

Rod Quercus L. (Fagaceae) u zbirnama Herbarium Croaticum i Herbarij Ive i Marije Horvat

Pušić, Anja

Master's thesis / Diplomski rad

2021

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:217:196193>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-07**



Repository / Repozitorij:

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



Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Anja Pušić

**Rod *Quercus* L. (*Fagaceae*) u zbirkama
Herbarium Croaticum i Herbarij Ive i
Marije Horvat**

Diplomski rad

Zagreb, 2021.

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Biology

Anja Pušić

**The genus *Quercus* L. (*Fagaceae*) in
collections *Herbarium Croaticum* and
Herbarium of Ivo and Marija Horvat**

Master Thesis

Zagreb, 2021.

Ovaj rad je izrađen na Botaničkom zavodu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, pod voditeljstvom doc. dr. sc. Sare Essert, te neposrednim voditeljstvom dr. sc. Vedrana Šegote. Rad je predan na ocjenu Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu radi stjecanja zvanja mag. educ. biol. et chem.

Zahvala

Zahvaljujem se mentorici doc. dr. sc. Sari Essert na stručnom vodstvu, savjetima i lijepim riječima tijekom izrade ovog rada.

Zahvaljujem se neposrednom voditelju dr. sc. Vedranu Šegoti na nesebičnoj pomoći, strpljenju i razumijevanju tijekom izrade ovog rada.

Hvala mojoj obitelji, mom vječnom osloncu.

Mojim prijateljicama, koje su me pratile i uveseljavale na studentskom putu, posebno hvala.

Hvala mojoj najvećoj podršci, Antoniji i Mariji.

Konačno, hvala Tebi.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Diplomski rad

Rod *Quercus* L. (*Fagaceae*) u zbirkama *Herbarium Croaticum* i Herbarij Ive i Marije Horvat

Anja Pušić

Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

Cilj ovog rada bio je prikupiti i analizirati podatke o svojcima roda *Quercus* L. u zbirkama *Herbarium Croaticum* (ZA) i Herbarij Ive i Marije Horvat (ZAHO) koje se nalaze u sklopu Biološkog odsjeka PMF-a. Ukupno 542 herbarijska primjerka, koji pripadaju trinaest svojci, su restaurirana, georeferencirana, digitalizirana i dostupna u dvije baze podataka (*Flora croatica database* i Virtualni herbarij ZA i ZAHO). Karta rasprostranjenosti je izrađena za svaku svojcu. Primjerci ZA zbirke, u kojoj se nalazi dvanaest svojci, prikupljeni su u rasponu od 186 godina, a ZAHO zbirke, u kojoj se nalazi osam svojci, u rasponu od 61 godinu. Najčešći sakupljač je Ljudevit Vukotinović, a najveći broj primjeraka prikupljen je u razdoblju od 1880. do 1889. godine. U Hrvatskoj je prikupljena većina primjeraka, a njih manji broj u susjednim zemljama. Literaturni podaci predstavljaju većinu izvora prostornih obrazaca, a areali se vrsta izvedeni iz herbarijskih zbirki uglavnom uklapaju u ranije poznate obrasce rasprostranjenosti. Herbarijski primjerci svojci *Quercus × streimii* Heuff. jedini su (uz jedan primjerak u zbirci CNHM) dokaz postojanja u Hrvatskoj. Osim što čuvaju povijesno vrijedan materijal, zbirke daju uvid u povijesnu rasprostranjenost svojci, temelj su za analizu recente rasprostranjenosti te buduća istraživanja.

(102 stranice, 62 slike, 24 tablice, 30 literaturnih navoda, jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici

Ključne riječi: georeferenciranje, digitalizacija, *Flora Croatica Database*

Voditelj: doc. dr. sc. Sara Essert

Neposredni voditelj: dr. sc. Vedran Šegota

Ocjenitelji:

Doc. dr. sc. Sara Essert

Doc. dr. sc. Mirela Sertić Perić

Izv. prof. dr. sc. Draginja Mrvoš-Sermek

Rad prihvaćen: 15. rujna 2021.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Biology

Master Thesis

The genus *Quercus* L. (*Fagaceae*) in collections *Herbarium Croaticum* and Herbarium of Ivo and Marija Horvat

Anja Pušić

Rooseveltova trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

The aim of this thesis was to collect and analyze data on taxa of the genus *Quercus* L. in the collections *Herbarium Croaticum* (ZA) and Herbarium of Ivo and Marija Horvat (ZAHO) which are located within the Department of Biology the Faculty of Science. A total of 542 herbarium specimens, belonging to thirteen taxa, have been restored, georeferenced, digitized and available in two databases (*Flora Croatica Database* and Virtual Herbarium ZA and ZAHO). A distribution map was made for each taxon. Specimens of the ZA collection, which contains twelve taxa, were collected over a period of 186 years, and the ZAHO collection, which contains eight taxa, over a period of 61 years. The most frequent collector is Ljudevit Vukotinović and the largest number of specimens was collected in the period from 1880 to 1889. Most specimens were collected in Croatia, and a small number in neighboring countries. Literature data represent the majority of sources of spatial patterns of taxa, while species areals generated from herbarium collections mostly fit within the previously known distributional ranges. Herbarium specimens of the *Quercus* × *streimii* Heuff. are the only evidence (beside one specimen from the CNHM collection) of its existence in Croatia. In addition to preserving historically valuable material, the collection provide insight into the historical distribution of taxa, are the basis for the analysis of distribution prevalence and future research.

(102 pages, 62 figures, 24 tables, 30 references, original in: Croatian)

Thesis is deposited in Central Biological Library.

Keywords: georeferencing, digitization, *Flora Croatica Database*

Supervisor: doc. dr. sc. Sara Essert, Asst. Prof.

Assistant Supervisor: dr. sc. Vedran Šegota, Assoc. Prof.

Reviewers:

Asst. Prof. Sara Essert

Asst. Prof. Mirela Sertić Perić

Assoc. Prof. Draganja Mrvoš-Sermek

Thesis accepted: September 15, 2021.

Sadržaj

1. UVOD	1
1.1. Rod <i>Quercus</i> L. (<i>Fagaceae</i>)	1
1.2. Općenito o herbarijskim zbirkama i njihovoj primjeni	9
1.3. Zbirka <i>Herbarium Croaticum</i> (ZA).....	12
1.4. Herbarij Ive i Marije Horvat (ZAHO)	12
2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA	13
3. MATERIJAL I METODE	14
4. REZULTATI	19
4.1. Statistička analiza zbirke <i>Herbarium Croaticum</i> (ZA)	19
4.2. Analiza pojedinih svojti roda <i>Quercus</i> u zbirci ZA.....	27
4.2.1. Hrast cer (<i>Quercus cerris</i> L.).....	28
4.2.2. Hrast oštrika (<i>Quercus coccifera</i> L.).....	30
4.2.3. Hrast oplutnik (<i>Quercus crenata</i> Lam.).....	32
4.2.4. Deleschampijev hrast (<i>Quercus dalechampii</i> Ten.)	33
4.2.5. Hrast sladun (<i>Quercus frainetto</i> Ten.)	34
4.2.6. Hrast crnika (<i>Quercus ilex</i> L.)	36
4.2.7. Hrast kitnjak (<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.).....	39
4.2.8. Hrast medunac (<i>Quercus pubescens</i> Willd.).....	42
4.2.9. Hrast kitnjak (<i>Quercus robur</i> L.).....	50
4.2.10. Hrast plutnik (<i>Quercus suber</i> L.)	54
4.2.11. Makedonski hrast (<i>Quercus trojana</i> Webb)	56
4.2.12. Hibridna svojta <i>Quercus</i> × <i>streimii</i> Heuff.....	57
4.3. Statistička analiza zbirke Herbarij Ive i Marije Horvat (ZAHO)	58
4.4. Analiza pojedinih svojti roda <i>Quercus</i> u zbirci ZAHO	63
4.4.1. Hrast cer (<i>Quercus cerris</i> L.)	64
4.4.2. Hrast sladun (<i>Quercus frainetto</i> Ten.).....	65
4.4.3. Hrast crnika (<i>Quercus ilex</i> L.).....	67
4.4.4. Čamoliki hrast (<i>Quercus palustris</i> Münchh.).....	68
4.4.5. Hrast kitnjak (<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.)	69
4.4.6. Hrast medunac (<i>Quercus pubescens</i> Willd.)	71
4.4.7. Hrast lužnjak (<i>Quercus robur</i> L.).....	72
4.4.8. Makedonski hrast (<i>Quercus trojana</i> Webb).....	74

4.5. Usporedba prostornih obrazaca svojiti roda <i>Quercus</i> na temelju literaturnih podataka, podataka terenskih opažanja i podataka iz herbarijskih zbirki (podaci preuzeti iz baze podataka <i>Flora Croatica Database</i>).....	76
5. RASPRAVA	92
6. ZAKLJUČAK.....	98
7. LITERATURA	99
8. PRILOZI	102

Popis kratica:

CNHM Herbarijska zbirka Hrvatskog prirodoslovnog muzeja u Zagrebu

FCD *Flora Croatica Database*, on-line baza podataka *Flora Croatica* (Nikolić, 2021)

ZA *Herbarium Croaticum*, Herbarij Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

ZAHO Herbarij Ive i Marije Horvat, Herbarij Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

1. UVOD

1.1. Rod *Quercus* L. (*Fagaceae*)

Sistematski gledano rod *Quercus* L. pripada razredu kopnenih biljaka (*Equisetopsida*), podrazredu kritosjemenjača (*Magnoliidae*), nadredu *Rosanae*, redu *Fagales* te porodici bukvi (*Fagaceae*). U svijetu je porodica bukvi zastupljena s osam rodova, a u Hrvatskoj su prisutna tri: *Quercus* (hrast), *Fagus* (bukva) te *Castanea* (kesten) (Nikolić, 2013).

Hrastovi su drvenaste biljke, većinom listopadne, široko rasprostranjene i od velike ekonomske važnosti. U Hrvatskoj je dosada, prema on-line bazi podataka *Flora Croatica Database* (FCD) (Nikolić, 2021), registrirano 19 svojti hrastova (Tablica 1).

Tablica 1. Popis svojti hrastova u Hrvatskoj prema FCD-u

Vrste i podvrste hrastova u Hrvatskoj
<i>Quercus cerris</i> L. (hrast cer)
<i>Quercus coccifera</i> L. (hrast oštrika)
<i>Quercus crenata</i> Lam. (hrast oplutnik)
<i>Quercus dalechampii</i> Ten. (Deleschampijev hrast)
<i>Quercus frainetto</i> Ten. (hrast sladun)
<i>Quercus ilex</i> L. (hrast crnika)
<i>Quercus palustris</i> Münchh. (čamoliki hrast)
<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl. (hrast kitnjak)
<i>Quercus pubescens</i> Willd. (hrast medunac)
<i>Quercus pubescens</i> Willd. ssp. <i>crispata</i> (Steven) Greuter et Burdet
<i>Quercus pubescens</i> Willd. ssp. <i>pubescens</i>
<i>Quercus robur</i> L. (hrast lužnjak)
<i>Quercus robur</i> L. ssp. <i>brutia</i> (Ten.) O. Schwartz
<i>Quercus robur</i> L. ssp. <i>pedunculiflora</i> (K. Koch) Menitsky
<i>Quercus robur</i> L. ssp. <i>robur</i>
<i>Quercus rubra</i> L. (crveni hrast)
<i>Quercus suber</i> L. (hrast plutnjak)
<i>Quercus trojana</i> Webb (makedonski hrast)
<i>Quercus virgiliana</i> (Ten.) Ten. (hrvatski hrast)

Quercus cerris (hrast cer) je listopadna vrsta rasprostranjena na području južne i jugoistočne Europe, Male Azije i Sirije (Slika 1). Javlja se na području skoro cijele Hrvatske.

Nastanjuje vapnenac i silikat na slabo kiselim i dubljim tlima. U zajednici sladuna i cera ima važnu ulogu. Varijabilna je vrsta s nekoliko opisanih nižih sistematskih kategorija.



Slika 1. a) Listi b) plod svojite *Quercus cerris* (slike preuzete iz FCD-a)

Quercus coccifera (hrast oštrika) je vazdazelena vrsta rasprostranjena na području južne Europe, Male Azije, Sirije, Palestine i sjeverne Afrike (Slika 2). Na području Hrvatske rasprostranjena je u južnoj Dalmaciji i na otoku Lošinju. Recentna vegetacijska istraživanja sastojina hrasta oštrike na istočnom Jadranu obuhvatila su i populacije iz južne Dalmacije (Jasprica i sur., 2016). Nastanjuje vazdazelene ili mješovite vazdazeleno-listopadne šume i makije. Žir ima važnu ulogu u prehrani životinja.



Slika 2. a) List i b) plod svojite *Quercus coccifera* (slike preuzete iz FCD-a)

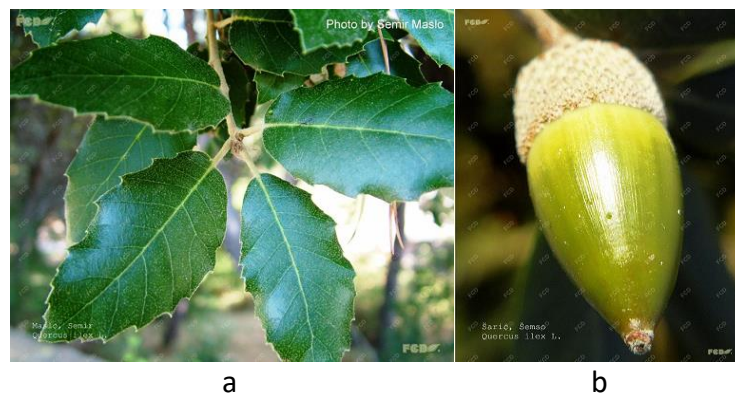
Quercus crenata (hrast oplutnik) je vrsta rasprostranjena na zapadnom Sredozemlju (Apeninski poluotok, Pirenejski poluotok i Afrika) (Šolić, 1989). U Hrvatskoj je zabilježen na području Istre, Kvarnera i sjeverne Dalmacije, ali s vrlo malim brojem nalaza (Slika 3). Smatra se da vrsti globalno prijete izumiranje, jer je zabilježeno nekoliko primjeraka u Francuskoj i 1000 primjeraka u Italiji gdje je vrsta zaštićena. Prema nekim istraživanjima smatra se da je vrsta ostatak predaka iz koje je evoluirala vrsta *Quercus suber*.

pravoslavnoj religiji upotrebljava kao badnjak, stoga se smatra da je bijegom pravoslavnog stanovništva na zapad pred Turcima proširena izvan prirodnog areala na područje Hrvatske (Franjić i Škvorc, 2010).



Slika 5. a) List i b) plod svojte *Quercus frainetto* (slike preuzete iz FCD-a)

Quercus ilex (hrast crnika) je vazdazelena vrsta rasprostranjena na području Sredozemlja (Slika 6). U Hrvatskoj je rasprostranjen duž obale Istre, Lošinja, Cresa, Raba, Paga, kopnom do Zadra te na većini južnojadranskih otoka. Nastanjuje dublja tla, najčešće crvenicu. U vazdazelenim, klimazonalnim šumskim zajednicama crnog jasena i crnike je glavni edifikator. Primjeri takvih zajednica su šuma Dundo na Rabu, na Mljetu i Brijunima (Šilić, 2005). Drvo hrasta crnike oduvijek se koristi u graditeljstvu, brodogradnji, strojarstvu i bačvarstvu zahvaljujući njegovoj tvrdoći i čvrstoći.



Slika 6. a) List i b) plod svojte *Quercus ilex* (slike preuzete iz FCD-a)

Quercus palustris (čamoliki hrast) je vrsta rasprostranjena na sjeveroistoku Sjedinjenih Američkih Država (Slika 7). U Europu je uveden 1880. godine i sađen kao izvor drvene mase, pogotovo u središnjoj i istočnoj Europi. Poznato je tek nekoliko lokaliteta ove vrste u Hrvatskoj, npr. kao sađena u Arboretumu Lisičine u Slavoniji (Idžojtić i sur., 2010 i 2013). Preferira vlažna tla.



Slika 7. List i plod svoje *Quercus palustris* (slika preuzeta iz FCD-a)

Quercus petraea (hrast kitnjak) je listopadna vrsta rasprostranjena na području Europe, Kavkaza i Male Azije (Slika 8). Rasprostranjen je u kontinentalnom dijelu Hrvatske. Druga je najčešća europska vrsta hrastova nakon hrasta lužnjaka. Nastanjuje brdska i brežuljkasta područja kiselih, podzolastih i slabo razvijenih skeletnih tala. Iako nije zahtjevan najbolje uspijeva na svježim tlima. Česti su križanci s drugim srodnim vrstama hrastova gdje rastu u blizini.



Slika 8. List i plod svoje *Quercus petraea* (slika preuzeta iz FCD-a)

Quercus pubescens (hrast medunac) je listopadna vrsta rasprostranjena na području srednje i južne Europe, Krima, Kavkaza i Male Azije (Slika 9). Rasprostranjen je primarno u dijelovima našeg primorja s listopadnom vegetacijom. Javlja se na područjima suhe i tople kime (submediteranska i mediteranska klima). Nastanjuje suha i plitka skeletna tla submediterana, a u unutrašnjosti nastanjuje toplije ekspozicije. Polimorfna je vrsta s velikim

brojem taksona. U Hrvatskoj su zabilježene dvije podvrste hrasta medunca. *Quercus pubescens* ssp. *crispata* je podvrsta rasprostranjena na području istočnog Balkana, Turske i Libanona (Hélardot, 2021). U Hrvatskoj je zabilježena samo na jednom lokalitetu u Dalmaciji. *Quercus pubescens* ssp. *pubescens* je tipska podvrsta rasprostranjena duž areala osnovne svojte (srednja i južna Europa, Krim, Kavkaz i Mala Azija).



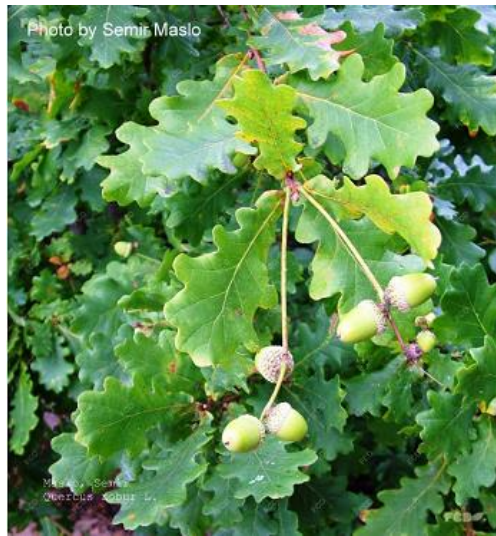
Slika 9. List i plod svojte *Quercus pubescens* (slika preuzeta iz FCD-a)

Quercus robur (hrast lužnjak) je listopadna vrsta rasprostranjena na području gotovo cijele Europe (sjevernije i istočnije od kitnjaka), Kavkaza i Male Azije (Slika 10). U Hrvatskoj je rasprostranjen u nizinskom pojasu uglavnom kontinentalnog dijela zemlje. Nastanjuje duboka, glinasta ili pjeskovita tla, plodna i vlažna tla s visokim razinama podzemne vode. Na takvim tlima gradi čiste lužnjakove šume ili mješovite sastojine s grabom, poljskim jasenom itd. U prošlosti su šume hrasta lužnjaka bile važan izvor hrane, pogotovo za svinje. Najčešća je europska vrsta hrastova i dosta je varijabilna s mnoštvom opisanih taksona.

Quercus robur ssp. *brutia* je podvrsta rasprostranjena na području južne Italije (blizu Napulja), u Kalabriji i na zapadnom Balkanu. Nastanjuje sve vrste tla. Na području Hrvatske je dvojbena svojta.

Quercus robur ssp. *pedunculiflora* je podvrsta rasprostranjena na području Male Azije, Kavkaza i Balkana. Nastanjuje sve vrste tla i otporna je na sušu. Na području Hrvatske je dvojbena svojta (Nikolić, 2020).

