plasman na tržištu, nego i pomaže u očuvanju okoliša.

## 7. Podrška i subvencije

Korištenje dostupnih potpora i subvencija od strane EU i hrvatske vlade može olakšati financiranje modernizacije i proširenja proizvodnje. Programi ruralnog razvoja i fondovi za poljoprivredu pružaju značajnu pomoć u ovom sektoru.

## 8. Suradnja i udruživanje

Uzgajivači ljekovitog bilja mogu ostvariti brojne prednosti kroz suradnju i udruživanje. Zajednički nastupi na tržištu, udruge proizvođača i kooperativi mogu poboljšati pregovaračku poziciju, smanjiti troškove i povećati pristup tržištima.

Uzgoj ljekovitog bilja u Hrvatskoj ima značajan potencijal za rast i razvoj, uz brojne prilike koje donose globalni trendovi, tehnologija i podrška institucija. Ključno je strateško planiranje, ulaganje u inovacije i obrazovanje te korištenje dostupnih resursa kako bi se ovaj sektor dalje razvijao i postao još konkurentniji na domaćem i inozemnom tržištu.

### 5.3 Opstanak i razvoj hrvatskih uzgajivača ljekovitog bilja

U Hrvatskoj, uzgoj ljekovitog bilja temelji se na bogatoj tradiciji. Zahvaljujući svojim povoljnim klimatskim i pedološkim uvjetima, Hrvatska pruža gotovo idealne preduvjete za uzgoj ljekovitog bilja. Osim što se može uzgajati na manjim površinama u usporedbi s konvencionalnim kulturama, uzgoj ljekovitog bilja je ekonomski isplativ zbog rastuće potražnje za biljnim materijalom koji se koristi u medicinske i kozmetičke svrhe. Ova situacija omogućava poljoprivrednicima da diversificiraju svoju proizvodnju i povećaju prihode, istovremeno pridonoseći očuvanju biološke raznolikosti.

Potražnja za prirodnim kozmetičkim i ljekovitim proizvodima je u stalnom porastu, što otvara nove perspektive za razvoj tržišta i ekspanziju industrije. Osim uzgoja, u Europi, pa tako i u Hrvatskoj, značajno je i sakupljanje divljeg ljekovitog bilja, što dodatno obogaćuje ovaj sektor.

U Europi postoji više od 36,000 tvrtki koje se bave uzgojem, preradom i distribucijom ljekovitog i aromatičnog bilja, a ukupno se obrađuje 200,000 hektara zemlje. Vodeće zemlje po površinama pod uzgojem su Francuska s 52,000 hektara, Poljska s 30,000 hektara, te Španjolska, Bugarska, Njemačka, Češka, Italija, Grčka i Austrija s manjim površinama.

Što se tiče tržišne važnosti, Njemačka prednjači s udjelom od 27%, slijede Francuska s 22% i Italija s 11%. Najznačajnije ljekovite biljne vrste prema ekonomskom značaju i potražnji uključuju kamilicu (cvijet), mentu (list), odoljen (korijen), komorač (sjeme) i šafran (prašnici) (Šakić Bobić, 2021).

### 5.3 Ekonomska održivost

Ljekovite biljke su u svijetu sve više prepoznate kao alternativni izvor učinkovitih i jeftinih lijekova sintetskim kemoterapijskim spojevima. Brzo smanjenje samoniklih zaliha ljekovitog bilja praćeno krivotvorenjem i zamjenom vrsta smanjuje njihovu učinkovitost, kvalitetu i sigurnost. Posljedično, niska dostupnost i visina troškova ortodoksne medicine za ruralne stanovnike kako bi bili zdravi i ekonomski produktivni dodatno ugrožavaju njihov životni vijek. Pronalaženje sveobuhvatnih informacija o ljekovitom bilju od značaja za očuvanje na globalnoj razini bilo je teško. Ovo je stvorilo jaz između obećanja i očekivanja računalne tehnologije u procesu liječenja komplementarnom i alternativnom medicinom. Od pamtivijeka su ljudi skupljali biljne i životinjske resurse za svoje potrebe. Primjeri uključuju jestive orašaste plodove, gljive, voće, ljekovito bilje, začine, gume, divljač, stočnu hranu, vlakna koja se koriste za izgradnju skloništa i stanovanja, odjeću ili posuđe te biljne ili životinjske proizvode za medicinsku, kozmetičku ili kulturnu upotrebu. Čak i danas stotine milijuna ljudi, uglavnom u zemljama u razvoju, dobivaju značajan dio svojih životnih potreba i prihoda od prikupljenih biljnih i životinjskih proizvoda (Iqbal 1993). Sakupljanje visokovrijednih proizvoda kao što su gljive (smrčci, matsutake, tartufi), ljekovito bilje (ginseng, crni kohoš, zlatica) također se nastavlja u razvijenim zemljama iz kulturnih i ekonomskih razloga (Jones i sur., 2002). Među tim upotrebama ljekovite biljke igraju središnju ulogu, ne samo kao tradicionalni lijekovi koji se koriste u mnogim kulturama, već i kao trgovačka roba koja zadovoljava potražnju često udaljenih tržišta.

Potražnja za širokim spektrom divljih vrsta raste s rastom ljudskih potreba, broja i komercijalne trgovine. Uz sve veću spoznaju da se neke divlje vrste pretjerano iskorištavaju, brojne agencije preporučuju da se divlje vrste uvedu u sustave uzgoja. Međutim, uzgoj također može imati utjecaje na očuvanje i to treba bolje razumjeti. Proizvodnja ljekovitog bilja uzgojem, na primjer, može smanjiti opseg berbe divljih populacija, ali također može dovesti do degradacije okoliša i gubitka genetske raznolikosti, kao i gubitka poticaja za očuvanje divljih populacija (Schippmann, 2006).

Službene statistike o prometu i potrošnji ljekovitog bilja su oskudne i ne baš informativne jer su proizvodi ljekovitog bilja često dio neformalne ekonomije (dio ekonomije koji vlada ne prati,

oporezuje se ili je uključen u nacionalne statističke procjene kao što je bruto nacionalni proizvod ) i time nije evidentirano, odnosno evidentiranje agregata ljekovitog bilja s drugim artiklima. Koristi proizvođača shvaćaju se kao (obično novčane) izravne koristi od proizvodnje i trgovine ljekovitim biljem, lijekovima na biljnoj bazi i medicinskim uslugama na bazi biljaka kao što su one koje pružaju terapeuti tradicionalne medicine (Hoag, 2006). Pogodnosti uključuju prihod berača od prodaje ljekovitog bilja i prihod gospodarskim subjektima duž tržišnog lanca gdje dolazi do dodane vrijednosti, npr. kroz transport i preradu. Razine dohotka pojedinaca kreću se od marginalnih do znatnih. Koristi za cijelo društvo uključuju mogućnosti zapošljavanja u trgovini i industriji koja se temelji na ljekovitom bilju, od prerade do trgovaca na malo i pružatelja zdravstvenih usluga, kao i državne prihode od poreza povezanih s ljekovitim biljem (npr. dozvole za berbu, dozvole za prijevoz, carine i porez na dodanu vrijednost ). Trgovina može biti od nacionalne ekonomske važnosti (Olsen, 2005). U zemljama u kojima konvencionalni sustavi zdravstvene skrbi ne uspijevaju doseći ili nedovoljno opslužuju mnoge ljude (Perry i Gesler, 2000), tradicionalni biljni lijekovi, čineći zdravstvenu skrb (više) dostupnom i pristupačnom, mogu rezultirati zdravijom radnom snagom s ekonomskom velika povećanja produktivnosti; to bi mogla biti velika, još ne kvantificirana korist.

U Hrvatskoj se povećava broj ekoloških površina na kojima se uzgaja ljekovito bilje. Tako je u 2010. godini ukupna površina na kojoj se uzgajalo ljekovito bilje iznosila 388ha, a 2014. 2876ha. Određene vrste ljekovitog i aromatičnog bilja mogu predstavljati izvrsno rješenje u plodoredu s konvencionalnim kulturama. Uz to, ulaganja su obično manja, kao i troškovi proizvodnje i održavanja. Za većinu ovih biljaka moguće je ostvariti i različite oblike poticaja (Šakić Bobić, 2021). Moguće je izdvojiti nekoliko ključnih aspekata koji doprinose ekonomskoj održivosti uzgoja ljekovitog bilja u Hrvatskoj:

### **1. Diversifikacija proizvoda**

Proizvođači ljekovitog bilja mogu povećati svoju ekonomsku održivost diversifikacijom proizvodnog portfolija. Proizvodnja dodatnih proizvoda poput eteričnih ulja, biljnih čajeva, kozmetike, aromaterapijskih proizvoda i dodataka prehrani može povećati vrijednost proizvodnje i smanjiti rizike povezane s oslanjanjem na jedan proizvod.

### **2. Vrijednosni lanac i prerađivačka industrija**

Investicije u prerađivačku industriju omogućuju stvaranje proizvoda s dodanom vrijednošću, što može značajno povećati prihode. Proizvođači ljekovitog bilja trebaju razvijati kapacitete za sušenje, ekstrakciju, destilaciju i pakiranje svojih proizvoda.



### **3. Ekološka proizvodnja i certifikacija**

Certifikacija ekoloških proizvoda može otvoriti pristup *premium* tržištima koja su spremna platiti višu cijenu za ekološki certificirane proizvode. Ekološki pristup također može smanjiti troškove povezane s kemijskim gnojivima i pesticidima te poboljšati zdravlje tla dugoročno.

### **4. Tehnološke inovacije**

Korištenje naprednih tehnologija u uzgoju, kao što su sustavi za precizno navodnjavanje, dronovi za nadzor usjeva, senzori za tlo i klimatske uvjete, može povećati efikasnost proizvodnje i smanjiti troškove. Inovacije u tehnologiji prerade također mogu povećati kvalitetu i vrijednost proizvoda.

### **5. Udruživanje i kooperacija**

Udruživanje proizvođača u zadruge ili kooperative može smanjiti troškove proizvodnje i distribucije kroz zajedničke nabave, marketinške aktivnosti i distribucijske kanale. Udruživanje također može omogućiti bolji pristup financijskim sredstvima i potporama.

### **6. Pristup financijskim sredstvima i subvencijama**

Korištenje EU fondova, državnih potpora i subvencija može pomoći proizvođačima u investicijama potrebnim za modernizaciju i proširenje proizvodnje. Proizvođači trebaju biti dobro informirani o dostupnim financijskim potporama i kako ih učinkovito koristiti.

