

# Heljda (*Fagopyrum esculentum* Moench.) - uzgoj i upotreba

---

Škoro, Vedran

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:372079>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-24**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Vedran Škoro

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

**Heljda (*Fagopyrum esculentum* Moench) – uzgoj i upotreba**

Završni rad

Osijek, 2021.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Vedran Škoro

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

**Heljda (*Fagopyrum esculentum* Moench) – uzgoj i upotreba**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. prof. dr. sc. Mirta Rastija, mentor
2. prof. dr. sc. Bojan Stipešević, član
3. doc. dr. sc. Dario Iljkić, član

Osijek, 2021.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Bilinogojstvo  
Vedran Škoro

Završni rad

### **Heljda (*Fagopyrum esculentum* Moench) – uzgoj i upotreba**

**Sažetak:** Cilj ovog rada bio je opisati uzgoj heljde, njeno podrijetlo i rasprostranjenost u svijetu i Hrvatskoj, morfološka i biološka svojstva te agrotehniku proizvodnje i upotrebu. Heljda je pseudožitarica koja se proizvodi u velikom dijelu svijeta, ali u malom obujmu. Može se uzgajati kao glavna i postrna kultura. Izrazito je zanimljiva kao postrna kultura zbog boljeg iskorištenja poljoprivrednih površina, ali i zbog niskih prinosa, zbog kojih je postrna proizvodnja isplativija od glavne. Naročito je pogodna za ekološku proizvodnju. Kratke je vegetacije, zbog brzog rasta guši korove, podnosi slabije plodna tla i nema značajnih potreba za gnojidbom te je otporna na bolesti i štetnike. Heljda je izrazito dobra namirnica za prehranu ljudi zbog povoljnog kemijskog sastava sjemenke visoke nutritivne vrijednosti, a također je važna medonosna biljka od koje se dobiva visoki prinos meda izvrsne kvalitete. Koristi se i kao ljekovita biljka u medicinske svrhe koja ima povoljan utjecaj na različite zdravstvene tegobe, poput celijakije te srčanih i krvožilnih bolesti. Upotrebljava se i u hranidbi životinja, ali u manjim količinama zbog alkaloida fagopirina te je dobra kao usjev za zelenu gnojidbu.

**Ključne riječi:** heljda, uzgoj, upotreba, ljekovitost

26 stranica, 6 tablica, 15 grafikona i slika, 19 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of agrobiotechnical sciences in Osijek  
Undergraduate university study Agriculture, course Plant production

BSc Thesis

Vedran Škoro

### **Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) – growing and use**

**Summary:** The aim of this thesis was to describe the growing of buckwheat, its origin and distribution in the world and in Croatia, morphological and biological properties, and technology of production and use. Buckwheat is a pseudocereal that is produced in a great part of the world, but on a small scale. It can be grown as a main or a secondary crop. It is very interesting as a secondary crop due to better utilization of agricultural land, but also because of low yields, due to which production as a secondary crop is more profitable than the main one. The buckwheat is especially suitable for organic production. It has short vegetation, suffocates weeds due to its rapid growth, tolerates less fertile soils and has no significant need for fertilization, and is resistant to diseases and pests. Buckwheat is an extremely good food product in human nutrition due to the favorable chemical composition of the seeds of high nutritional value, and it is also an important honey plant from which a high yield of honey of excellent quality is obtained. It is also used as a medicinal plant that has a beneficial effect on various health problems, such as celiac and cardiovascular disease. It is also used in animal nutrition, but in smaller quantities due to the alkaloid phagopyrin and is good as a crop for green manure.

**Key words:** buckwheat, growing, use, medicinal properties

26 pages, 6 tables, 15 figures, 19 references

Final work is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

# SADRŽAJ

|  |    |
|--|----|
| 1. UVOD                                  | 1  |
| 2. PODRIJETLO I RASPROSTRANJENOST HELJDE | 3  |
| 2.1. Podrijetlo heljde                   | 3  |
| 2.2. Rasprostranjenost heljde            | 3  |
| 3. BOTANIČKA SISTEMATIKA HELJDE          | 6  |
| 4. MORFOLOŠKA SVOJSTVA HELJDE            | 7  |
| 4.1. Korijen                             | 7  |
| 4.2. Stabljika                           | 7  |
| 4.3. List                                | 8  |
| 4.4. Cvijet                              | 9  |
| 4.5. Plod                                | 10 |
| 5. AGROEKOLOŠKI UVJETI UZGOJA HELJDE     | 11 |
| 5.1. Potrebe heljde za toplinom          | 11 |
| 5.2. Potrebe heljde za vodom             | 11 |
| 5.3. Potrebe heljde za tlom              | 11 |
| 5.4. Potrebe heljde za svjetlosti        | 11 |
| 6. AGROTEHNIKA UZGOJA HELJDE             | 12 |
| 6.1. Plodored                            | 12 |
| 6.2. Obrada tla                          | 12 |
| 6.3. Gnojidba                            | 12 |
| 6.4. Izbor sorte                         | 13 |
| 6.5. Sjetva                              | 13 |
| 6.5.1. Sjetva heljde kao glavne kulture  | 13 |
| 6.5.2. Sjetva heljde kao postrne kulture | 13 |
| 6.6. Njega usjeva heljde                 | 14 |
| 6.7. Žetva heljde                        | 14 |
| 7. KEMIJSKI SASTAV ZRNA HELJDE           | 16 |
| 7.1. Ugljikohidrati                      | 16 |
| 7.2. Bjelančevine                        | 16 |
| 7.3. Masti                               | 18 |
| 7.4. Minerali                            | 18 |

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 7.5. Vitamini                      | 19 |
| 7.6. Flavonoidi                    | 20 |
| 7.6.1. Rutin                       | 20 |
| 8. UPOTREBA HELJDE                 | 21 |
| 8.1. Heljda kao ljudska hrana      | 21 |
| 8.2. Heljda kao ljekovita biljka   | 23 |
| 8.3. Heljdine ljuske               | 23 |
| 8.4. Ostali načini upotrebe heljde | 23 |
| 9. ZAKLJUČAK                       | 24 |
| 10. POPIS LITERATURE               | 25 |

## 1. UVOD

Heljda (*Fagopyrum esculentum* Moench) je biljka koja potječe iz središnje i sjeveroistočne Azije. Od tamo su ju u Europu donijeli Mongoli negdje u 14. stoljeću, a u 17. stoljeću proširila se i u Ameriku. Heljda je rasprostranjena uglavnom u umjerenom pojasu između 44° i 55° s.g.š., gdje su najpovoljniji uvjeti za njenu proizvodnju. Ne odgovaraju joj niske, ali ni visoke temperature u kombinaciji s malo oborina. U Hrvatskoj se uzgaja najviše u sjeverozapadnim krajevima, odnosno Međimurju i Hrvatskom zagorju.

Heljda je jednogodišnja biljka koja pripada porodici *Polygonaceae* (dvornikovke), rodu *Fagopyrum*. Rod *Fagopyrum* ima 15 vrsta od kojih su najznačajnije tri vrste: *Fagopyrum cymosum* Meisn. ili višegodišnja heljda; *Fagopyrum esculentum* Moench ili obična heljda i *Fagopyrum tataricum* (L.) Gaertn, odnosno tatarska heljda. Višegodišnja heljda se uzgaja u Indiji kao povrtna, krmna i ljekovita kultura dok se tatarska heljda uzgaja u SAD-u kao stočna hrana (Gagro, 1997.). Obična heljda uzgaja se u našim krajevima i koristi se za ljudsku prehranu, posebice za dijetalnu prehranu.