Quercus robur ssp. *robur* je podvrsta rasprostranjena duž areala osnovne svojte (cijela Europa), Kavkaz i Mala Azija (Slika 11).

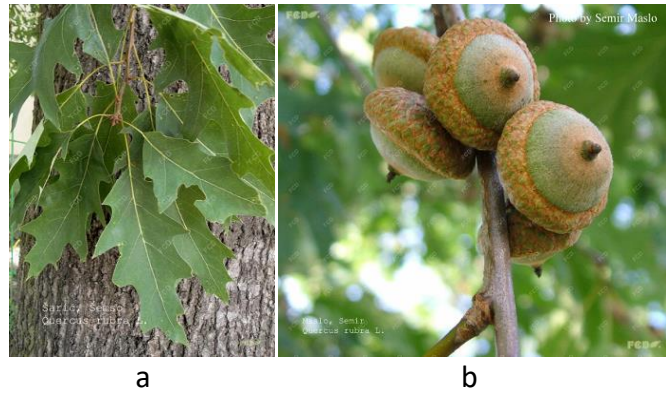


Slika 10. List i plod svojte *Quercus robur* (slika preuzeta iz FCD-a)



Slika 11. Cvat svojte *Quercus robur* ssp. *robur* (slika preuzeta iz FCD-a)

Quercus rubra (crveni hrast) je listopadna vrsta prirodno rasprostranjena na području istočnog dijela Sjeverne Amerike (Slika 12). U Europu je unesen 1740. godine. U Hrvatskoj je kao sađena vrsta zabilježena na području Kvarnera, Središnje Hrvatske i na sjeveru Hrvatske. Nastanjuje svježā i pjeskovita ilovasta tla, a ne podnosi poplave, suha tla i stagnirajuću vodu (Franjić i Škvorc, 2010). Jedna je od najčešćih stranih vrsta hrastova u Hrvatskoj. Iako se može pronaći u šumskim zajednicama, većinom se u Hrvatskoj uzgaja u vrtovima i parkovima.



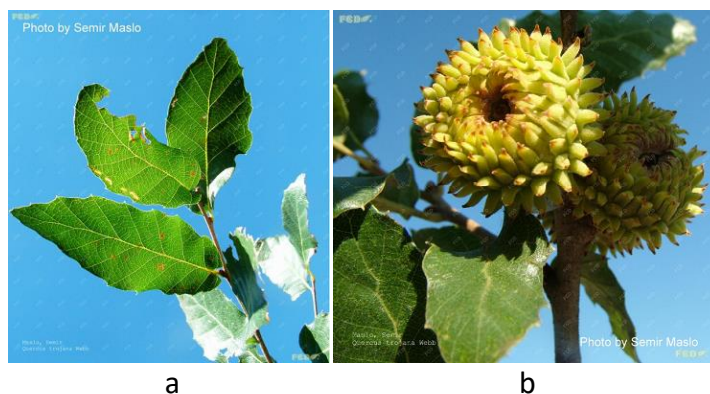
Slika 12. a) List i b) plod svojte *Quercus rubra* (slike preuzete iz FCD-a)

Quercus suber (hrast plutnjak) je vazdazeleni vrsta prirodno rasprostranjena u sjevernoj Africi (Slika 13). Danas je rasprostranjena u južnoj Europi, jer se od davnina uzgaja na području Sredozemlja radi uzgajanja pluta (Franjić i Škvorc, 2010). U Hrvatskoj je rasprostranjena kao sađena vrsta s malim brojem nalaza u Istri, na Kvarneru, obalnom dijelu srednje i južne Dalmacije te na sjeverozapadu Hrvatske. Preferira tla bez vapnenca.



Slika 13. List i plod svojte *Quercus suber* (slika preuzeta iz FCD-a)

Quercus trojana (makedonski hrast) je listopadna vrsta rasprostranjena na području jugoistočne Europe, zapadnog Balkana, jugoistoka Italije te na sjeverozapadu Male Azije (Slika 14). Preferira toplija područja submediteranske klime (Šilić, 2005). U Hrvatskoj je vrlo rijetka i zabilježena samo u okolini Dubrovnika.



Slika 14. a) List i b) plod svojte *Quercus trojana* (slike preuzete iz FCD-a)

Quercus virgiliana (hrvatski hrast) taksonomski je dvojbena svojta koja se u pregledima izdava za podvrsta *Quercus pubescens* Willd. ssp. *Pubescens* (Nikolić, 2020). Najnovijim istraživanjima utvrđeno je da se ne može smatrati samostalnim taksonom. Područje rasprostranjenosti je južna Europa, istok Korzike, Italija i sve do Crnog mora. Na području Hrvatske je zabilježena rasprostranjenost u Dalmaciji, Istri, na Kvarneru, Lici te u dijelu Središnje Hrvatske. Nastanjuje silikatna i vapnenačka tla.

Najčešće vrste hrastova u šumskim zajednicama Hrvatske su hrast crnika (*Q. ilex*), hrast medunac (*Q. pubescens*), hrast kitnjak (*Q. petraea*) i hrast lužnjak (*Q. robur*) (Alegro, 2000).

1.2. Općenito o herbarijskim zbirkama i njihovoj primjeni

Zbirka osušenih biljnih dijelova s pripadajućim podacima (sakupljač, determinator, vrijeme i mjesto sakupljanja) i unutarnjom organizacijom naziva se herbarij. Riječ herbarij za skupinu osušenih biljnih dijelova prvi je upotrijebio francuski botaničar J. P. Tournefort (1656. - 1708.). Primjerkom se naziva pojedina biljka herbarijske zbirke, a materijalom dio biljaka herbarijske zbirke nad kojima se provodi istraživanje ili postupak.

Očuvanje podataka o originalnoj vegetaciji i povijesno vrijednih primjeraka glavne su uloge herbarija. S obzirom da se antropogenim djelovanjem, i to velikom brzinom, mijenjaju biljni pokrov i raznolikost, herbarijske zbirke čuvaju vrijedne informacije. Kako bi se omogućio put ka novim spoznajama potreban je stalan dotok herbarijskog materijala, stoga botaničari primjerke ne prikupljaju samo zbog ulaganja u zbirku, već poradi razmjene s drugim institucijama u svrhu raznih istraživanja.

Prvotni herbariji bili su uglavnom u privatnom vlasništvu te su bili rađeni u obliku knjiga. Prva osoba za koju se smatra da je sušila biljni materijal pod pritiskom i radi dokumentiranja ga stavljala na papir je Luca Ghini (1490. - 1556.), profesor botanike sa Sveučilišta u Bologni (Nikolić, 1996). Ukoliko se materijal pravilno sačuva i održava, može teoretski, trajati neograničeno. Tri herbarija koja se vode kao najstarija na svijetu su:

- Naturkundemuseum u Saveznoj republici Njemačkoj, osnovan 1569. godine i sadrži približno 30 000 primjeraka - (KASSEL)
- Università di Bologna u Italiji, osnovan 1570. godine i sadrži približno 130 000 primjeraka - (BOLO)
- Universität Basel u Švicarskoj, osnovan 1588. godine i sadrži približno 220 000 primjeraka - (BAS).

Izgradnju jedinstvenog popisa herbarijskih zbirki svijeta, s oznakama *Index Herbariorum*, pokrenula je Međunarodna organizacija za biljnu taksonomiju (IAPT; *International Association for Plant Taxonomy*). Prikupljeni su podaci o herbarijima i kolekcijama, a zbirkama su dodijeljeni standardni akronimi (Cowan i Stafleu, 1982). Svjetski indeks broji 3 100 herbarija i 12 000 pridruženog osoblja u kojem je smješteno 390 milijuna botaničkih primjeraka (Thiers, 2021).

U Hrvatskoj je dosada registrirano dvanaest herbarija (međunarodna kratica se nalazi u zagradi):

- Herbarium Croaticum* (ZA), Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu
- Herbarij Ive i Marije Horvat (ZAHO), Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
- Herbarij Hrvatskog prirodoslovnog muzeja (CNHM), Zagreb
- Herbarij Centra za istraživanje mora Instituta Ruđer Bošković (RI), Rovinj
- Herbarij Instituta „Planina i more“ (MAKAR), pri Malakološkom muzeju, Makarska
- Herbarij Hrvatskog mikološkog društva (CNF), Zagreb

- *Herbarium Adriaticum* (ADRZ) Centra za istraživanje mora Instituta Ruđer Bošković, Zagreb
- Herbarij ZAGR (ZAGR), Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
- Herbarij Prirodoslovnog muzeja u Rijeci (NHMR), Rijeka
- Herbarij Prirodoslovnog muzeja Split (NHMS), Split
- Herbarij Zavoda za šumarsku genetiku, dendrologiju i botaniku (DEND), Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
- Herbarij Prirodoslovno-matematičkog fakulteta (HRNDC), Sveučilište u Zagrebu, sadrži dijatomeje i druge alge iz Hrvatske, središnje i istočne Europe

Kako bi se spriječilo oštećivanje originalnog materijala listanjem i pretraživanjem herbarijskih listova, provodi se digitalizacija herbarija. Virtualni herbarij predstavlja herbarij u digitaliziranoj formi. Fotografiranjem ili skeniranjem herbarijskih listova i unosom u on-line bazu podataka, podaci postaju lako dostupni znanstvenicima diljem svijeta. Ustanove koje održavaju herbarije često imaju virtualne herbarije te baze podataka kako bi podaci bili dostupni on-line, kako bi se mogli pretraživati i pregledavati fotografije. U Hrvatskoj, primjeri takvih baza jesu *Flora Croatica Database* i Virtualni herbarij ZA i ZAHO (Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu), ZAGR Virtualni Herbarij (Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu), Virtualni herbarij Hrvatskog prirodoslovnog muzeja i brojni drugi.

Uz primarnu funkciju očuvanja povijesno vrijednih biljnih primjeraka, herbarij često ima veliku ulogu i u nastavi biologije/botanike. Učenici tijekom školovanja izrađuju herbarij te na takav način formiraju svatko svoju zbirku za nastavne potrebe, a pritom ne ugrožavaju biološku raznolikost. Izradom herbarija, točnije sabiranjem i determinacijom zbirke, učenici se upoznaju s florom područja te s vrstama koje definiraju klimazonalnu vegetaciju zavičaja. Osim svladavanja vještina sabiranja i sušenja materijala te bilježenja podataka, izrada herbarija uvelike olakšava učenje o istom.

1.3. Zbirka *Herbarium Croaticum* (ZA)

U sklopu Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta nalaze se dvije herbarijske zbirke, *Herbarium Croaticum* (ZA) i Herbarijska zbirka Ive i Marije Horvat (ZAHO). ZA zbirka osnovana je 1880. godine što je ujedno čini i najstarijim herbarijem u Hrvatskoj. U ZA zbirci pohranjeno je oko 230 000 primjeraka, organiziranih u zasebnim jedinicama prema glavnim sistematskim cjelinama te prema geografskom podrijetlu pohranjenog herbarijskog materijala (Rešetnik i sur., 2021). Shodno tome, u ZA zbirci razlikuju se *Herbarium Croaticum* (jezgra zbirke ZA), *Herbarium Generale* (opća zbirka) te zasebne zbirke mahovina, lišajeva, algi i gljiva. *Herbarium Croaticum sensu stricto* dio je zbirke u kojem su pohranjene biljke sakupljene u Hrvatskoj, najvećim dijelom, a zbirka je ujedno i otvorena te se materijal kontinuirano prikuplja i ulaže. *Herbarium Generale* dio je zbirke u kojem su pohranjene biljke sakupljene izvan Hrvatske, a zbirka je zatvorena te se stoga materijal ne ulaže u nju već u gore spomenutu zbirku *Herbarium Croaticum*. U zasebnim zbirkama mahovina, lišajeva, algi i gljiva pohranjeni su primjerci prikupljeni u Hrvatskoj i drugim dijelovima svijeta.

Zbirku velikim dijelom čine zbirke hrvatskih botaničara kao što su A. Haračić, D. Hirc, S. Horvatić, Lj. F. Vukotinović, L. Rossi, J. C. Schlosser, F. Kušan te brojni drugi autori. Glavna uloga zbirke je pohrana i čuvanje materijala u svrhu raznih istraživanja.

1.4. Herbarij Ive i Marije Horvat (ZAHO)

U Zagrebu je 1918. godine uspostavljen Herbarij Ive i Marije Horvat (ZAHO). Nakon smrti profesora Ive Horvata bio je smješten u Hrvatskoj akademiji znanosti i umjetnosti (HAZU). Od 1997. godine nalazi se na Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (u Botaničkom vrtu PMF-a). U ZAHO zbirci pohranjeno je 71 611 primjeraka prikupljenih najvećim dijelom u Hrvatskoj i na Balkanskom poluotoku. Zbirka sadrži primjerke iz srednje i zapadne Europe, a ponajviše iz Norveške, Finske, Švicarske i Poljske. ZAHO zbirka je zatvorena, što znači da se u nju ne ulaže novi materijal, a većinom sadrži pohranjene mahovine i vaskularne biljke (Rešetnik i sur., 2021).

2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Ciljevi istraživanja su:

- prikupiti i analizirati podatke o svojcima roda *Quercus* u zbirkama ZA i ZAHO
- analizirati prostorno-vremensku distribuciju sakupljanja te najučestalije sakupljače, kako bi se dobio uvid u povijesni kontekst zbirke
- analizirati rasprostranjenost pojedinih svojci te ju usporediti s podacima iz literature i terenskih opažanja

3. MATERIJAL I METODE

Za izradu ovog rada koristila sam herbarijske listove različitih svojiti roda *Quercus*. Herbarijski listovi pripadaju dvjema zbirkama Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, *Herbarium Croaticum* (ZA) i Herbarij Ive i Marije Horvat (ZAHO). Na svakom herbarijskom listu nalazi se biljni primjerak i etiketa s pripadajućim metapodacima (sakupljač, determinator, mjesto i vrijeme sakupljanja). Svaki herbarijski list uzela sam objema rukama s dviju strana lista kako ne bih uzrokovala oštećenje materijala. Pomoću pincete sa savijenim vrhom (dizajnirao Yuncker 1936) uzela sam biljni primjerak sa starog herbarijskog lista te sam ga prebacila na novi herbarijski list. Biljni primjerak pričvrstila sam pomoću ljepljivih papirnatih traka. Ljepljive papirnatih trake izrezala sam na različite duljine i širine kako bi bile prikladne različitim veličinama, debljinama i širinama biljnog materijala. S jedne strane papirnatih trake su glatke i sjajne, a s druge strane hrapave. Glatku stranu papirnatih traka prislonila sam na namočenu spužvu za vlaženje u prikladnoj posudi pritom držeći papirnatu traku pincetom. Vlaženjem papirnatih trake ona je postala ljepljiva i zatim sam pričvrstila biljni materijal. Uloga ljepljivih papirnatih traka je osigurati nepokretnost biljnog materijala na herbarijskom listu. Zalijepila sam većinom dvije do tri papirnatih trake na jednom biljnom primjerku, ovisno o njegovu izgledu i veličini. Jednu traku zalijepila sam na stabljiku, a drugu i eventualno treću, uzduž ogranaka. Za deblje i snažnije biljne dijelove koristila sam šire papirnatih trake, a za tanje i osjetljivije dijelove uže papirnatih trake. Pritom sam pazila da ne pokrijem važnije biljne dijelove kao što su listovi, cvjetovi i plodovi.

Otkinute dijelove biljnog materijala stavila sam u bijelu papirnatu omotnicu. U većini slučajeva su otpali biljni dijelovi listovi i plodovi. Stare, ručno rađene improvizirane omotnice zamijenila sam novima i premjestila na takav način spremljene dijelove. Zatim, ukoliko je bilo moguće, papirnatu omotnicu stavila sam s desne strane herbarijskog lista zbog preglednosti i očuvanja materijala.

Ukoliko se biljni materijal izmrvio ili je bio prekriven bijelim prahom koji sadrži insekticid očistila sam materijal kistom. Tim postupkom sprječila sam dizanje materijala i praha u zrak, oštećenje biljnog materijala i održala sam urednost herbarijskog lista.

Originalne etikete i eventualne dodatne zapise izrezala sam ručnim škarama sa starih herbarijskih listova. Ukoliko sam biljni materijal razdijelila na više herbarijskih listova kopirala

sam originalnu etiketu na standardni format (A4) kako bi svaki herbarijski list imao kopiju pripadajuće etikete. U donjem desnom uglu herbarijskog lista zalijepila sam etiketu, a dodatni zapis iznad glavne etikete. U slučaju prevelikog materijala i nedostatka prostora dodatni zapis zalijepila sam lijevo od glavne etikete. Kapljicu pH neutralnog ljepila stavila sam na gornji lijevi ugao poledine etikete kako bi etiketa duž desnog ruba bila zalijepljena.

Na takav način uređeni biljni materijal s pripadajućim podacima uložila sam u herbarijske omote. Koristila sam nove herbarijske listove i omote standardnih dimenzija 42,5x29 cm ili 47,5x32,5 cm ovisno o veličini i količini materijala. Na svaki herbarijski list otisnula sam pečat s nazivom zbirke kojoj materijal pripada te slobodnim prostorom za broj primjerka. Kasnijim unosom podataka u on-line bazu podataka *Flora Croatica Database* dobila sam broj primjerka kojeg sam potom i zapisala. Na herbarijskim listovima manjih dimenzija (42,5x29 cm) pečat sam smjestila u gornjem desnom uglu lista, a na herbarijskim listovima većih dimenzija (47,5x32,5 cm) na dnu herbarijskog lista po sredini. To sam radila kako bi prilikom skeniranja herbarijskih listova svi dijelovi bili vidljivi. Osim dviju dimenzija herbarijskih listova i omota koristila sam dvije boje herbarijskih omota, a to su bijeli i svjetlo žuti. Materijale prikupljene na području Republike Hrvatske uložila sam u bijele herbarijske omote, a materijale prikupljene u drugim dijelovima svijeta u svjetlo žute herbarijske omote.

Nakon obrade materijala slijedi unos metapodataka u on-line bazu podataka *Flora Croatica Database* (FCD). Za pristup bazi podataka potrebni su mi korisničko ime i lozinka. Faza unosa metapodataka podrazumijeva iščitavanje svih podataka s pripadajuće etikete koje sam upisivala po odjeljcima. Prijavljena u FCD, odabirom izbornika „Herbar“ te „Unos novog herbara“ započela sam fazu unosa metapodataka.

U prvom koraku odabrala sam vrstu i državu biljnog primjerka iz koje potječe čime sam dobila identifikacijski broj primjerka (ID herbara). Dobiveni broj zapisala sam na herbarijski list unutar slobodnog prostora pečata. Zatim sam odabrala opciju ažuriranja podataka potrebnu za daljnje unošenje metapodataka.

U prvom odjeljku odabrala sam zbirku kojoj materijal pripada, a tijekom izrade ovog rada dvije su moguće, *Herbarium Croaticum* (ZA) i Herbarij Ive i Marije Horvat (ZAHO). Ukoliko postoji podzbirka kojoj je materijal pripadao u prošlosti odabrala sam i nju. Kao takve, česte pri izradi ovog rada su Ex. Herb Rossi i Ex. Herb Schlosser. Još jednom sam potvrdila državu iz

koje potječe primjerak. Pojedini sabirači imaju identifikacijske brojeve primjeraka koje su sakupili pa sam ih također upisala (tzv. brojeve sakupljača). Nakon unosa spremila sam podatke kako bi ostali pohranjeni u bazi.

Sljedeći odjeljak sadrži podatke o nalazištu, staništu, koordinatama nalazišta i datumu sabiranja. Opis nalazišta zapisala sam točno kako je zapisano na etiketi bez obzira na moguće gramatičke pogreške. Ako na etiketi nalazište nije zapisano u nominativu, zapisala sam ga na samom kraju u uglatim zagradama kako bi se omogućilo kasnije pretraživanje. Ukoliko pojedinu riječ etikete ili cijeli sadržaj etikete nisam mogla pročitati zapisala sam tri točke i upitnik ("...?"). U opis staništa unijela sam podatke o karakteristikama staništa biljnog primjerka. Datum sabiranja također sam zapisala točno kako je zapisano na etiketi, bilo da je zapisano riječima, arapskim ili rimskim brojevima ili kombinacijom navedenog. U dodatnu rubriku zapisala sam samo godinu sabiranja, bez točke na kraju, kako bi se olakšalo pretraživanje. Koordinate nalazišta dobila sam georeferenciranjem u GeoRef programu ili putem Google Earth aplikacije, a potom sam ih unijela u za to predviđeno polje. Upisane podatke sam spremila kako bi ostali pohranjeni. S obzirom da su etikete nerijetko napisane na latinskom, talijanskom i njemačkom jeziku dosta vremena utrošila sam dok sam iščitala sadržaj etikete.