### **7. Marketing i brendiranje**

Razvoj snažnog brenda i učinkovita marketinška strategija ključni su za uspješan plasman proizvoda. Proizvođači trebaju ulagati u marketing, pakiranje i promociju kako bi izgradili prepoznatljiv brend i privukli kupce. Direktna prodaja kroz online platforme i sudjelovanje na sajmovima također može povećati tržišnu prisutnost.

### **8. Održivo upravljanje resursima**

Održivo upravljanje prirodnim resursima, kao što su voda i tlo, ključno je za dugoročnu održivost. Korištenje održivih poljoprivrednih praksi može smanjiti negativan utjecaj na okoliš i očuvati resurse za buduće generacije.

### **9. Edukacija i obuka**

Kontinuirana edukacija i obuka proizvođača i radne snage o novim metodama uzgoja, prerade i tržišnim trendovima može poboljšati konkurentnost i prilagodljivost sektora.

Ekonomska održivost sektora uzgoja ljekovitog bilja u Hrvatskoj može se postići kroz stratešku diversifikaciju, tehnološke inovacije, ekološku proizvodnju, udruživanje, učinkovito korištenje financijskih sredstava i kontinuiranu edukaciju. Održavanje kvalitete proizvoda i prilagodba tržišnim zahtjevima ključni su za dugoročan uspjeh i održivost ovog sektora.

### 5.3.1 Izravna proizvodnja u kontekstu visoke zarade

Prije ulaska u proizvodnju ljekovitog bilja, važno je prilagoditi proizvodnju vlastitim resursima, troškovima i zahtjevima tržišta. Jedan od ključnih faktora pri odabiru vrste biljke za uzgoj može biti trošak rada. Na primjer, udio troškova rada u ukupnom trošku proizvodnje značajan je kod uzgoja matičnjaka (63%) i timijana (62%). Stoga će se za uzgoj ovih kultura prije odlučiti gospodarstva koja raspolažu potrebnom radnom snagom i mehanizacijom (Šakić Bobić, 2021).

Prilikom odabira biljne kulture za uzgoj, važno je uzeti u obzir namjenu i potencijal te kulture. Na primjer, uzgoj kamilice na 1 hektaru zemlje može rezultirati prinosom od 4 tona kamilice, a sušenjem se dobije 800 kg suhih cvjetova. Trošak sušenja iznosi oko 1,300 kn. Prodaja kamilice u maloprodaji po pakiranju od 40 g iznosi 12 kn, što omogućuje potencijalni prihod od oko 200,000 kn/ha (uz uključene troškove ambalaže). S druge strane, minimalni prinos matičnjaka iznosi 15 tona/ha. Sušenjem se dobije oko 8,7 tona suhog matičnjaka, čija je maloprodajna cijena 30 kn za pakiranje od 40 g. Za 10 ml eteričnog ulja potrebno je izdvojiti 160 kn, a moguće je dobiti 10 kg ulja po hektaru.

Tablica 3 Isplativost uzgoja ljekovitog bilja u odnosu na uzgoj ratarskih kultura na primjeru kamilice i suncokreta (Izvor: Šakić Bobić, 2021).

	<b>Kamilica</b>	<b>Kukuruz</b>
Svježa biljka (kg/ha)	4000	9.000
Suhi cvijet (kg/ha)	800	
Prodajna cijena (kn/kg)	12,00	0,85
<b>Vrijednost proizvodnje (kn/ha)</b>	<b>9.600</b>	<b>7.650</b>
<b>Troškovi proizvodnje</b>	<b>6.809</b>	<b>5.781</b>
Materijal	1.721	4.056
Sjeme	198	900
Zaštitna sredstva		725

Mineralno gnojivo	1.523	2.431
Rad	3.788	1.036
Rad ljudi	720	
Rad strojeva	2.368	1.036
Rad kombajna (uslužno)	700	600
Trošak sušenja	1.300	1.726
<b>Bruto dobitak (kn/ha)</b>	<b>2.791</b>	<b>233</b>

Gospodarstva koja se odluče za doradu ljekovitog bilja moraju uzeti u obzir ulaganje u sušaru i/ili destilator za ekstrakciju eteričnih ulja. Unatoč početnom ulaganju, koje može biti značajno, trenutno rastuće tržište ljekovitog bilja čini ovakvu investiciju izuzetno isplativom. Ekonomski uspješna proizvodnja ljekovitog bilja moguća je kako na većim tako i na manjim površinama, čime se ova grana poljoprivrede čini višestruko isplativijom od konvencionalnog ratarstva (Šakić Bobić, 2021).

#### 5.4 Tehnološki napredak

Biljke proizvode niz različitih kemikalija tijekom svog rasta. Neki od tih spojeva, poznati kao sekundarni metaboliti, korisni su za ljudsko zdravlje. Imaju široku paletu namjena, uključujući smanjenje upale, liječenje dijabetesa, smanjenje rizika od raka, prevenciju kardiovaskularnih bolesti, a neki imaju i antimikrobne učinke. No, sve veći interes za ljekovito bilje ima i negativne posljedice. Brojne ljekovite biljke navedene su kao ugrožene vrste, a njihovo prekomjerno branje u divljini dovodi ih u veću opasnost od izumiranja. Stoga je ključno smanjiti utjecaj korištenja ljekovitog bilja na okoliš te održati sigurnost i kvalitetu ljekovitog materijala. Kako bi se osigurala stabilna opskrba ljekovitim biljem, radi se na njegovom uzgoju. U području uzgoja ljekovitog bilja, pojava modernih tehnika uzgoja je jedan od ključnih faktora. Od hidroponike do precizne poljoprivrede, ova poboljšanja mijenjaju tradicionalne prakse, nudeći uzgajivačima u Republici Hrvatskoj inovativne načine za povećanje prinosa i kvalitete.

Kao što je već navedeno u uvodnom dijelu ovog podpoglavlja, kako bi se osigurala stabilna opskrba ljekovitog bilja, radi se na njegovom uzgoju. Jedno od potencijalnih rješenja za to je hidroponski uzgoj ljekovitog bilja. Hidroponika koristi tekući medij kao izvor mikro- i makro nutrijenata koji su biljkama potrebni za rast, a ne tlo koje se koristi u tradicionalnim sustavima. Postoji niz različitih sustava i tehnika koje se koriste i spadaju u kategoriju "hidroponike". Hidroponske tehnike podijeljene su u dvije kategorije: kultura otopine i kultura medija, a njihove su razlike su opisane u nastavku. U kulturi otopine, korijenje biljaka stavlja se izravno u tekućinu. Kultura otopine može se dalje podijeliti na cirkulirajuće i ne cirkulirajuće sustave. U cirkulacijskim sustavima, hranjiva otopina se pumpa iz spremnika u spremnik, koji zatim teče natrag u spremnik. Tehnika filma hranjivih tvari (NFT) koristi spremnik na nagibu koji omogućuje plitak protok vode preko korijena biljke. Nasuprot tome, u tehnici dubokog protoka (DFT), posuda je napunjena otopinom, a korijenje je potpuno potopljeno [20]. Ne cirkulacijski sustavi ne pumpaju se iz spremnika, a hranjiva otopina jednostavno stoji unutar spremnika s kulturom i zatim se zamjenjuje kada je koncentracija hranjivih tvari neadekvatna ili pH ili električna vodljivost (EC) nisu prikladni. Primjeri ne cirkulirajućih sustava uključuju tehniku uranjanja korijena (RDT), plutajuću tehniku (FT) i tehniku kapilarnog djelovanja. Tehnika uranjanja korijena koristi biljke suspendirane iznad hranjive otopine dok je samo donji dio korijena unutar hranjive otopine, dok plutajuća tehnika vidi korijenje potpuno potopljeno [21], analogno NFT odnosno DFT. Kada se koristi tehnika kapilarnog djelovanja, hranjiva otopina se osigurava ili stavljanjem lonca u vrlo plitku posudu, gdje se otopina zatim kapilarnim djelovanjem probija kroz medij, ili se transportira iz spremnika u medij pomoću fitilja. Konačno, tehnika oseke i oseke slična je DFT-u, ali se hranjiva otopina povremeno ispušta iz posude s kulturom i zatim ponovno dodaje. (Atherton, 2023.)

Trenutno hidroponski uzgoj postaje sve popularniji u cijelom svijetu zbog učinkovitog upravljanja resursima i kvalitetne proizvodnje hrane. Poljoprivreda temeljena na tlu sada se suočava s raznim izazovima kao što su urbanizacija, prirodne katastrofe, klimatske promjene, neselektivna uporaba kemikalija i pesticida što smanjuje plodnost tla. (Sharma i suradnici, 2019).

Hidroponija je uzgoj biljaka u tekućoj hranjivoj otopini sa ili bez upotrebe umjetnih podloga. Uobičajeno korišteni mediji uključuju ekspaniranu glinu, kokosovo vlakno, perlit, vermikulit, krhotine opeke, polistirenske kikirikije i drvena vlakna. Hidroponika je prepoznata kao održiva metoda proizvodnje povrća (rajčica, salate, krastavaca i paprike), kao i ukrasnih usjeva kao što su bilje, ruže, frezije i lisnate biljke. Zbog zabrane metilbromida u uzgoju tla, potražnja za

hidroponski uzgojenim proizvodima naglo je porasla u posljednjih nekoliko godina (Shrestha, 2010.).

Neke od prednosti korištenja hidroponike pri uzgoju ljekovitog bilja su:

- Može se koristiti na mjestima gdje se vrši prizemna poljoprivreda ili vrtlarstvo nije moguće (na primjer, suha pustinjska područja ili područja s hladnom klimom),
- Potpunija kontrola sadržaja hranjivih tvari, pH i okoliša za uzgoj,
- Niži troškovi vode i hranjivih tvari povezani s vodom i recikliranje hranjivih tvari,
- Brži rast zbog više dostupnog kisika u području korijena,
- Uklanjanje ili smanjenje insekata, gljivica i povezanih s tlom,
- Mnogo veći prinosi usjeva,
- Nije potrebno plijevljenje ili kultiviranje,
- Plodored/oparivanje nije potrebno,
- Smanjuje se šok nakon transplantacije (Shrestha, 2010.).

S druge strane, neki uzgajivači ne preferiraju hidroponski uzgoj radi nekoliko nedostataka kao što su početni i operativni troškovi koji budu veći od uzgoja tla. Vještina i znanje su potrebni za ispravno funkcioniranje te se neke bolesti kao što su *Fusarium* i *Verticillium* mogu širiti brzo kroz sustav.