Mljevenjem zrna heljde dobiva se brašno ili krupica, a ljuštenjem zrna nastaje heljdina kaša. Heljdino zrno ne sadrži gluten pa je dobra namirnica za ljude koji boluju od celijakije. Iako ne pripada u skupinu žitarica svrstavamo ju među njih, odnosno, nazivamo ju „pseudožitarica” zbog sličnog kemijskog sastava zrna heljde sa zrnom žitarica te slične upotrebe. Značajna je medonosna biljka koja zbog dugotrajne cvatnje može dati i do 300 kg/ha meda (Pospišil, 2010.).

Heljda se uzgaja pretežito kao postrna kultura jer zbog niskih prinosa nije isplativo uzgajati heljdu kao glavnu kulturu, a zbog kratke vegetacije koja traje oko 3 mjeseca može se uzgajati nakon ranih ozimih kultura, npr. uljane repice ili ječma. Kao glavna kultura daje prinos više od 2 t/ha, a kao postrna 1,5 do 2 t/ha (Gagro, 1997.). Uzrok ovako niskog prinosa leži u tome što je heljda stranooplodna biljka te u slučaju hladnog i kišovito vremena u vrijeme cvatnje kukci oprašivači neće letjeti, pa će oplodnja biti slabija. U postrnoj sjetvi na smanjenje prinosa također utječe vruće i sušno vrijeme u vrijeme sjetve, te je klijanje i nicanje otežano i usporeno. Heljda se koristi i za zelenu gnojidbu jer stvara veliku zelenu masu u kratkom vremenu. Naročito je pogodna kultura za ekološku proizvodnju. Kratke je vegetacije te je moguća veća iskoristivost oraničnih površina i bolji plodored. Zbog brzog rasta guši korove, podnosi slabije plodna tla i nema značajnih potreba za gnojidbom. Osim toga, prirodno je otporna na bolesti i štetnike.



Slika 1. Usjev heljde  
(Škoro, V.)

Cilj ovog rada bio je prikazati i opisati heljdu kao jednu od glavnih pseudožitarica, proučiti mogućnosti i načine njena uzgoja i višestrukost primjene. Također, cilj je istaknuti najznačajnija svojstva heljde u pogledu nutritivne vrijednosti te prednosti i koristi njene upotrebe.



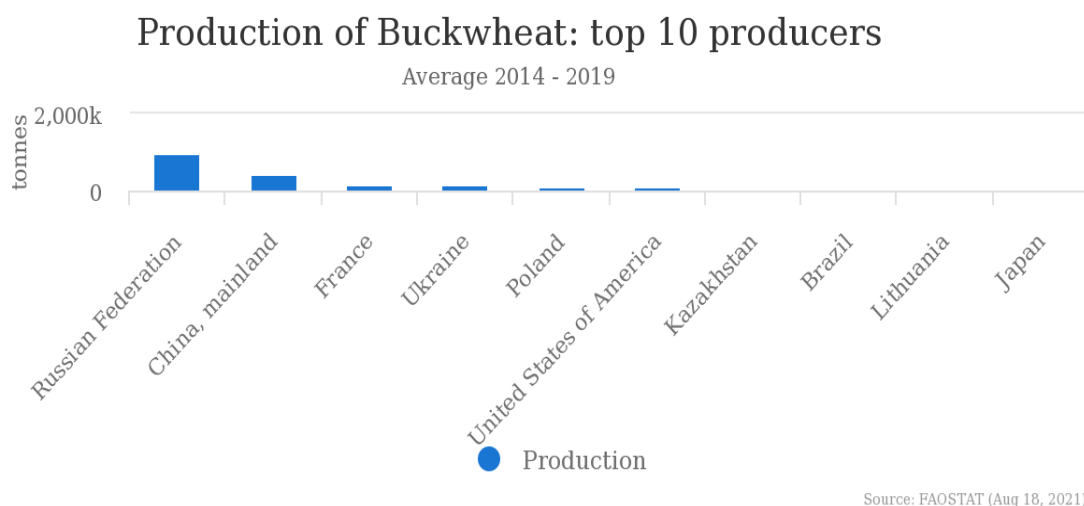
## 2. PODRIJETLO I RASPROSTRANJENOST HELJDE

### 2.1. Podrijetlo heljde

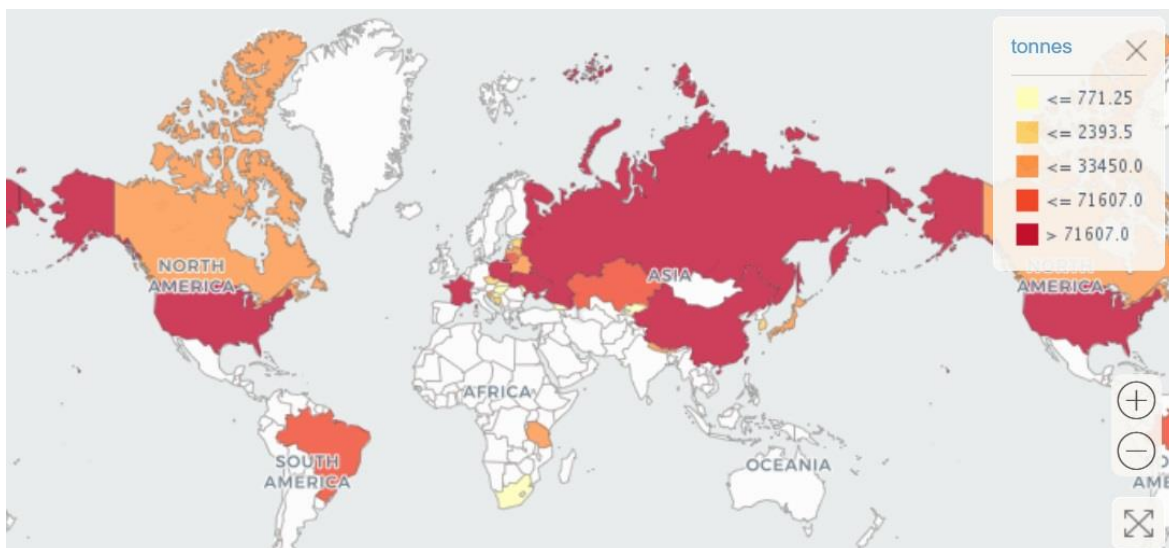
Gen-centar heljde nalazi se u srednjoj i sjeveroistočnoj Aziji, na području današnje Kine, točnije, pokrajina Mandžurija i Himalaje (Tibet). Na Himalaji se mogu naći samonikle vrste heljde i do visine od 4500 m nadmorske visine. U Kini je heljda domestificirana i prema najranijim kineskim zapisima vjeruje se da se uzgajala još oko 1000 godina prije nego je dospjela u Europu, odnosno u petom stoljeću. U Europu je donesena tijekom 14. stoljeća za vrijeme mongolskih osvajanja, a iz Europe se migracijama ljudi proširila u Sjevernu Ameriku tijekom 17. stoljeća.