U posebnom odjeljku upisala sam podatke o autorima. Unijela sam prezime autora u izbornik, a potom sam odabrala je li autor sabirač ili determinator. Svaki odabir sam spremila kako bi podaci ostali pohranjeni.

Potom slijedi unos komentara s etiketa i starih naziva svojti. U izborniku „Redeterminacija“ pod odabirom „Stari naziv“ zapisala sam autora i datum sabiranja. Dodatne komentare s etiketa, ukoliko su postojale, zapisala sam u izbornik „Napomena“. Ukoliko sam izvorni materijal prebacila na više herbarijskih listova također sam zapisala u izbornik „Napomena“. Podatke sam nakon unosa spremila kako bi ostali pohranjeni.

Postupak kojim se opisni lokalitet prevodi u objekt na karti s pripadajućim geografskim koordinatama i njihovom vrijednošću nesigurnosti naziva se georeferenciranje. Opisni lokaliteti koje sam prevodila jesu opisi nalazišta zapisani na etiketi. Za potrebe georeferenciranja lokaliteta Republike Hrvatske koristila sam GeoRef aplikaciju Hrvatske agencije za okoliš i prirodu (u GIS okruženju), a aplikaciju Google Earth koristila sam za

georeferenciranje lokaliteta drugih država. S obzirom da sam za postupak georeferenciranja iščitala opis nalazišta zapisan na etiketi, ovaj postupak provodila sam paralelno s unosom podataka u *Flora Croatica Database*.

Pretvaranje opisnih navoda lokaliteta u oblik prikladan za prikaz na karti omogućava aplikacija za georeferenciranje (Anonymous, 2014). Za prijavu u aplikaciju potrebni su mi korisničko ime i lozinka. Otvaranjem sučelja odabrala sam vrstu podloge koju sam koristila, a to je DGU TK25 (topografska karta mjerila 1:25 000).

U izbornik Pretraživanja upisala sam lokalitet herbarijske etikete da provjerim je li već georeferenciran. Od ponuđenih lokaliteta padajućeg izbornika odabrala sam onaj koji odgovara lokalitetu etikete. Klikom na lokalitet pojavi se identifikacijski prozor s pripadajućim linkom (poveznicom). Kopirala sam link te ga zalijepila u FCD u za to predviđeno mjesto.

Ukoliko sam pretragom lokaliteta ustanovila da isti nije georeferenciran, taj korak sam radila samostalno. Odabrala sam izbornik „Osnovni alati za georeferenciranje“, a u njegovom sklopu opciju „Nesigurnost lokaliteta“ čime se na desnoj strani otvara dodatan prozor. U polje „Naziv lokaliteta“ upisala sam naziv lokaliteta kojeg želim georeferencirati. Odabrala sam tip lokaliteta (točkasti, poligonski ili linijski) ovisno o površini lokaliteta zapisanoj na herbarijskoj etiketi te sam kliknula „Isctaj lokalitet“. Isctala sam lokalitet precizno, a pritiskom na polje „Snimi“ lokalitet je georeferenciran. Klikom na lokalitet pojavi se identifikacijski prozor s linkom kojeg sam kopirala i zalijepila u FCD.

Za unos koordinata u FCD pomoću aplikacije GeoRef odabrala sam HDKS sustav. Prilikom unosa koordinata pomoću Google Earth aplikacije u FCD odabrala sam WGS84.

Google Earth aplikacija internetski je dostupna i ne zahtijeva prijavu korisnika. U polje za pretraživanje upisala sam lokalitet kojeg želim pronaći. Kada se lokalitet učitao, postavila sam pokazivač miša na točno određenu točku. U donjem desnom kutu aplikacije nalaze se koordinate lokaliteta koje sam prepisala, a potom ručno unijela u FCD.

Postupak digitalizacije materijala obuhvaća paralelno skeniranje herbarijskih listova i unos skenova u bazu podataka FCD te na mrežno sučelje virtualnog herbarija ZA&ZAO. Koristila sam Epson Expression 11 000XL Pro skener, invertni A3 skener visoke razlučivosti (300 dpi, TIFF format) i program Epson Scan.

Prije upotrebe provjerila sam postavke skenera i programa. Odabrala sam i postavila postavke ukoliko već nisu zadane. Rezoluciju za potrebe digitalizacije odabrala sam 300 dpi. Kako bi kvaliteta fotografije bila zadovoljavajuća odabrala sam 48-bitnu dubinu boje. Za izlazni format skenova odabrala sam TIFF format.

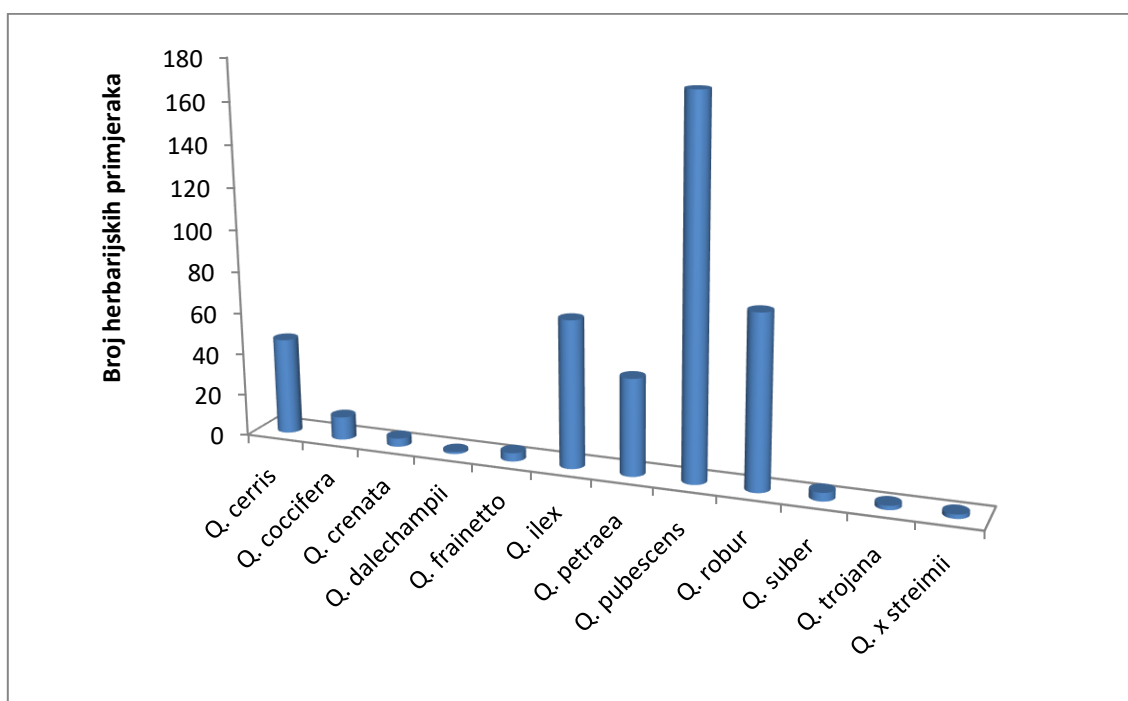
Na svaki herbarijski list stavila sam mjernu skalu i spektar boja te sam postavila herbarijski list na ploču ispod skenera. Pomoću gumba podigla sam postolje skenera, a klikom na opciju „Preview“ unutar Epson Scan programa dobila sam fotografiju herbarijskog lista. Ukoliko fotografija nije dobra, spustila sam postolje skenera i ponovo namjestila herbarijski list. Kada bi fotografija bila dobra klikom na opciju „Scan“ programa Epson Scan započela sam skeniranje. Fotografije sam spremala na eksterni disk u mapu *Quercus* te u podmapu određene svojte kojoj herbarijski list pripada.

Unosila sam skenove u FCD bazu podataka, u kojoj sam odabrala izbornik „Galerija“ te unutar njega „Unos fotografija herbara“. Otvorio se obrazac kojeg sam ispunila. U polju „Tehnika snimanja“ odabrala sam opciju „Skenirano“. Identifikacijski broj herbarijskog lista upisala sam u polje „ID herbara“. Prilikom upisa identifikacijskog broja, kao dvostruka provjera, izbacuje se u padajućem izborniku prepoznati ID herbara s nazivom svojte i zbirkom kojoj pripada, a kojeg sam potom i odabrala. Na dnu obrasca kliknila sam polje „Javno“ kako bi fotografija bila svima vidljiva. Iz određene mape eksternog diska u kojoj je fotografija spremljena prenijela sam fotografiju na za to predviđeno mjesto obrasca te spremila podatke. Na takav način obrađen herbarijski materijal dostupan je u digitalnom obliku.

4. REZULTATI

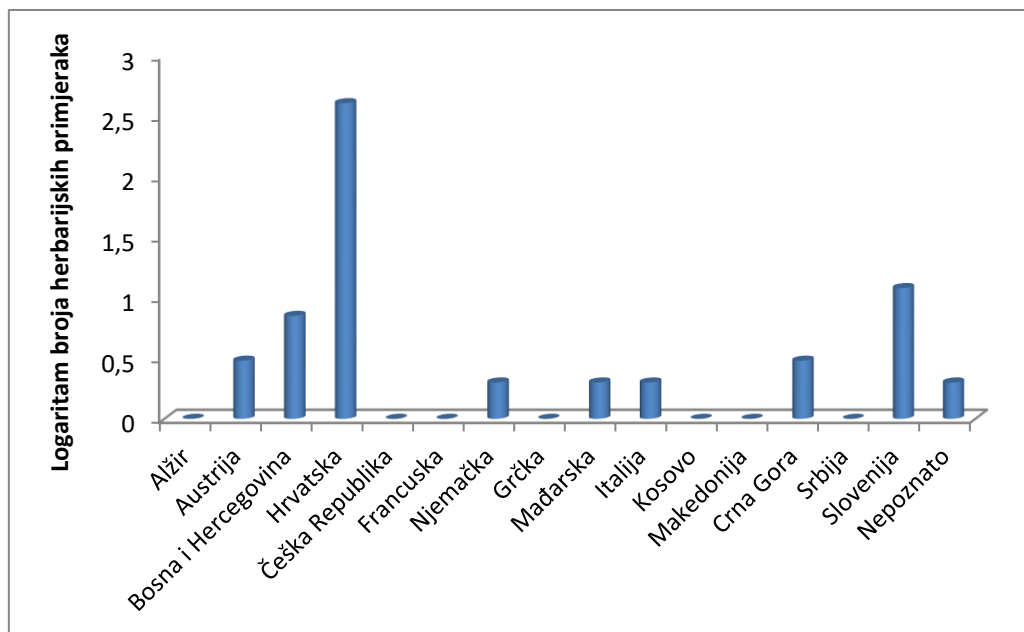
4.1. Statistička analiza zbirke *Herbarium Croaticum* (ZA)

U zbirci *Herbarium Croaticum* (u nastavku teksta ZA) registrirano je ukupno 448 herbarijskih primjeraka 12 svojti roda *Quercus* (Slika 15). Najviše primjeraka pripada svojutama *Q. pubescens* (176 primjeraka), *Q. robur* (82 primjerka) i *Q. ilex* (70 primjeraka). Svojte s najmanje prikupljenih primjeraka su *Q. trojana* (dva primjerka), *Q. × streimii* (dva primjerka) i *Q. dalechampii* (jedan primjerak).



Slika 15. Broj herbarijskih primjeraka pojedinih svojti roda *Quercus* u zbirci ZA poredanih abecednim redom

Većina herbarijskih primjeraka (446) prikupljeni su u 15 zemalja, dok podaci o zemlji porijekla nedostaju na samo dva primjerka (Slika 16). Najviše primjeraka prikupljeno je u Hrvatskoj (408 primjeraka) i Sloveniji (12 primjeraka). Najmanje primjeraka prikupljeno je u Alžiru, Češkoj Republici, Francuskoj, Grčkoj, na Kosovu, u Sjevernoj Makedoniji i Srbiji (po jedan primjerak).

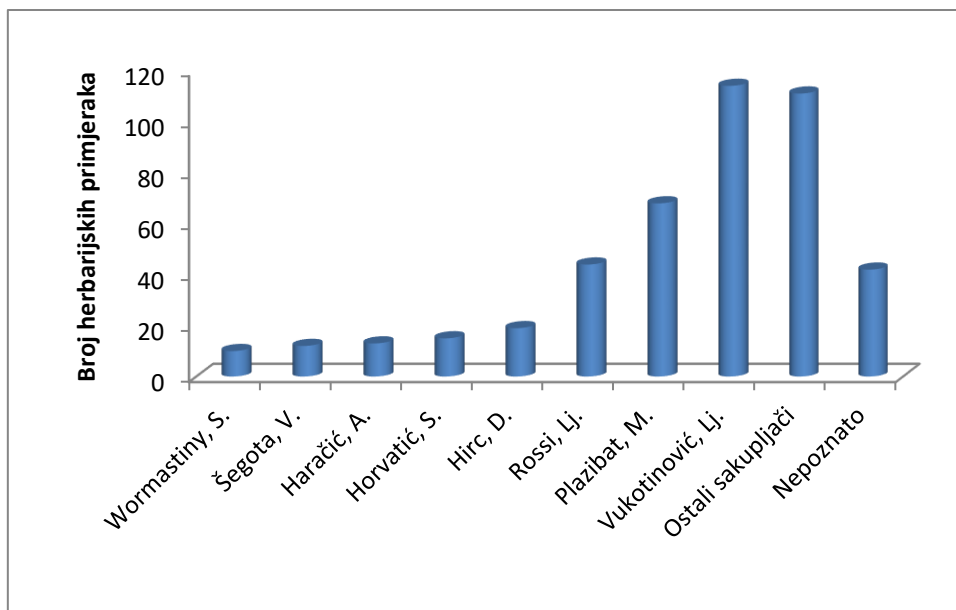


Slika 16. Logaritam broja herbarijskih primjeraka svojti roda *Quercus* u zbirci ZA ovisno o zemlji porijekla poredanih abecednim redom

Na etiketama herbarijskih primjeraka spominje se 59 sakupljača (Tablica 2). Sakupljači najvećeg broja primjeraka su Lj. Vukotinović (114 primjeraka), M. Plazibat (68) i Lj. Rossi (44). Ostali sakupljači prikupili su 180 primjerka, a za 42 primjerka nisu zabilježeni podaci o sakupljaču (Slika 17).

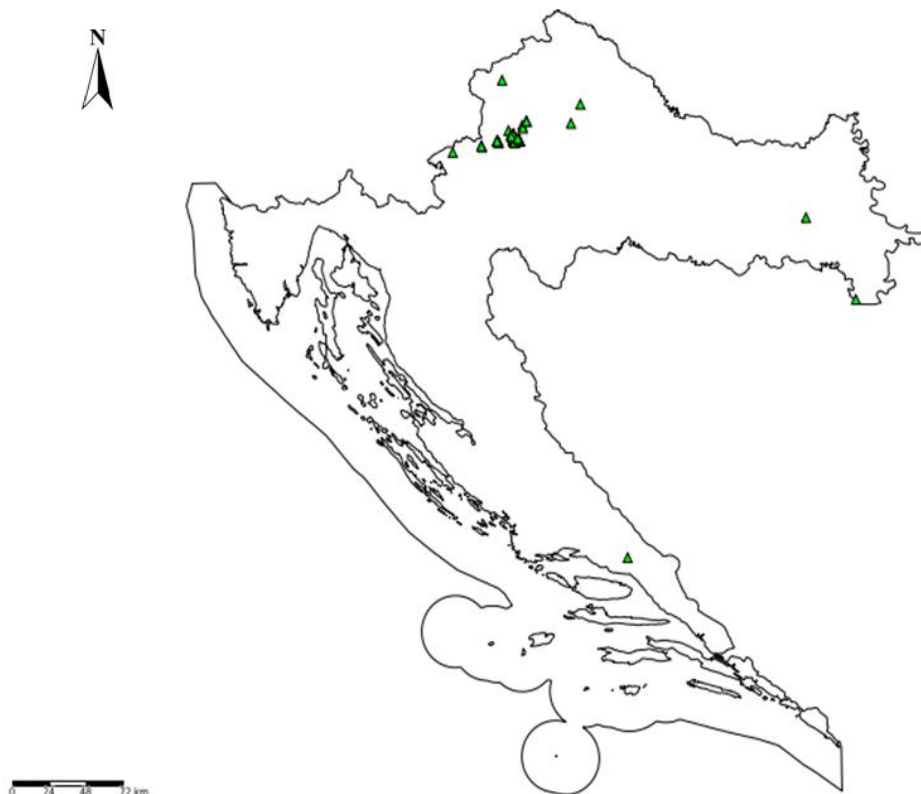
Tablica 2. Popis sakupljača hrastova u zbirci ZA poredanih abecednim redom

Alegro, A.	Hirc, D.	Orlić, A.	Soško, T.
Borbas, V.	Horvatić, S.	Paulin, A.	Streim, ?
Braig, E.	Hršak, V.	Peurača, J.	Šegota, V.
Car, S.	Jiruš, B.	Pevalek, I.	Šoštarić, R.
Debeaux, O.	Jug-Dujaković, M.	Pfister, ?	Tommasini, M.
Dolšak, D.	Kocsis, I.	Plazibat, M.	Torić, M.
Domac, R.	Korica, B.	Popović, ?	Travis, S.E.
Forenbacher, A.D.	Kovačić, S.	Posavec, V.	Untchj, K.
Freyn, J.	Limić, I.	Preissmann, E.	Valjak, N.
Gandoger, M.	Linardić, J.	Randić, M.	Vukotinović, Lj.
Gjurašin, S.	Loschnigg, V.	Ređep, Tea	Vuković, N.
Grubišić, ?	Maly, K.	Regula-Bevilacqua, Lj.	Wiesbaur, S. J.
Haračić, A.	Mihelj, D.	Rossi, Lj.	Willig, H.
Hećimović, M.	Milović, M.	Schlosser, K.	Wormastiny, S.
Hećimović, S.	Muck, V.	Senjan, I.	



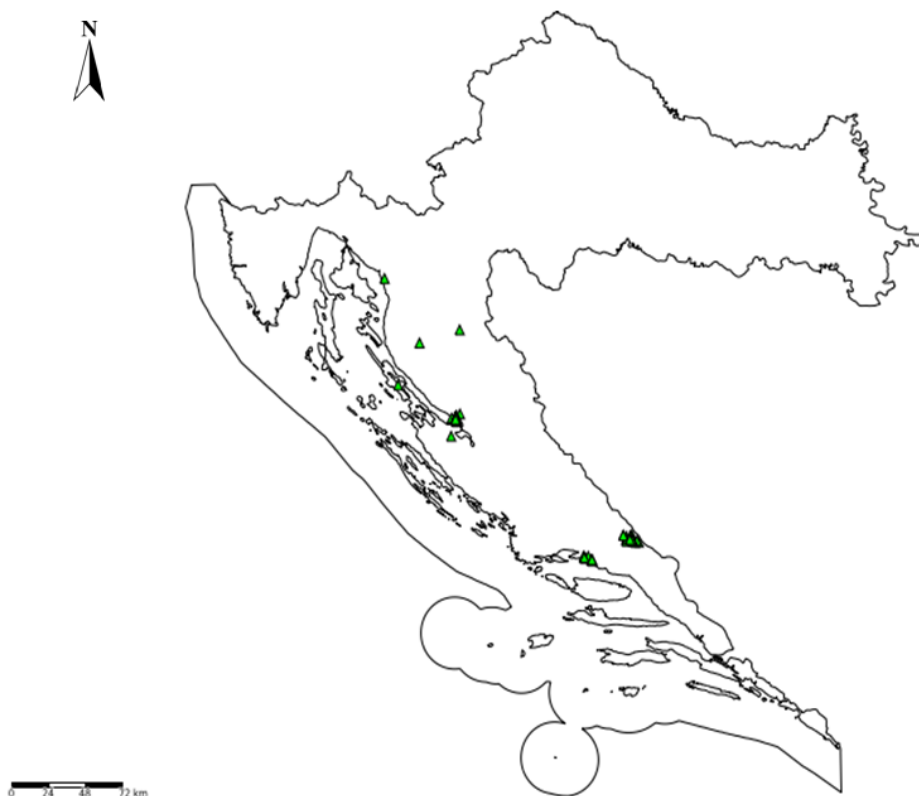
Slika 17. Broj herbarijskih primjeraka svojiti roda *Quercus* najčešćih sakupljača (sakupljači sa deset primjeraka i više) u zbirci ZA

Najčešći sakupljač Lj. Vukotinović herbarijske primjerke prikupio je većinom u Središnjoj Hrvatskoj, a po jedan primjerak prikupio je u Istočnoj i Južnoj Hrvatskoj (Slika 18). Najčešći lokaliteti sakupljanja u Središnjoj Hrvatskoj su mu vezani uz grad Zagreb i okolicu (Maksimir, Ribnjak, Podsused, Tuškanac, Cmrok i Gračani).



