

# Orašasti plodovi

---

Ivičić, Iva

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:099712>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-12**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Biološki odsjek

Iva Ivičić

## **Orašasti plodovi**

Završni rad

Zagreb, 2023.

University of Zagreb  
Faculty of Science  
Department of Biology

Iva Ivičić

**Nuts**

Bachelor thesis

Zagreb, 2023.

Ovaj završni rad je izrađen u sklopu prijediplomskog sveučilišnog studija Znanosti o okolišu na Botaničkom zavodu Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, pod mentorstvom doc. dr. sc. Sare Essert.

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište u Zagrebu  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Biološki odsjek

Završni rad

## Orašasti plodovi

Iva Ivičić

Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

Izraz „orašasti plodovi“ često susrećemo u svakodnevnom životu, no s botaničkog aspekta mnogi tako nazvani plodovi zapravo su neispravno stavljeni u kategoriju oraha (tj. orašastih plodova). Ovim radom pobliže je proučena spomenuta pojava te su navedene karakteristike koje svaki plod mora imati da bi zaista mogao biti nazvan orahom. U radu je opisano nekoliko za ljude prehrambeno najvažnijih pravih oraha te je predstavljen kratki povijesni značaj opisanih vrsta. Osim toga, iznesena su detaljna objašnjenja i razlozi zašto neki plodovi koje komercijalno poznajemo pod nazivom 'orašasti plodovi' to zapravo nisu.

Ključne riječi: orah, lješnjak, kesten, žir  
(20 stranica, 9 slika, 1 tablica, 9 literaturnih navoda, jezik izvornika: hrvatski)  
Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici

Mentor: doc. dr. sc. Sara Essert

# BASIC DOCUMENTATION CARD

---

University of Zagreb  
Faculty of Science  
Department of Biology

Bachelor thesis

## Nuts

Iva Ivičić

Rooseveltova trg 6, 10000 Zagreb, Croatia

We often encounter the term "nuts" in everyday life, but from a botanical point of view, many fruits so called are actually incorrectly classified as nuts (i.e. nuts). In this paper, the aforementioned phenomenon was studied in more detail, and the characteristics that each fruit must have in order to really be called a nut are listed. The paper describes several real walnuts, the most important for human nutrition, and presents a brief historical significance of the described species. In addition, there are detailed explanations and reasons why some fruits that we commercially know as 'nuts' are actually not.

Keywords: walnut, hazelnut, chestnut, acorn  
(20 pages, 9 figures, 1 table, 9 references, original in: Croatian)  
Thesis is deposited in Central Biological Library.

Mentor: Asst. Prof. Sara Essert, PhD



## Sadržaj

|   |    |
|---|----|
| 1. Uvod .....   | 1  |
| 2. Generalna definicija .....                                       | 2  |
| 3. Orašasti plodovi .....   | 3  |
| 3.1. Lješnjak ( <i>Corylus</i> ) .....                              | 4  |
| 3.1.1. Obična lijeska ( <i>Corylus avellana</i> L.) .....           | 4  |
| 3.1.2. Lombardijska lijeska ( <i>Corylus maxima</i> Mill.).....     | 6  |
| 3.2. Kesten ( <i>Castanea</i> ) .....                               | 8  |
| 3.2.1. Pitomi kesten ( <i>Castanea sativa</i> Mill.) .....          | 9  |
| 3.3. Žir ( <i>Quercus</i> ) .....                                   | 10 |
| 3.3.1. Hrast lužnjak ( <i>Quercus robur</i> L.) .....               | 10 |
| 4. Povijesni značaj .....   | 13 |
| 5. Orašasti plodovi koji to botaničkoj definiciji nisu .....        | 14 |
| 5.1. Kulinarski važni predstavnici .....                            | 14 |
| 5.2. Obični divlji kesten ( <i>Aesculus hippocastanum</i> L.) ..... | 16 |
| 6. Zaključak .....  | 17 |
| 7. Literatura .....   | 19 |
| 8. Popis slika u tekstu .....                                       | 19 |
| 9. Popis tablica u tekstu .....                                     | 20 |



# 1. Uvod

S orašastim plodovima susrećemo se kroz cijeli svoj život. Ovaj izraz često se pojavljuje u kuharicama kao važan sastojak nekog jela ili samo u ulozi ukrasa. Od malih nogu, određeni pripadnici ove skupine spominju nam se u slikovnicama i dječjim pjesmicama kao pokazatelji godišnjih doba, ili samo u ulozi hrane određenih životinja.

U pripremi za pisanje ovog rada, u nadi i s namjerom iznošenja stručnih i provjerenih podataka, uočila sam manjak radova koji su se bavili točnom definicijom pojma 'orašasti plod'. Jedan detalj koji se kontinuirano javljao u proučavanim izvorima jest taj da su autori bili u svojevrsnom suglasju o kompliciranosti stvarne, univerzalne definicije orašastih plodova. Povijesno, orašastim plodovima su bile smatrane sve sjemenke, uistinu plodovi, koje su imale tvrde, drvenaste ljuske u kojima su se nalazile jestive sjemenke. No, danas nam je poznato da je botanička definicija orašastih plodova puno uža i detaljnije definirana. S botaničkog aspekta neispravni natpisi u dućanima, kojima je javnost svakodnevno izložena, nisu se pokazali od velike pomoći u potencijalnom školovanju šire populacije po pitanju ove teme. Štoviše, u današnje vrijeme gotovo svi dućani imaju svoj 'kutak zdrave hrane' u ili uz koji se nerijetko nađu i takozvani 'orašasti plodovi'. No, velika većina vrećica, hrskavijeg ili mekšeg sadržaja, netočno je kategorizirana ovim izrazom. To nisu 'pravi' orašasti plodovi, ali ova stalna zabuna je ipak razumljiva i općeprisutna na što ukazuje i rečenica autorice M. P. Mann koja je u svojoj knjizi *The healing power of nuts* napisala: „Orašasti plodovi imaju blagu krizu identiteta.“ (Mann 2007).