### 2.2. Rasprostranjenost heljde

Danas je heljda rasprostranjena po cijelom svijetu. Optimalni pojas uzgoja heljde je od 44° do 55° s.g.š., ali se uzgaja i sjevernije čak do 68° s.g.š. (Slika 3.). Sjevernije od toga nije pogodno jer heljda ne podnosi niske temperature, ali ni visoke temperature u kombinaciji s nedostatkom vode te stoga nije pogodno ni područje bliže ekvatoru. Prema posljednjim dostupnim podacima FAOSTAT-a, heljda se od 2014. do 2019. u svijetu proizvodila na prosječnoj površini nešto većoj od 2 milijuna hektara s prosječnom proizvodnjom oko 2,1 milijuna tona. Najveći proizvođači heljde u svijetu su: Rusija, Kina, Ukrajina, Poljska i Sjedinjene Američke Države (Slika 2.).

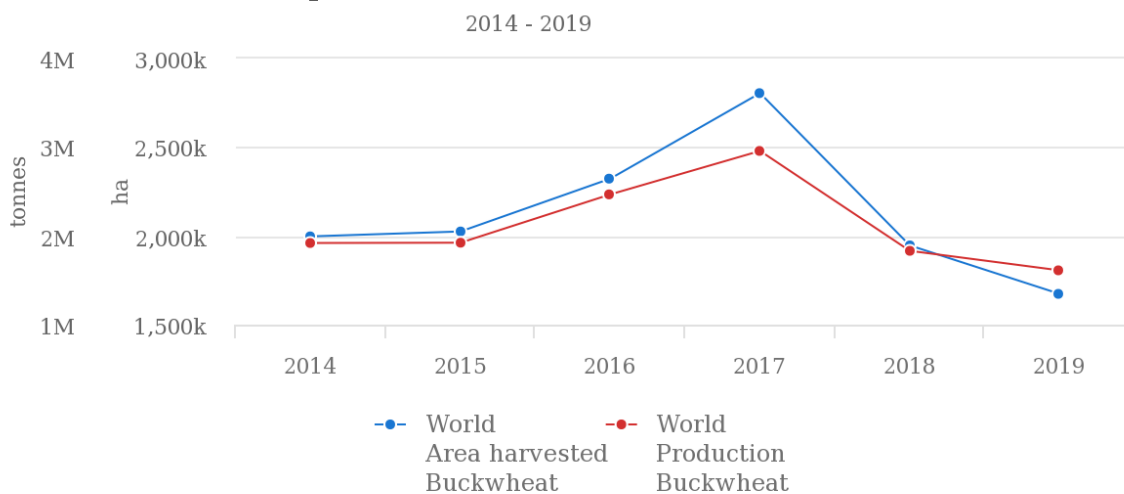


Slika 2. Deset najvećih proizvođača heljde u svijetu (prosjek 2014. – 2019. godina)  
(<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>)



Slika 3. Rasprostranjenost heljde u svijetu  
(<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>)

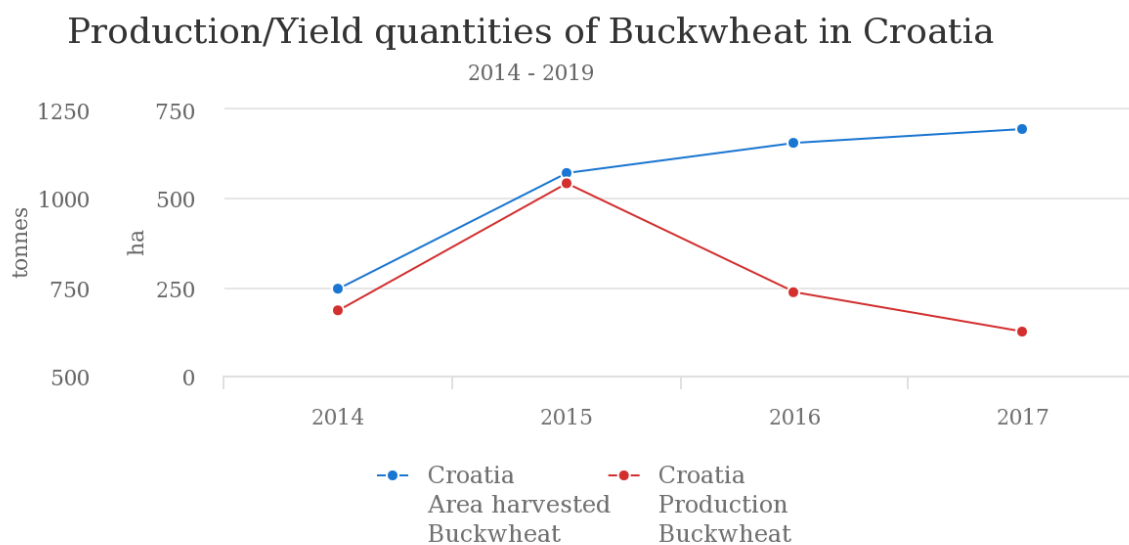
### Production/Yield quantities of Buckwheat in World + (Total)



Slika 4. Proizvodne površine i proizvodnja heljde u svijetu (prosjeak 2014. – 2019. godina)  
(<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>)

U naše krajeve heljda je dospjela preko Rusije, Rumunjske i Mađarske. U Republici Hrvatskoj heljda se pretežitno proizvodi u sjeverozapadnim dijelovima zemlje, najviše u Hrvatskom zagorju i Međimurju. Prema FAOSTAT-u, od 2014. do 2019. u Hrvatskoj se heljda proizvodila prosječno na oko 550 hektara, s prosječnom proizvodnjom od oko 770

tona (Slika 5.). Nažalost, zbog jako malih proizvodnih površina heljde u Hrvatskoj ne postoji podatak o proizvodnji heljde kao samostalne kulture, već se ubraja u ostale kulture.



Slika 5. Proizvodnja i prinos heljde u Republici Hrvatskoj (prosjeak 2014. – 2019. godina)  
(<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>)

### 3. BOTANIČKA SISTEMATIKA HELJDE

Botanička klasifikacija heljde je sljedeća:

- carstvo: *Plantae*
- razred: *Magnoliophyta*
- klasa: *Magnoliopsida*
- red: *Polygonales*
- porodica: *Polygonaceae*
- rod: *Fagopyrum*

Ime heljda potječe od grčkih riječi *phegos* što znači bukva i *pyros* što znači pšenica zbog sličnosti ploda heljde plodu bukve. Rod *Fagopyrum* ima petnaest vrsta od kojih su tri najznačajnije:

- Fagopyrum esculentum* Moench. - obična heljda
- Fagopyrum tataricum* (L.) Gaertn. – tatarska heljda
- Fagopyrum cymosum* Meisn. – višegodišnja heljda

U našem podneblju proizvodi se jedino obična heljda koja ima dvije podvrste: *ssp. vulgare* i *ssp. multiflorum*. Podvrste se razlikuju prema broju grana i listova te po bujnosti. Podvrsta *ssp. vulgare* se može podijeliti na dva varijeteta: *alata* Bat. i *aptera* Bat. ovisno o izgledu ploda. Tatarska heljda karakteristična je za planinska područja SAD-a i uzgaja se za stočnu hranu, a višegodišnja heljda uzgaja se u Indiji kao krmna, povrtna i ljekovita biljka. Za višegodišnju heljdu smatra se da je praroditelj kultiviranih oblika heljde (Pospišil, 2010.). Osim tri najvažnije vrste, zanimljive su još vrste *Fagopyrum giganteum* Krot. i *Fagopyrum homotropicum* Ohniski. *F. giganteum* nastala je djelovanjem čovjeka, križanjem tatarske i višegodišnje heljde. *F. homotropicum* je samooplodna divlja vrsta koja se zbog sličnosti s *F. esculentum* može s njom križati te se mogu dobiti novi kultivari poboljšane hranidbene vrijednosti (Kolak, 2014.).