Ljekovite biljke sintetiziraju tvari korisne za zdravlje ljudi i životinja. Većina tvari su takozvani sekundarni metaboliti, kao što su alkaloidi, terpenoidi, fenoli, itd. Ljekovite biljke bile su važan izvor modernih alopatskih lijekova, kao i sirovih lijekova za tradicionalne biljne lijekove. Ljekovite bilje treba dugotrajno uzgajati i zahtijeva znatan ljudski rad da bi takve tendencije dovele do opadanja domaćeg uzgoja što je dodatno pojačano starenjem poljoprivrednih radnika. Iako su hidroponska istraživanja ljekovitog bilja rađena na laboratorijskoj razini, najviše ih je bilo na biljkama čiji se kopneni dijelovi (list, stabljika i cvijet, itd.) koriste. Kod hidroponski uzgojenih biljaka općenito je izraženije bočno grananje umjesto glavnog zadebljanja korijena, što hidroponski sustav čini neprikladnim za proizvodnju ljekovitog bilja čiji se podzemni dijelovi (korijen, rizom i stolon i dr.) iskorištavaju. (Yoshimatsu, 2012.)

U Republici Hrvatskoj, kao primjer korištenja hidroponskog sustava može se navesti slavonska hidroponika "Non-stop". S ciljem da se upotrijebe svi prirodni resursi te da se pritom poštuje održivi sustav proizvodnje hrane, tvrtka se odlučila za hidroponski uzgoj poljoprivrednih kultura. Takav način uzgoja omogućava potpunu kontrolu nad klimatskim uvjetima, navodnjavanjem, oprašivanjem i ostalim tehnološkim aspektima u staklenicima. Ovaj proces zahtijeva stalni nadzor tehnologa koji prate rast biljaka, kao i kontinuiranu edukaciju zaposlenika o pravilnoj skrbi i postupcima rada s biljkama.

Sljedeća metoda kroz koju se očituje tehnološki napredak jest aeroponika.

Aeroponika je cjeloviti sustav koji osigurava rast i razvoj samostojećih biljaka. Uglavnom, radi se o zračno-vodenoj kulturi kod koje se hranjiva u vodenoj maglici dovode direktno do golog korijenskog sustava. Stoga su kisik i voda, koji su tako često ograničavajući čimbenici rasta u konvencionalnim sustavima medija za tlo i vodu, adekvatno opskrbljeni. Sustav se, u sadašnjem stanju razvoja, sastoji od modularnih jedinica kojima se upravlja elektronički, kako bi se osigurale unaprijed određene potrebe pojedine biljke koja raste. Učinkovitost sustava je uspješno testirana (uzgoj i ukorjenjivanje) s nekoliko biljaka, kao što su: povrće (rajčica, paprika, krastavac, zelena salata itd.), ukrasno bilje (karanfil, kroton, krizantema, geranij, euonymus, fikus, filodendron, dracaena, diffenbachia itd.), drvene reznice voćaka (masline, citrusa i grožđa, jabuke, kruške, breskve itd.) te ljekovite bilje (lavanda, timijan itd.) S poljoprivredne točke gledišta, metoda rezultira višim prinosima uz samo minimalnu dodatnu obuku uzgajivača. Također omogućuje ekonomičnu upotrebu gnojiva i vode zbog ponovne upotrebe hranjive otopine. To omogućuje rad sustava u regijama gdje je kvaliteta vode loša i/ili opskrba oskudna. Instalacije mogu raditi kontinuirano (uz izuzetak).

U bliskoj budućnosti bit će moguće dodati novi sustav, "Aeroponi" na popis. Inertni materijali za podlogu, kao što je vermikulit, pijesak, šljunak i pluto korišteni su kao sredstva za primanje vode i mineralnih hranjiva za zadovoljenje potreba biljaka. Hidroponski sustav je razvijen kako bi se što više ubrzao rast biljaka čiji prinos po jedinici površine teži biti visoka. U ovoj metodi biljke rastu u vodi i pod kontroliranom ventilacijom pomoću komprimiranog zraka ili održavanjem protoka otopine hranjive vode. (Nir, 1982.)

U istraživanju o uzgoju ljekovitog bilja u hidroponskom i aeroponskom sustavu koje je provedeno (Giurgiu i suradnici, 2017), pokazano je da su proučavane ljekovite biljke pokazale dobar razvoj u hidroponskim i aeroponskim sustavima. Biljke su uzgajane uz iste parametre okoliša kao one u tlu. Vrste imaju slične potrebe u pogledu temperature, vlage i hranjivim tvarima. Nikakvi kemijski zahvati za suzbijanje štetočina i bolesti nisu rađeni jer bi to moglo utjecati na nakupljanje bioaktivnih tvari. Umjesto toga korišteni su korisni kukci i organizmi.

To je bilo problematično jer su komercijalni proizvodi razvijeni za uzgoj tla i ne djeluju tako učinkovito sa sterilnim supstratima. Međutim, biljke u hidroponskom i aeroponskom sustavu, posebice majčina dušica, bile su pogođene u usporedbi s onima u tlu.

Isto tako, u drugom istraživanju gdje su biljke dobivene iz kulture sjemena (Cichorium, Withania i Echinacea) u posudi tijekom 1 mjeseca u stakleniku, a zatim su jednolične biljke (visine 20 cm, otprilike) prebačene u aeroponski sustav i tlo. Biljke su sakupljene nakon šest mjeseci i mjerena su njihova vegetativna svojstva i svojstva korijena. Rezultati su pokazali da su učinci proizvodnog sustava bili značajni u smislu visine biljke, duljine korijena, broja listova, težine svježeg i suhog izdanka i korijena te fotosintetskih pigmenata. Dokazano je da je aeroponski sustav u usporedbi sa sustavom tla proizveo najveći broj listova, duljinu korijena, visinu biljke, suhu masu korijena i izdanka, svježiu masu korijena i izdanka i fotosintetske pigmente. Može se zaključiti da bi se aeroponski sustavi mogli koristiti za proizvodnju cikorija, ehinaceje i vitanije u stakleniku. (Mohavedi, 2020.)

U Republici Hrvatskoj već postoje tvrtke koje primjenjuju aeroponski uzgoj biljaka. Posebno se ističe tvrtka "CityGreens Farming" iz Zagreba, čiji su vlasnici razvili inovativan sustav za uzgoj biljaka u aeroponici, koji je implementiran kao vertikalna farma.

Precizne tehnologije proizvodnje biljaka za određene lokacije postaju sve raširenije u zemljama s razvijenom poljoprivredom. Nije neuobičajeno da se i u području proizvodnje ljekovitog bilja javlja potreba za primjenom preciznih metoda. Korištenje novih tehnike i tehnologije može biti uspješno samo ako služi održivoj proizvodnji i koristi se u svrhu ekološkog očuvanja. Zanimljivo je da je ovo potonje područje naprednije u području jednogodišnjeg i višegodišnjeg šumskog bilja, kao i u opisu međubiljnog natjecanja nego u suvremenim (preciznim) tehnologijama proizvodnje biljaka. Iz znanosti o ljekovitom bilju može se naučiti niz novih metoda korištenja daljinskog očitavanja u ekološkim istraživanjima. (Neményi, 2015.)

### 5.5 Doprinos uzgajivača u prirodnom liječenju i farmaceutskoj industriji

Najmanje 70% stanovništva zemalja u razvoju izravno se oslanja na tradicionalnu medicinu za primarnu zdravstvenu zaštitu. Jednako tako, industrijalizirane nacije neizravno se oslanjaju na ljekovito bilje za svoje farmaceutske proizvode. Procjenjuje se da je 25% moderne farmakopeje i 18% od 150 najboljih lijekova na recept biljnog porijekla. Kina i Indija dva su glavna međunarodna proizvođača iz Azije u tom smislu. Azijske ljekovite biljke čine oko 50% izvozne

količine i 45% globalne zarade od tradicionalnih lijekova. Koriste se na razini kućanstva i za trgovinu (Astutik i sur., 2019).

U svijetu je više od 25% farmaceutskih lijekova biljnog podrijetla. Između 2000. i 2005. godine u SAD-u je razvijeno pet lijekova na bazi ljekovitih biljaka, a još ih je sedam bilo u kliničkim ispitivanjima (Wangchuk i Togbay, 2015). U Njemačkoj više od 90% građanstva navodno je koristilo biljne pripravke uz farmaceutske lijekove. Alternativna i komplementarna medicina, koja se oslanja na ekstrakte iz biljnih materijala, stekla je popularnost u Americi, gdje je više od 62% stanovništva navodno koristilo lijekove na biljnoj bazi (Makunga sur., 2008). Blizu 50% australskog i francuskog stanovništva navodno je koristilo tradicionalnu medicinu. U Kini se otprilike 40% konzumiranih lijekova pripisuje tradicionalnoj biljnoj medicini. Kineska vlada objavila je svoje namjere da integrira tradicionalnu kinesku medicinu u svoj zdravstveni sustav do 2020 (Mofokeng i sur., 2022). Namjere su popularizirale vrijednost biljnih lijekova u liječenju ljudskih bolesti. Ajurvedska medicina koja predstavlja jedan od najstarijih holističkih sustava liječenja razvijenih prije više od 3000 godina u Indiji, koristi preko 1200 ljekovitih biljnih vrsta i uključena je u nacionalni zdravstveni sustav Indije. Nacionalna zdravstvena politika Butana, zemlje bez izlaza na more u južnoj Aziji, integrira sustav tradicionalne medicine u svoj zdravstveni sustav, s bolnicama tradicionalne medicine koje pružaju besplatne zdravstvene usluge (Wangchuk i Togbay, 2015). Zabilježeno je da najmanje 90% stanovništva Etiopije koristi biljne lijekove za primarnu zdravstvenu zaštitu (Verpoorte, 1998). S druge strane, farmaceutske tvrtke trebaju dosljednost u kvaliteti i tržišnoj vrijednosti biljnih proizvoda. Odgovarajući standardni operativni postupci i pravilno upravljanje sirovinama kroz uzgoj zagovaraju se kao strategija za osiguranje kvalitete jer se ljekoviti biljni materijali mogu prikupljati iz istom području i uzgajaju se pod istim uvjetima tijekom određenog razdoblja. Optimizacija tehnika razmnožavanja i uzgoja osigurat će opskrbu lokalnih uzgajivača kvalitetnim sadnim materijalom i opskrbu industrije kvalitetnim ubranim materijalom (International trade Centre, 2001). Uzgoj ljekovitog bilja od velikog je interesa za farmaceutske tvrtke jer omogućuje održivost opskrbe, pouzdanost u botaničkoj identifikaciji biljnog materijala i zajamčena kemijska homogenost. U isto vrijeme, omogućuje optimizaciju proizvodnje sekundarnih metabolita kroz manipulaciju okolišem rastućih biljaka. Prekomjerna ponuda ljekovitog bilja može negativno utjecati na cijene. Stoga se proizvodnjom treba upravljati u odnosu na potražnju na tržištu. Lokalna trgovina može se koristiti za razvoj novih uzgajivača ljekovitog bilja, tako da mogu razumjeti industriju, a zatim prijeći na prekograničnu trgovinu i konačno na međunarodnu trgovinu gdje mogu opskrbljivati međunarodne farmaceutske tvrtke (Mofokeng i sur., 2022).