Upravo radi ovog neispravnog imenovanja te osobnog interesa za temu, u nadolazećim ulomcima ću pokušati dati što detaljnije, a ujedno i razumljivo objašnjenje što su to uistinu orašasti plodovi s botaničkog stajališta. U narednim će stranicama biti opisani, po mojoj osobnoj procjeni, ljudima najbliži predstavnici rodova čiji je plod zaista orah, a dotaknuti ću se i ukratko njihove povijesti, jer sam u čitanju više radova naišla na mnogo zanimljivih detalja koji otkrivaju odnos čovječanstva spram ovih plodova kroz povijest. U zadnjem poglavlju ovog rada ću objasniti na konkretnim primjerima zašto su neki od poznatih komercijalno nazvanih orašastih plodova to u botaničkom smislu ipak nisu.

## 2. Botanička definicija ploda orah

Da bismo mogli definirati izraz 'orašasti plod' krenut ću s objašnjenjem pojmova orah i plod. Orah je tip ploda, koji obično ima tvrdi ljusku čija je uloga zaštita jezgre odnosno unutrašnjosti. Plod je biljni organ specifičan za kritosjemenjače. On se sastoji od perikarpa (usplođa), koji se u većini primjera dijeli na tri dijela: vanjski dio (egzokarp), koji se javlja u obliku tanke 'kožice'; središnji dio (mezokarp), koji može biti višeslojan; te unutarnji dio (endokarp), koji se javlja u obliku tvrde koštice. Plod se prvenstveno razvija iz plodnice cvijeta, iako to nije nužno uvijek slučaj jer se može dogoditi da i drugi dijelovi cvijeta sudjeluju u toj pretvorbi. Iz tog razloga, plodove je moguće podijeliti u više kategorija prema načinu na koji su se razvili, prema tipu usplođa i poziciji plodnice, te prema tome kako se sjemenke oslobađaju i 'napuštaju gnijezdo'.

S gore objašnjenim pojmovima na umu, kratko botaničko objašnjenje orašastih plodova glasi da je riječ o suhim, tvrdim plodovima koje čine drvenasta ljuska i sjemenka unutar nje. Orašasti plod tj. plod orah je zapravo otvrdnulo usplođe koje se razvilo iz složenog jajnika. Još jedan bitan detalj u ovom opisu, koji se pokazao presudan u razlikovanju takozvanih 'pravih' orača od neispravno imenovanih, jest taj da se ovi plodovi (orasi) ne otvaraju po sazrijevanju i stoga sjemenke koje ti plodovi sadrže napuštaju biljku zajedno s plodom, kao cjelina.

Plodovi koje definiramo kao orahe pripadaju jednoj od ove dvije skupine: monokarpni nepucavci i cenokarpni nepucavci. Monokarpni plodovi opisani su kao singularni plodovi koji nastaju iz jednog plodnog lista, odnosno jednog cvijeta. Cenokarpni plodovi nastaju iz sraslih plodnih listova cenokarpnog tipa, odnosno cenokarpnog gineceja, često sastavljenih od većeg i varirajućeg broja sraslih plodnih listova. Nepucavci, kao što naziv govori, su oni plodovi koji se ne rastvaraju odnosno ne 'pucaju', niti se dijele. Kada dođe vrijeme za rasprostranjivanje, sjemenke ovih plodova napuštaju biljku zajedno s plodom, s obzirom da nisu bile prethodno oslobođene. Monokarpni, kao i cenokarpni nepucavci, dalje se dijele na podtipove 'orah', 'boba' i 'koštunica' s obzirom na morfološke karakteristike njihovih usplođa. Podtip orača u monokarpnih nepucavaca definiran je suhim i tvrdim usplođem, te nerijetko većim brojem sjemenki. Plodovi biljaka koje pripadaju rodu *Medicago* (lucerna) te porodici Fabaceae (mahunarke) ubrajaju se u monokarpne nepucavce. Vrsta *Arachis hypogaea* L. (kikiriki) jedan je od poznatih orašastih predstavnika porodice mahunarki. Podtip orača u cenokarpnih nepucavaca je također suhog i tvrdog usplođa, ali za razliku od orača monokarpnih nepucavaca, ovi su cenokarpni orasi najčešće se razvijaju iz

plodnice koja sadrži samo jednu komoru, s jednim sjemenim zametkom. Iako je moguć razvoj više sjemenih zametaka odvojenih septama, na kraju će se ipak razviti samo jedna sjemenka, dok će ostali zametci biti vidljivi samo u zakržljalom obliku. Orasi cenokarpnih nepucavaca razvijaju se iz nadraslih i podraslih plodnica, pa se na taj način dodatno dijele. Orasi od nadraslih plodnica također su zvani pšenom, s vrstama iz porodice trava (Poaceae) kao najpoznatijim predstavnicima. Njihovi se plodovi razvijaju iz jednosjemenog gineceja, čija reducirana sjemena lupina zajedno s usplođem čini jedinstveni ovoj. Najpoznatiji orasi nastali od podraslih plodnica plodovi su biljaka iz porodica bukvi (Fagaceae), breza (Betulaceae) te glavočika (Asteraceae), čije orahe također zovemo i roškama (Nikolić 2017).

### 3. Orašasti plodovi

Kao što je u ranijem poglavlju navedeno, orašasti plodovi dijele se na monokarpne i cenokarpne orahe. Porodice biljaka kojima je ova pojava svojstvena čine porodica mahunarki (Fabaceae), porodica trava (Poaceae), porodica dvornikovki (Polygonaceae), porodica Tiliaceae, porodica glavočika (Asteraceae), porodica breza (Betulaceae) te porodica bukvi (Fagaceae). (Nikolić 2017). S obzirom da je to mnogo porodica s još većim brojem plodova pripadajućih vrsta, u ovom radu sam se odlučila predstaviti nekoliko plodova iz podskupine oraha s podraslom plodnicom, konkretno pripadnike rodova *Corylus* iz porodice breza (Betulaceae), *Castanea* te *Quercus* iz porodice bukvi (Fagaceae). Ove sam predstavnike odabrala prema vlastitoj procjeni s kojim se orašastim plodovima najčešće susrećemo u našoj okolini, te koji su kroz povijest ljudima bili najpoznatiji i od najveće koristi. Premda plodovi trava (pšenica, raž, ječam...) botanički jesu orasi te su od ogromne ekonomske i prehrambene važnosti za čovječanstvo, u ovom radu se nisam bavila njenim predstavnicima, s obzirom na to da se žitarice uglavnom ne percipiraju kao orašasti plodovi, niti se često događa da se 'lažni' orašasti plodovi zamijene za žitarice.