## 4. MORFOLOŠKA SVOJSTVA HELJDE

### 4.1. Korijen

Za razliku od žitarica koje imaju žiličast korijen, heljda ima vretenast korijen s puno lateralnih korijenčića obraslih dlačicama te zbog toga ima jako dobru moć upijanja vode i hranjivih tvari (Slika 6.). Prodire u tlo do dubine 120 cm te čini oko 3 % ukupne mase biljke. (Gagro, 1997.)



Slika 6. Korijen heljde  
(Škoro, V.)

### 4.2. Stabljika

Heljda ima šuplju i uspravnu stabljiku crvene boje koja u zriobi poprima smeđu boju. Sastoji se od nodija i internodija. Može biti razgranata s različitim brojem grana ovisno o sorti ili bez grana. Rane sorte imaju 2 do 3 grane, srednje kasne 3 do 4, a kasne više od 4 grana. (Pospišil, 2010.). Crvena boja potječe od pigmenta antocijana. Stabljika je visine od 30 do 150 cm, a prema nekim autorima i do 300 cm. Iznad najvišeg pojasa grananja počinje plodni dio stabljike na kojem se stvaraju cvjetovi u grozdovima otvorenog tipa koji čine cvat. (Grupa autora, 1986.)



Slika 7. Stabljika heljde  
(Škoro, V.)

#### 4.3. List

Heljdini listovi su široki i srcolikog su oblika. Rastu iz nodija i raspoređeni su naizmjenično jedan nasuprot drugome. Dugački su od 5 do 10 cm. Donji listovi se sastoje od peteljke i srcolike plojke koja ima kratke zaliske (*stipules*), a gornji su sjedeći.



Slika 8. Listovi heljde  
(Škoro, V.)

#### 4.4. Cvijet

Cvjetovi heljde se sastoje od 5 lapova, 5 latica, 8 prašnika i jednog tučka. Skupljeni su u grozdastu cvat koja se nalazi na cvjetnim grančicama koje rastu iz pupova u pazušcu lista. Latice su bijele boje, ružičaste nijanse ili ružičaste. Biljka heljde sadrži od 1000 do 2000 cvjetova, a cvatnja traje oko 30 dana što omogućuje dugu ispašu pčela te dobar prinos meda. Za heljdu je karakteristična pojava heterostilije, odnosno, različite duljine vratova tučka. S obzirom na tu pojavu postoje dva tipa cvjetova: „*pin*” i „*thrum*”. *Pin* tip ima dugi vrat tučka i kratke prašnike, a *thrum* tip ima kratki vrat tučka i duge prašnike. Najbolja oplodnja dobiva se oprašivanjem između *pin* i *thrum* cvjetova, odnosno, kada kratki prašnici oprašuju kratke tučkove, a dugi prašnici duge tučkove (Pospišil, 2010.). Obična heljda je stranooplodna biljka koju oprašuju kukci koji u slučaju hladnog, vjetrovitog ili kišovitoog vremena ne mogu letjeti te oplodnja može biti slabija.



Slika 9. Cvati s cvjetovima heljde  
(Škoro, V.)

#### 4.5. Plod

Plod heljde je trobridni oraščić smeđe, sivosmeđe ili crne boje. Sastoji se od sjemenog omotača (*pericarp*) i jezgre. Na omotač otpada 18 – 40 % mase ploda, a može na rubovima imati krila (*alata*) ili ih nema (*aptera*), te mogu biti deformirana. Ova karakteristika služi za determinaciju vrste heljde (Pospišil, 2010.). Jezgra je tamne boje, dok je endosperm bijele boje s velikim sadržajem škroba kao u žitarica. Klica se nalazi u sredini endosperma. Masa 1000 sjemenki heljde iznosi 20 do 30 grama, a hektolitarska masa od 55 do 65 kilograma (Gagro, 1997.).



Slika 10. Plod heljde

(Škoro, V.)



## **5. AGROEKOLOŠKI UVJETI UZGOJA HELJDE**

### **5.1. Potrebe heljde za toplinom**

Heljda zahtijeva sumu temperatura od 1000 – 1200°C. Minimalna temperatura za klijanje iznosi 4 – 5 °C, dok je optimalna temperatura klijanja između 17 i 26 °C te tada heljda može brzo niknuti. U cvatnji su optimalne temperature između 17 i 25 °C. Pri temperaturama nižim od -1 °C biljka ugiba; asimilacija prestaje ispod 10 °C, oplodnja prestaje iznad 24 °C, a biljka je osjetljiva i na temperature iznad 30 °C (Pospišil, 2010.).

### **5.2. Potrebe heljde za vodom**

Voda je osnova života svakog živog bića pa tako i biljaka. Za biljke je izrazito važno da na raspolaganju imaju dovoljnu količinu vode koja je različita u pojedinim fazama razvoja. Heljda ima velike potrebe za vodom, posebice u fazama cvatnje, oplodnje i nalijevanja zrna, kada je izrazito osjetljiva na sušu. Transpiracijski koeficijent heljde iznosi 500 – 600. Za učinkovitu oplodnju bitna je i visoka relativna vlažnost zraka. (Kovačević i Rastija, 2014.). S druge strane, višak vode i visoke temperature uzrokuju bujan rast što rezultira smanjenim prinosom zrna jer se u takvim uvjetima hraniva troše na izgradnju vegetativne mase.

### **5.3. Potrebe heljde za tlom**

Heljdi najbolje odgovaraju plodna i strukturna tla, ali općenito nema velikih zahtjeva prema tlu te uspijeva i na manje plodnim i kiselim tlima, što je njena prednost (Pavek, 2016.). Ne odgovaraju joj teška i vlažna tla na kojima se stvara pokorica, a dobro uspijeva na lakšim i propusnim tlima (Međimurec, 2016.). Također, treba izbjegavati tla bogata dušikom jer može doći do bujnog rasta, polijeganja te manjeg prinosa zrna.

### **5.4. Potrebe heljde za svjetlosti**

Većina sorti heljde ne reagira na dužinu dana, pa svjetlost nije ograničavajući čimbenik njene proizvodnje. Međutim, više svjetlosti u vrijeme cvatnje i nalijevanja zrna povoljno utječe na prinos. Najveći porast heljde ostvaruje se između 11 i 12 sati prijepodne, a najmanji između 18 i 21 sat (Grupa autora, 1986.).

## **6. AGROTEHNIKA UZGOJA HELJDE**

### **6.1. Plodored**

Heljda ne podnosi monokulturu te se obavezno uzgaja u plodoredu. U glavnom uzgoju najbolji predusjevi su krumpir, kukuruz, zrnate mahunarke i strne žitarice, a u postrnom uzgoju kulture koje rano napuštaju tlo kao što su uljana repica i strne žitarice, osim zobi. Zbog kasne sjetve koja se obavlja tek u svibnju, šteta ju je uzgajati kao glavnu kulturu te se postrnom sjetvom bolje iskorištavaju poljoprivredne površine. Prema Gagri (1997.), preporučuje se postrna sjetva za merkantilnu proizvodnju, a glavna za sjemensku proizvodnju. Budući da ostavlja tlo čisto od korova, heljda je dobar predusjev za gotovo sve kulture (Pospišil, 2010.).