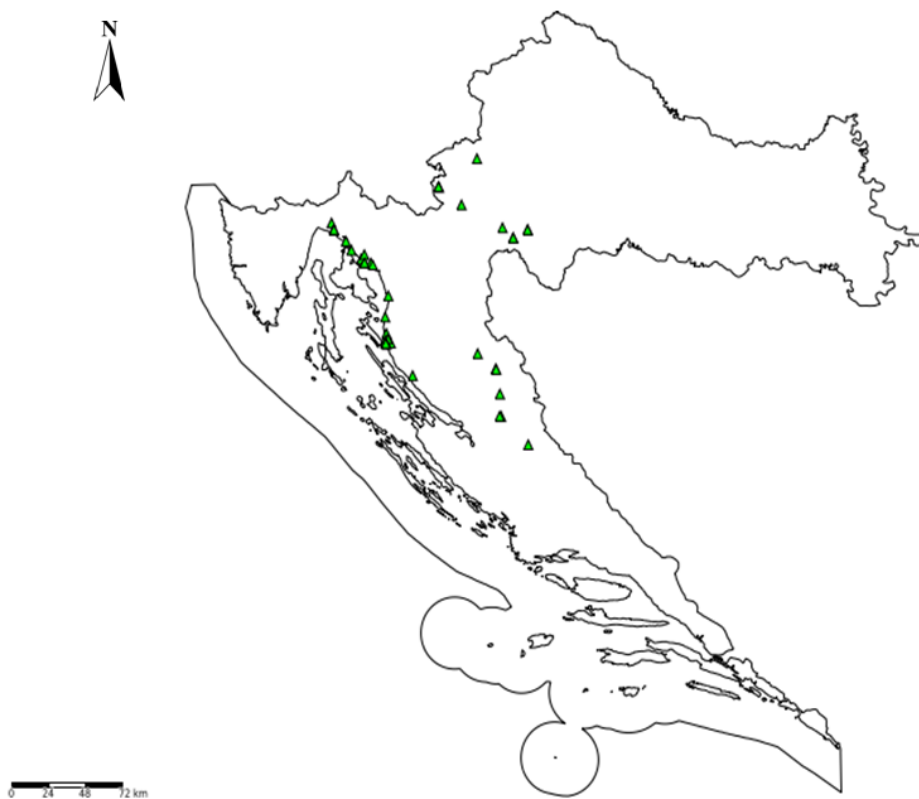
Slika 18. Karta područja sakupljanja herbarijskih primjeraka Ljudevita Vukotinića u zbirci
ZA

M. Plazibat herbarijske primjerke je prikupio većinom u Južnoj i Gorskoj Hrvatskoj, a pojedine primjerke u Sjevernom hrvatskom primorju (Slika 19). Najčešći lokaliteti u Gorskoj Hrvatskojsu mjesta na Velebitu (Seline, Jusupi, Jurlini, kanjon Velika Paklenica), dok su u Južnoj Hrvatskoj to područja Tigarice, Stobreča i Podstrane.



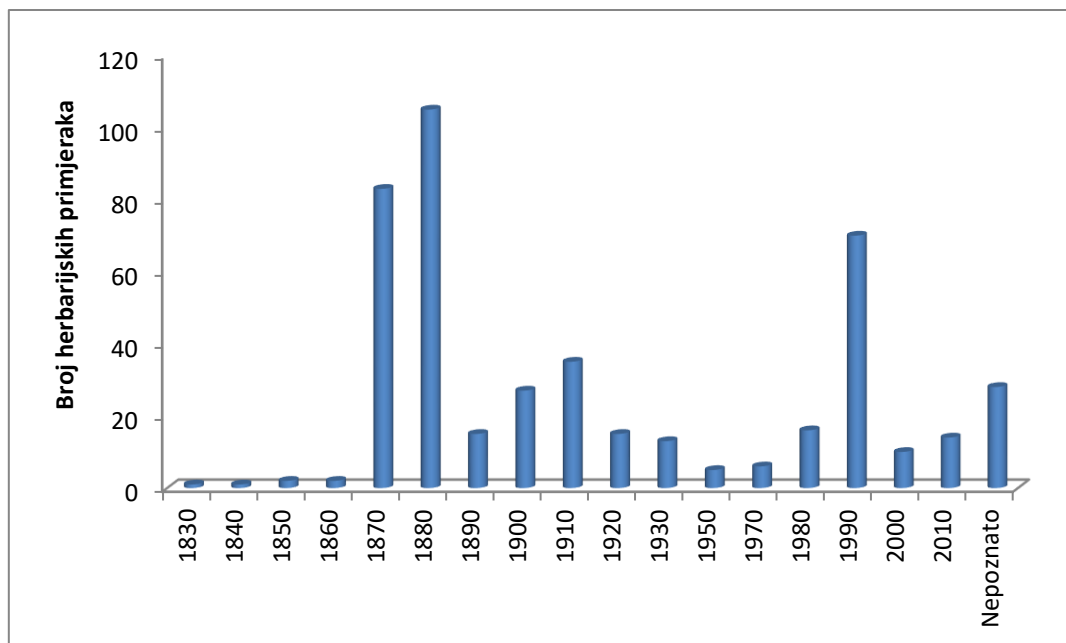
Slika 19. Karta područja sakupljanja herbarijskih primjeraka Miška Plazibata u zbirci ZA

Lj. Rossi herbarijske primjerke je prikupio u Gorskoj Hrvatskoj, Sjevernom hrvatskom primorju te u Središnjoj Hrvatskoj (Slika 20). Najčešći lokaliteti na području Sjevernog hrvatskog primorja su Crikvenica, Selce i okolica Rijeke. Na području Gorske Hrvatske najčešći lokaliteti su Udbina i Gračac, dok su to na području Središnje Hrvatske Karlovac, Glina i Topusko.



Slika 20. Karta područja sakupljanja herbarijskih primjeraka Ljudevita Rossija u zbirci ZA

Primjerci hrastova u zbirci ZA prikupljeni su u razdoblju od 1833. godine do 2019. godine što odgovara rasponu od 186 godina. Najviše herbarijskih primjeraka prikupljeno je u razdobljima od 1880. do 1889. (105 primjeraka), potom od 1870. do 1879. (83 primjerka) te od 1990. do 1999. (70 primjeraka). Za 28 herbarijskih primjeraka (6,25 %) nisu zabilježeni podaci o godini sakupljanja(Slika 21).



Slika 21. Broj herbarijskih primjeraka svojti roda *Quercus* u zbirci ZA ovisno o desetljećima prikupljanja

Srednja godina sakupljanja herbarijskih primjeraka je 1920., a prosječna starost herbarijskih primjeraka je 101 godina. Najstariji herbarijski primjerak prikupio je V. Muck 1833. godine u Hrvatskoj, a pripada svojti *Quercus cerris* L. (Slika 22). Najmlađi herbarijski primjerak prikupila je R. Šoštarić 2019. godine u Hrvatskoj, a pripada svojti *Quercus ilex* L. (Slika 23).



Slika 22. Najstariji herbarijski list roda *Quercus* u zbirci ZA



Slika 23. Najmlađi herbarijski list roda *Quercus* u zbirci ZA

4.2. Analiza pojedinih svojti roda *Quercus* u zbirci ZA

Podaci o pojedinim svojtima prikazani su pomoću tablice i karte rasprostranjenosti. U pripadajućoj tablici prikazani su podaci o sakupljaču, datumu/godini sakupljanja, zemlji porijekla te originalni opis nalazišta s etikete. Podaci su poredani kronološki od najmlađih prema najstarijima. Karte rasprostranjenosti svojti preuzete su iz baze podataka *Flora Croatica* (FCD).

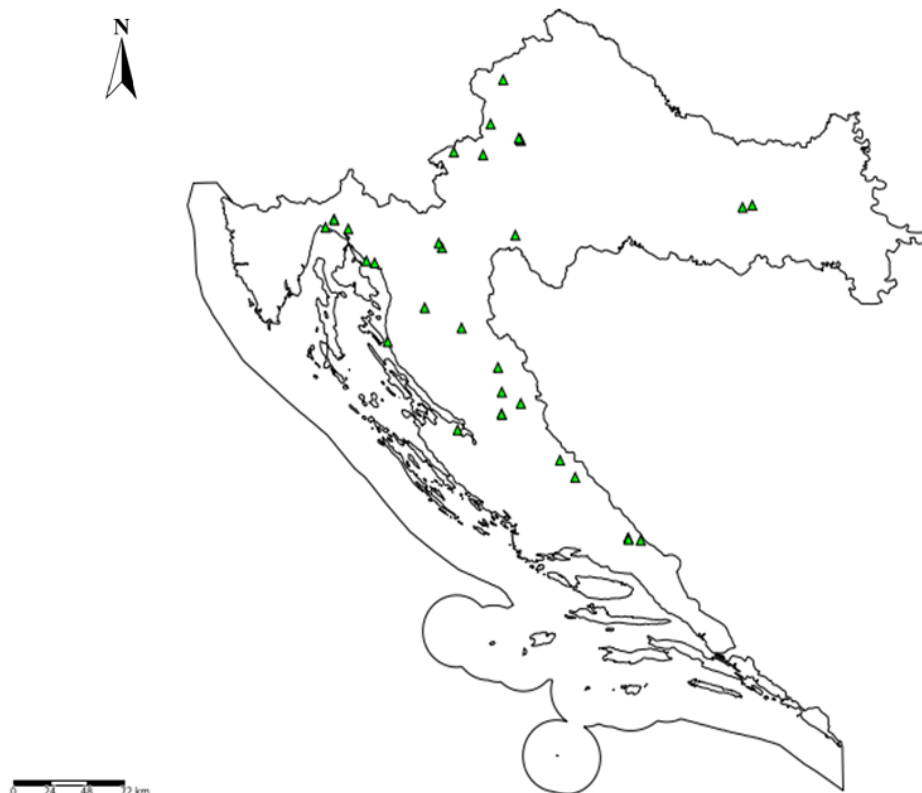
4.2.1. Hrast cer (*Quercus cerris* L.)

U zbirci ZA nalazi se 46 herbarijskih primjeraka svojte *Quercus cerris* (Tablica 3). Srednja godina sakupljanja je 1916., a prosječna starost herbarijskih primjeraka 105 godina. Najstariji primjerak hrasta u zbirci ZA ujedno pripada ovoj svojti, a prikupio ga je V. Muck 1833. godine u Hrvatskoj. Najmlađi primjerak svojte prikupila je N. Valjak 2018. godine u Hrvatskoj. Na deset herbarijskih primjeraka nisu zabilježeni podatci o sakupljaču, a na šest herbarijskih primjeraka nije zabilježen datum ili godina sakupljanja. U Hrvatskoj je prikupljeno 38 primjeraka, slijede Bosna i Hercegovina i Slovenija s tri, Mađarska s jednim, dok zemlja porijekla za jedan nije poznata. Najčešći sakupljači ove svojte su Lj. Rossi i Lj. Vukotinović (oboje po šest primjeraka), a slijede ih M. Plazibat (pet) i K. Maly (četiri).

Tablica 3. Nalazišta vrste *Quercus cerris* u zbirci ZA

Opis nalazišta	Zemlja porijekla	Sakupljač	Datum
Samoborsko gorje, Okić, staza Okićnica livada	Hrvatska	Valjak, N.	2.5.2018.
Knin, Podinarje (Maglovi)	Hrvatska	Jug-Dujaković, M.	22.06.2017.
od mosta na cesti Vrlika - Ježevci, uzvodno uz Cetinu [Ježević, Cetina]	Hrvatska	Šegota, V.	21.05.2005.
Hrvatska: Tijarica, između zaselaka Kiso i Ruščić, ograde	Hrvatska	Plazibat, M.	31. srpanj 1995.
Hrvatska: Tijarica, između zaselka Kiso i Ruščić, južna strana brda	Hrvatska	Plazibat, M.	31. srpanj 1995.
Hrvatska: Tijarica, Korita, II od zaseoka Kiso, šuma	Hrvatska	Plazibat, M.	31. srpanj 1995.
Hrvatska: Tijarica, u ogradi pokraj lokve Magličuša	Hrvatska	Plazibat, M.	27. srpanj 1995.
Hrvatska: Lika, Turjanski, u naselju degradirana šumica medunca u manjoj ponikvi podno M. Trebestin Kneža (NE od ŠKRLJEVA) [Škrljevo]	Hrvatska	Randić, M.	6. X 1981.
Bosna, Vitez planina: Omanice, 670 m	Bosna i Hercegovina	Maly, K.	19.7.1936
In quercetis ad Lokve (Gornja Dubrava) 250 m.	Bosna i Hercegovina	Maly, K.	8. IX. 1927
In quercetis ad Lokve (Gornja Dubrava) 250 m.	Bosna i Hercegovina	Maly, K.	8. IX. 1927
Maksimir	Hrvatska		10/6 1914.
Lit. croat: Ad Selce.	Hrvatska	Rossi, Lj.	10/6 1914.
Lit. croat: Sv. Kuzam ad Novi. [Hrvatsko primorje, Novi Vinodolski, Sveti Kuzam]	Hrvatska	Rossi, Lj.	16/6 1914.
Kantrida	Hrvatska		8./5.1912

Lit.croat: Ad Jablanac. [Hrvatsko primorje, Jablanac]	Hrvatska	Rossi, Lj.	21/5 1913.
Ad Gračacemi Croatia austr. [Gračac]	Hrvatska		25/7 1911.
Velebit: In monte Ljutač ad Gračac	Hrvatska	Rossi, Lj.	3/8 1911.
Ad Gračac in Croatia austr. [Južni dio Like, Gračac]	Hrvatska	Rossi, Lj.	25/7 1911.
Pijeli ?	Hrvatska		7./8. 1909
Topusko: Nikolino brdo.	Hrvatska		3/VI.1908
In monte Bukovi Vrh ad Bruvno.	Hrvatska	Popović, ?.	17/07 1908.
Pušća dol.	Hrvatska		27/VI. 1907.
In monte Brusnić ad Udbina.	Hrvatska	Rossi, Lj.	14/7 1901.
Na vrhu Lončarskog visa kod Gradišta, nedaleko Kutjeva.	Hrvatska	Hirc, D.	24. VII. 1894.
Singulum 5-6 m auf Veternik Drachenberg- - 710 m	Hrvatska	Preissmann, E.	14./9 1886
insilviavGorgeleg,	Mađarska	Borbàs, V.	Jun.1886.
U dolini Rječine kod Ratulja pojedina stabla. [Rječina]	Hrvatska	Hirc, D.	21. VI. 1879.
Trški vrh kod Krapine [Krapina]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	24 Jul 1879
U dolini Rječine kod Ratulja.	Hrvatska	Hirc, D.	21. VI. 1879.
U Žumberku kod Petrić sela. [Petričko selo]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	24. Juni 1879
Maksimir ad tiha koliba	Hrvatska	Vormastiny	Ocr. 1879
In sylva Maksimir circadomum tiha koliba.	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	3 spbm 1876
U perivoju Maksimiru, na briežuljku i u ravnici okolo tihe kolibe i medju hrašćem okraj Velike livade. [Maksimir]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	21.rujna 1876
U Makimiru, na briežuljku uz put u Bukovec vodeći; sa lišćem perušastim, mnogoličnim; ljetos bez žira	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	21. Maj. 1876
Mladjano lišće na grmaku.	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	21.ruj.1876
Carniola. In silvis montis Movnik supra pagum Lanište in ditione urbis Ljubljanja; solo calcareo;ca 550 m. s. m.—VI.	Slovenija	Paulin, A.	1874.I.
Metla 600 m.v.	Hrvatska	Muck, V.	1833/34
Carniola australis(nuncprovinciataliae). In pratis silvaticis ad pedem montis Baba prope urbem Postojna;solo calcareo; 600 m.s.m.—V., VII.	Slovenija	Paulin, A.	1874. II.
		Maly, K.	18. Jul
„Zeleni Hrast“ , prozvat po narodu. Sjeverna Dalmacija, općina novigrad, selo Posedarje.	Hrvatska		
Kutjevo	Slovenija		
Kod Tovunja uz cestu kod Zdenca, oko Kukače cijela šuma.	Hrvatska		
Tovunj [Tounj]	Hrvatska		
In sylvis montanis ... ?	Hrvatska	Schlosser, K.	



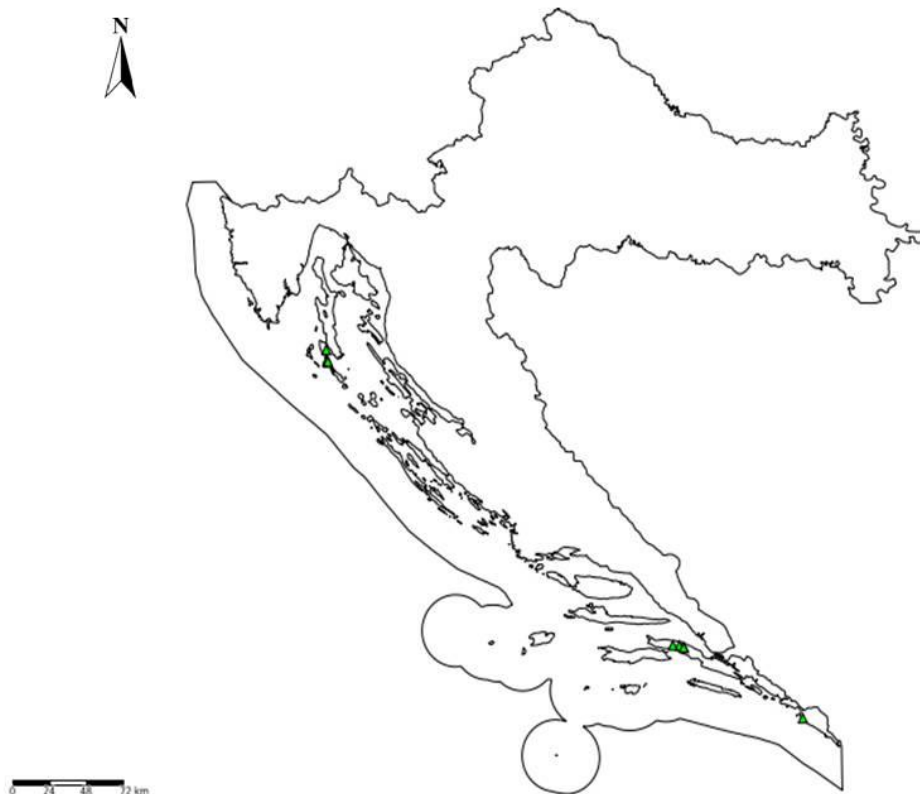
Slika 24. Karta rasprostranjenosti herbarijskih primjeraka vrste *Quercus cerris* u zbirci ZA

4.2.2. Hrast oštrika (*Quercus coccifera* L.)

U zbirci ZA nalazi se 11 herbarijskih primjeraka svojte *Quercus coccifera* (Tablica 4). Srednja godina sakupljanja je 1944., a prosječna starost herbarijskih primjeraka 77 godina. Najstariji primjerak svojte prikupio je A. Haračić 1890. godine u Hrvatskoj. Najmlađi primjerak svojte prikupio je S. Horvatić 1959. godine u Hrvatskoj. Na jednom herbarijskom primjerku nije zabilježen podatak o sakupljaču, a na jednom herbarijskom primjerku nije zabilježen podatak o datumu ili godini sakupljanja. U Hrvatskoj je prikupljeno 10 primjeraka, a u Grčkoj jedan primjerak. Najčešći sakupljači ove svojte jesu A. Haračić (četiri primjerka) i S. Horvatić (tri primjerka).