### 3.1. Lješnjak (*Corylus*)

Započela bih upoznavanje orašastih plodova s lješnjacima, plodovima roda lijeski (*Corylus*). Dva literaturno najčešće spomenuta predstavnika ovog roda, koji su između ostalog i najčešći u komercijalnoj uporabi u Hrvatskoj, su obična lijeska (*Corylus avellana* L.) te lombardijska lijeska (*Corylus maxima* Mill.), koja je bolje poznata pod svojim engleskim nazivom 'filbert'. Ime ovog roda dolazi do grčke riječi 'korys', što u prijevodu znači kapuljača ili kaciga. Ovaj je naziv najvjerojatnije došao od oblika ljuske lješnjaka koja obavlja pripadni joj orah (Rosengarten 1984).

Općenito govoreći, pripadnici roda *Corylus* uglavnom rastu u obliku grma, iako zbog visina koje određene vrste ovog roda mogu postići (do 8 metara iznad tla), može ih se smatrati i manjim stablima. S obzirom da rastu kao grmovi, njihova debla i grane su tanke. Uglavnom imaju guste krošnje okruglastog lišća, koje se ukazuje nakon prvog cvata koji kreće krajem siječnja ili početkom veljače. (Duke 2001)

#### 3.1.1. Obična lijeska (*Corylus avellana* L.)

Prvi od navedenih predstavnika roda *Corylus* jest obična lijeska, često poznata i pod nazivima europska lijeska, šumska lijeska ili samo lješnjak, prema njezinom plodu. U pronađenim zapisima receptata rimskog gurmana Apicija, lješnjak je korišten u pripravi domaćih slastica, a prema njegovom receptu, prvobitni naziv obične lijeske je bio *nux abellana*. Naziv vrste *abellana*, kasnije *avellana*, potencijalno ukazuje na podrijetlo lješnjaka, iz azijske doline Abella. U današnje vrijeme, ova vrsta rasprostranjena je na području Europe i Azije. Prvenstveno, ova je vrsta obitavala u južnim dijelovima Europe, no kad je posljednje ledeno doba (glacijalno razdoblje) privedeno kraju obična se lijeska počela širiti prema sjeveru. Karbonizirani ostaci dijelova njenog ploda, kao i zrna peludi koja su očuvana u slojevima treseta koji je nastao u periodu koji je slijedio kraj glacijalnog razdoblja, pokazali su da je to rasprostranjene doseglo čak i sjeverne dijelove Njemačke, te Dansku i Švedsku (Renfrew 1973, Rosengarten 1984).

Ovo listopadno stabalce često je moguće naći podno višeg drveća, unutar ili na rubovima šuma. Listovi su skoro okrugli, a njihovi rubovi su malčice nazubljeni dok je vrh lista zašiljen. Također, prođemo li dlanom po gornjoj strani lista ove biljke, osjetiti ćemo kako nas grebu male

dlačice. Lijeska je monoecična, odnosno jednodomna, na što ukazuje pojava muških i ženskih cvjetova ove biljke na istim stablima. Unatoč tome, da bi došlo do uspješnog razmnožavanja, cvjetovi spomenutog stabla moraju biti oprašeni peludom koji potiče s drugih stabala iste vrste. Ženski cvjetovi *C. avellana* maleni su te oblikom podsjećaju na čupave pupove, svijetlosmeđe do zelene boje, sa crvenim vrhovima. S druge strane, muški se cvjetovi pojavljuju ne samo prije ženskih cvjetova, već i samog lišća, što je najčešće unutar perioda od kraja siječnja i sredine veljače. Muški cvjetovi zapravo rastu kao cvat u obliku rese, nježno žute do zelenkaste boje (Slika 1). Cvjetovi lijeske oprašuju se anemofilijom jer, iako privlače pčele, pelud na ženskim cvjetovima nije dovoljno ljepljiv kako bi ga mali oprašivači prenosili na druga stabla.



Slika 1. Muški cvat obične lijeske, *C. avellana* (L.) (preuzeto s: <https://eol.org/pages/1147599/media>)

Plodovi obične lijeske (*C. avellana*), poznati pod nazivom lješnjaci, su suhi plodovi koji sadrže jednu sjemenku te mogu rasti u grozdovima od dva do četiri 'oraha'. Opisani grozdovi su umotani proširenim braktejama, koje su po veličini skoro jednake plodovima, te imaju jasno izrezane vrhove, čak blago ispucale kao da su se plodovi silom probili kroz njih na površinu. Brakteje lijeski, čija je uobičajena uloga zaštita ploda, su svjetlije boje od listova lijeske te su dlakavije na dodir (Slika 2). Nakon sazrijevanja, vanjska, tvrđa ljuska lješnjaka je nježne smeđe boje, dok je sjemenka u unutrašnjosti bijele boje ili boje slonovače (Smith 2018).



Slika 2. A) Nezreli i B) zreli grozdovi lješnjaka obične lijeske, *C. avellana*

(preuzeto s: <https://www.plantea.com.hr/>)

### 3.1.2. Lombardijska lijeska (*Corylus maxima* Mill.)

Lombardijska lijeska, poznatija pod engleskim nazivom *filbert*, srodna je vrsta običnoj lijeski (*C. avellana*) s kojom ujedno dijeli većinu morfoloških karakteristika. Prema Smithu (2018), lombardijska lijeska (*C. maxima*) bi zapravo mogla biti potomak ili kultivar obične lijeske, odnosno posljedica kultiviranja neke od njezinih sorti koja je već bila odabrana za uzgoj. Radi jednostavnog uzgoja i ukusnih plodova, lombardijska se lijeska brzo proširila, do točke da u današnje vrijeme nemamo precizne podatke o svim područjima koja je najvjerojatnije dosegla.