### **6.2. Obrada tla**

Kod proizvodnje heljde kao glavnog usjeva, u jesen se obavlja oranje na dubinu 30 – 35 cm, zatim se u proljeće obavlja prohod teškom drljačom ili nekim kombiniranim oruđem kako bi se spriječio gubitak vlage i uništili izniknuli korovi. Budući da se sjetva heljde obavlja tek u svibnju, proljetne operacije treba ponoviti nekoliko puta, ovisno o zakorovljenosti i količini vlage. Predsjetvena obrada podrazumijeva prohod rotacijskom drljačom ili sjetvospremačem kako bi se dobio fini, usitnjeni sjetveni sloj. Kod postrne proizvodnje, nakon skidanja predusjeva obavlja se oranje na dubinu 20 – 25 cm, a odmah zatim predsjetvena obrada. Ovisno o svojstvima tla, kod postrnog uzgoja neke se operacije mogu izostaviti ili pojednostaviti, primjerice, oranje se može zamijeniti tanjuranjem ili prohodom nekakvim kombiniranim oruđem kako bi smanjili utrošak vremena i energije.

### **6.3. Gnojidba**

Gnojidba heljde može biti skromnija jer ima korijen velike upojne snage koji može usvajati i teže topiva hraniva iz tla. Na srednje plodnim tlima heljdi je u glavnoj proizvodnji potrebno oko 80 kg/ha N i K<sub>2</sub>O, te od 50 do 60 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Gagro, 1997.). Za postrnu proizvodnju dovoljna je polovica navedene količine, pa postrna sjetva ima svoje prednosti i sa stajališta gnojidbe. Polovinu kalijevih i fosfornih gnojiva treba zaorati, a ostatak i polovinu dušičnih gnojiva primijeniti u predsjetvenoj pripremi. Ostatak dušičnih gnojiva treba primijeniti kao prihranu. Prihrana se obavlja oko 15 dana nakon nicanja te nakon 30

dana, odnosno u cvatnji bi trebalo primijeniti drugu prihranu. Zbog sklonosti polijeganju, ne treba dodavati velike količine dušika.

#### **6.4. Izbor sorte**

Za sjetvu heljde kao glavne kulture treba izabrati sorte duže vegetacije, a kao postrne kulture sorte kratke vegetacije. Izbor sorte ovisi o duljini dana i noći na pojedinom lokalitetu te o duljini vegetacije pojedine sorte. Ako se ne izabere odgovarajuća sorta, može doći do nepotpunog dozrijevanja plodova. Prema Pospišil (2010.), na sortnoj listi Republike Hrvatske u 2009. godini nalazile su se sorte: Bednja 4n, Darja, Siva, La Harpe i Šatilovska 4, a danas se na sortnoj listi nalazi samo Varaždinska heljda (Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, 2021.). Za ekološku proizvodnju dozvoljene su sorte Kora i Panda (Ministarstvo poljoprivrede Republike Hrvatske, 2021.).

#### **6.5. Sjetva**

##### *6.5.1. Sjetva heljde kao glavne kulture*

Sjetva heljde kao glavne kulture obavlja se polovicom svibnja kada temperatura tla na dubini od 10 cm ne pada ispod 10 °C, odnosno kada ne postoji opasnost od mrazeva. Za sjetvu se koristi očišćeno i doručeno sjeme. Sjetva se obavlja žitnim sijačicama na razmak između redova od 12,5 ili 25 cm, na dubinu 2 – 3 cm na težim tlima, odnosno 3 – 4 cm na lakšim, pjeskovitim tlima. Također je moguća sjetva u široke redove, ali se pokazalo da se veći prinosi zrna ostvare pri sjetvi u uske redove. Norma sjetve heljde kao glavne kulture iznosi 170 – 200 klijavih sjemenki/m<sup>2</sup>, odnosno, 50 – 60 kg/ha sjemena (Pospišil, 2010.).

##### *6.5.2. Sjetva heljde kao postrne kulture*

Sjetva heljde kao postrne kulture obavlja se nakon skidanja predusjeva, a to su obično uljana repica te strne žitarice. Sjetva se obavlja do polovice srpnja na isti način kao i u glavnoj sjetvi, ali se treba povećati norma sjetve na 250 – 300 klijavih sjemenki/m<sup>2</sup>, odnosno, oko 60 – 90 kg/ha sjemena.

## 6.6. Njega usjeva heljde

Ako je tlo suho prilikom sjetve, a to se posebice događa u postrnoj sjetvi, potrebno je obaviti valjanje, kako bi se ostvario bolji kontakt sjemena i tla te se tako potaklo klijanje i nicanje heljde (Radics i Mikohazi, 2010). Pri sjetvi u uske redove korovi obično ne predstavljaju problem jer heljda svojim velikim listovima brzo zatvori prostor između redova, dok je kod sjetve u široke redove potrebno nekoliko puta obaviti međurednu kultivaciju usjeva, ovisno o stanju tla i zakorovljenosti. U slučaju stvaranja pokorice nakon sjetve, potrebno ju je razbiti zvjezdastim drljačama (Pospišil, 2010.). Uglavnom, u uzgoju heljde nije potrebno koristiti herbicide i ostala zaštitna sredstva. Heljdu slabo napadaju bolesti i štetnici. Od štetnika mogu se javiti lisne uši, žičnjaci, buhači, stjenice i drugi, ali se svi mogu uspješno suzbiti insekticidima. Poželjno je tokom cvatnje u polje heljde postaviti 2 – 3 košnice/ha, kako bi se pospješilo oprašivanje, a na taj način može se proizvesti i do 300 kg/ha meda tamne boje i karakterističnog okusa (Gagro, 1997.). U slučaju suše u fazi cvatnje, heljdu treba navodnjavati tamo gdje je to moguće.

## 6.7. Žetva heljde

Žetva heljde (Slika 11.) obavlja se žitnim kombajnom koji se posebno podese za ovu operaciju. Broj okretaja bubnja podešava se na oko 600 okretaja/min, vjetar treba biti smanjen, gotovo do kraja zatvoren, sita trebaju biti promjera 7 mm. Petersonovo sito treba potpuno otvoriti, a produžetak podignuti do kraja i korpu potpuno otvoriti (Gagro, 1997.).



Slika 11. Žetva heljde

(<https://emupauto.ru/bs/kak-vyrashchivat-grechihu-na-dache-sovety-professionalov.html>)

Heljda nejednoliko dozrijeva i na jednoj biljci se često mogu nalaziti plodovi različitog stupnja zrelosti te se žetva obavlja kada 75 % plodova ima karakterističnu tamnu, smeđu boju (Bavec i Bavec, 2006.). Zbog sklonosti osipanju, žetvu treba obaviti u što kraćem roku. Ponekad je prije žetve potrebno obaviti desikaciju kako bi se lakše obavila žetva. U proizvodnji heljde kao glavne kulture, žetva se obično obavlja krajem srpnja i početkom kolovoza, a u postrnoj proizvodnji tijekom rujna ili nakon prvog mraza (Pospišil, 2010.). Nakon žetve heljdu treba osušiti na manje od 14 % vlage kako bi se mogla sigurno uskladištiti bez kvarenja.

## 7. KEMIJSKI SASTAV ZRNA HELJDE

Zrno (sjemenka) heljde sastoji se od oko 73 % ugljikohidrata, 12 % bjelančevina, masti i minerala, od kojih su najvažniji: kalij, fosfor, kalcij, magnezij, natrij, cink, bakar i željezo (Gadžo i sur., 2017.). Također sadrži vitamine B, D te razne fenolne spojeve od kojih je najvažniji flavonoid rutin.