Sukladno navedenom, uzgajivači ljekovitog bilja imaju značajan doprinos farmaceutskoj industriji. Kao prvo može se izdvojiti da opskrbljuju farmaceutsku industriju esencijalnim sirovinama koje se koriste za proizvodnju različitih lijekova, suplemenata i kozmetičkih proizvoda. Bez kvalitetnog biljnog materijala, proizvodnja mnogih farmaceutskih proizvoda ne bi bila moguća. Kvaliteta ljekovitog bilja direktno utječe na kvalitetu i učinkovitost krajnjih proizvoda. Uzgajivači se pridržavaju strogih standarda u uzgoju i berbi kako bi osigurali da bilje sadrži optimalne razine aktivnih sastojaka. Osim toga, omogućuju raznolikost biljnog materijala koji je dostupan farmaceutskoj industriji. To uključuje rijetke i specifične vrste bilja koje mogu imati posebna terapijska svojstva. Ova raznolikost je ključna za istraživanje i razvoj novih lijekova. Mnogi uzgajivači se fokusiraju na održive metode uzgoja koje ne štete okolišu i osiguravaju dugoročnu dostupnost ljekovitog bilja. Održiva praksa uzgoja uključuje rotaciju usjeva, kontrolu štetočina bez kemikalija i zaštitu prirodnih staništa. Isto tako, često surađuju sa znanstvenicima i istraživačima kako bi identificirali nove vrste bilja s potencijalnim ljekovitim svojstvima. Ova suradnja može dovesti do otkrića novih aktivnih sastojaka koji se mogu koristiti u medicini. Industrija uzgoja ljekovitog bilja doprinosi ekonomiji kroz stvaranje radnih mjesta i poticanje lokalnih ekonomija. Mnogi ruralni krajevi ovise o uzgoju ljekovitog bilja kao glavnoj ekonomskoj aktivnosti. Uzgajivači često sudjeluju u edukaciji i obuci drugih poljoprivrednika i stručnjaka o najboljim praksama u uzgoju ljekovitog bilja. Ova razmjena znanja doprinosi unaprjeđenju industrije u cjelini.

## 5.6 Dinamika domaćeg tržišta

Republika Hrvatska ima bogatu tradiciju u uzgoju i sakupljanju ljekovitog bilja. Od 1930-ih do 2. svjetskog rata, Hrvatska je bila ključni dobavljač ljekovitog bilja za zemlje srednje Europe, pa čak i za SAD. Danas se plantažna proizvodnja većinom provodi na obiteljskim gospodarstvima, a prema podacima Agencije za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, ljekovito bilje se uzgaja na 8,500 hektara u Hrvatskoj.

Što se tiče izvoza, u 2017. godini izvezeno je 4,800 tona ljekovitog bilja u vrijednosti od 18 milijuna eura, pri čemu je najveći udio završio na tržištima Njemačke i Italije. Ostatak izvoza, oko 30%, odlazi u Sloveniju, Mađarsku, Austriju, Bosnu i Hercegovinu, Makedoniju, SAD, Švicarsku i Slovačku. S druge strane, Hrvatska uvozi oko 750 tona različitog ljekovitog bilja, uglavnom iz Bugarske, Albanije i Poljske, te u manjoj mjeri iz Njemačke, Srbije, Turske, Bosne i Hercegovine, Mađarske i Makedonije (prema Šakić Bobiću, 2021).

Prema Kovaču (2015), izvoz ljekovitog i aromatičnog bilja iz Hrvatske procjenjuje se na otprilike šest milijuna američkih dolara, dok vrijednost uvoza iznosi tri milijuna dolara. Tržišna vrijednost otkupa i prodaje ljekovitog bilja, koje se koristi u kozmetičkoj i farmaceutskoj industriji, kontinuirano raste svake godine. Proizvođači sve više prelaze s tradicionalne proizvodnje ratarskih kultura na uzgoj ljekovitog bilja zbog veće ekonomske isplativosti. Kamilica je vodeća biljna kultura u proizvodnji, čineći 90% ukupnog iznosa, dok su ostale značajno uzgajane biljke kadulja, lavanda, menta, buhač, mažuran, korijandar i vrijesak. Smilje je također postalo izuzetno tražena kultura na tržištu, pokazujući značajan porast potražnje u nedavnom vremenskom razdoblju (prema Kovaču, 2015).

Tablica 4 Površine, prinosi i proizvodnja industrijskog bilja u razdoblju od 2013. – 2018. godine

		2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.
Aromatsko, začinsko i ljekovito bilje	Žetvena površina Prirod po t/ha	3.218	4.122	5.259	6.620	8.368	9.233
	Proizvodnja, t	1.583	1.976	2.800	5.181	7.450	6.323

Izvor: Državni zavod za statistiku; Obrada: Ministarstvo poljoprivrede

Globalni trend prema zdravom načinu života stvorio je optimalne uvjete za ekonomski rast u segmentu ekološke proizvodnje, posebno u pogledu uzgoja i prerade ljekovitog i aromatičnog bilja. Ljekovito bilje sada predstavlja novo visoko profitabilno izvozno dobro.

U posljednjem desetljeću, u Republici Hrvatskoj, površine posvećene prirodi te proizvodnja industrijskog bilja bilježe postupan porast. U petogodišnjem razdoblju od 2013. do 2018., proizvodnja se povećala od 1.583 tona na značajnih 6.323 tona (tablica 4.).

## 6. Analiza opstanka uzgajivača ljekovitog bilja na primjeru tvrtke

### „Ljekovito bilje Jerkin“

Tvrtka „Ljekovito bilje Jerkin“ je obiteljska tvrtka osnovana 1958. godine u Zadru. Osnivač tvrtke je Božo Jerkin koji je svoj stil života i stečeno znanje o ljekovitom bilju prenio i na iduće generacije. Osnovna djelatnost tvrtke je prikupljanje, uzgoj, prerada, proizvodnja i prodaja preparata od ljekovitog bilja u svrhu poboljšanja zdravlja i kvalitete života. Hrvatska je bogata raznovrsnim biljem koje svoju primjenu pronalazi u svim granama medicine i farmaceutske industrije. Dugogodišnje postojanje ove tvrtke na tržištu rezultat je predanosti, marljivosti i konstantnog rada, te velikog iskustva kojim se nastoji pomoći klijentima. Tvrtka trenutno ima 5 zaposlenih osoba. Vlasnik tvrtke je Nives Jurišić.

Misija poslovanja ove tvrtke je osigurati sigurnost i kvalitetu proizvoda i usluga prateći nove trendove. Tim čine djelatnici koji dugi niz godina usavršavaju svoje vještine i znanje u području ljekovitog bilja i njegove primjene. Konstantnim educiranjem i poboljšanjem nivoa znanja te stručne osposobljenosti zaposlenika putem raznih seminara i izleta u prirodi nastojimo biti u korak s vremenom i na taj način doprinijeti unapređenju proizvoda i usluga. Kontinuirana i ujednačena kvaliteta svih ovih godina rezultat je velikog povjerenja svih klijenata. U budućnosti tvrtka Jerkin vidi se među vodećim regionalnim proizvođačima i prodavačima ljekovitog bilja. Samim time došlo bi do povećanja uzgoja, berbe, proizvodnje i prodaje ljekovitog bilja.

Osnovni cilj tvrtke Jerkin je ujednačenom kvalitetom i vrhunskom uslugom ispuniti sve potrebe korisnika. S obzirom da je svaki klijent jedinstven, cilj tima je svakom korisniku individualno pristupiti, u skladu sa korisnikovim potrebama i željama.

Veliki izazovi tvrtke Jerkin su prikupljanje samoniklog bilja, zbog toga što na područjima gdje raste samoniklo ljekovito bilje osniva se sve više OPG-ova koji ne uzgajaju biljke već drže stoku i kose terene za prehranu stoke i prodaju bala. Veliki izazov je uzgoj ljekovitog bilja, jako je teško pronaći radnu snagu te kvalitetno i biološko uzgojeno sjeme za pojedine vrste koje su tvrtki Jerkin izuzetno bitne za poslovanje. Također jedan veliki izazov je dokazati zdravstvenu tvrdnju samih biljaka. U praksi se veliki broj biljaka pokazao kao idealno alternativno rješenje kod mnogih bolesti, a nema potvrđeno zdravstveno djelovanje za određene bolesti u znanstvenim radovima što uvelike otežava reklamiranje i prodaju proizvoda. Prilika tvrtke je samostalni uzgoj ljekovitog bilja s kojim bi mogli napraviti zalihu za probijanje na tržište u drugim zemljama EU članica. Kod samostalnog uzgoja najveća prilika je financiranje uz pomoć EU fondova koji omogućavaju nabavu mehanizacije za upotrebu u poljoprivredi i u samoj proizvodnji za preradu ljekovitog bilja. Također tvrtka ima priliku za marketinškim porastom

koji bi joj uvelike pridonio k poslovanju i približio ljudima njene proizvode i usluge što bi rezultiralo većom prodajom odnosno većim prihodom i samim proširenjem na tržište RH.