Lombardijska lijeska je izgledom vrlo slična običnoj, što često dovodi u pitanje točnu determinaciju vrsta na terenu. Kao i obična lijeska, raste kao grm ili stabalce, no stabalca lombardijske lijeske (*C. maxima*) su rastom malo viša od stabalaca, odnosno grmova obične (*C. avellana*). Listovi su joj također okruglog do ovalnog oblika s nazubljenim rubovima i sitnim dlačicama. Muški cvatovi, rese, jednako su blago žute boje kao i kod obične lijeske (*C. avellana*), a ženski cvjetovi su maleni sa crvenim vrhovima čiji se ostatak u ovom slučaju vidi tijekom razvoja plodova. Plodovi lombardijske lijeske razvijaju se u grozdovima, s najviše pet plodova po grozdu. Za razliku od lješnjaka obične lijeske, ovdje su plodovi zatvoreni dlakavim braktejama koje su spojene oko svakog ploda kao omotači izduženog oblika (Slika 3) (Smith 2018).



Slika 3. Grozd nedozrelih plodova lombardijske lijeske, *C. maxima*

(preuzeto s: [https://en.wikipedia.org/wiki/Corylus\\_maxima#/](https://en.wikipedia.org/wiki/Corylus_maxima#/))

Same plodove čine tvrde, ujedno i glatke, smeđe vanjske ljuske 'oraha' unutar kojih se nalazi bijela do blijedožuta sjemenka, jestivi dio tog ploda. Plodovi, odnosno lješnjaci, obične (*C. avellana*) i lombardijske lijeske (*C. maxima*) morfološki su vrlo slični (Slika 4), stoga ih je jednostavno netočno identificirati. No, nakon detaljnijeg pregleda, uočljivo je da su obični lješnjaci malčice izduženiji, odnosno lombardijski lješnjaci su više spljošteni. Također, iako to vjerojatno ovisi o svakom zasebnom plodu i uvjetima u kojima su se formirale njihove ljuske, ovi tvrdi plodovi su nešto tamnije smeđe u lombardijskih nego u običnih lješnjaka. Uslijed mnogih križanja tijekom posljednjih par stoljeća uzgoja, generalni opis i usporedba plodova ovih dviju lijeski nisu toliko pouzdani niti jednostavni kako je upravo opisano (Smith 2018).



Slika 4. Usporedba orašastih plodova A) obične lijeske (*C. avellana*) i B) lombardijske lijeske (*C. maxima*) (preuzeto s: <https://www.blackmoor.co.uk/> i <https://www.ecosia.org/>)

### 3.2. Kesten (*Castanea*)

Sljedeći primjer pravih orašastih plodova su kesteni, 'orasi' stabala koja pripadaju rodu *Castanea*, odnosno porodici Fagaceae. Prema Rosengartenu (1984), naziv ovog roda ima dva potencijalna izvora koji su sasvim slučajno istih imena: grad Kastanea u Pontu (Mala Azija) i grad Kastanea u Tesaliji (Grčka). S obzirom da je poznato da su kesteni (*Castanea*) prvotno uvezeni u Europu preko Grčke, vjerojatnije je da su naziv dobili ime po grčkom gradu. Ovo listopadno drveće, podrijetlom iz južnih dijelova Europe, sjeverne Afrike te zapadnih krajeva Azije, naširoko je poznato po svojim ukusnim plodovima, koje također zovemo kesteni. U današnje vrijeme je moguće naći stabla kestena na mnogo širem području od prethodno navedenog, uglavnom unutar umjerenog pojasa sjeverne hemisfere, s obzirom da su ih ljudi odlučili uzgajati u prehrambene svrhe kako su se i sami selili i stvarali nove civilizacije (Rosengarten 1984).

Stabla kestena (kao i njihovi plodovi) su kroz povijest prešla dalek put, a imena najrasprostranjenijih vrsta ovog roda poklapaju se s njihovim arealima: *Castanea sativa* Mill. (europski kesten), *C. dentata* Marsh. (američki kesten), *C. mollissima* Blume (kineski kesten) te *C. crenata* Siebold&Zucc. (japanski kesten). U ovom ću radu obraditi vrstu pitomi kesten (*Castanea*



*sativa* Mill.) s obzirom na to da je ta vrsta u Hrvatskoj čest stanovnik naših listopadnih šuma i njen je plod rado korišten u kulinarstvu naših krajeva.

### **3.2.1. Pitomi kesten (*Castanea sativa* Mill.)**

Za razliku od lijeski, stabla pitomog kestena mogu postići visine i do 35 metara, te imaju snažna i široka debla. Kora stabla kestena je tvrda i čvrsta, smeđe do tamnosmeđe boje, te je prošarana dubokim pukotinama. Njihove široke krošnje sastavljene su od izduženih, svjetlo zelenih listova koji svojim oblikom podsjećaju na listove bukvi (Fagaceae), iako su rubovi listova u kestena oštrije nazubljeni. Vrhovi listova su dugo ušiljeni, dok im je baza najčešće zaobljena ili čak srcolika (Duke 2001). Cvjetovi stabala *Castanea sativa* dijele se na muške i ženske cvjetove koji se nalaze na istim stablima. Unatoč ovoj jednodomnosti, kao i u lijeski, da bi došlo do uspješnog oprašivanja potreban je pelud s drugih stabala iste vrste. Muški cvjetovi rastu kao resasti cvatovi, žute do svjetlo zelene boje, iz kojih pelud skoro pa pada jednom kad se otvore. Iako su odvojeni, ženski cvjetovi rastu do muških, te u početku izgledaju kao zdepasti pupoljci svjetlo zelene boje. Nakon oprašivanja uz pomoć kukaca ili putem vjetra, ženski se cvjetovi razvijaju u debele, bodljikave ovojnice svjetlo zelene, kasnije smeđe, boje (Slika 5) unutar kojih nastaje sjeme, odnosno sve zajedno jest plod (Rosengarten 1984).