### 7.1. Ugljikohidrati

Glavni ugljikohidrat u zrnu heljde je škrob. Njegov sadržaj varira od 59 do 70 % suhe tvari zrna, ovisno o sorti, a njegov kemijski sastav razlikuje se od škroba u žitarica. Zrno heljde također sadrži između 15 i 52 % amiloze i 0,65 – 0,76 % reducirajućih šećera (Campbell, 1997.).

### 7.2. Bjelančevine

Zrno heljde sadrži između 7 i 21% bjelančevina, ovisno o kultivaru i vanjskim utjecajima tijekom vegetacije. Većina sorti koje se danas uzgajaju sadrže između 11 i 15 % bjelančevina. Glavne skupine bjelančevina čine globulini, albumini i prolamini. Sadržaj bjelančevina u zrnu heljde sličan je sadržaju bjelančevina kod pšenice, ali je veći nego kod kukuruza. Sadržaj aminokiselina kao što su lizin i triptofan veći je nego kod pšenice, dok je sadržaj leucina manji (Pospišil, 2020.).

Tablica 1. Usporedba sadržaja nekih esencijalnih aminokiselina heljde s drugim žitaricama (% od sadržaja proteina)

|                 | Lizin | Metionin | Triptofan | Leucin |
|-----------------|-------|----------|-----------|--------|
| Heljda          | 5,9   | 3,7      | 1,4       | 5,8    |
| Šćir            | 5,0   | 4,4      | 1,4       | 4,7    |
| Pšenica         | 2,6   | 3,5      | 1,2       | 6,3    |
| Riža            | 3,8   | 3,0      | 1,0       | 8,2    |
| Kukuruz         | 1,9   | 3,2      | 0,6       | 13,0   |
| preporuka WHO-a | 5,5   | 3,5      | 1,0       | 7,0    |

(izvor: Campbell, 1997.)

Sadržaj bjelančevina cjelovitih zrna heljde približno je jednak sadržaju bjelančevina u brašnu heljde (Tablica 2.). Bjelančevine u heljdi imaju visoku nutritivnu i biološku vrijednost (Kreft i Germ, 2008.).

Tablica 2. Sadržaj proteina i aminokiselina (%) komercijalne mljevene heljde

|                              | Cijelo zrno heljde | Heljdino brašno |
|------------------------------|--------------------|-----------------|
| Proteini                     | 13,8               | 16,4            |
| Lizin                        | 6,0                | 5,9             |
| Histidin                     | 2,6                | 2,6             |
| Amonijak                     | 2,1                | 1,9             |
| Arginin                      | 9,2                | 10,0            |
| Asparaginska kiselina        | 11,4               | 11,4            |
| Treonin                      | 4,0                | 3,8             |
| Serin                        | 4,9                | 4,6             |
| Glutaminska kiselina         | 18,5               | 19,3            |
| Prolin                       | 3,8                | 3,8             |
| Cistin                       | 1,6                | 1,8             |
| Glicin                       | 6,6                | 6,2             |
| Afanin                       | 4,3                | 4,4             |
| Valin                        | 5,3                | 4,9             |
| Metionin                     | 2,3                | 2,8             |
| Izoleucin                    | 4,0                | 3,7             |
| Leucin                       | 6,7                | 6,2             |
| Tirozin                      | 2,0                | 2,1             |
| Fenilalanin                  | 4,8                | 4,8             |
| suma: lizin+tirozin+metionin | 12,4               | 12,4            |

(izvor: Campbell, 1997.)

### 7.3. Masti

Sadržaj masti u sjemenkama heljde iznosi oko 1,5 do 3,7 %. Većina se nalazi u klici, a manji dio u omotaču sjemenke. Od masnih kiselina najzastupljenije su oleinska, linolna i palmitinska i one čine oko 88 % ukupnih masnih kiselina (Tablica 3.). Sastav masnih kiselina u zrnu heljde značajno je bolji od onoga u žitaricama, te se smatra da imaju bitnu ulogu u prevenciji raka dojke, prostate i debelog crijeva (Golijan i sur. 2017.).

Tablica 3. Sastav masnih kiselina u običnoj i tatarskoj heljdi

| Masna kiselina          | Obična heljda (%) | Tatarska heljda (%) |
|-------------------------|-------------------|---------------------|
| Miristinska (C 14:0)    | 0,0               | 0,0                 |
| Palmitinska (C 16:0)    | 15,6              | 19,7                |
| Palmitoleinska (C 16:1) | 0,0               | 0,0                 |
| Stearinska (C 18:0)     | 2,0               | 3,0                 |
| Oleinska (C 18:1)       | 37,0              | 35,2                |
| Linolna (C 18:2)        | 39,0              | 36,6                |
| Linolenska (C 18:3)     | 1,0               | 0,7                 |
| Arahidonska (C 20:0)    | 1,8               | 1,8                 |
| Eikozenska (C 20:1)     | 2,3               | 2,0                 |
| Behenska (C 22:0)       | 1,1               | 0,8                 |
| Zasićene                | 20,5              | 25,3                |
| Nezasićene              | 79,3              | 74,5                |
| Nezasićene/Zasićene     | 3,87              | 2,94                |

(izvor: Golijan i sur. 2017.)

### 7.4. Minerali

Sadržaj esencijalnih minerala poput makroelemenata kalija, fosfora i magnezija te nekih mikroelemenata (željezo, mangan, cink, bakar) u brašnu heljde mnogo je veći nego kod pšeničnog brašna (Tablica 4.). Heljda je dobar izvor mnogih nutritivnih elemenata. Sadržaj minerala približno je jednak u različitim poluproizvodima heljde kao što su cjelovito zrno, brašno, ljuska ili krupica (Tablica 5.).



Tablica 4. Sadržaj esencijalnih minerala u brašnu heljde i ostalih žitarica (mg/100g brašna)

|                  | Cu   | Ca   | Fe   | K   | Mg  | Mn   | P   | Zn   |
|------------------|------|------|------|-----|-----|------|-----|------|
| Heljdino brašno  | 0,52 | 12,4 | 2,86 | 450 | 375 | 0,61 | 394 | 2,51 |
| Pšenično brašno  | 0,16 | 14,8 | 0,79 | 96  | 35  | 0,43 | 124 | 0,80 |
| Kukuruzno brašno | 0,18 | 5,50 | 4,46 | 293 | 254 | 0,89 | 356 | 2,70 |

(izvor: Linh i sur. 2014.)

Tablica 5. Sadržaj minerala u poluproizvodima heljde (mg/100g proizvoda)

|          | Cu   | K      | Fe   | Mg     | Mn    |
|----------|------|--------|------|--------|-------|
| Sjemenka | 0,59 | 244,10 | 4,82 | 168,60 | 5,44  |
| Brašno   | 0,53 | 299,40 | 5,26 | 160,80 | 2,22  |
| Ljuska   | 0,49 | 248,00 | 6,61 | 120,60 | 13,09 |
| Krupica  | 0,79 | 301,50 | 3,69 | 172,90 | 1,53  |

(izvor: Linh i sur. 2014.)