Utjecaj korone na Ljekovito bilje Jerkin nije imalo negativan rezultat zbog toga što su ljudi svoje zdravstveno stanje pokušavali zaštititi biljnim preparatima. Tvrtka nije toliko profitirala novčano od korone već je uspjela svojom kvalitetom odati sigurnost kupcima. Inflacija je uvelike djelovala na poslovanje tvrtke jer su se cijene svih otkupnih sirovina i proizvoda podigle što je povećalo trošak poslovanja, a s tim je uslijedilo i podizanje cijena proizvoda. Na podizanje cijena u prodavaonicama neki kupci nisu najbolje reagirali i pao je promet određenih proizvoda na određeni vremenski period. Polako se prodaja vraćala u normalni tok ali je to dovelo do manjeg prihoda tvrtke. Još uvijek se Jerkin bori sa inflacijom i pokušava maksimalno izaći u susret svojim kupcima sa dostižnim cijenama proizvoda za svakoga. Konkurenciju čine također prirodne ljekarne koje imaju svoj asortiman proizvoda, ne toliko širok i obuhvatan kao Ljekovito bilje Jerkin, ali sa dobrim marketingom i kvalitetom prihvaćaju kupce objeručke. Najveći su konkurenti farmaceutske ljekarne, one imaju lijekove koji imaju puno brže i jače djelovanje, kod alternative to nije stvar. Postoje biljke koje imaju brzo djelovanje a imah i koje krenu djelovati nakon nekoliko dana, tjedana sve zavisi o problemu čovjeka. Ljekarne proizvode lijekove i dodatke prehrani a alternativna medicina se služi samo sa dodatcima prehrani. U svijetu je veliki trend za alternativnom medicinom, razvijenije zemlje tome prednjače i tamo je jako interesantno tržište za razvijati svoje poslovanje. Zbog tempa života većina ljudi se filtrira na sintetske proizvode zbog instant djelovanja, ali ima i onih koji polako prelaze na alternativni način liječenja misleći da će tako uspješnije održavati svoje tijelo i živjeti zdravije.

Zbog ubrzanog tempa života mijenjaju se i klimatske promjene u svijetu. Jako je oštećena atmosfera i s tim nam se mijenja klima. Zadnje dvije godine ima jako puno vlage, padalina i visokih temperatura u mjesecima koji nisu bili takvi unazad 5-10 godina što uvelike utječe na rast i uzgoj samoniklog i uzgojenog bilja. Najprodavaniji proizvodi su čisti ekstrakti izvučeni iz sirove biljke koja sa polja odmah ide u proizvodnju. Jedne od najprodavanijih biljaka su sirup od lista Artičoke ( *Cynara scolymus* ), prirodni biljni sirup od dragoljuba ( *Tropaleum majus* ), sirup od stolisnika ( *Achillea millefolium* ), sirup Bronharkin ( *Plantago lanceolata*, , *Marrubium vulgare*, *Hedera helix* ). Također među čajevima jako je popularna bazga ( *sambucus nigra floss.* ), Menta ( *Mentha piperita* ), kadulja ( *Salvia off.* ), matičnjak ( *Mellisa off.* )...

Tvrtka Ljekovito bilje Jerkin sadrži preko 170 proizvoda i svi su 100% prirodni bez umjetnih konzervansa što ih uz sirupe čini jedinstvenim na tržištu alternativne medicine.

U daljnoj analizi su korišteni javno dostupni podaci s portala FinInfo (<https://www.fininfo.hr/Account/LogOn>).

Na temelju podataka o konkurentima promatranog poduzeća vidljivih na Slici 3. moguće je zaključiti da je na ime ukupnih prihoda promatrano poduzeće je ostvarilo u 2023. godini prihod od 1.101.736.

U odnosu na konkurenciju (prema servisu koji pruža ove podatke), promatrano poduzeće je ostvarilo najveći porast poslovnih prihoda (0,73%) dok je ukupna ekonomija rastla po stopi od 9,34%.

Isto se odnosi i na rast neto dubitka, gdje je promatrano poduzeće ostvarilo 100,60% porasta ovog rezultata, za razliku od konkurenata koji su ostvarili gubitke, a ukupna je ekonomija po ovom pokazatelju ostvarila 31,85% više od 2022. godine.

EBITDA marža je kod promatranog poduzeća (3,87%) bila manja nego kod konkurencije (21,59%, 9,50%, 8,74%), a ista je za cijelu ekonomiju 9,60%.

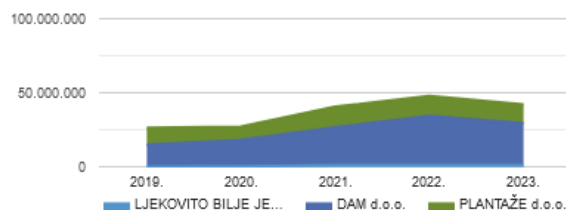
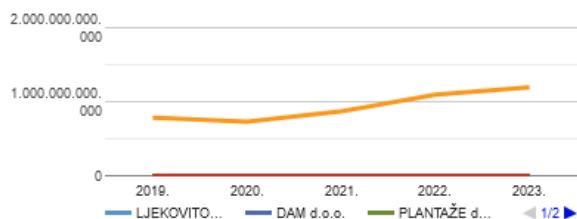
Faktor zaduženosti promatranog poduzeća (22,51) veći je od onog zabilježenog kod odabranih konkurenata (1,53; 9,77; 6,16) dok je na razini cijele ekonomije iznosio 2,50.

Povrat na kapital (ROE) promatranog poduzeća negativnog je predznaka (-0,4%) dok je kod konkurencije on bio viši (17,37%; 2,32%; 0,53%). Na razini cijele ekonomije u 2023. godini ovaj je pokazatelj iznosio 13,61%.

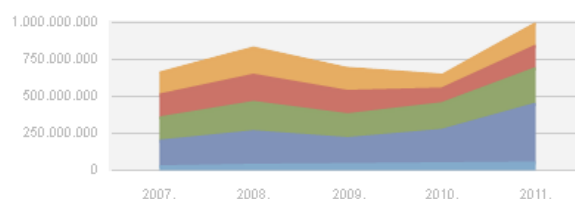
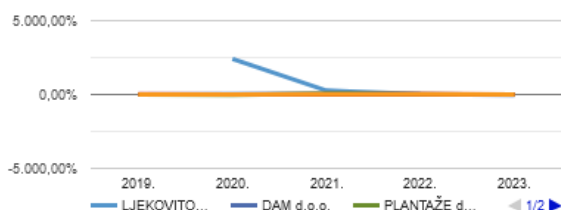
Slika 5 Odabrani rezultati konkurentskih poduzeća iz sektora uzgoja i prodaje ljekovitog bilja

Analiza poslovanja	2023. godina	LJEKOVITO BILJE	DAM d.o.o.	PLANTAŽE d.o.o.	0128 Uzgoj bilja	Ekonomija
Poslovni prihodi	✘ ?	1.101.736	28.058.208	12.802.813	90.914.924	1.196.792.433.114
Rast/pad poslovnih prihoda	✘	0,73 %	-15,43 %	-4,88 %	-4,63 %	9,34 %
Neto dobit/gubitak	✘ ?	1.279	2.443.712	196.333	949.714	65.325.047.899
Rast/pad neto dobiti/gubitka	✘	100,60 %	-13,45 %	-70,59 %	-59,24 %	31,85 %
EBITDA marža	✘ ?	3,87 %	21,59 %	9,50 %	8,74 %	9,60 %
Faktor zaduženosti	✘ ?	22,51	1,53	9,77	6,16	2,50
ROE	✘ ?	-0,40 %	17,37 %	2,32 %	0,53 %	13,61 %
Tekući omjer	✘ ?	0,74	3,01	2,36	1,01	1,53
Koeficijent vlastitog financiranja	✘ ?	-0,48	0,63	0,48	0,13	0,36
Novčani tok iz poslovnih aktivnosti	✘ ?	-62.376	2.076.989	479.859	2.854.782	107.730.542.369
Dani plaćanja dobavljačima	✘ ?	7,88	10,76	60,25	40,22	15,52
Broj zaposlenih	✘ ?	5	33	40	176	1.102.174

### Poslovni prihodi



### Rast/pad poslovnih prihoda



Izvor: izradio autor prema podacima s portala FinInfo

Zanimljivo je primjetiti da je koeficijent vlastitog financiranja na razini cijele ekonomije jako nizak.

Također, valja naglasiti da je novčani tok iz poslovnih aktivnosti iznosio ukupno -62.376, dok je kod konkurenata bio pozitivan.

Analiza pokazatelja likvidnosti za poduzeće koje se bavi uzgojem ljekovitog bilja može dati važan uvid u njegovu sposobnost da podmiruje svoje kratkoročne obveze. U ovom slučaju imamo sljedeće pokazatelje bazirane na poslovnim rezultatima tvrtke Ljekovito bilje Jerkin iz 2023. godine:

1. Pokazatelj tekuće likvidnosti (engl. current ratio) = 0,03

- Ovaj pokazatelj se izračunava kao omjer tekuće imovine i tekućih obveza. Standardna vrijednost ovog pokazatelja je obično oko 2, što znači da poduzeće ima dvostruko više tekuće imovine nego tekućih obveza.

- Pokazatelj tekuće likvidnosti od 0,03 je izuzetno nizak, što sugerira da poduzeće ima ozbiljnih problema s likvidnošću i da ne može podmiriti svoje kratkoročne obveze s trenutnim razinama tekuće imovine.

2. Brzi odnos (engl. quick ratio) = 0,52

- Brzi odnos mjeri sposobnost poduzeća da podmiri svoje kratkoročne obveze koristeći najlikvidniju imovinu (novac, potraživanja). Standardna vrijednost ovog pokazatelja je obično oko 1.

- Brzi odnos od 0,52 pokazuje da poduzeće nema dovoljno najlikvidnije imovine da pokrije svoje tekuće obveze, što opet ukazuje na potencijalne probleme s likvidnošću.

3. Tekući omjer (engl. current ratio) = 0,74

- Tekući omjer također mjeri omjer tekuće imovine i tekućih obveza, s tim da uključuje sve vrste tekuće imovine.

- Vrijednost od 0,74 je također ispod standardne razine (koja bi trebala biti barem 1), što sugerira da poduzeće možda neće moći podmiriti svoje kratkoročne obveze.

4. Novčano pokriće tekućih rashoda (engl. cash ratio) = 0,05

- Ovaj pokazatelj mjeri omjer gotovine i ekvivalenata gotovine prema tekućim obvezama. Standardna vrijednost bi trebala biti oko 0,2 - 0,5.

- Novčano pokriće tekućih rashoda od 0,05 je vrlo nisko, što znači da poduzeće ima vrlo malo gotovine u odnosu na svoje kratkoročne obveze, što ukazuje na ozbiljan nedostatak likvidnosti.

Svi navedeni pokazatelji ukazuju na ozbiljne probleme s likvidnošću u promatranom poduzeću. Vrijednosti svih pokazatelja su ispod prihvatljivih razina, što znači da poduzeće nije u stanju podmiriti svoje kratkoročne obveze s postojećim tekućim resursima. Ovo stanje može dovesti do problema s dobavljačima, zaposlenicima i drugim poslovnim partnerima. Preporučuje se hitno analizirati razloge niske likvidnosti i poduzeti korake za poboljšanje financijske stabilnosti, kao što su prikupljanje dodatnog kapitala, smanjenje kratkoročnih obveza ili poboljšanje upravljanja potraživanjima i zalihama.