Orašasti plodovi pitomog kestena, koje zovemo jednostavno kesteni, sastavljeni su dakle od bodljikave, voluminozne ovojnice, čije su iglice do sazrijevanja svjetlo zelene boje. Nakon što sazriju, te bodlje poprimaju svijetlosmeđu boju dok dio kore koji je njihovo uporište prelazi u tamnosmeđu boju. Unutar ove ovojnice nalazi se sjeme, i tu je uočljiva razlika plodova roda *Castanea* naspram ostalih rodova koji nose orašaste plodove. Naime, iako orašasti plodovi najčešće imaju samo jednu sjemenku unutar svojih 'oraha', kesteni ih imaju nekoliko. Broj sjemenki unutar bodljikavih ovojnica ovisi o vrsti kestena (*Castanea*) koji ih nosi. Pitomi kesten sadrži najmanje tri ili najviše sedam sjemenki (Slika 5). Sjeme pitomog kestena ima oblik spljoštenih suza, s čupavim vrhovima, te je obavijeno s dvije zaštitne opne. Vanjska ljuska je tvrda i glatka, smeđe boje koja se obično koristi pri opisu nijansi: 'boje kestena'. Unutarnja ljuska je pak hrapava i isprano smeđe boje, direktno pripojena uz jestivi dio ploda, koji je gusto bijele do svjetlo žuto boje. Iako je oljušteni kesten ostavlja čvrst dojam na prvi pogled i dodir, ovaj 'orah' je zapravo vrlo trusan (Press 2007, Rosengarten 1984).



Slika 5. Orašasti plodovi pitomog kestena (*C. sativa*) A) prije i B) nakon sazrijevanja

(preuzeto s: <https://eol.org/>)

### 3.3. Žir (*Quercus*)

Posljednji primjer 'pravih' orašastih plodova koji ću opisati u ovom radu su žirevi. Žirevi se razvijaju na stablima roda *Quercus*, hrvatskog naziva hrastovi. Hrastovi su još jedan rod koji pripada porodici bukovki (Fagaceae), uz ranije spomenute kestene (*Castanea*). Ovaj rod broji samo malo manje od 600 vrsta, koje su u današnje vrijeme rasprostranjene po cijelom umjerenom pojasu sjeverne hemisfere. Odlučila sam kao predstavnika ovog tipa orašastih plodova opisati žireve hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) koji je rasprostranjen po cijeloj Europi i dijelu Azije (Smith 2018).

#### 3.3.1. Hrast lužnjak (*Quercus robur* L.)

Stabla hrasta lužnjaka (*Q. robur*) veličanstvena su rasta, s debelim trupovima hrapave kore i smečkaste do svijetlosive boje. Slično stablima pitomog kestena, jedinke ove vrste mogu postići jednako impresivne visine (Press 2007). Latinski naziv vrste *robur* u prijevodu znači 'snaga', što je proizašlo iz tvrdog, odnosno čvrstog drveta koje je korišteno za gradnju primarno čamaca (Smith

2018). Kao i s rodovima *Corylus* i *Castanea*, riječ je o listopadnim biljkama čije lišće ujesen poprima divne nijanse žute i smeđe. Lišće tvori guste krošnje uz izvijene hrapave grane. Sjajne do tamnozeleno boje, listovi hrasta lužnjaka eliptičnog su oblika. Ujedno su i asimetrični, kad im promatramo lijevu i desnu stranu s obzirom na središnju žilu, s perasto-urezanim plojkama (Nikolić 2017). Rub listova je cjelovit, za razliku od onih opisanih u lijeski (*Corylus*) i kestena (*Castanea*).

Hrastovi imaju jednodomne cvjetove. Muški cvjetovi se i u ovom rodu i vrsti javljaju kao resasti cvatovi, svijetložute do zelenkaste boje. Ženski cvjetovi, koji se naravno nalaze na istim jedinkama kao i muški cvatovi, rastu pojedinačno ili u malim grozdovima s kratkim, ali čvrstim peteljka. Ova vrata razlikuje se od dosad opisivanih po tome što osim što se oprašuje anemofilijom pomoću peludi svoje vrste, moguće je također oprašivanje i s peludi drugih vrsta istog roda (npr. *Q. petraea* Matt.) (Bordacs i Ducouso 2004, Šilić 1990).

Nakon oplodnje, iz ženskih se cvjetova razvijaju orasi, koji se nazivaju žirevi. Prije nego sazriju, žirevi su nježni na dodir te prelaze iz svijetlozelene boje (Slika 6) u svijetlosmeđu. Po sazrijevanju, vanjska ljuska postaje tvrđa te poprima smeđu boju, s mjestimičnim tamnosmeđim 'pramenovima' (Slika 7). Karakteristični dio žireva, posebno voljen od strane djece, jest 'kupula' na vrhu svakog 'oraha'. Ova hrapava tvorevina je najvjerojatnije ostatak ženskog cvijeta iz kojeg se razvio plod te ima ulogu pričvršćivanja 'oraha' na peteljku kojom se drži za stablo. Plodovi, 'orah' i njegova 'kapica', zajedno padaju sa stabla, nakon čega ih često vjeverice raznose kroz šume kako bi ih zakopale u svoja skladišta hrane. Zaboravljena skladišta otvaraju mogućnost rasta novih biljaka, ukoliko plodovi nisu previše oštećeni u transportu. Unutarnji dio žireva je mesnat, kremastobijele do blijedožute boje.



Slika 6. Orašasti plodovi hrasta lužnjaka (*Q. robur*) prije sazrijevanja

(preuzeto s: <https://eol.org/>)



Slika 7. Zreli žirevi (plodovi hrasta lužnjaka, *Q. robur*)

(preuzeto s: <https://www.biolib.cz/> )

## 4. Povijesni značaj

Orašasti plodovi su imali važnu, te dobro dokumentiranu ulogu u prehrani tijekom povijesti čovječanstva.