## 7.5. Vitamini

Od vitamina, najznačaniji su vitamini B kompleksa kojih heljda ima znatno više od nekih drugih žitarica poput pšenice, raži ili ječma (Tablica 6.). Vitamini B značajni su za sprječavanje bolesti srca i krvnih žila, poboljšanje pamćenja i pravilan rad probavnog sustava, mogu smanjiti opasnost od razvoja demencije i Alzheimerove bolesti.

Tablica 6. Prosječan sadržaj vitamina B kompleksa kod heljde

| Vitamin              | Sadržaj (mg/1000g) |
|----------------------|--------------------|
| Tiamin               | 3,3                |
| Riboflavin           | 10,6               |
| Pantotenska kiselina | 11,0               |
| Kolin                | 440                |
| Niacin               | 18,0               |
| Piridoksin           | 1,5                |
| Tokoferoli           | 40,0               |

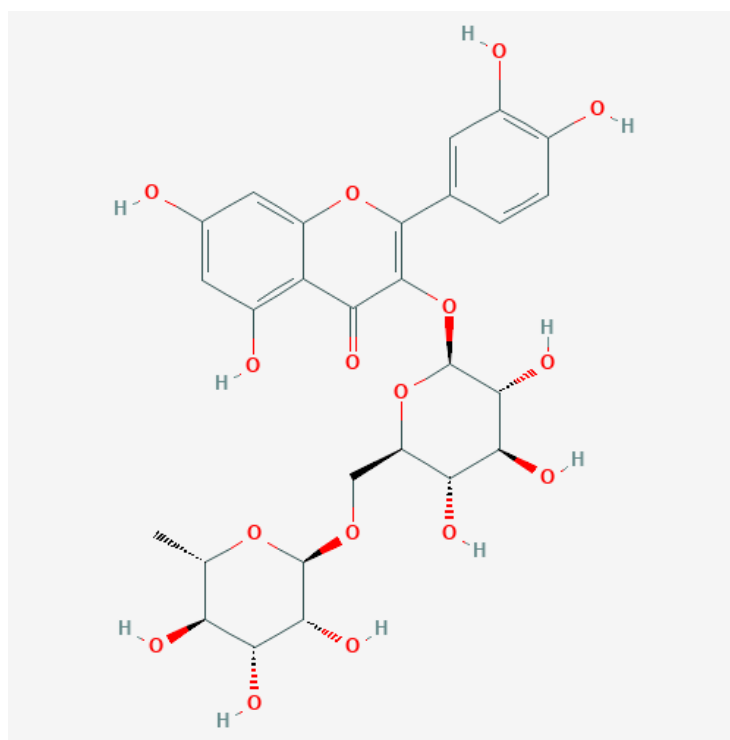
(izvor: Campbell, 1997.)

## 7.6. Flavonoidi

Flavonoidi su glavni konstituenti fenolskih spojeva. Sadržaj flavonoida u heljdinom brašnu veći je nego u pšeničnom dok je primjerice sadržaj flavonoida u tatarskoj heljdi oko četiri puta veći nego u običnoj. U zrnu heljde postoji 6 flavonoida u sljedećem redoslijedu: viteksin < izoviteksin < orijentin < izoorijentin < rutin < kvercetin < butil-hidroksitoluen. Navedeni flavonoidi nalaze se pretežito u ljuskama heljde, dok su u krupici zastupljeni rutin i izoviteksin (Linh i sur. 2014.).

### 7.6.1. Rutin

Rutin je polifenol molekulske formule  $C_{27}H_{30}O_{16}$  (Slika 12.) koji je otkriven 1842. godine i od tada je pronađen u najmanje 34 biljne porodice i 77 vrsta biljaka. Otkriveno je da rutin u umjerenim količinama ima povoljno djelovanje na jačanje kapilara i arterija, štiti krvne žile od oštećenja i formiranja ugrušaka te snižava krvni tlak. Također, rutin snižava i razinu kolesterola u krvi. Najveća koncentracija rutina je u cvjetovima i listovima heljde (Campbell, 1997.).



Slika 12. Strukturna formula rutina

(<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Rutin#section=2D-Structure>)

## 8. UPOTREBA HELJDE

### 8.1. Heljda kao ljudska hrana

Za prehranu ljudi koriste se sjemenke heljde koje imaju visoku nutritivnu vrijednost. Sadrže mnogo ugljikohidrata i bjelančevina pa je heljda energetski poželjna namirnica, a budući da je lako probavljiva pogodna je za ishranu ljudi, posebice djece i starijih osoba. Od 100 kg sjemenki heljde dobije se oko 60 do 70 kg brašna, 4 do 18 kg mekinja i 18 do 26 kg ljuske (Kolak, 2014.). Heljdino brašno koristi se za proizvodnju različitih dijetalnih peciva i tjestenina, a dobro se miješa sa pšeničnim i raženim brašnom u proizvodnji kruha, kolača i slično. Osim brašna, važna namirnica je i heljdina kaša koja nastaje kuhanjem oljuštenog zrna heljde. Heljdina kaša koristi se kao dodatak u pripremi različitih jela ili kao prilog. Heljda ne sadrži gluten te je pogodna za ljude koji boluju od celijakije. Celijakija ili glutenska enteropatija je nasljedna gastroenterološka bolest koju predstavlja trajna nepodnošljivost glutena, a kojeg nalazimo u žitaricama poput pšenice, ječma i raži. Posljedice ove bolesti su oštećenje sluznice tankog crijeva što može dovesti do drugih teških bolesti. Heljda je i vrlo dobra medonosna biljka jer se odlikuje dugom cvatnjom koja traje oko 30 do 40 dana te se može dobiti oko 120 – 300 kg/ha meda. Med (Slika 13.) je karakteristične tamne boje i jakog okusa, bogat je izvor vitamina D, antioksidansa i željeza (Gadžo i sur. 2017.).



Slika 13. Heljdin med

(izvor: <https://moderne-zene.com/zdravlje/ljekoviti-med-od-heljde/>)



Slika 14. Heljdina kaša  
(<https://advent.hr/heljdina-kasa-500-g-proizvod-6/>)



Slika 15. Heljdino brašno  
(<https://www.konzum.hr/web/products/podravka-brasno-heljdino-1-kg>)

## **8.2. Heljda kao ljekovita biljka**

Heljda se također, može koristiti za pripremu čajeva od osušenog cvijeta, lista ili stabljike. Čaj od heljde, zbog sadržaja rutina, ima ljekovito djelovanje te je pogodan kod liječenja bolesti krvotoka kao što su proširene vene, pucanje kapilara i razna krvarenja kapilara. Ima povoljno djelovanje protiv reume i dijabetesa, a poboljšava i pamćenje. Heljda je popularna i među pobornicima alternativne medicine, te se njeni svježi listovi mogu stavljati na svježe posjekotine i rane jer imaju baktericidno djelovanje, a heljdino brašno pomiješano s usitnjenim listovima heljde može služiti kao ekološki puder za djecu.

## **8.3. Heljdine ljuste**

Ljuste oljuštene heljde koriste se kao punila za jastuke. Jastuci od heljdinih ljusti imaju prednosti kod dužeg boravka u krevetu tako što sprječavaju pojavu dekubitusa. Silicijski kristali u heljdi odbijaju nametnike poput grinja te stoga takvi jastuci imaju antialergensko djelovanje. Povoljni su za smanjenje bolova u vratu i ramenima te smanjenje znojenja jer bolje reguliraju temperaturu od konvencionalnih jastuka ([www.biobio.hr](http://www.biobio.hr)).