Tablica 4. Nalazišta vrste *Quercus coccifera* u zbirci ZA

Opis nalazišta	Zemlja porijekla	Sakupljač	Datum
Pelješac	Hrvatska	Horvatić, S.	28.VII.59.
Pelješac	Hrvatska	Horvatić, S.	28.VII.59.
Pelješac	Hrvatska	Horvatić, S.	28.VII.59.
Poluotok Pelješac: na putu između Trpnja i Orebića [Trpanj, Orebić]	Hrvatska	Linardić, J.	18. VIII. 1939
Flora Dalmatica: U mješovitoj šumi sela Močići kod Cavtata	Hrvatska	Loschnigg, V.	5./X. 1927.
mt.is Athon Hagion Oros conobium Prodrom alt 100m in annum 1909 [Grčka, planina Athos]	Grčka		1909
Flora Lussinensis, Nerezine vicino ai fratti	Hrvatska	Haračić, A.	23/7 1892.
Flora Lussinensis, Ćunski	Hrvatska	Haračić, A.	2/5 1890
Flora Lussinensis, Ćunski, strada di Stjudenčić (Studenčić)	Hrvatska	Haračić, A.	8/4 1890
(Komorovac) Studjenčić	Hrvatska	Haračić, A.	26/5 1888.
Pelješac /: Sabioncello :/	Hrvatska	Grubišić, ?.	



Slika 25. Karta rasprostranjenosti herbarijskih primjeraka vrste *Quercus coccifera* u zbirci ZA

4.2.3. Hrast oplutnik (*Quercus crenata* Lam.)

U zbirci ZA nalaze se četiri herbarijska primjerka svojte *Quercus crenata* (Tablica 5). Srednja godina sakupljanja je 1919., a prosječna starost herbarijskih primjeraka 102 godine. Najstariji primjerak svojte prikupio je J. Freyn 1875. godine u Hrvatskoj. Najmlađi primjerak svojte prikupio je M. Plazibat 1994. godine u Hrvatskoj. Svi herbarijski primjerci prikupljeni su u Hrvatskoj. Najčešći sakupljač je J. Freyn (dva primjerka), a slijede ga M. Plazibat i H. Willig (oboje po jedan primjerak).

Tablica 5. Nalazišta vrste *Quercus crenata* u zbirci ZA

Opis nalazišta	Zemlja porijekla	Sakupljač	Datum
Hrvatska: islam Latinski (Zeleni hrast)	Hrvatska	Plazibat, M.	1.prosinca 1994.
Konec na sjev. Cresa kod stana Rosuljak. Ubrao u II. polovini sprnja 1913. [Cres, selo Konec]	Hrvatska	Willig, H.	srpanj 1913.
In silvulis montis "Vincural" prope pagum Veruda Istria australis, solo calc. alt 15.m [Vinkuran	Hrvatska	Freyn, J.	26/10 1875
Istrien Laubwalder bei Pola Kalk 50 m [Pula]	Hrvatska	Freyn, J.	MaiOktober 1875



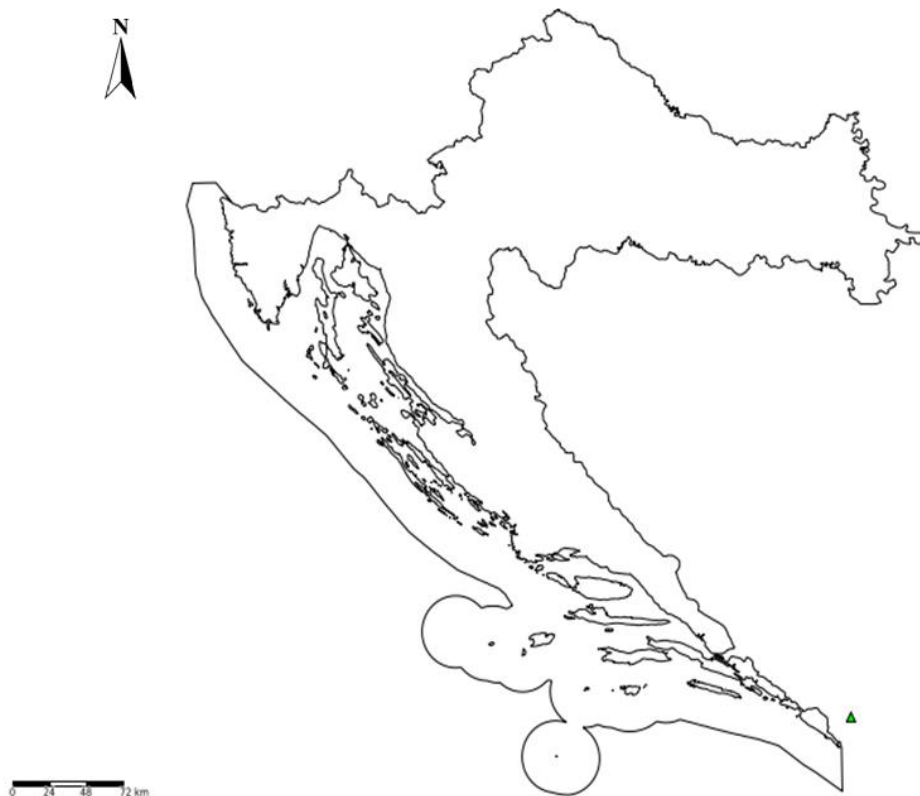
Slika 26. Karta rasprostranjenosti herbarijskih primjeraka vrste *Quercus crenata* u zbirci ZA

4.2.4. Deleschampijev hrast (*Quercus dalechampii* Ten.)

U zbirci ZA nalazi se jedan herbarijski primjerak svojte *Quercus dalechampii* (Tablica 6). Time je ova vrsta prema brojnosti herbarijskih primjeraka najmanje zastupljena u zbirci ZA. Primjerak svojte prikupio je V. Loschnigg 1930. godine u Crnoj Gori.

Tablica 6. Nalazišta vrste *Quercus dalechampii* u zbirci ZA

Opis nalazišta	Zemlja porijekla	Sakupljač	Datum
Flora dalmatica: Od Crkvice prope Risan (Risano) infra 1128 (Krivošije) ca 1080 m. [Crkvice, Risan, Crna Gora]	Crna Gora	Loschnigg, V.	24. 9. 1930



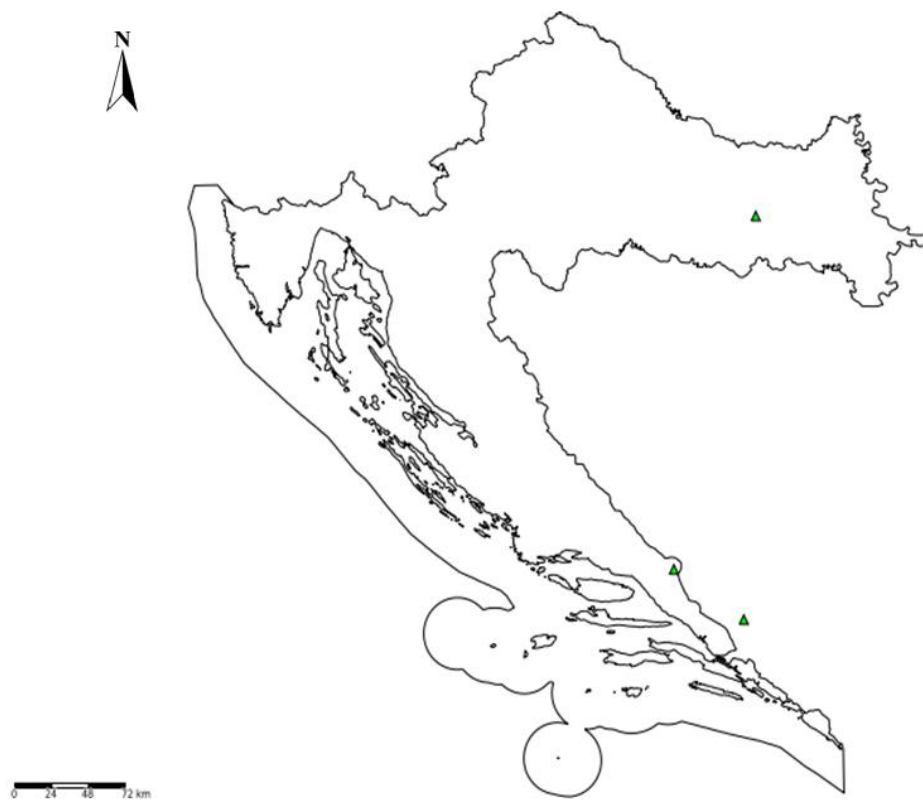
Slika 27. Karta rasprostranjenosti herbarijskih primjeraka vrste *Quercus dalechampii* u zbirci ZA

4.2.5. Hrast sladun (*Quercus frainetto* Ten.)

U zbirci ZA nalaze se četiri herbarijska primjerka svojte *Quercus frainetto* (Tablica 7). Srednja godina sakupljanja je 1929., a prosječna starost herbarijskih primjeraka 92 godine. Najstariji primjerak svojte prikupio je D. Hirc 1844. godine u Hrvatskoj. Najmlađi primjerak svojte prikupljen je 1999. godine u Hrvatskoj, a podatak o sakupljaču nije zapisan. Na jednom herbarijskom primjerku nije zabilježen podatak o sakupljaču, dok je na jednom herbarijskom primjerku zabilježen jedino podatak o sakupljaču. Dva primjerka prikupljena su u Hrvatskoj, jedan u Bosni i Hercegovini, a za jedan primjerak zemlja porijekla nije poznata.

Tablica 7. Nalazišta vrste *Quercus frainetto* u zbirci ZA

Opis nalazišta	Zemlja porijekla	Sakupljač	Datum
Imotsko polje u području zvanom Lug	Hrvatska		04. 11. 1999.
In quercetis ad Domanovići, ca. 230 m	Bosna i Hercegovina	Maly, K.	15.X 1904
U šumi Jasika kod Kutjeva.	Hrvatska	Hirc, D.	VII. 1844.
		Travis, S. E.	



Slika 28. Karta rasprostranjenosti herbarijskih primjeraka vrste *Quercus frainetto* u zbirci ZA

4.2.6. Hrast crnika (*Quercus ilex* L.)

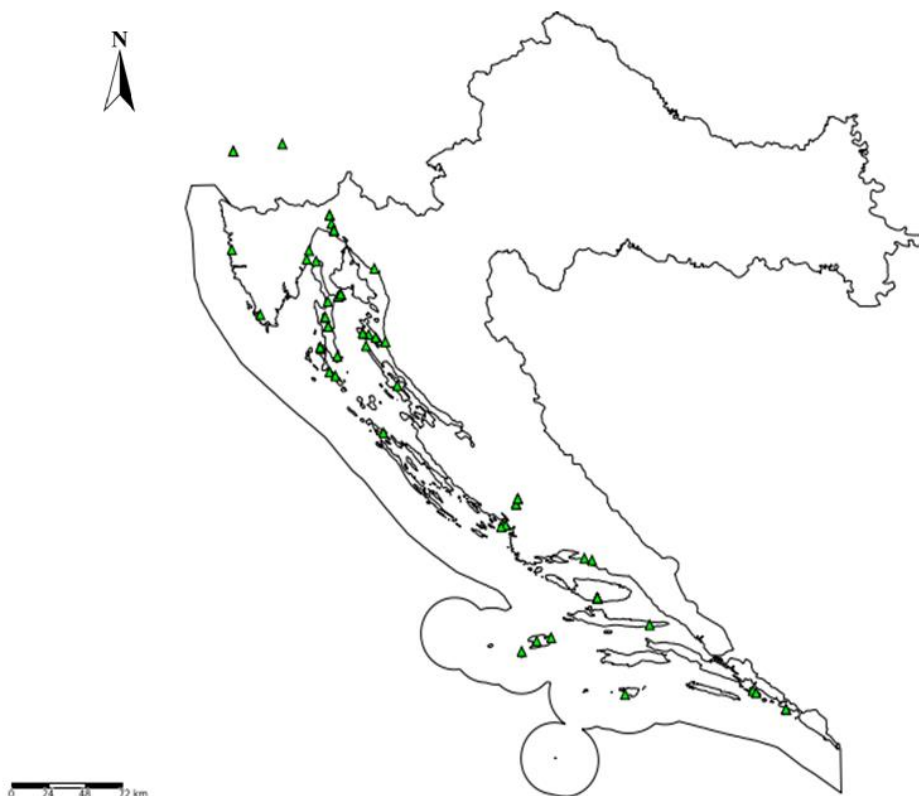
U zbirci ZA nalazi se 70 primjeraka svoje *Quercus ilex* (Tablica 8). Prema brojnosti herbarijskih primjeraka ova je svojta treća najzastupljenija u istraživanoj zbirci. Srednja godina sakupljanja je 1918., a prosječna starost herbarijskih primjeraka 103 godine. Najstariji primjerak svoje prikupila je E. Braig 1857. godine u Hrvatskoj. Najmlađi primjerak svoje prikupila je R. Šoštarić 2019. godine u Hrvatskoj. Na 16 herbarijskih primjeraka nisu zabilježeni podaci o sakupljaču, na šest herbarijskih primjeraka nisu zabilježeni podaci o datumu ili godini sakupljanja, a na četiri herbarijska primjerka nisu zabilježeni podaci o nalazištu. Najviše herbarijskih primjeraka prikupljeno je u Hrvatskoj (66), slijede Italija s dva primjerka te Alžir i Slovenija s jednim primjerkom. Najčešći sakupljači ove svoje jesu S. Horvatić (devet primjeraka), Lj. Rossi (sedam primjeraka), A. Haračić (šest primjeraka) i V. Šegota (šest primjeraka).

Tablica 8. Nalazišta vrste *Quercus ilex* u zbirci ZA

Opis nalazišta	Zemlja porijekla	Sakupljač	Datum
Mali Lošinj, plaža Male Valdarke, fragmenti šume hrasta crnike.	Hrvatska	Šoštarić, R.	26.2.2019.
Nacionalni park "Krka", Mala luka ispod brda Gradina (niže zaseoka Donje Grahovo)	Hrvatska	Šegota, V.; Hršak, V.	23.10.2018.
otok Brač, Vidova gora	Hrvatska	Šegota, V.; Limić, I.	25.10.2017.
otok Brač, Vidova gora	Hrvatska	Šegota, V.; Limić, I.	25.10.2017.
otok Brač, Vidova gora	Hrvatska	Šegota, V.; Limić, I.	25.10.2017.
Nacionalni park Krka, Žurića brdo	Hrvatska	Šegota, V.	13.10.2017.
Nacionalni park Krka, Žurića brdo	Hrvatska	Šegota, V.	13.10.2017.
Zlarin, obronak uz cestu	Hrvatska	Vuković, N.	11.5.2002.
Flora Šibenika: Šibenik-Solaris kamenjar, rijetka makija	Hrvatska	Milović, M.	18. 5. 1997.
Hrvatska: Stobreč, stjenovito brdašće s protupožarnom osmatračnicom	Hrvatska	Plazibat, M.	23. veljače 1994.
Hrvatska: Poljička planina, sjeverno od sela Gornja Podstrana, dio grebena izložen istoku, kamenjar	Hrvatska	Plazibat, M.	12. kolovoza 1989.
Insula Biševo loc.: In valle Kucentrige, in rupibus obliquis, solo calcareo, exp. N-NW, cca 10 m. s.m. [uvala Kuzentrige]	Hrvatska	Korica, B.	20. 9. 1981.
Lokrum šuma hrasta česvine	Hrvatska	Hećimović, S.	20. 9. 1979.
Otok Šipan: brdo Sv. Ilija u šumi, u as. Orno-Quercetum ilicis	Hrvatska	Hećimović, S.	19. 5. 1979.

Otok Šipan: brdo Veli Vrh u makiji mrče, Orno-Quercetum ilicis myrtetosum [Velji Vrh]	Hrvatska	Hećimović, S.	13. 10. 1978.
Lokrum makija	Hrvatska	Hećimović, S.	5. 8. 1977.
o. Molat u garigima i makijama	Hrvatska	Domac, R.	17.VI.1954.
o.Vis makije uz more prema zaljevu Stončica	Hrvatska	Domac, R.	14.V. 1950.
Otok Rab : Dundo, šuma crnike (Quercetum ilicis)	Hrvatska	Horvatić, S.	26.V. 1935.
Otok Rab : Dundo, šuma crnike (Quercetum ilicis)	Hrvatska	Horvatić, S.	26.V. 1935.
Otok Pag: u šumama i šikarama u asoc . Quercetum ilicis na zapadnoj obali poluotoka Luna.	Hrvatska	Horvatić, S.	7 .VII. 1931.
Plavnik (Mali Pin); izdanak iz panja.	Hrvatska	Horvatić, S.	27. VIII. 1925.
Plavnik (Mali Pin)	Hrvatska	Horvatić, S.	27. VIII. 1925.
Plavnik (Mali Pin)	Hrvatska	Horvatić, S.	27. VIII. 1925.
Plavnik (nedaleko pastirske kuće)	Hrvatska	Horvatić, S.	23. V. 1925.
Plavnik (nedaleko pastirke kuće)	Hrvatska	Horvatić, S.	19.X. 1924.
Plavnik (nedaleko pastirke kuće)	Hrvatska	Horvatić, S.	19.X. 1924.
Brseć Sgora onog lovrnjaka 2 stabla. [Brseć]	Hrvatska		21./6. 914
Mošćenice , Lovornjaci i uz skaline pri..? vjetru	Hrvatska		21./ 6. 914
Lit. croat: Ad portum Stinica locodicto " Plantaža". [Hrvatsko primorje]	Hrvatska	Rossi, Lj.	19/4 1913.
Vransko jezero	Hrvatska		6./5. 912
Mlado i staro lišće Vransko jezero	Hrvatska		6/5. 912
Otok Rab. U makijama oko grada Raba.	Hrvatska	Hirc, D.	16. IV. 1910.
U makiji na Lastovu [Lastovo]	Hrvatska	Forenbacher, A.D.	8/VI. 1909.
Flora Dalmatica. Insula Pago. In declivibus videntalibus monti St. Vito prope Pago. [Sveti Vid, otok Pag]	Hrvatska	Kocsis, I.	18. 8. 1908.
Punta Križ [Punta Križa]	Hrvatska		2.9.1904
Stivan	Hrvatska		8/9 903
Stivan	Hrvatska		4/9. 903.
Stivan	Hrvatska		4/9. 903.
Cres U dragi Piškli [Piškli]	Hrvatska		25/8.1903
o.Vis poprečni put Vis-Komiža, niska makija	Hrvatska	Domac, R.	14.V.1900.
	Hrvatska		October 1899.
Lit. croatfabis ...? [Hrvatsko primorje]	Hrvatska	Rossi, Lj.	1899
Rab	Hrvatska	Gjurašin, S.	26/9 93
Flora Lussinensis. Veli Bok.	Hrvatska	Haračić, A.	20.VII.1893.
Flora Lussinensis: Koludarac	Hrvatska	Haračić, A.	25/5 92
In asperis ad Žakalj pone Fiume in litt. croat. [Hrvatsko primorje, Zakalj]	Hrvatska	Rossi, Lj.	11/10 1891.
Flora Lussinensis: falde d.m. Oszero con foglie dentale da un albero	Hrvatska	Haračić, A.	20. Feb. 87