Plodovi lješnjaka (*Corylus*), pokazali su se kao vrlo koristan izvor hrane čovjeka još od ranog postglacijalnog doba. Ostaci korištenja i konzumacije ovih plodova nađeni su na velikom broju alpskih nalazišta. Nađeni su i na mnogim mezolitskim nalazištima. Jedan od najboljih primjera i dokaza značaja lješnjaka kao prehranbene namirnice je velika količina njihovih ljuski u naselju Holmegaardu u Danskoj. Uz navedeno, ostaci su također nađeni i na nalazištima iz neolitika, te na nalazištima iz kasnijih pretpovijesnih perioda (Renfrew 1973).

Kesteni (*Castanea*), preciznije brašno dobiveno od mljevenih kestena, bilo je osnovni obrok rimske vojske tijekom njihovog širenja prema Francuskoj i (današnjoj) Velikoj Britaniji. U svojem širenju Europom, plodovi pitomog kestena (*C. sativa*) postali su bitan dio prehrane, kako ljudi, tako i životinja. Štoviše, ovi plodovi su bili toliko popularni da su kruh od kestena, kestenovo brašno te pire (ili kaša) od kestena mjestimice zamijenili namirnice kao što su krumpir i pšenica (Rosengarten 1984).

Plod hrasta (*Quercus*), žir, također ima dobro zabilježenu povijest upotrebe. Ostaci ovih plodova nađeni su na velikom broju arheoloških nalazišta Europe i Azije (preciznije Bliskog Istoka). Najranija europska nalazišta, na kojima su nađeni ostaci žireva i njihove uporabe, potječu iz razdoblja neolitika te brončanog doba. I žir je bio korišten u svrhu prehrane, ali za razliku od plodova kestena (*Castanea*) i lješnjaka (*Corylus*), žirevi su tu ulogu ispunjavali primarno tijekom perioda velike gladi i nestašica. Naime, iako je od žira bilo moguće pripremiti i brašno za kruh kao i kašu, priprema ovih jela nije bila svakodnevna pojava radi činjenice da su ovi plodovi varirajućih stupnjeva gorčine. Osim u svrhu ljudske prehrane, žirevi su kroz povijest također bili korišteni u prehrani domaćih životinja te za dobivanje pigmenata (boja), kao i za šavljenje kože (Renfrew 1973).

## 5. Orašasti plodovi koji to po botaničkoj definiciji nisu

### 5.1. Kulinarski važni predstavnici

Ovo poglavlje će biti posvećeno plodovima koje u svakodnevnici nazivamo orašasti plodovi, no oni to prema botaničkoj definiciji nisu. Neki od najpoznatijih „lažnih“ oraha/orašastih plodova su: badem (*Prunus dulcis* Mill., Rosaceae), orah (*Juglans regia* L., Juglandaceae), kokos (*Cocos nucifera* L., Arecaceae), te pistacija (*Pistacia vera* L., Anacardiaceae) (Slika 8). Na prvi pogled, i njih bismo mogli zvati 'orasima'. Sastavljeni su od čvrstih, drvenastih ljuski unutar kojih se nalaze jestive sjemenke. No, kako je već ustanovljeno u ranijim poglavljima, orašasti plodovi su definirani i drugim karakteristikama. Da bi plod mogli imenovati istinskim orašastim plodom (orahom), treba biti riječ o orašastom tipu monokarpnih, odnosno cenokarpnih nepucavaca (Nikolić 2017).

Počevši od morfologije pripadnih gineceja, plodovi badema (*Prunus dulcis* Mill.) nastaju iz monokarpnih gineceja, odnosno cvijeća sa samo jednim plodnim listom. Samo po sebi, ovo svojstvo ih zasad ne udaljava od dosad opisanih 'pravih' orašastih plodova. Badem (*P. dulcis*) je nepucavac, dakle njegov plod pada s biljke bez da ispuštanja sjemenki. Monokarpni nepucavci, kao i ranije opisani cenokarpni, dijele se na tri tipa: orahe, bobice i koštunice, a plodovi badema (*P. dulcis*) su treći tip, koštunice. Njima je svojstveno troslojno usplođe, te uglavnom sadrže samo jednu sjemenku. Da bih dala neku perspektivu izvan botaničkih termina, bademi (*P. dulcis*) su sličniji plodovima podporodice Pruniodeae (Rosaceae) kojoj pripadaju šljive, trešnje i marelice; nego lješnjacima (*Corylus*) ili kestenima (*Castanea*).

Plod oraha (*Juglans regia* L.), unatoč nazivu vrste i njenog ploda, iznenađujuće nema plod orah u botaničkom smislu. Ovi 'lažni' orasi svrstani su u skupinu cenokarpnih nepucavaca podtipa koštunica, kao i bademi. Za razliku od badema, orasi (*Juglans*) su jednosjemene koštunice nastale iz plodnica sa samo jednom komorom.

Preostala dva primjera, kokos (*Cocos nucifera* L.) i pistacija (*Pistacia vera* L.), su također redom cenokarpni nepucavci što ih čini malo sličnijima lješnjacima (*Corylus*), kestenima (*Castanea*) i žirevima (*Quercus*). Njih izdvajamo zbog njihovog podtipa ove skupine. Navedena dva ploda su koštunice, kojima je usplođe također karakteristično troslojno, kao što je i kod badema (Nikolić 2017). Opisana svojstva vidljiva su u malo preglednijem i kraćem obliku i u Tablici 1.