## **8.4. Ostali načini upotrebe heljde**

Heljda se može koristiti za ishranu stoke i to kao silaža, svježa biljna masa ili koncentrirano krmivo od otpadaka pri preradi zrna. Zbog prisutnosti alkaloida fagopirina životinjama se ne smiju davati veće količine heljdinih krmiva već ju treba u manjim dozama miješati sa ostalim krmivima. Fagopirin iz probavnog sustava dospijeva u kožu te senzibilizira dublje slojeve kože na svjetlost. Posljedica osjetljivosti kože na svjetlost su različite upale nepigmentiranih dijelova kože te izloženih dijelova sluznice poput, na primjer, vjeđa. Slama heljde može se koristiti kao prostirka za stoku. Osim za hranidbu stoke, heljdu možemo koristiti i za zelenu gnojidbu jer u relativno kratkom vremenu stvara veliku nadzemnu masu.. Urodi zelene mase heljde mogu biti od 12 do 65 t/ha (Kolpak, 2014.).

## 9. ZAKLJUČAK

Heljda je stara prehrambena biljka podrijetlom iz Azije čija je proizvodnja pomalo zapostavljena, ali joj se u današnje vrijeme zbog užurbanog modernog života sve više pridaje pažnja zbog različitih koristi u prehrani čovjeka. Izrazito je zanimljiva kultura za proizvodnju jer se proizvodi u malom obujmu te joj je i cijena prihvatljiva s obzirom na uloženo te nema mnogo konkurencije na tržištu. Njena proizvodnja zanimljiva je i s tehničkog aspekta jer ne traži puno njege niti zaštite od korova, štetnika ili bolesti. Iz tog razloga pogodna je i za ekološku proizvodnju čime joj je vrijednost i veća jer su u današnje vrijeme ekološki proizvodi jako traženi. Moguće ju je proizvoditi kao glavnu ili kao postrnu kulturu. Kao postrna kultura je puno isplativija jer osim nje na istim poljoprivrednim površinama možemo uzgajati i drugu kulturu te se tako mogu povećati prihodi u jednog proizvodnoj godini. Kao medonosna biljka zanimljiva je i pčelarima jer svojom dugom cvatnjom može u povoljnim vremenskim uvjetima osigurati velik prinos meda ljekovitih svojstava. Od heljde se proizvode različiti prehrambeni proizvodi čija kvaliteta i prednosti uvelike nadmašuju klasične žitarice te ima blagotvorna svojstva u liječenju mnogih bolesti. Glavni nedostatak heljde je prilično nizak prinos koji iznosi oko 1.5 – 2 t/ha, te je to i glavni razlog niskog obujma proizvodnje u Hrvatskoj i svijetu. U budućnosti će heljda biti sve zanimljivija i traženija kultura.

## 10. POPIS LITERATURE

1. Bavec, F. i Bavec, M. (2006.): Organic production and use of alternative crops, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York. 231.
2. Campbell, C.G. (1997.): Buckwheat – *Fagopyrum esculentum* Moench, International Plant Genetic Resources Institute: [https://www.bioversityinternational.org/fileadmin/\\_migrated/uploads/tx\\_news/Buckwheat\\_\\_Fagopyrum\\_esculentus\\_Moench\\_343.pdf](https://www.bioversityinternational.org/fileadmin/_migrated/uploads/tx_news/Buckwheat__Fagopyrum_esculentus_Moench_343.pdf)
3. FAO, FAOSTAT (2021.): <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>, 15.08.2021.
4. Gadžo, D., Đikić, M., Jovović, Z., Mijić, A. (2017.): Alternativni ratarski usjevi, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo. 242.
5. Gagro, M. (1997.): Žitarice i zrnate mahunarke, Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb. 310.
6. Golijan, J., Kostić, A.Ž., Živanović, Lj. (2017.): Hemijski sastav heljde sa nutritivnog aspekta, Hrana i ishrana (Beograd), 58 (2)
7. Grupa autora: Jevtić, S., Šuput, M., Gotlin, J., Pucarić, A., Miletić, N., Klimov, S., Dorđevski, J., Španring, J., Vasilevski, G. (1986.): Posebno ratarstvo I. deo, Naučna knjiga, Beograd. 412.
8. Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu (2021.) Sortna lista Republike Hrvatske. <https://www.hapih.hr/wp-content/uploads/2021/07/SORTNA-LISTA-REPUBLIKE-HRVATSKE-05.07.2021.pdf>, 15.08.2021.
9. Kolak, I. (2014.): Heljda (*Fagopyrum esculentum* Moench) jučer, danas i sutra.: [http://arhiva2.varazdinska-zupanija.hr/repository/public/upravna-tijela/poljoprivreda/novosti/heljda-revitalizacija/Heljda\\_Varazdin\\_2014.pdf](http://arhiva2.varazdinska-zupanija.hr/repository/public/upravna-tijela/poljoprivreda/novosti/heljda-revitalizacija/Heljda_Varazdin_2014.pdf)
10. Kovačević, V. i Rastija, M. (2014.): Žitarice, Sveučilište J.J.Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet, Osijek. 215.
11. Kreft, I. i Germ, M. (2008.): Organically grown buckwheat as a healthy food and a source of natural antioxidants, Agronomski glasnik, 6 (4).
12. Linh, N.T.N., Khoa, D.V.A., Halas, V. (2014.): Buckwheat as valuable feed and food resource: [https://www.researchgate.net/publication/269875157\\_Buckwheat\\_as\\_Valuable\\_Feed\\_and\\_Food\\_Resource](https://www.researchgate.net/publication/269875157_Buckwheat_as_Valuable_Feed_and_Food_Resource)
13. Međimurec, T. (2016.): Heljda se vraća na oranice, Gospodarski list.
14. Ministarstvo poljoprivrede Republike Hrvatske (2021): Baza ekološkog poljoprivrednog reprodukcijuskog materijala. <https://poljoprivreda.gov.hr/istaknute->

teme/poljoprivreda-173/poljoprivreda-175/ ekoloska/baza-ekoloskog-poljoprivrednog-reprodukcijaskog-materijala/3672, 04.09.2021.

15. Pavek, P. L. S. (2016.): Plant Guide for buckwheat (*Fagopyrum esculentum*). USDA-Natural Resources Conservation Service, Pullman Plant Materials Center. Pullman, WA.
16. Pospišil, A. (2010.): Ratarstvo I. dio, Zrinski d.d., Čakovec. 221.
17. Pospišil, A. (2020.): Zašto je dobro uzgajati heljdu?, *Gospodarski list*, 24 (21).
18. Radics, L. i Mikohazi, D. (2010.): Principles of Common Buckwheat Production, *The European Journal of Plant Science and Biotechnology*: [http://www.globalsciencebooks.info/Online/GSBOnline/images/2010/EJPSB\\_4\(SI1\)/EJPSB\\_4\(SI1\)57-63o.pdf?fbclid=IwAR1alJlf3Y9xDiALyIA0HNWWmje4HHreiGDPvRJ-z6nyRZm8zCetwZ13\\_BQ](http://www.globalsciencebooks.info/Online/GSBOnline/images/2010/EJPSB_4(SI1)/EJPSB_4(SI1)57-63o.pdf?fbclid=IwAR1alJlf3Y9xDiALyIA0HNWWmje4HHreiGDPvRJ-z6nyRZm8zCetwZ13_BQ)
19. <https://www.biobio.hr/bioblogija/zdravo-spavanje-heljdinim-ljuskiicama-2613/>, 24.08.2021.