Flora Lussinensis: .m.ossero con foglie mitere, pero alla base si osseroan 2 foglie dentale [Osorčica] I da un albero grande	Hrvatska	Haračić, A.	20 Feb. 87
Flora Lussinensis: Falde del m. ossero da uncespuglio [Osorčica]	Hrvatska	Haračić, A.	20 Feb87
Novi [Novi Vinodolski]	Hrvatska	Pfister, ?.	Mai 1884
Flora Lussinensis: monte d' Ossero giovani gerniogli crufirri [Osorčica]		Haračić, A.	maj.83.
Fiume Auf Felsen bei Zakalj [Rijeka, Zakalj]	Hrvatska	Untchj, K.	October 1881.
Otok Hvar	Hrvatska		1880
	Hrvatska		16 Juli 1879
	Hrvatska		16 Juli 1879
Flora croatica: Na pećinah kod izvora Rječine (Primorje) [Rječina]	Hrvatska	Hirc, D.	23.VI 1879
U hrvatskom primorju na izvoru Rječine po pećinama špilje na koju ona izbija sa bukvom, grabom, krušinom (Prunus mahaleb) i tisom. [Rječina]	Hrvatska	Hirc, D.	21. VI. 1879.
Hab. In ditone urbis Alger, loco dicto Mustapha	Alžir	Gandoger	1879
Carniola australis (nuncprovincialtaliae). In petrosis apricis montis Nanos supra forum Razdrto; solo calcareo; ca 1000 m s.m.--VII. Crescit hic in consortio Juniperi sabinae. [Slovenija]	Slovenija	Paulin, A.	1877.
Litt. Croat.	Hrvatska	Rossi, Lj.	877
Istrien Macchien bei Pola Kalk 1- 40 m [Pula]	Hrvatska	Frey, J.	25.12 1874.
U dolini Rečine [Rječina]	Hrvatska	Rossi, Lj.	1873.
Istrein Parenzo [Poreč, Istra]	Hrvatska	Braig, E.	1857
Lopača bei Fiume	Hrvatska	Rossi, Lj.	
Žakalj bei Fiume [Zakalj]	Hrvatska	Rossi, Lj.	
Duino [Trst, Italija]	Italija	Tommasini, M.R.	
Duino [Trst, Italija]	Italija		
Dalmatia [Dalmacija]	Hrvatska		
	Hrvatska		



Slika 29. Karta rasprostranjenosti herbarijskih primjeraka vrste *Quercus ilex* u zbirci ZA

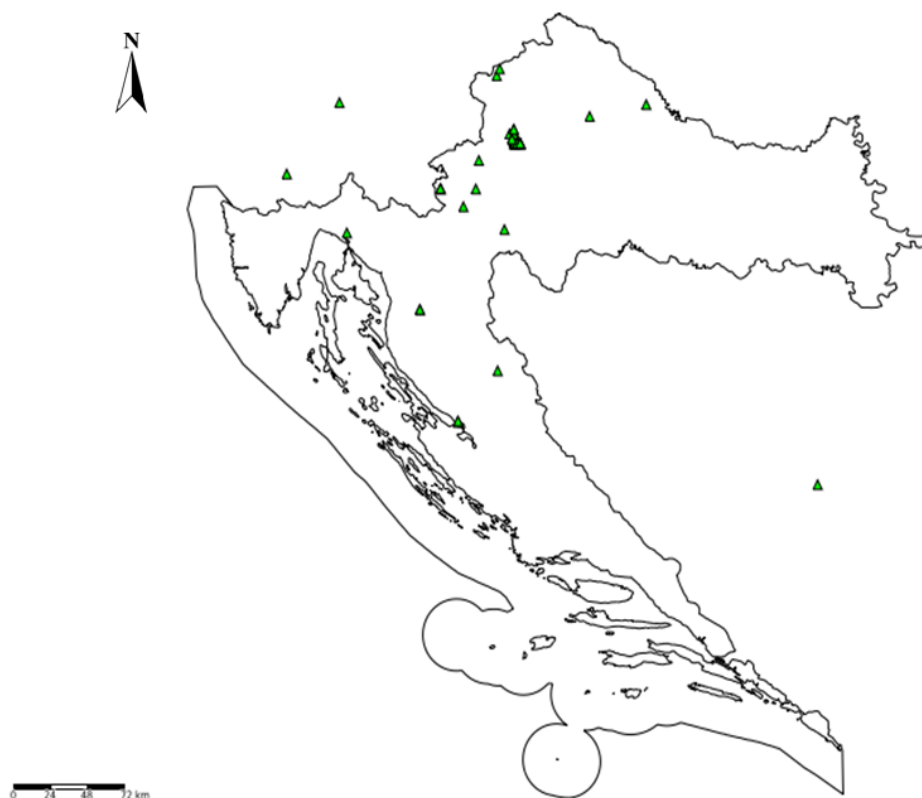
4.2.7. Hrast kitnjak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.)

U zbirci ZA nalazi se 46 primjeraka svojte *Quercus petraea* (Tablica 9). Srednja godina sakupljanja je 1917., a prosječna starost herbarijskih primjeraka 104 godine. Postoje dva najstarija herbarijska primjerka svojte, oba je prikupio A. Paulin 1873. godine u Sloveniji. Najmlađi herbarijski primjerak ove svojte prikupila je T. Ređep 2016. godine u Hrvatskoj. Na dva herbarijska primjerka nisu zabilježeni podaci o datumu ili godini sakupljanja. Najviše primjeraka prikupljeno je u Hrvatskoj (43 primjerka), slijede Slovenija s dva primjerka te Bosna i Hercegovina s jednim primjerkom. Najčešći sakupljači ove svojte jesu Lj. Vukotinić (14 primjeraka), Lj. Rossi (sedam primjeraka), M. Plazibat (tri primjerka), I. Pevalek (tri primjerka) i V. Šegota (tri primjerka).

Tablica 9. Nalazišta vrste *Quercus petraea* u zbirci ZA

Opis nalazišta	Zemlja porijekla	Sakupljač	Datum
Đurđevački pijesci	Hrvatska	Ređep, T.	23. 7. 2016.
Macelj. Pod Flegarom, odjel 3/d. Uz cestu. [Za Flegarom]	Hrvatska	Regula-Bevilacqua, Lj.	4.7.2011.
Macelj; Lukovčak. Uzbrdo do vrha brežuljka na pjeskovitom, degradiranom tlu.	Hrvatska	Kovačić, S.	21.5.2011.
Medvednica od žičer prema Puntijarki [Puntijarka]	Hrvatska	Šegota, V.; Alegro, A. L.	10.5.2008.
Draganići uz put	Hrvatska	Šegota, V.	24.05.2003.
Šestine	Hrvatska	Šegota, V.	16.04.2003.
Zagreb, Šestine. Listopadna šuma.	Hrvatska	Vuković, N.	20.4.2000.
Medvednica rub ceste Dolje - Sljeme na 530 m (CT 5)	Hrvatska	Posavec, V.	10.06.1999.
Sv.Ivan Žabno, uz prugu	Hrvatska	Car, S.	20.06.1997.
Hrvatska: Velebit, kamenjar između Selina i obližnjih zaselaka (Škiljići, Jusupi)	Hrvatska	Plazibat, M.	10. srpanj 1994.
Hrvatska: Velebit, zaselak Jusupi u ogradama i okolnom kamenjaru	Hrvatska	Plazibat, M.	12. ožujak 1994.
Hrvatska: velebit, područje mjesta Seline, ograda s ulazom u špilju koju su istraživali članovi PD "Željezničar" iz Zagreba	Hrvatska	Plazibat, M.	13. listopad 1993.
Maksimir, Zagreb	Hrvatska	Peurača, J.	9.5.1983.
šumica s običnim grabom u maloj ponikvi Kneža (NE od ŠKRLJEVA)	Hrvatska	Randić, M.	6. X 1981
Zagrebačka gora, između Adolfovcu i trase žičare. [Adolfovac] asoc. Querco-Castanetum illyricum (= croaticum) Horvat 38.	Hrvatska	Mihelj, D.	12.06.1980.
Kompoljski vrh 550m.SW	Hrvatska	Muck, V.	1933/34
Kompoljskivrg 500 m. SW.	Hrvatska	Muck, V.	1933/34
Makismir	Hrvatska	Pevalek, I.	20. VIII.26.
Makismir	Hrvatska	Pevalek, I.	20. VIII.26.
Makismir	Hrvatska	Pevalek, I.	20. VIII.26.
Karlovac, ad silvulam Luščić.	Hrvatska	Rossi, Lj.	6/10 1914.
In monte Plješivica ad Jaska. [Plešivica]	Hrvatska	Rossi, Lj.	24/6 1912
monteGrdonj prope Sarajevo	Bosna i Hercegovina	Maly, K.	27. X 1903
In monte Brusnić ad Udbina	Hrvatska	Rossi, Lj.	14/7 1901.
Ad Vrgin most in districto banali	Hrvatska	Rossi, Lj.	30/8 1884.
Ad Ribnik pone Karlovac.	Hrvatska	Rossi, Lj.	15/8 1883.
Ad Ribnik pone Karlovac.	Hrvatska	Rossi, Lj.	15/8 1883.
Ad Ribnik pone Karlovac.	Hrvatska	Rossi, Lj.	15/8 1883.

U gori Zagrebačkoj kod kapele Sv. Jakoba 1000 metr. [Sv. Jakov, Medvednica]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	29. Sept. 880
U Tuškancu, lievo kod ulaza prema samostanu Magdalenrah.	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	20 Kol. 880
U šumici ispod oranice na villu Cmrok spaiajuće;	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	4. kolov. 880
U šumah okolo Cmroka.	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	U kolov. 880
U šumah kod Prekrižja. [Prekrižje]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	U kolov. 880
U Maksimiru blizu žage. [Maksimir]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	U kolov. 880
Uz cestu kod Cmroka blizu "B"...?	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	U kolov. 880
Na brežuljih i bregovih okolo Zagreba [Zagreb]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	Oct. 878
U šumahbrezovitih	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	Sept. Oct. 878.
Maksimir, Cmrok i Tuškanac	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	Sept. 878
U Maksimiru i Tuškancu. [Maksimir i Tuškanac]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	ruj. 878
Tuškanac	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	Aug. Sept. 878
Na brežuljih u Tuškancu i Cmroku [Tuškanac, Cmrok]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	Aug. Set. 878
Maksimir	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	878
Carniola. In silvis montis Rožnik prope urbem Ljubljana; solo schistoso; ca 420 m s.m.--V.,VII.	Slovenija	Paulin, A.	1873.
Carniola.australis(nuncprovinciataliae). In locis silvaticis prope pagum Vreme in valle fluvii Reka; solo argilloso;ca 450 m s.m.--V.,VII.	Slovenija	Paulin, A.	1873.
In Sylvis.	Hrvatska	Schlosser, K.	
In sylvis montanis cet ad vias.	Hrvatska	Schlosser, K.	



Slika 30. Karta rasprostranjenosti herbarijskih primjeraka vrste *Quercus petraea* u zbirci ZA

4.2.8. Hrast medunac (*Quercus pubescens* Willd.)

U zbirci ZA nalazi se 176 primjeraka svojte *Quercus pubescens* (Tablica 10). Prema brojnosti herbarijskih primjeraka ova vrsta je najzastupljenija u istraživanoj zbirci. Srednja godina sakupljanja je 1920., a prosječna starost herbarijskih primjeraka 101 godina. Dva su najstarija herbarijska primjerka—jednog je prikupio A. Paulin 1875. godine u Sloveniji, a drugog D. Dolšak 1875. godine također u Sloveniji. Na devet herbarijska primjerka nisu zabilježeni podaci o sakupljaču, a na tri herbarijska primjerka nisu zabilježeni podaci o datumu ili godini sakupljanja. Najviše primjeraka prikupljeno je u Hrvatskoj (169), slijede Slovenija s četiri primjerka, Crna Gora s dva primjerka i Bosna i Hercegovina s jednim primjerkom. Najčešći sakupljači ove svojte jesu M. Plazibat (56 primjeraka), Lj. Vukotinović (50 primjeraka) i Lj. Rossi (18 primjeraka).

Tablica 10. Nalazišta vrste *Quercus pubescens* u zbirci ZA

Opis nalazišta	Zemlja porijekla	Sakupljač	Datum
Podinarje	Hrvatska	Jug-Dujaković, M.	22.06.2017.
Kijevo (Teskere)	Hrvatska	Jug-Dujaković, M.	20.05.2017.
Biokovo krš	Hrvatska	Šegota, V.	24.05.2005.
Čučerje rub šume	Hrvatska	Šegota, V.	8.05.2004.
Čapić polje. Uz put.	Hrvatska	Vuković, N.	5.6.2002.
Hrvatska: Velika Kapela, brdo između Velikog vrha (512 m) i Tomišine drage, kamenjar obrastao drvećem i grmljem	Hrvatska	Plazibat, M.	22. svibnja 1999.
Flora Šibenika: Šibenik - Vrpolje kamenjar, šikara bjelograba	Hrvatska	Milović, M.	25. 4. 1998.
HRVATSKA: Stobreč, u brijegu ispod otonima zvanog Buzutovi boti, zapadnije stanište	Hrvatska	Plazibat, M.	29. kolovoza 1996
Hrvatska: Stobreč, u brijegu ispod oronima zvanog Buzutovi bori, istočnije stanište	Hrvatska	Plazibat, M.	29. kolovoza 1996
Hrvatska: Stobreč, u brijegu ispod oronima zvanog Buzutovi bori, zapadnije stanište	Hrvatska	Plazibat, M.	11.travnja 1996.
HRVATSKA: Tijarica, između zaselaka Kiso i Ruščić, u ogradama i pokraj njih	Hrvatska	Plazibat, M.	31. srpanj 1995.
HRVATSKA: Tijarica, stablo u zaseoku Plazibati	Hrvatska	Plazibat, M.	30. srpanj 1995.
HRVATSKA: Tijarica, stari hrast u brdu iznad ograde Dolaševac	Hrvatska	Plazibat, M.	29. srpanj 1995.
Hrvatska: Tijarica, ograda Dolaševac, drveće i grmlje oko zapuštenih obradivih površina	Hrvatska	Plazibat, M.	29. srpanj 1995.
Hrvatska: Tijarica, ograda Bliznaci, šumarak	Hrvatska	Plazibat, M.	29. srpanj 1995.
HRVATSKA: Tijarica, ograda Ječimište, šumarak oko obradive površine	Hrvatska	Plazibat, M.	28. srpanj 1995.
HRVATSKA: Tijarica, južno od Vrgočeve Gradine, šuma [Vrgočeva gradina]	Hrvatska	Plazibat, M.	27. srpanj 1995.
HRVATSKA: Tijarica, JZ od zaseoka Pervani, u ogradi od suhozida, visoka stabla	Hrvatska	Plazibat, M.	27. srpanj 1995.
Hrvatska: Tijarica, Vrandolac, šumarak JZ od zaselaka	Hrvatska	Plazibat, M.	27. srpanj 1995.
Hrvatska: Tijarica, Vrandolac, u brdu sa zapadne strane polja, šuma	Hrvatska	Plazibat, M.	27. srpanj 1995.
HRVATSKA: Tijarica, brdo Jelinak (Kota 799), šumarak	Hrvatska	Plazibat, M.	26. srpanj 1995.

HRVATSKA: Tijarica, brdo Jelinak, zaravan Vlaki, kamenjar obrastao drvećem i grmljem	Hrvatska	Plazibat, M.	25. srpanj 1995.
HRVATSKA: Tijarica, brdo SZ od zaseoka Bravići, kamenjar obrastao drvećem i grmljem	Hrvatska	Plazibat, M.	24. srpanj 1995.
Hrvatska: Tijarica, kamenita zaravan između Vrandoca i Kitice, mali broj vrlo starih stabala	Hrvatska	Plazibat, M.	24. srpanj 1995.
HRVATSKA: Tijarica, brdo Bajlova Greda, kamenjar s rijetkim drvećem i grmljem	Hrvatska	Plazibat, M.	23. srpanj 1995.
HRVATSKA: Tijarica, Crnopolje, kod Ursića staja	Hrvatska	Plazibat, M.	20. srpanj 1995.
Hrvatska: Tijarica, Crnopolje, šumarak pokraj staje Mate Plazibata	Hrvatska	Plazibat, M.	20. srpanj 1995.
Hrvatska: otok Pag, SI od vrha Sv. Vid, iznad vikendaškog naselja Dubrava, stjenoviti obronci			28. svibanj 1995.
HRVATSKA: Velebit, pokraj zaseoka Jurline, područje obraslo drvećem i grmljem	Hrvatska	Plazibat, M.	9. studeni 1994.
Hrvatska: Velebit, Mala Paklenica, pokraj ruševne planinske crkvice Sv. Jakova, područje listopadne vegetacije	Hrvatska	Plazibat, M.	9. studenoga 1994.
HRVATSKA: Velebit, kamenjar između podgorskog mjesta Seline i zaseoka Jusupi	Hrvatska	Plazibat, M.	3. studenoga 1994.
HRVATSKA: Velebit, Seline, ograde s ulazom u pećinu i oznakom PD Željezničar iz Zagreba	Hrvatska	Plazibat, M.	2. studenoga 1994.
HRVATSKA: Velebit, Seline, pokraj Rta Pisak, obalni rub s antropogenim i halofilnim staništima [Rt Pisak]	Hrvatska	Plazibat, M.	9. listopada 1994.
HRVATSKA: Velebit, kamenjar između podgorskog mjesta Seline i zaseoka Jusupi, drveće pretežno u ogradama koje su obzidane suhozidima	Hrvatska	Plazibat, M.	8. listopada 1994.
HRVATSKA: Velebit, kamenjar između podgorskog mjesta Seline i zaseoka Jusupi, drveće pretežno u ogradama koje su obzidane suhozidima	Hrvatska	Plazibat, M.	8. listopada 1994.
HRVATSKA: Velebit, kamenjar između podgorskog mjesta Seline i zaseoka Jusupi, drveće pretežno u ogradama koje su obzidane suhozidima	Hrvatska	Plazibat, M.	8. listopada 1994.
HRVATSKA: Velebit, kamenjar između podgorskog mjesta Seline i zaseoka Jusupi, drveće pretežno u ogradama koje su obzidane suhozidima	Hrvatska	Plazibat, M.	8. listopada 1994.
HRVATSKA: Velebit, kamenjar između podgorskog mjesta Seline i zaseoka Jusupi, drveće pretežno u ogradama koje su obzidane suhozidima	Hrvatska	Plazibat, M.	8. listopada 1994.