Slika 8. Sjemenke komercijalnih orašastih plodova, slijeva na desno: badem (*P. dulcis*), kokos (*C. nucifera*), orah (*J. regia*) i pistacija (*P. vera*). (preuzeto s: [https://en.wikipedia.org/wiki/Nut\\_\(fruit\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Nut_(fruit)) )

Tablica 1. Kulinarski orašasti plodovi i njihove karakteristike, poredani abecednim redoslijedom prema nazivima plodova (narančasti redovi- komercijalni orašasti plodovi; zeleni redovi- 'pravi' orašasti plodovi) (preuzeto iz: Nikolić 2017)

| Ime ploda       | Ime vrste               | Porodica      | Tip ploda  |           |           |
|-----------------|-------------------------|---------------|------------|-----------|-----------|
|                 |                         |               |            |           |           |
| badem           | <i>Prunus dulcis</i>    | Rosaceae      | monokarpni | nepucavac | koštunica |
| kesten (pitomi) | <i>Castanea sativa</i>  | Betulaceae    | cenokarpni | nepucavac | orah      |
| kikiriki        | <i>Arachis hypogaea</i> | Fabaceae      | monokarpni | nepucavac | orah      |
| kokos           | <i>Cocos nucifera</i>   | Arecaceae     | cenokarpni | nepucavac | koštunica |
| lješnjak        | <i>Corylus avellana</i> | Betulaceae    | cenokarpni | nepucavac | orah      |
| orah            | <i>Juglans regia</i>    | Juglandaceae  | cenokarpni | nepucavac | koštunica |
| pistacija       | <i>Pistacia vera</i>    | Anacardiaceae | cenokarpni | nepucavac | koštunica |
| žir             | <i>Quercus robur</i>    | Fagaceae      | cenokarpni | nepucavac | orah      |

## 5.2. Obični divlji kesten (*Aesculus hippocastanum* L.)

Smatram da je bitno spomenuti činjenicu da unatoč morfološkim sličnostima, obični divlji kesten (*Aesculus hippocastanum*) je samo u dalekom srodstvu s vrstama kestena roda *Castanea*. Obični divlji kesteni pripadaju porodici Sapindaceae, kojoj između ostalih pripadaju i javori. Njihovo ime je proizašlo iz sličnosti njihovih plodova i listova s onima pitomih kestena, ali uz pomnije proučavanje njihove su razlike jasnije. Lišće običnog divljeg kestena je dlanasto sastavljenog oblika (Nikolić 2017), s pet do sedam liski koje pojedinačno djelomice nalikuju listovima pitomog kestena. Usporedbom pojedinih liski divljeg kestena (*A. hippocastanum*) s listovima pitomog kestena (*C. sativa*), uočljivo je da su liske divljeg kestena pri bazi lista bitno suženije, dok je vrh mnogo širi i zaobljeniji nego u listova pitomog kestena. Uz to, liske divljeg kestena svjetlije su zelene, s dubljim rebrima koja čine žile lista. Plodove običnog divljeg kestena (*A. hippocastanum*) čine debele, mesnate ovojnice svjetlo zelene boje, pune bodlji koje su mnogo kraće i deblje od onih u pitomih kestena (*C. sativa*). Unutrašnjost plodova sadrži jedno do najviše tri sjemenke, koje su umotane u još dvije ljuske. Vanjska je ovojnica svjetlije smeđe boje, dok je unutarnja tamnija i zaglađenija, što je potpuno suprotno u usporedbi sa sjemenkama pitomog kestena. Iako dijele smeđu boju i svijetli 'ožiljak' pri vrhu pojedinih sjemenki, oblik onih koje dolaze od običnih divljih kestena mnogo jednostavniji, okruglog do ovalnog oblika s blago plosnatijim dijelom u području već spomenutog 'ožiljka' (Slika 9). Na kraju bi valjalo napomenuti da su listovi, plodovi pa i cvijeće običnog divljeg kestena otrovni te ih nije moguće jesti, ali su zato cijenjeni te se koriste u medicini jer je moguće izolirati taj otrov i prenamijeniti ga u svrhu liječenja probavnih i krvnožilnih tegoba (Smith 2018).





Slika 9. Zreli plodovi običnog divljeg kestena (*A. hippocastanum*)

(preuzeto s: [https://en.wikipedia.org/wiki/Aesculus\\_hippocastanum#/](https://en.wikipedia.org/wiki/Aesculus_hippocastanum#/) )

Čini se da unatoč višestrukim morfološkim sličnostima rodu kestena (*Castanea*), divlji kesteni nisu 'pravi' orašasti plodovi. Uz činjenicu da se njihove vanjske čahure nerijetko otvaraju prije napuštanja krošnje drvetu, temeljim ovaj zaključak i na sistematskoj pripadnosti ove vrste porodici Sapindaceae, kojoj također pripadaju rodovi *Acer*, *Allophylus*, *Paullinia* i *Serjania*, čiji plodovi također ne pripadaju orašastima.

## 6. Zaključak

U botaničkom smislu, izraz „orašasti plod“ (orah) vrlo je jasno i precizno definiran, što se nikako ne može reći da je slučaj u komercijalnom i svakodnevnom jeziku, gdje se orašastim plodovima naziva mnogo širi spektar plodova raznih biljaka.

Prema botaničkoj definiciji „orašasti plod“, ili ukratko „orah“, zajednički je naziv za plodove koji se razvijaju iz monokarpnog ili cenokarpnog usplođa cvijeta, te koji po sazrijevanju ne pucaju kako bi ispustili sjemenke, već cjeloviti plodovi (uključujući vanjsku, tvrdu ovojniciu i unutarnju, jestivu sjemenku) napuštaju roditeljske biljke kad je ciklus razvoja ploda i sjemenke u

potpunosti završen. Neki od najpoznatijih plodova, odnosno sjemenki, kojima odgovara ovaj opis pripadaju porodicama mahunarki (Fabaceae), bukvi (Fagaceae) i breza (Betulaceae). Komercijalno poznati, te tijekom prošlosti od velike važnosti, 'pravi' orašasti plodovi (orasi) obrađeni u ovom radu su kesteni (*Castanea*) i žirevi (*Quercus*) iz porodice bukvi (Fagaceae) te lješnjaci (*Corylus*) iz porodice breza (Betulaceae). Tijekom proučavanja literaturnih izvora korištenih za sastavljanje ovog rada, najvećim iznenađenjem pokazalo se da plodovi običnog divljeg kestena (*A. hippocastanum*) kao i plodovi oraha (*J. regia*) zapravo nisu orasi. Unatoč velikim morfološkim sličnostima, plodovi običnog divljeg kestena (*A. hippocastanum*) su samo u dalekom srodstvu s pripadnicima roda *Castanea*, te njihovi plodovi nisu kategorizirani kao orašasti.