Pokazatelje likvidnosti moguće je poboljšati na nekoliko načina kako slijedi:

#### 1. **Poboljšanje upravljanja potraživanjima:**

Skraćenje roka naplate potraživanja i uvođenje rigoroznijih politika naplate može pomoći u bržem prikupljanju novca od kupaca. Ponuda popusta za ranije plaćanje ili korištenje *faktoringa* može biti korisno.

#### 2. **Smanjenje zaliha:**

Optimizacija upravljanja zalihama može pomoći smanjenju vezanih sredstava. To uključuje precizno planiranje proizvodnje, bolje praćenje zaliha i uvođenje *just-in-time* sustava nabave.

#### 3. **Reprogramiranje dugova:**



Pregovaranje s vjerovnicima o produljenju roka dospijeca dugova ili refinanciranje kratkoročnih obveza s dugoročnijim kreditima može poboljšati likvidnost.

#### **4. Povećanje prihoda:**

Povećanje prodaje putem marketinga, ulazak na nova tržišta ili diverzifikacija proizvoda može generirati više prihoda i poboljšati likvidnost.

#### **5. Smanjenje troškova:**

Analiziranje i smanjenje operativnih troškova može pomoći u oslobađanju sredstava za podmirenje kratkoročnih obveza. To može uključivati pregovore o povoljnijim uvjetima s dobavljačima ili smanjenje nepotrebnih troškova.

#### **6. Prikupljanje svježeg kapitala:**

Privlačenje dodatnog kapitala putem zaduživanja ili traženja investitora može pomoći u poboljšanju likvidnosti. Ovo bi trebalo biti pažljivo planirano kako ne bi dodatno opteretilo poduzeće.

#### **7. Poboljšanje uvjeta prodaje:**

Pružanje kupcima poticaja za brže plaćanje, poput popusta za plaćanje unaprijed, može ubrzati priljev gotovine.

#### **8. Korištenje financijskih alata:**

Korištenje kratkoročnih financijskih alata poput *overdrafta* ili kreditnih linija može pružiti privremeno olakšanje i poboljšati likvidnost.

Implementacija ovih strategija zahtijeva pažljivu analizu i planiranje kako bi se osigurala dugoročna održivost i rast poduzeća. Redovito praćenje i prilagodba strategija u skladu s promjenama na tržištu i unutar poduzeća je također ključno za uspješno upravljanje likvidnošću.

Analiza pokazatelja aktivnosti za promatrano poduzeće može pružiti važne informacije o njegovoj operativnoj učinkovitosti i sposobnosti upravljanja imovinom i obvezama.

#### **1. Koeficijent obrtaja ukupne imovine (engl. asset turnover ratio) = 1,73**

- Ovaj pokazatelj mjeri koliko puta poduzeće obrne ukupnu imovinu kroz prihod u određenom razdoblju. Vrijednost 1,73 znači da poduzeće generira prihod koji je 1,73 puta veći od ukupne imovine.

- Ovo je dobar pokazatelj koji sugerira da poduzeće efikasno koristi svoju imovinu za generiranje prihoda.

#### **2. Koeficijent obrtaja dugotrajne materijalne imovine (engl. fixed asset turnover ratio) = 10,55**

- Ovaj pokazatelj mjeri koliko puta poduzeće obrne svoju dugotrajnu materijalnu imovinu kroz prihod. Vrijednost 10,55 je izuzetno visoka i ukazuje na vrlo efikasno korištenje dugotrajne imovine.

- Poduzeće učinkovito koristi svoju dugotrajnu materijalnu imovinu za generiranje prihoda, što je pozitivan znak.

3. Koeficijent obrtaja kratkotrajne imovine (engl. current asset turnover ratio) = 2,10

- Ovaj pokazatelj mjeri koliko puta poduzeće obrne svoju kratkotrajnu imovinu kroz prihod. Vrijednost 2,10 sugerira da poduzeće učinkovito koristi svoju kratkotrajnu imovinu.

- Dobri pokazatelji obrtaja kratkotrajne imovine ukazuju na učinkovito upravljanje zalihama i potraživanjima.

4. Dani naplate potraživanja (engl. days sales outstanding, DSO) = 9,81

- Ovaj pokazatelj mjeri prosječan broj dana potrebnih za naplatu potraživanja. Vrijednost od 9,81 dana je vrlo dobra, što znači da poduzeće brzo naplaćuje svoja potraživanja.

- Brza naplata potraživanja pomaže u održavanju likvidnosti i smanjenju rizika od nenaplativih potraživanja.

5. Dani vezivanja zaliha (engl. days inventory outstanding, DIO) = 57,34

- Ovaj pokazatelj mjeri prosječan broj dana koliko su zalihe vezane prije nego što se prodaju. Vrijednost od 57,34 dana sugerira da zalihe stoje nešto više od 1,5 mjeseca prije nego što se prodaju.

- Ova vrijednost može biti prihvatljiva za poduzeće u sektoru uzgoja i prerade ljekovitog bilja, ali je važno pratiti i optimizirati zalihe kako bi se smanjili troškovi skladištenja.

6. Dani plaćanja dobavljačima (engl. days payable outstanding, DPO) = 7,88

- Ovaj pokazatelj mjeri prosječan broj dana potrebnih za plaćanje dobavljačima. Vrijednost od 7,88 dana je relativno niska, što znači da poduzeće brzo podmiruje svoje obveze prema dobavljačima.

- Iako brza plaćanja mogu održavati dobre odnose s dobavljačima, poduzeće bi moglo razmotriti pregovaranje dužih rokova plaćanja kako bi poboljšalo svoju likvidnost.

7. Dani konverzije u novac (engl. cash conversion cycle, CCC) = 59,26

- Ovaj pokazatelj mjeri prosječan broj dana potrebnih da se ulaganje u zalihe pretvori u novac. Vrijednost od 59,26 dana sugerira da poduzeću treba gotovo dva mjeseca da pretvori svoje zalihe i potraživanja u novac.

- Iako ova vrijednost nije neuobičajena za sektor uzgoja i prerade, poduzeće bi moglo pokušati smanjiti dane konverzije u novac optimizacijom zaliha i poboljšanjem uvjeta naplate.

Poduzeće pokazuje dobru operativnu učinkovitost s visokim koeficijentima obrtaja ukupne i dugotrajne imovine, što ukazuje na efikasno korištenje imovine za generiranje prihoda. Brza naplata potraživanja dodatno podržava likvidnost poduzeća. Međutim, relativno niski dani plaćanja dobavljačima i nešto dulji dani vezivanja zaliha sugeriraju da postoji prostor za poboljšanje u optimizaciji upravljanja obvezama i zalihama.

Preporuke za poboljšanje:

1. **Optimizacija zaliha:**

Analizirati i smanjiti zalihe kako bi se skratilo vrijeme vezivanja zaliha i smanjili troškovi skladištenja.

## **2. Pregovaranje oko rokova plaćanja:**

Pokušati pregovarati duže rokove plaćanja s dobavljačima kako bi se poboljšala likvidnost.

## **3. Upravljanje potraživanjima:**

Iako su dani naplate potraživanja već dobri, dodatne politike unaprijeđenja naplate mogu pomoći u daljnjem smanjenju dana konverzije u novac.

## **4. Praćenje i optimizacija procesa:**

Kontinuirano praćenje i optimizacija svih operativnih procesa kako bi se dodatno poboljšala učinkovitost i smanjili operativni troškovi.

Analiza pokazatelja profitabilnosti za promatrano poduzeće pruža uvid u njegovu sposobnost generiranja profita.

### **1. EBITDA marža (engl. EBITDA margin) = 3,87%**

- EBITDA marža mjeri koliko je operativne dobiti ostvareno kao postotak prihoda prije kamata, poreza, deprecijacije i amortizacije. Vrijednost od 3,87% ukazuje na nisku operativnu profitabilnost.

- Ova niska EBITDA marža sugerira da poduzeće ima visoke operativne troškove u odnosu na prihode, što može biti znak neefikasnosti u operacijama ili visokih troškova proizvodnje.

### **2. Povrat na vlastiti kapital (engl. ROE - Return on Equity) = -0,40%**

- ROE mjeri povrat koji vlasnici ostvaruju na svoj uloženi kapital. Negativna vrijednost od -0,40% ukazuje na gubitak.

- Negativni ROE znači da poduzeće nije ostvarilo dovoljno prihoda da pokrije svoje troškove, što rezultira smanjenjem vrijednosti za vlasnike. Ovo može biti zabrinjavajuće i sugerira potrebu za temeljitom revizijom poslovne strategije.

### **3. Povrat na ukupnu imovinu (engl. ROA - Return on Assets) = 0,28%**

- ROA mjeri koliko učinkovito poduzeće koristi svoju ukupnu imovinu za generiranje profita. Vrijednost od 0,28% je vrlo niska.

- Ova niska vrijednost ukazuje na to da poduzeće generira vrlo malo profita u odnosu na svoju imovinu, što može značiti da imovina nije iskorištena optimalno ili da operacije nisu dovoljno profitabilne.

### **4. Povrat na investirani kapital (engl. ROIC - Return on Invested Capital) = 0,28%**

- ROIC mjeri povrat na kapital koji su uložili dioničari i vjerovnici. Vrijednost od 0,28% je također vrlo niska.

- Niska vrijednost ROIC sugerira da poduzeće generira minimalan povrat na investirani kapital, što može obeshrabriti potencijalne investitore i signalizirati potrebu za poboljšanjem operativne efikasnosti i strategije investiranja.

Poduzeće ima ozbiljne probleme s profitabilnošću, što se očituje kroz niske i negativne vrijednosti ključnih pokazatelja. Niska EBITDA marža ukazuje na visoke operativne troškove u odnosu na prihode, dok negativni ROE i niske vrijednosti ROA i ROIC sugeriraju da poduzeće nije u stanju generirati dovoljno profita iz svoje imovine i kapitala.

Preporuke za poboljšanje:

**1. *Smanjenje operativnih troškova:***

- Analizirati i smanjiti operativne troškove. Ovo može uključivati optimizaciju procesa, smanjenje nepotrebnih troškova i pregovaranje boljih uvjeta s dobavljačima.

**2. *Povećanje prihoda:***

- Povećati prihode kroz diversifikaciju proizvoda, ulazak na nova tržišta ili poboljšanje marketinških strategija. Fokusiranje na proizvode s višim maržama može također pomoći.