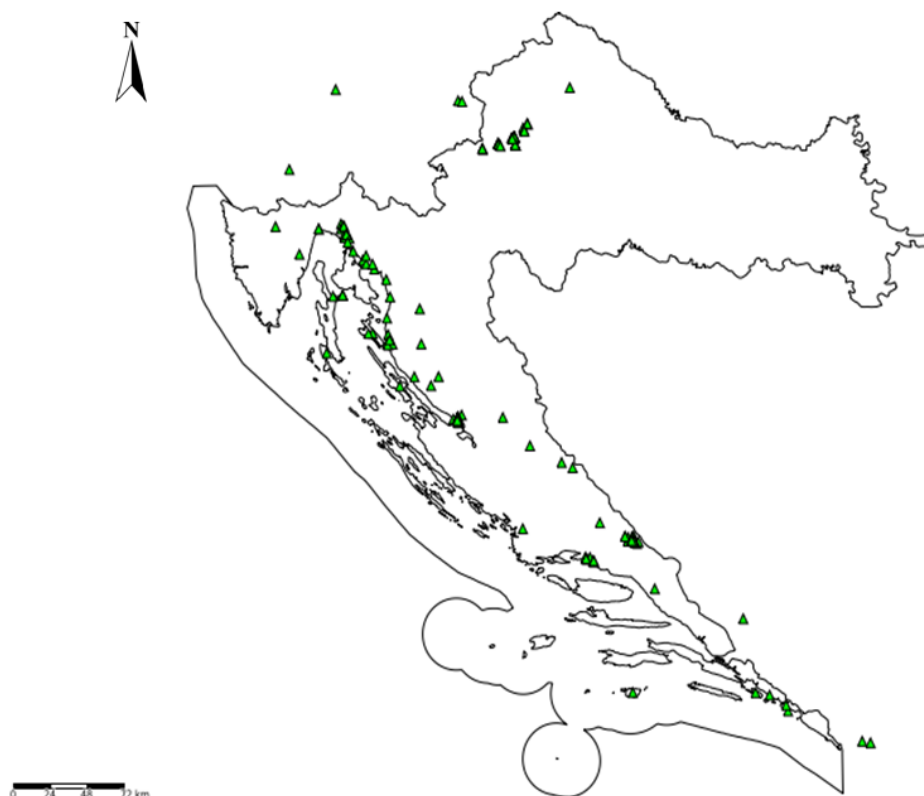
Jusupi, drveće pretežno u ogradama koje su obzidane suhozidima			
Hrvatska, Velebit, kamenjar između podgorskog mjesta Seline i zaseoka Jusupi, drveće pretežno u ogradama koje su obzidane suhozidovima	Hrvatska	Plazibat, M.	8. listopada 1994.
Hrvatska: Velebit, kamenjar između podgorskog mjesta Seline i zaseoka Jusupi, drveće pretežno u ogradama koje su obzidane suhozidovima	Hrvatska	Plazibat, M.	8. listopada 1994.
HRVATSKA: Velebit, Bužanića dolina kod V. Paklenice, kamenjar	Hrvatska	Plazibat, M.	3. listopada 1994.
HRVATSKA: Velebit, Bužanića dolina kod Velike Paklenice, kamenjar	Hrvatska	Plazibat, M.	3. listopad 1994.
HRVATSKA: Velebit, Bužanića dolina blizu kanjona V. Paklenice, kamenjar	Hrvatska	Plazibat, M.	3. listopada 1994.
HRVATSKA: Velebit, Bužanića dolina, kod V. Paklenice, kamenjar	Hrvatska	Plazibat, M.	03. 10. 1994.
HRVATSKA: Velebit, Bužanića dolina uz istočnu stranu kanjona Velike Paklenice, kamenjar	Hrvatska	Plazibat, M.	3. X. 1994.
HRVATSKA: Velebit, Bužanića dolina uz kanjoj V. Paklenice, kamenjar	Hrvatska	Plazibat, M.	3. listopad-a 1994.
HRVATSKA: Velebit, Bužanića dolina kod V. Paklenice, kamenjar	Hrvatska	Plazibat, M.	3. listopada 1994.
HRVATSKA: Velebit, Bužanića dolina uz kanjon V. Paklenice, kamenjar	Hrvatska	Plazibat, Mi.	3. listopada 1994.
HRVATSKA: Velebit, Starigrad - Paklenica, priobalna naplovna ravnica pokraj plaže Kulina	Hrvatska	Plazibat, M.	9. rujna 1994.
HRVATSKA: Velebit, pokraj brda Ruja (kota 328), kamenjar	Hrvatska	Plazibat, M.	15. srpnja 1994.
Hrvatska: Velebit, između zaselaka Jurline i Jusupi, kamenjar s dosta grmlja i s malo drveća	Hrvatska	Plazibat, M.	15. svibanj 1994.
Hrvatska: Velebit, Bužanića dolina, kamenjar	Hrvatska	Plazibat, M.	11. ožujak 1994.
Hrvatska: Stobreč, stjenovito brdašće s protupožarnom osmatračnicom	Hrvatska	Plazibat, M.	23. veljače 1994
Hrvatska: Velebit, Bužanića dolina, uz kanjon Velike Paklenice, ispred kuće	Hrvatska	Plazibat, M.	14. siječnja 1994.
Hrvatska: Dalmacija, pokraj sela Kamen s istočne strane brda, blizu terminala	Hrvatska	Plazibat, M.	28. prosinca 1993.
Hrvatska: Velebit, u području podgorskog i primorskog mjesta Seline, kamenjar	Hrvatska	Plazibat, M.	12. listopad 1993.
Poljička planina, greben iznad Gornje Podstrane	Hrvatska	Plazibat, M.	7. kolovoza 1991.
HRVATSKA: Tijarica, Crnopolje, kamenjar obrastao drvećem i grmljem	Hrvatska	Plazibat, M.	14. srpanj 1990.

Hrvatska: Poljička planina, zapadna strana iznad mjesta Strožanac, stari hrastovi uz veliku gromaču, ca 300 m	Hrvatska	Plazibat, M.	7. svibnja 1990.
Hrvatska: Poljička planina, stoljetni hrast u selu Gornja Podstrana	Hrvatska	Plazibat, M.	12. kolovoza 1989.
Hrvatska: Poljička planina, sjeverno od sela Gornja Podstrana, dio grebena izložen istoku, susjedne biljke, na kamenjaru	Hrvatska	Plazibat, M.	12. kolovoza 1989.
Srdšuma	Hrvatska	Peurača, J.	26. 5. 1986.
U dnu ponikve V. Bljaž podno Klobučina u zaleđu Krasice [Krasica]	Hrvatska	Randić, M.	1. X 1982.
dno ponikve pod Klobučina - Krasica	Hrvatska	Randić, M.	10. X 1981.
Šumica u dnu ponikve V. Bljaž pod Klobučima u zaleđu KRASICE [Krasica]	Hrvatska	Randić, M.	10. X 1981.
na rubu travnjaka Danthonio - Scorronegetum u dnu ponikve podno Klobučina	Hrvatska	Randić, M.	1. X 1981
šumarak medunca Kneža (sjeverno od ŠKRLJEVA) [Škrljevo]	Hrvatska	Randić, M.	3. VII 1981.
Otok Šipan: Pobrđe uz put kroz maslinike	Hrvatska	Hećimović, M.	13. 10. 1978.
Lokrum, kod Mrtvog mora sađen na livadi	Hrvatska	Hećimović, S.	25. 8. 1977.
Kompoljski vrh 600 m. SW	Hrvatska	Muck, V.	1933/34
Plavnik: između Karnacola i Malog Pina. [Krnjacol, Mali Pin]	Hrvatska	Horvatić, S.	27.VIII. 1925.
Plavnik: između Karnacola i Malog Pina. [Krnjacol, Mali Pin]	Hrvatska	Horvatić, S.	27.VIII. 1925.
Plavnik: između Karnacola i Malog Pina. [Krnjacol, Mali Pin]	Hrvatska	Horvatić, S.	27.VIII. 1925.
Lit. croat: Ad Crikvenica. [Hrvatsko primorje]	Hrvatska	Rossi, Lj.	10/6 1914.
Lit. croat: Ad Kraljevica.	Hrvatska	Rossi, Lj.	4/6 1914.
Lit. croat. Ad Sv. Jakov Šiljevica [Hrvatsko primorje, Jadranovo]	Hrvatska	Rossi, Lj.	18/5 1914.
Lit.croat: Ugrini ad Bribir. [Hrvatsko primorje]	Hrvatska	Rossi, Lj.	8/5 1914.
Lit. croat: Ad Crikvenica. [Hrvatsko primorje]	Hrvatska	Rossi, Lj.	7/5 1914.
Lit.croat: Ad Selce. [Hrvatsko primorje]	Hrvatska	Rossi, Lj.	7/5 1914.
Lit.croat: Živi Bunari ad Stinica. [Hrvatsko primorje]	Hrvatska	Rossi, Lj.	26/4 1914.
Lit.croat: Ad Grižane. [Hrvatsko primorje]	Hrvatska	Rossi, Lj.	21/4 1914.
Flora Hercegovinae In quercetis ad Domanovići, ca. 200m.	Bosna i Hercegovina	Maly, K.	27. X 1913
Lit.croat: Ad Lukovo Otočko. [Hrvatsko primorje]	Hrvatska	Rossi, Lj.	2/6 1913.
Lit.croat: Ad Jablanac. [Hrvatsko primorje]	Hrvatska	Rossi, Lj.	13/5 1913.

Lit.croat: In vallev Jablanačka ad Jablanac. [Hrvatsko primorje]	Hrvatska	Rosii, Lj.	30/4 1913.
Bijeli : Dol.	Hrvatska		10/5. 912 .
Otok Krk: Merag [otok Cres]	Hrvatska		3/5. 912
Ad Gračac in Croatia austr.	Hrvatska	Rossi, Lj.	25/7 1911.
Rab	Hrvatska	Hirc, D.	3.V.1910.
Otok Rab. U šumici kod nadomak Sv. Eufemije.	Hrvatska	Hirc, D.	3. /V. 1910.
Tivat Boka Kotor [Boka Kotorska]	Crna Gora		6/8 .909
Velebit: In monte Kosa Kraj 843 m supra Jablanac. [Kramarkovačka kosa]	Hrvatska	Rossi, Lj.	2/7 1909.
In lit.croat. ad Spasovac prone Senj. [Hrvatsko primorje]	Hrvatska	Rossi, Lj.	28/6 1909.
Lastovo u makiji sa Qu. ilex, ali rjeđe!	Hrvatska	Forenbacher, A.D.	6/VI. 1909.
Velebit: In monte Stolačka Peć in Šugarska Duliba.	Hrvatska		14/4 1909.
Kod Kotora [Kotor]	Crna Gora		8/8. 907
Šušanj supra Karlobag ni litt. croat. [Sušanj-Cesarički, Hrvatsko primorje]	Hrvatska	Rosii, Lj.	12/7 1907.
In litt. croat. ad Stinica. [Hrvatsko primorje]	Hrvatska	Rosii, Lj.	26/6 1907.
In valle Zrmanja ad Palanka.	Hrvatska	Rossi, Lj.	7/7 1901.
Na Oštri kod Gospića [Oštra, Gospić]	Hrvatska	Gjurašin, S.	27/V 1899
In litt. croat: ad Jurkosa. [Hrvatsko primorje, Jurkuša]	Hrvatska	Rossi, Lj.	5/7 1896.
Za Brdo stralicelli u	Hrvatska	Haračić, A.	29/7 92
Kod Goljaka - [Goljak]	Hrvatska	Gjurašin, S.	5/6 1892
Flora Lussinensis: Klarič [Klarići]	Hrvatska	Haračić, A.	20/4 90
Dubac, I ..? a sinistra dal nevesuno albero Neresine nel croccichio	Hrvatska	Haračić, A.	2/11 89
Ad Buccari [Bakar]	Hrvatska	Hirc, D.	15./ 11 886
In Litt. Croatica [Hrvatsko primorje]	Hrvatska	Hirc, D.	13./11.886
Flora stiriaca: Veternik bri Drachenburg. - 700 m. [Vetrnik, Kozje]	Slovenija	Preissmann, E.	14./9 886.
Flora stiriaca: Veternik bri Drachenburg. - 500m. [Vetrnik, Kozje]	Slovenija	Preissmann, E.	14./ 9. 886.
U šumici na podnožju Srebraća i Ravne . Bakar [Ravno]	Hrvatska	Hirc, D.	16/X. 84.
Novi [Novi Vinodolski]	Hrvatska	Pfister, ?.	Mai 1884
U jednom dolcu kod Cernika. [Cernik]	Hrvatska	Hirc, D.	16/VIII. 83.
Na Grobničkom polju kao kržljav grmić.	Hrvatska	Hirc, D.	15/8. 83.
U šumici Ribnjak kod Gračanah. [Gračani]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	2. list. 880
In vepibus in pago Gračan. [Gračani]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	29. Sept. 880
Inter sepes in pago Gračan. [Gračani]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	29. Sept. 880
In superiori silvula Ribnjak	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	28. Sept. 880
In trivia, ad agroses pagum Kraljevec - Šestine	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	18 26. Sept. 880
In dumeta posa castellum Epiropalein Planina	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	23. Sept. 880
In montalis ad Gornje Čučerje	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	23. Sept. 880

In Planina.	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	23. Sept. 880
In pruneso derelicta post Eabsiamin Čučerje	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	23. Sept. 880
In pago Planina.	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	23. Sept. 880
In Dolski brieg. [Doljski brijeg]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	22. Sept. 880
In Dolski brieg. [Doljski brijeg]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	22. Sept. 880
In "Dolski brieg" [Doljski brijeg]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	22. Sept. 880
In Dolski brieg. [Doljski brijeg]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	22 Sept. 880
In monte "Dolski brieg" ad Gračan. [Doljski brijeg, Gračani]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	22 Sept. 1880
Na Doljskom briegu [Doljski brijeg]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	22 ruj. 880
In superiori silva Ribnjak	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	18. Sept. 880
In silvula Ribnjak ad Gračan. [Gračani]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	18. Sept. 880
In superiar silva Ribnjak ad Gračan [Gračani]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	18. Sept. 880
Ad marginem silvulae supra agros Gračanenses vitae. [Gračani]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	18. Sept. 880
In silvula Ribnjak	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	18. Sept. 880
In silvula Ribnjak	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	18. Sept. 880
In silvula Ribnjak.	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	18. Sept. 880
In silvula Ribnjak	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	18. Sept. 880
In silvula Ribnjak	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	18. Sept. 880
In monte Jagodište ad Sused. [Jagodišće, Podsused]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	15. Sept. 880
In monte Jagodište ad Susedetin Planina [Jagodišće, Podsused]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	15. Sept. 880
In monte Jagodište ad Sused [Jagodišće, Podsused]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	15. Sept. 880
Kod sela Kraljevec blizu Šestinah	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	15. ruj. 880
In rupibus calcarei supra Šestine	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	4. Sept. 880
In rupibus calcareis supra Šestine	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	4. Sept. 880
In rupibus calcareis supra Šestine	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	4. Sept. 880
Na Doljskom brigu [Doljski brijeg]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	4. Sept. 880
Na Doljskom briegu [Doljski brijeg]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	4. ruj. 880
In ...? dolomiticis ad Sv. Juraj in Samobor	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	30. Aug. 880
In salvis dolomiticis ad forum Sv. Juraj in Samobor.	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	30. Aug. 880
In dolomiticis ad Sv. Juraj in Samobor	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	30. aug 880
Na dolomitskih bregovih u Samoboru, kod kapele Sv. Jurja [Sv. Juraj]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	30. kolov. 880
Na pećinah nad Šestinama	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	23. Kol. 880
U šumici Ribnjak	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	7. aug. 880
In silvula Ribnjak	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	Aug. 880
Uz cestu Lujzijsku pod vrhom Ravno na desno.	Hrvatska	Hirc, D.	24/4. 80
U Šestinah kod sela Kraljevec	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	Sept. Oct. 878
Okolo Suseda i Šestinah. nije rodilo žira [Podsused, Šestine]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	Sept. Oct. 878
Na brežuljcih kod Suseda. [Podsused]	Hrvatska		Rujna 1878.
Na brežuljcih kod Suseda. [Podsused]	Hrvatska		Rujna 1878.

U Šestinah kod silvis "Dobrina"	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	aug. Sept. 878
In salvis supra malam Dobrina in Šestine	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	Aug. Oct. 878.
Flora Regni Croatiae: Kod mlinom Dobrinovim u Šestinah	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	20. Jul. 20 lis.878.
Pod vrhom Ravnom. Bakar. [Ravno]	Hrvatska	Hirc, D.	V. 78.
Na kamenitih mjestih oko Praputnjaka.	Hrvatska	Hirc, D.	1878.
Na brežuljcih kod Suseda [Podsused]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	Sept. Oct. 877
U šumicah okol vinogradah u Susedu [Podsused]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	Sept. Oct. 877
Okolo Suseda [Podsused]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	Sept. 877
Volovsko bei Fiume [Volosko, Rijeka]	Hrvatska	Jiruš, B.	September 1876
Volovsko bei Fiume [Volosko, Rijeka]	Hrvatska	Jiruš, B.	September 1876
Dalmatia. Fruticeta formans prope forum Sinj supra oppidum Split (Spalato); solo calcareo; ca. 1320 m s.m. VII,		Dolšak, D.	1876.
Carniola australis(nunc provincia Italiae). In declivibus aridis montis Vremščica supra vallem fluvii Reka; solocalcareo; ca 700 m s.m.--IV,VII.	Slovenija	Paulin, A.	1875.
Carniolia. In declivibus graminosis apricis montis Grmada supra pagum Dvor in ditione urbis Ljubljana; solo dolomitico;800 m s.m.--IV, VII.	Slovenija	Dolšak, D.	1875.
Trsteno.	Hrvatska		18/6
Ad Buccari [Bakar]	Hrvatska	Hirc, D.	
Hrvatska; Velebit, SI strana Anića kuka, kamenjar obrastao gmljem i drvećem Bilj.: domadar!	Hrvatska	Plazibat, M.	
In sylvis montanis putropis ad Kalnik et alibis	Hrvatska		



Slika 31. Karta rasprostranjenosti herbarijskih primjeraka vrste *Quercus pubescens* u zbirci ZA

4.2.9. Hrast kitnjak (*Quercus robur* L.)

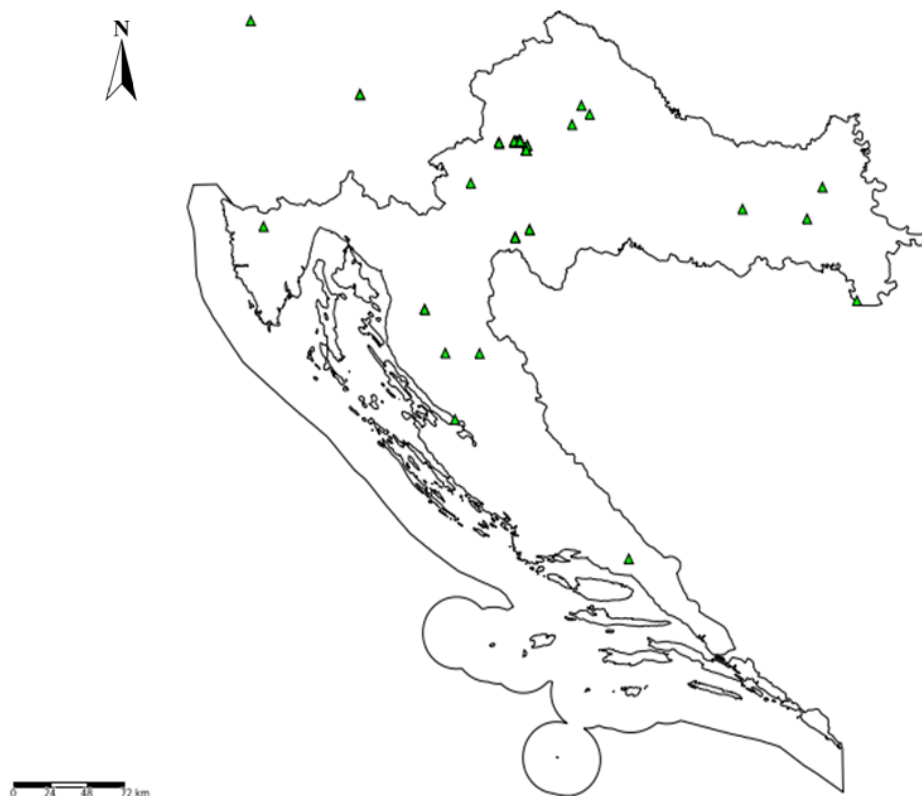
U zbirci ZA nalaze se 82 primjerka svojte *Quercus robur* (Tablica 11). Prema brojnosti herbarijskih primjeraka svojta je druga najzastupljenija u istraživanoj zbirci. Srednja godina sakupljanja je 1917., a prosječna starost herbarijskih primjeraka 104 godine. Najstariji primjerak svojte prikupio je Lj. Vukotinović 1852. godine u Hrvatskoj. Najmlađi primjerak svojte prikupila je N. Vuković 2002. godine u Hrvatskoj. Na pet herbarijskih primjeraka nisu zabilježeni podaci o sakupljaču, a na pet herbarijskih primjeraka nisu zabilježeni podaci o datumu ili godini sakupljanja. Najviše primjeraka prikupljeno je u Hrvatskoj (70), slijede Austrija s tri primjerka te Njemačka i Slovenija s dva primjerka. Najčešći sakupljači svojte jesu Lj. Vukotinović (45 primjeraka), S. Wormastiny (devet primjeraka), Lj. Rossi (pet primjeraka) i E. Preismann (četiri primjerka).