U ovom radu nanovo je ustanovljena važnost orašastih plodova zbog njihove česte upotrebe u prehrani, kao i zbog široke rasprostranjenosti tih vrsta u cijelim svijetu. Kako su svi opisani plodovi jestivi, igrali su bitnu ulogu još od prapovijesti, kada su preci modernog čovjeka preživljavali zahvaljujući i sakupljačkim aktivnostima plodova iz prirode. Orašasti plodovi oduvijek su bili bitan izvor hrane i brojnim divljim i domaćim životinjama.

Cijeli ovaj rad proizašao je iz osobne znatiželje, te iz ljubavi prema orašastim plodovima unatoč činjenici da sam alergična na neke od 'pravih' kao i 'lažnih' oraha. Otkriće da je većina komercijalno, odnosno kulinarски poznatih 'orašastih' plodova poput badema (*P. dulcis*), pistacija (*P. vera*) i oraha (*J. regia*) s botaničkog aspekta krivo ubrojena u tu skupinu, je bilo ujedno neobično i intrigantno iz osobne perspektive.

## 7. Literatura

1. Bordacs S., Ducouso A. (2004): Technical Guidelines for genetic conservation and use for pedunculate and sessile oaks (*Quercus robur* and *Q. petraea*). International Plant Genetic Resources Institute, Rim, Italija.
2. Duke J. A. (2001): Handbook of nuts. CRC Press, Boca Raton, Fla.
3. Mann M. P. (2007): The healing power of nuts. Publications International, Lincolnwood, Illionis
4. Nikolić T. (2017): Morfologija biljaka; Razvoj, građa i uloga biljnih tkiva, organa i organskih sustava. ALFA d.d., Zagreb
5. Press J. R. (2007): Trees of Britain and Europe, London: Connaught
6. Renfrew J. M. (1973): Palaeoethnobotany; The prehistoric food plants of the Near East and Europe. Methuen & Co. LTD, Columbia University Press, New York
7. Rosengarten F. (1984): The book of edible nuts. Walker, New York
8. Smith P. (2018): The book of seeds; A lifesize guide to six hundred species from around the world. Ivy Press, United Kingdom
9. Šilić Č. (1990): Atlas drveća i grmlja. SP „Svjetlost“, Sarajevo

## 8. Popis slika u tekstu

Slika 1. <https://eol.org/pages/1147599/media> (pristupljeno 08.09.2022.)

Slika 2 A. <https://www.plantea.com.hr/lijeska/#lijeska-16> (pristupljeno 08.09.2022.)

Slika 2 B. <https://www.plantea.com.hr/lijeska/#lijeska-17> (pristupljeno 08.09.2022.)

Slika 3. [https://en.wikipedia.org/wiki/Corylus\\_maxima#/media/File:Hasel\\_fg01.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Corylus_maxima#/media/File:Hasel_fg01.jpg) (pristupljeno 08.09.2022.)

Slika 4 A. <https://www.blackmoor.co.uk/category/86/products/983>

Slika 4 B.

<https://www.ecosia.org/images?q=corylus%20maxima%20nut#id=AA9675FC5D516489FF5003F1C150750BC7949CF8> (pristupljeno 08.09.2022.)

Slika 5 A. <https://eol.org/pages/1148508/media> (pristupljeno 08.09.2022.)

Slika 5 B. <https://eol.org/pages/1148508/media?page=4> (pristupljeno 08.09.2022.)

Slika 6. <https://eol.org/pages/1151323/media> (pristupljeno 08.09.2022.)

Slika 7. <https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id362890/?taxonid=3458> (pristupljeno 08.09.2022.)

Slika 8. [https://en.wikipedia.org/wiki/Nut\\_\(fruit\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Nut_(fruit)) (pristupljeno 08.09.2022.)

Slika 9.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Aesculus\\_hippocastanum#/media/File:Aesculus\\_hippocastanum\\_fruit.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Aesculus_hippocastanum#/media/File:Aesculus_hippocastanum_fruit.jpg) (pristupljeno 08.09.2022.)

## **9. Popis tablica u tekstu**

Tablica 1. Nikolić T. (2017): Klasifikacija plodova. U: Nikolić T. (2017) Morfologija biljaka; Razvoj, građa i uloga biljnih tkiva, organa i organskih sustava. ALFA d.d., Zagreb, str. 466-468.

## Životopis

Iva Ivičić rođena je 5. listopada 1999. godine u Zagrebu.

Završila je osnovnu školu Izidor Kršnjavi, te gimnazijski program u Prirodoslovnoj školi Vladimir Prelog. 2018. godine upisala je preddiplomski studij Znanosti o okolišu na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu, s aspiracijama upisa na diplomski studij Ekologije i zaštite okoliša.

2020. godine se učlanila u udrugu studenata biologije (BIUS) i danas je jedna od suvoditeljica sekcije za leptire. U sklopu rada udruge BIUS, kolegica je sudjelovala u edukacijsko-istraživačkim projektima „Žumberak 2021“, „Histrina 2022“ te trenutno sudjeluje u edukacijsko-istraživačkom projektu „Zagorje Zelene 2023“.

Unatoč manjku prethodnog iskustva, Iva se pridružila volonterskom, i kasnije organizacijskom, timu u organizaciji drugog (2.) i trećeg (3.) Dana karijera na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu, pod nazivom Workin' Science (WiSe). Ove godine je također bila dio tima koji je organizirao 8. Simpozij studenata biologije 2023. (SiSB2023)

U trenutku pisanja ovog rada, kolegica Ivičić ima potvrdu o položenoj DELF A2 razini francuskog jezika (položeno 2014. godine).