**3. Unapređenje upravljanja imovinom:**

- Poboljšati korištenje imovine kako bi se povećala efikasnost. To može uključivati prodaju neiskorištene imovine ili ulaganje u tehnologiju koja poboljšava produktivnost.

**4. *Revidiranje poslovne strategije:***

- Temeljito preispitati poslovnu strategiju i prilagoditi je kako bi se postigla održiva profitabilnost. Ovo može uključivati restrukturiranje poslovanja ili uvođenje novih poslovnih modela.

**5. *Povećanje kapaciteta za investicije:***

- Osigurati dodatni kapital za ulaganje u projekte s visokim povratom. Ovo može uključivati traženje novih investitora ili korištenje dugoročnih kredita.

**6. *Praćenje i analiza performansi:***

- Redovito praćenje financijskih performansi i usporedba s industrijskim standardima može pomoći u identificiranju slabih točaka i prilagodbi strategija.

Primjena ovih preporuka može pomoći poduzeću da poboljša svoju profitabilnost i postigne održivi rast.

## ZAKLJUČAK

Analiza opstanka i razvoja hrvatskih uzgajivača bilja za farmaceutske upotrebu ukazuje na značajnu ulogu koju ovaj sektor igra u osiguravanju visokokvalitetnih sirovina za farmaceutsku industriju.

U radu su postavljena istraživačka pitanja na koje se sumarno može odgovoriti kako slijedi:

1. Glavni ekonomski faktori koji utječu na opstanak i razvoj uzgajivača ljekovitog bilja u Hrvatskoj:

- Troškovi proizvodnje: uključujući troškove rada, zemljišta, sjemena, gnojiva i opreme.
- Financijska podrška: dostupnost subvencija i potpora od strane države ili EU.
- Tržišna potražnja: potražnja za ljekovitim biljem na domaćem i međunarodnom tržištu.
- Cijene proizvoda: fluktuacije cijena ljekovitog bilja na tržištu.
- Pristup tržištima: sposobnost uzgajivača da plasiraju svoje proizvode na različita tržišta.

2. Kako klimatski uvjeti i promjene utječu na uzgoj ljekovitog bilja u različitim dijelovima Hrvatske:

- Klimatske promjene: ekstremne vremenske prilike, poput suša, poplava i temperatura, mogu negativno utjecati na prinos i kvalitetu bilja.
- Regionalne razlike: različiti dijelovi Hrvatske imaju različite klimatske uvjete (primorski, kontinentalni, planinski), što može utjecati na izbor vrsta bilja i metode uzgoja.

3. Najčešće metode i tehnike uzgoja ljekovitog bilja koje koriste hrvatski uzgajivači, i njihov utjecaj na kvalitetu i količinu proizvodnje:

- Organski uzgoj: korištenje prirodnih gnojiva i metoda zaštite bilja bez kemikalija, što često rezultira visokokvalitetnim proizvodima, ali može smanjiti prinos.
- Konvencionalni uzgoj: koristi kemijska gnojiva i pesticide, što može povećati prinos, ali može utjecati na kvalitetu i ekološku održivost.
- Integrirana proizvodnja: kombinacija organskih i konvencionalnih metoda za optimizaciju kvalitete i količine.

4. Kako se hrvatski uzgajivači prilagođavaju regulatornim zahtjevima Europske unije i domaćim zakonodavnim okvirima:

- Certifikacija: pridobivanje ekoloških certifikata i ispunjavanje standarda kvalitete EU.
- Praćenje propisa: stalno praćenje i prilagođavanje novim regulativama i zakonima, uključujući zaštitu okoliša i sigurnost hrane.
- Edukacija: kontinuirano usavršavanje i informiranje o zakonodavnim promjenama.

5. Ekološki održive prakse uzgoja ljekovitog bilja među hrvatskim uzgajivačima, prednosti i izazovi:

- Prednosti: očuvanje okoliša, zdraviji proizvodi, bolja prilagodljivost tržištu s ekološkom sviješću.
- Izazovi: veći troškovi proizvodnje, potreba za specifičnim znanjem, niži prinosi u usporedbi s konvencionalnim metodama.

6. Glavni tržišni kanali i distribucijski putevi za proizvode od ljekovitog bilja u Hrvatskoj, te njihov utjecaj na profitabilnost uzgajivača:

- Direktna prodaja: na lokalnim tržnicama, farmama i putem interneta.
- Kooperative: udruživanje proizvođača radi zajedničkog nastupa na tržištu.
- Trgovci i distributeri: prodaja kroz trgovinske lance i specijalizirane trgovine.
- Utjecaj: direktna prodaja može donijeti veće marže, dok distribucija kroz trgovce može osigurati stabilniju prodaju ali s nižim profitom.

7. Utjecaj međunarodne potražnje za ljekovitim biljem na hrvatske uzgajivače i strategije za ulazak na strana tržišta:

- Povećanje izvoza: povećana potražnja može otvoriti nova tržišta i povećati prihode.
- Strategije: certifikacija za međunarodne standarde, sudjelovanje na međunarodnim sajmovima, uspostavljanje partnerstava s inozemnim tvrtkama.

8. Najvažnije prepreke za nove uzgajivače ljekovitog bilja u Hrvatskoj i kako ih mogu prevladati:

- Financiranje: potreba za inicijalnim kapitalom, mogu se koristiti subvencije i poticaji.

- Znanje i edukacija: potreba za specifičnim znanjima, edukacija putem stručnih seminara i konzultacija.

- Pristup tržištu: uspostavljanje mreža i kontakata, korištenje digitalnog marketinga.

9. Istraživačke i inovacijske aktivnosti u sektoru uzgoja ljekovitog bilja u Hrvatskoj:

- Suradnja s institutima: suradnja s istraživačkim institutima i sveučilištima za razvoj novih sorti i tehnika.

- Inovacije: primjena novih tehnologija u uzgoju i preradi, razvoj novih proizvoda s dodanom vrijednošću.

10. Uloga edukacije i stručnog osposobljavanja u poboljšanju praksi uzgoja ljekovitog bilja među hrvatskim uzgajivačima:

- Tehničko znanje: edukacija o najboljim praksama uzgoja, zaštiti bilja i održivom razvoju.

- Poduzetničke vještine: osposobljavanje za poslovno planiranje, marketing i prodaju.

- Kontinuirano usavršavanje: stalno praćenje novih trendova i tehnologija kroz seminare, radionice i stručnu literaturu.

Kroz strategije koje se oslanjaju na inovacije, očuvanje prirodnih resursa i suradnju sa farmaceutskim kompanijama, hrvatski uzgajivači bilja za farmaceutsku upotrebu mogu ostvariti značajan doprinos farmaceutskoj industriji i poljoprivredi Hrvatske, čuvajući istovremeno bogatstvo biološke raznolikosti zemlje.

## Literatura

1. I. Jerković: Fitoterapeutski pripravci i spojevi s protutumorskim djelovanjem – nastavni materijal. Split: Medicinski fakultet u Splitu, 2008. [www.escop.com](http://www.escop.com), dostupno 15.10.2023.
2. S. Dohranović, T. Bosnić, S. Osmanović: Značaj i uloga alternativne medicine u liječenju, Hrana u zdravlju i bolesti: znanstveno-stručni časopis za nutricionizam i dijetetiku, br. 1, vol. 2, 2012, str. 39-47.
3. S. Palić: Kvalitativna i kvantitativna analiza polifenola vrste *Laurus nobilis* L. (Lauraceae) s područja sjevernog i srednjeg Jadrana, Diplomski rad, Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2017.
4. N. Parađiković: Ljekovito i začinsko bilje: nastavni materijal za modul Ljekovito i začinsko bilje. Poljoprivredni fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek, 2014.
5. M. Pahlow: Velika knjiga ljekovitog bilja, Cankarjeva založba, Ljubljana, Zagreb, 1989.
6. Šilješ, I., Grozdanić, Đ., Grgesina, I. (1992.): Poznavanje, uzgoj i prerada ljekovitog bilja. Školska knjiga. Zagreb
7. I. Martinić: Čovjek i ljekovito bilje, Školska knjiga, Zagreb, pp 211, 2003.
8. KOLAK, I., ŠATOVIĆ, Z., ROZIĆ, IVANKOVIĆ, I., (2002): Novi trendovi u proizvodnji ljekovitog i aromatičnog bilja, Sjemenarstvo: genetika, oplemenjivanje bilja, cvjećarstvo i rasadničarstvo, 19, 3-4, Zagreb, 209-225
9. Peter K. V., Nirmal Babu K. (2012). Introduction to herbs and spices: medicinal uses and sustainable production. U: Handbook of Herbs and Spices – Volume 2. Woodhead Publishing Limited, Abington Hall, Abington.
10. Stojanoski, N. (1999.): Development of health culture in Veles and its region from the 38 past to the end of the 20th century. Veles: Society of science and art. 13–34.
11. Kelly, K. (2009.): History of medicine. New York: Facts on file, 29–50.
12. Botcher H. Miracle drugs. Zagreb: Zora; 1965. pp. 23–139.
13. Wiart C. Ethnopharmacology of medicinal plants. New Jersey: Humana Press; 2006. pp. 1–50.
14. Tucakov J. *Healing with plants – phytotherapy*. Beograd: Culture; 1971. pp. 180–90.



15. Glesinger L. *Medicine through centuries*. Zagreb: Zora; 1954. pp. 21–38.
16. Tucakov J. *Pharmacognosy*. Beograd: Institute for text book issuing in SR. Srbije; 1964. pp. 11–30.
17. Dimitrova Z. *The history of pharmacy*. Sofija: St Clement of Ohrid; 1999. pp. 13–26.
18. Toplak Galle K. *Domestic medicinal plants*. Zagreb: Mozaic book; 2005. pp. 60–1.
19. Bojadzievski P. *The health services in Bitola through the centuries*. Bitola: Society of science and art; 1992. pp. 15–27.
20. Gorunovic M, Lukic P. *Pharmacognosy*. Beograd: Gorunovic M; 2001. pp. 1–5.
21. Thorwald J. *Power and knowledge of ancient physicians*. Zagreb: August Cesarec; 1991. pp. 10–255.
22. Katic R. *The Serbian medicine from 9th to 19th centuries*. Beograd: Scientific work; 1967. pp. 22–37.
23. British Pharmacopoeia Commission. London: 2007. *British Pharmacopoeia*.
24. Blumenthal M. *The Complete German Commission E Monographs, Special Expert Committee of the German Federal Institute for Drugs and Medical Devices*. Austin: 1998.
25. M. Fitzgerald, M. Hienrich, A. Booker: *Medicinal Plant Analysis: A Historical and Regional Discussion of Emergent Complex Techniques*, vol 10, 2019.
26. Hu, Y., Scherngell, T., Man, S. N., Wang, Y. (2013). Is the United States still dominant in the global pharmaceutical innovation network? *PloS One* 8 (11), e77247. doi: 10.1371/journal.pone.0077247
27. S. Dohranović, T. Bosnić, S. Osmanović: *Značaj i uloga alternativne medicine u liječenju, Hrana u zdravlju i bolesti: znanstveno-stručni časopis za nutricionizam i dijetetiku*, br. 1, vol. 2, 2012, str. 39-47.
28. I. Jerković: *Fitoterapeutski pripravci i spojevi s protutumorskim djelovanjem – nastavni materijal*. Split: Medicinski fakultet u Splitu, 2008.
29. European Scientific Cooperative on Phytotherapy. Dostupno na: <https://escop.com/>. (pristuljeno: 20.11.2023)
30. S. Palić: *Kvalitativna i kvantitativna analiza polifenola vrste Laurus nobilis L. (Lauraceae) s područja sjevernog i srednjeg Jadrana*, Diplomski rad, Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2017

31. ŠUGAR, I., (1998): Ljekovito bilje mediteranske i srednje Europe. Botanički aspekti, in: Simpozij za farmaceute Priroda i prirodni proizvodi u ljekarni trećeg tisućljeća, Korčula 3.-6. rujna 1998, Zagreb, 9-12
32. Državni zavod za zaštitu prirode: Biološka raznolikost Hrvatske, Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Zagreb, 2009.
33. PENZAR, I., PENZAR, B. (2000): Agrometeorologija, Školska knjiga, Zagreb, pp 222.
34. KOLAK, I, ŠATOVIĆ, Z., RUKAVINA, H, ROZIĆ, I. (1997a): Ljekovito bilje na hrvatskim prostorima, Sjemenarstvo: genetika, oplemenjivanje bilja, cvjećarstvo i rasadničarstvo 14, 5-6, Zagreb, 341-353
35. ŠEGOTA, T. (1996.): Klimatologija za geografe, Školska knjiga, Zagreb, pp 471
36. KOLAK, I., ŠATOVIĆ, Z., RUKAVINA, H. (1997b): Mogućnosti proizvodnje i prerade ljekovitog, aromatičnog i medonosnog bilja na hrvatskim prostorima, Sjemenarstvo: genetika, oplemenjivanje bilja, cvjećarstvo i rasadničarstvo, 14, 3-4, Zagreb, 203-229
37. Kovač, M., 2015. Ekološka proizvodnja i specifičnosti ljekovitog ekobilja. Srednja škola Stjepana Sulimanca. Pitomača, str 1-105.
38. Dubravec, K. D. (1996): Botanika, Zagreb.
39. Fischer, R. (1942): Praktikum der Pharmakognosie, Wien.
40. Šilješ, I. (1992): Poznavanje, uzgoj i prerada ljekovitog bilja, Školska knjiga, Zagreb.
41. Devetak, Z. (1950): Kadulja i njeno iskorištavanje, Zagreb.
42. Atherton, H.R.; Li, P. (2023.) Hydroponic Cultivation of Medicinal Plants—Plant Organs and Hydroponic Systems: Techniques and Trends. Horticulturae, 9, 349., dostupno na: <https://doi.org/10.3390/horticulturae9030349>
43. Giurgiu, R.M., Morar, G., Dumitraș, A., Vlăsceanu, G., Dune, A. and Schroeder, F.-G. (2017). A study of the cultivation of medicinal plants in hydroponic and aeroponic technologies in a protected environment. Acta Hort. 1170, 671-678, dostupno na: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2017.1170.84>
44. Yoshimatsu, K. (2012.) Innovative cultivation: Hydroponics of medicinal plants in the closed-type cultivation facilities, Journal of Traditional Medicines, vol. 29, dostupno na: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jtm/29/1/29\\_1\\_30/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jtm/29/1/29_1_30/_article/-char/ja/)

45. Movahedi, Z., & Rostami, M. (2020). Production of Some Medicinal Plants in Aeroponic System. *Journal of Medicinal plants and By-product*, 9(1), 91-99. Dostupno na: <https://doi.org.10.22092/jmpb.2020.122079>
46. Neményi, M. (2015). Introduction to the Precision Medicinal Plant Production. In: Máthé, Á. (eds) *Medicinal and Aromatic Plants of the World. Medicinal and Aromatic Plants of the World*, vol 1. Springer, Dordrecht., dostupno na: [https://doi.org/10.1007/978-94-017-9810-5\\_12](https://doi.org/10.1007/978-94-017-9810-5_12)
47. Nir, I. (1982). Growing Plants in Aeroponics Growth System. *Acta Hort.* 126, 435-448, dostupno na: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1982.126.49>
48. Sharma N., Acharya S., Kumar K., Singh N., Chaurasia O.P. (2019.) Hydroponics as an advanced technique for vegetable production: An overview, *Defence Institute of High Altitude Research (DIHAR)*, dostupno na: <http://dx.doi.org/10.5958/2455-7145.2018.00056.5>
49. Shrestha, A. (2010.) *Hydroponics, Oklahoma Cooperative Extension Fact Sheets*, dostupno na: <http://osufacts.okstate.edu/>
50. Astutik, S., Pretzsch, J., Kimengsi J. N. (2019): *Asian Medicinal Plants' Production and Utilization Potentials: A Review*, dostupno na: <https://doi.org/10.3390/su11195483>
51. Mebrahtu H., Zemedu, A., Mirutse, G. (2016): *Review on value chain analysis of medicinal plants and the associated challenges*
52. Wangchuk, P., Togbay T. *Contributions of medicinal plants to the gross national happiness and biodiscovery in Bhutan. J Ethnobiol Ethnomed.* 2015;11:48. <https://doi.org/10.1186/s13002-015-0035-1>
53. Makunga, N.P., Philander, L.E., Smith, M. (2008): *Current perspectives on an emerging formal natural products sector in South Africa*, 119:365-375. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2008.07.020>
54. Mofokeng, M.M., Du Plooy, C.P., Araya, H.T., Amoo, S.O., Mokgehle, S.N., Pofu, K.M., (2022): *Medicinal plant cultivation for sustainable use and commercialisation of high-value crops*, dostupno na: <https://doi.org/10.17159/sajs.2022/12190>
55. Verpoorte, R. (1998): *Exploration of nature's chemodiversity: the role of secondary metabolites as leads in drug development*, 3:232-238, dostupno na: [https://doi.org/10.1016/S1359-6446\(97\)01167-7](https://doi.org/10.1016/S1359-6446(97)01167-7)

56. International Trade Centre (2001): Medicinal plants. International Trade Forum Magazine.
57. ZNAOR, D., (2001): Ekološka poljoprivreda: poljoprivreda sutrašnjice, Nakladni zavod Globus, Zagreb, pp 469.
58. Šiljković, Ž., Rimanić, A. (2005): Geographic aspects of medicinal plants organic growing in Croatia, Odjel za geografiju, Sveučilište u Zadru
59. WHO (2003) WHO guidelines on good agricultural and collection practices (GACP) for medicinal plants. World Health Organization. Geneva.
60. Narodne novine (2016) Pravilnik o ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji (NN 19/2016). [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016\\_03\\_19\\_571.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016_03_19_571.html).  
Pristupljeno: 8.10.2023.
61. Narodne novine (2017) Pravilnik o sakupljanju zavičajnih divljih vrsta (NN 114/2017). [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017\\_11\\_114\\_2663.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017_11_114_2663.html).  
Pristupljeno: 10.10.2023
62. . Zakon o poljoprivredi (Narodne novine broj 149/09., 127/10., 50/12. i 120/12)
63. Zakon o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda (Narodne novine broj 139/10.)
64. Celing Celić, M. (2021): Tko su deset najvećih hrvatskih proizvođača ljekovitog bilja?, Agrokлуб. Dostupno na: <https://www.agroklub.com/hortikultura/tko-su-deset-najvecih-hrvatskih-proizvodaca-ljekovitog-bilja/66971/>
65. Šakić Bobić, B. (2021): Uzgoj ljekovitog bilja u Hrvatskoj – isplativ! Gospodarski list, dostupno na: <https://gospodarski.hr/rubrike/ljekovito-bilje-rubrike/uzgoj-ljekovitog-bilja-u-hrvatskoj-isplativ/>
66. Iqbal, M., 1993. International trade in non-wood forest products: an overview. FAO, Rome.
67. Jones, E.T., McLain, R.J. and Weigand, J., 2002. Nontimber forest products in the United States. University Press of Kansas, Lawrence.
68. Schippmann, U., Leaman, D., Cunningham, A. B. (2006): Acomparision of cultivation and wild collection of medicinal and aromatic plants under sustainability aspects
69. Hoag H: Drug hunt. Nature. 2006, 439: 886-887. 10.1038/nj7078-886a.
70. Olsen CS: Valuation of commercial central Himalayan medicinal plants. Ambio. 2005, 34: 607-610.

71. Perry B, Gesler W: Physical access to primary health care in Andean Bolivia. Soc Sci Med. 2000, 50: 1177-1188. 10.1016/S0277-9536(99)00364-0.

## PRILOZI

### Popis slika:

<b>Slika 1</b> Trend publikacija o analizi supstanci .....	9
<b>Slika 2</b> Analiza biljnih tvari po disciplinama objavljenih u razdoblju od 2008.-2018. (169 917 zapisa).....	10
<b>Slika 3</b> Klimatska regionalizacija Hrvatske .....	16
<b>Slika 4</b> Površine pod biljem za uporabu u parfumeriji i farmaciji (aromatsko i ljekovito) i ostalo bilje po županijama (npr. kamilica, bosiljak, lavanda, metvica, kadulja i dr.; ostalo bilje - obuhvaća ostalo nespomenuto industrijsko bilje .....	20
<b>Slika 5</b> Odabrani rezultati konkurentskih poduzeća iz sektora uzgoja i prodaje ljekovitog bilja .....	46

### Popis tablica

<b>Tablica 1</b> Površine ekoloških trajnih nasada .....	24
<b>Tablica 2</b> Najveći proizvođači ljekovitog bilja u Hrvatskoj.....	25
<b>Tablica 3</b> Isplativost uzgoja ljekovitog bilja u odnosu na uzgoj ratarskih kultura na primjeru kamilice i suncokreta (Izvor: Šakić Bobić, 2021). .....	34
<b>Tablica 4</b> Površine, prinosi i proizvodnja industrijskog bilja u razdoblju od 2013. – 2018. godine .....	42