Tablica 11. Nalazišta vrste *Quercus robur* u zbirci ZA

Opis nalazišta	Zemlja porijekla	Sakupljač	Datum
Motovunska šuma. Šuma.	Hrvatska	Vuković, N.	4.6.2002.
Sv. Ivan Žabno, Kosturač	Hrvatska	Car, S.	24. 07. 1997.
Hrvatska: Velebit, Starigrad-Paklenica, priobalna naplavna ravnica pokraj plaže Kulina	Hrvatska	Plazibat, M.	9. rujna 1994.
Maksimir, ZagrebŠuma	Hrvatska	Peurača, J.	9.5.1983.
Metla 600 m. S	Hrvatska	Muck, V.	1933/34
Metla 600 m. S	Hrvatska	Muck, V.	1933/34
Draganići. Uz put nedaleko željezničke stanice.	Hrvatska	Senjan, I.	25.V.1932.
Nikolino brdo	Hrvatska		10. VIII. 908
Bai Ponigl, nou Cilli. - 450 m.	Austrija	Preissmann, E.	17./9 888.
Weldern auf Ufer ...? Walder Sees bei Klagenfurt. - 450 m	Njemačka	Preissmann, E.	16./8 888.
Ad Opatovina pone Topusko in districtu banali.	Hrvatska	Rossi, Lj.	27/7 1888.
Ad Opatovina pone Topusko in districtu banali.	Hrvatska	Rossi, Lj.	27/7 1888.
Laudouva gaj in Krbava. [Laudonov gaj]	Hrvatska	Rossi, Lj.	9/10 1887.
Weldern bai Ponigl, ..? 450 m.	Austrija	Preissmann, E.	17/9 886
Singular Lacumbai Holldorf u Poeschach.-	Njemačka	Preissmann, E.	22. September 1884.
Ad Glina in districtu banali.	Hrvatska	Rossi, Lj.	26/8 1884.
Ad Glina in districtu banali.	Hrvatska	Rossi, Lj.	26/8 1884.
..?	Mađarska	Borbàs, V.	Jun. 1884.
Maksimir	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	10. Sept 882
Maksimir	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	8. Oct. 880
Maksimir	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	8. Oct. 880
In valle inter Maksimir et Laščina , ad viam silvestrem;	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	4. Oct. 880
Uz cestu prema Mirogoju [Mirogojska cesta]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	18. Sep. 880
Tres arbores ad viam et Tuškanac verbus Cmrok luceuteu; in latere occidentali, ad sepes vivas guae limitant viceum neo plantatam villae Cmrok appertinentem.	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	9. Sept. 880
Kod Suseda uz put na Goljak. [Podsused]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	9. ruj. 880
In silvis ad Resnik	Hrvatska	Wormastiny, S.	Sept. 880
Ad pagum Žitnjak Rošnjak	Hrvatska	Wormastiny, S.	Sept. 880
Maksimir	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	Sept. 880
Ad pagum Žitnjak	Hrvatska	Wormastiny, S.	Sept. 880
Ad pagum Žitnjak	Hrvatska	Wormastiny, S.	Sep. 880
In planitie, ad pagum Žitnjak.;	Hrvatska	Wormastiny, S.	Sept.880
In silvis ad Resnik in Campo Savano?	Hrvatska	Wormastiny, S.	Sept.880
Ad pagum Žitnjak	Hrvatska	Wormastiny, S.	Sept. 880
Ad pagum Žitnjak in planitici ad Savam	Hrvatska	Wormastiny, S.	Sept. 880

U Maksimiru, uz put od kišobrana prema Chiovku. [Maksimir]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	U Sept. 880
Maksimir	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	14. aug 880
In Maksimir pone lacum superiorem, sive piferinum; cum gueru Cerride in limul;	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	ii. aug. 880
In valle quaet Bukovec versus Laščina	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	aug 880
In horto Maksimir	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	26. apr. 880.
In silvis planis prunilane cum alus pednu culatis	Hrvatska	Wormastiny, S.	880
Ad urbem Brčko in Bosnia	Bosna i Hercegovina	Vukotinović, Lj.	16 Sept. 1879
Bohmen. Opočno Waldranten. Luhu 245.	Češka Republika		12/9 1879
Ceria Kreševo	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	3. Sep. 879
Tuškanec in trivium ad viam villae Jakčines ...? [Tuškanac]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	3i. Jul. 879
In horto Maksimir	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	18. Jul. 879
Cum frutu foliis aestivalibus Maksimir	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	3. Jul. 879
Fruetus es folia aetiolia ..? Maksimir	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	3. Jul. 879
Maksimir	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	3. Jul. 879
Ad Goljak - Sused [Podsused]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	ii. Jul. 879
U Tuškancu [Tuškanac]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	Majo 879
Folia verna Maksimir	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	29. apr. 879
Folia verna; Maksimir	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	29. apr. 879
Maksimir	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	29 apr. 879
Na brežuljcih kod Goljaka blizu Suseda [Goljak, Podsused]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	30. ruj. 878
U Maksimiru [Maksimir]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	24. Sept. 878
Maksimir	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	24. ruj. 878
Desno uz put na Goljak kod Suseda [Podsused]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	20. Sep. 878
U Tuškancu i kod Cmroka. [Tuškanac, Cmrok]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	20 ruj. 878
Kod ulaznih vratih u Jurjovesi; na desno. [Jurja ves]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	4. ruj 878
Maksimir	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	Sep. 878
U Maksimiru [Maksimir]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	Sept. 878
Maksimir, Tuškanac.	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	rujna 878
In Sylva Maksimir; arbor solitaria, excella, ramis xerram petis; star im prato; quod a jacula toris militaris exteni tur verlus centrale Chivsk.	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	2. aug. 878
...?	Francuska	Debeaux, O.	22/6 1878
Maksimir; etiam in sylvula Tuškanac, ad inervitium, parte dertera.	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	28. Septemb. 876
Maksimir	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	21. Sep. 876
In Sylvis Croaticis. - Maksimir	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	21. Sep. 876
In sylva h..? Maksimir culta.	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	2i. Sep. 876
In Sylva Maksimir ad stabula vaccaria Episcopalia.	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	Junii 876

Maksimir	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	21. maj. 876
Maksimir	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	21. maj. 876
Kalksburg bei Wien.	Austrija	Wiesbaur, S.J.	4.10.75
Carniola(nunc provincia Italiae).In silvaticis infra pagum Ahlete (contra oppidulum Rateče) in Alpibus Julicis;solo calcareo et schistoso mixto;ca 950 m s.m.--VI.	Slovenija	Paulin, A.	1872.
Carniola. In nemoribus ad ripam dextram fluvii Sava prope pagum Kleče in ditione Labacensi;solo alluviali;ca 290 m s.m.-- V.,VII. [Kleče pri dolu]	Slovenija	Dolšak, D.	1872.
Našasta prvi puta u šumah kod Lovrečine; i to: u Čretu na briegu pokraj goricah Tučkovci; zatim u šumici Podalci; kašnjenadjena u Cugovci pokraj ceste u Belovar vodeće, i to takodjer u Božakovini blizu oštarije. Godine 1867 u Lovrečini i Cugovcu; god. 869 u Božakovini [Cugovec, Lovrečina grad]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	8 Kolovoza 869
U šumah kod Kuševca i Kravarsraga [Kuševac]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	869 u augustu.
Kod Križevacah i u obie u lugovih ciele Hrvatske i Slavonije [Križevci, Slavonija]	Hrvatska	Vukotinović, Lj.	852
Lužnjak, u Jasiku kod Kutjeva	Hrvatska		
Perušić	Hrvatska		
Svi Quercusi iz Čepina	Hrvatska		
In Sylvis circa ...?	Hrvatska	Schlosser, K.	
Aub Syrmien ..? Sfreim [Srijem]	Srbija	Schlosser, K.	



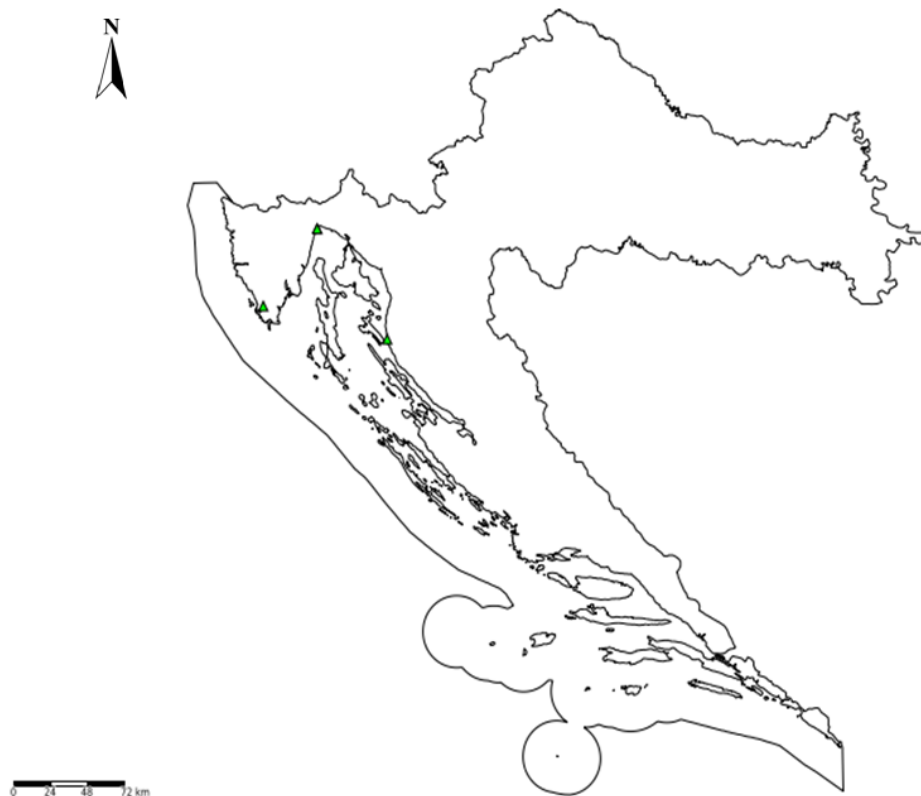
Slika 32. Karta rasprostranjenosti herbarijskih primjeraka vrste *Quercus robur* u zbirci ZA

4.2.10. Hrast plutnjak (*Quercus suber* L.)

U zbirci ZA nalaze se četiri primjerka svojte *Quercus suber* (Tablica 12). Srednja godina sakupljanja je 1913., a prosječna starost herbarijskih primjeraka 108 godina. Najstariji primjerak svojte prikupio je Lj. Rossi 1913. godine u Hrvatskoj. Najmlađi primjerak svojte prikupio je J. Linardić 1939. godine u Hrvatskoj. Na dva herbarijska primjerka nisu zabilježeni podaci o datumu ili godini sakupljanja, a na jednom herbarijskom primjerku nije zabilježen podatak o opisu nalazišta. Svi primjerci prikupljeni su u Hrvatskoj. Najviše primjeraka prikupio je M. Tommasini (dva primjerka), a slijede ga Lj. Rossi i J. Linardić s jednim prikupljenim primjerkom.

Tablica 12. Nalazišta vrste *Quercus suber* u zbirci ZA

Opis nalazišta	Zemlja porijekla	Sakupljač	Datum
Opatija i u jednom perivoju	Hrvatska	Linardić, J.; Orlić, A.	31. VIII. 1939
Lit: croat: Ad portum Stinica loco dicto "Plantaža"? [Hrvatsko primorje]	Hrvatska	Rossi, Lj.	19/4 1913
Galesano - Pola. [Galižana, Pula]	Hrvatska	Tommasini, M.	
	Hrvatska	Tommasini, M.	



Slika 33. Karta rasprostranjenosti herbarijskih primjeraka vrste *Quercus suber* u zbirci ZA

4.2.11. Makedonski hrast (*Quercus trojana* Webb)

U zbirci ZA nalaze se dva herbarijska primjerka svojte *Quercus trojana* (Tablica 13). Srednja godina sakupljanja je 1913., a prosječna starost herbarijskih primjeraka 108 godina. Stariji primjerak svojte prikupio je T. Soško 1914. godine na Kosovu, a mlađi primjerak svojte prikupila je M. Tortić 1988. godine u Makedoniji. Svojta *Quercus trojana* u zbirci ZA jedina je, uz *Quercus dalechampii*, čiji primjerci nisu prikupljeni u Hrvatskoj.

Tablica 13. Nalazišta vrste *Quercus trojana* u zbirci ZA

Opis nalazišta	Zemlja porijekla	Sakupljač	Datum
Makedonija - Galičnica, Kale iznad Oteševa [Galičnik, Oteševo]	Makedonija	Tortić, M.	08. 10. 1988.
Stara Srbija: in jugo m.Ćofa Dršljit supra Prizren	Kosovo	Soško, T.	4. VII. 14



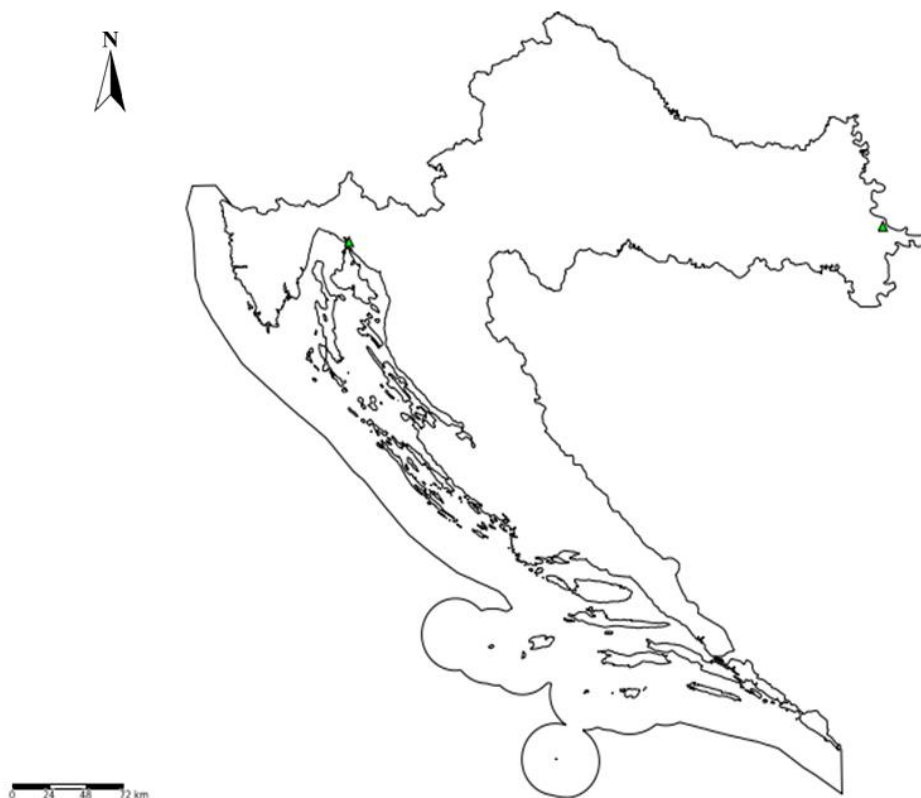
Slika 34. Karta rasprostranjenosti herbarijskih primjeraka vrste *Quercus trojana* u zbirci ZA

4.2.12. Hibridna svojta *Quercus × streimii* Heuff.

U zbirci ZA nalaze se dva herbarijska primjerka svojte *Quercus × streimii* (Tablica 14). Srednja godina sakupljanja je 1906., a prosječna starost herbarijskih primjeraka 115 godina. Stariji primjerak svojte prikupio je D. Hirc 1886. godine u Hrvatskoj. Drugi herbarijski primjerak nema zabilježen podatak o datumu ili godini sakupljanja. Svi primjerci prikupljeni su u Hrvatskoj.

Tablica 14. Nalazišta vrste *Quercus × streimii* u zbirci ZA

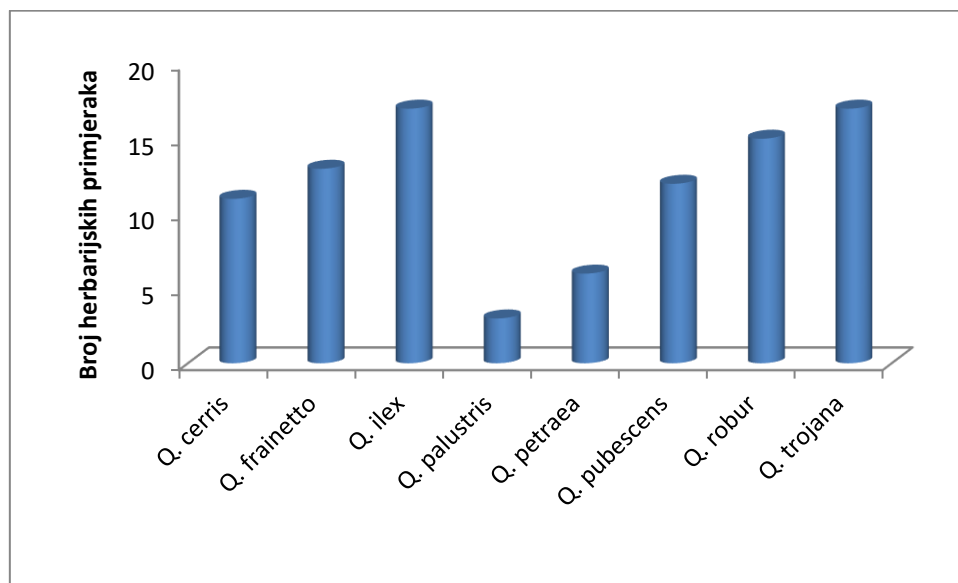
Opis nalazišta	Zemlja porijekla	Sakupljač	Datum
Na jednom brežuljku prema Bakaracu. [Bakarac]	Hrvatska	Hirc, D.	15/ XI. 86.
Grabovo	Hrvatska	Streim, ?.	



Slika 35. Karta rasprostranjenosti herbarijskih primjeraka vrste *Quercus × streimii* u zbirci ZA

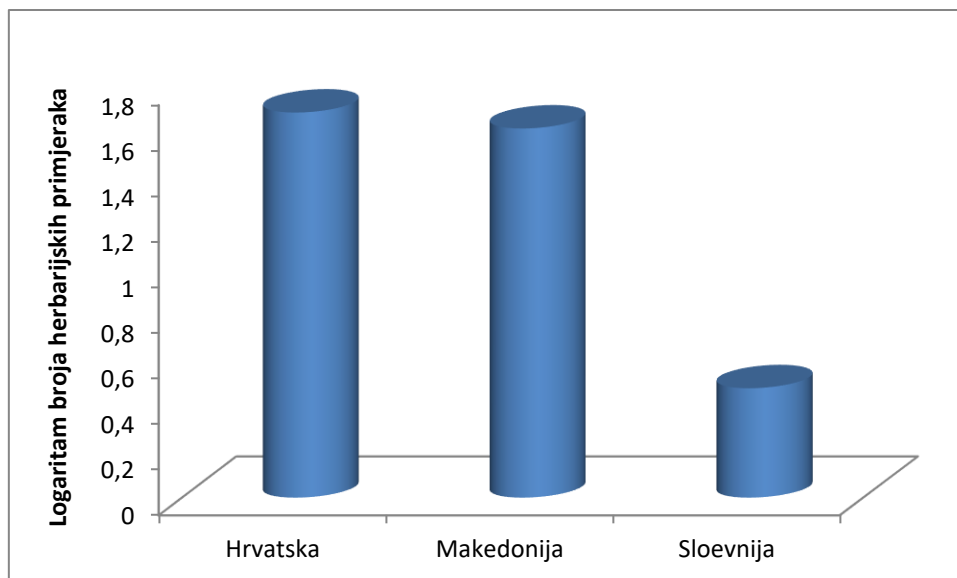
4.3. Statistička analiza zbirke Herbarij Ive i Marije Horvat (ZAHO)

U herbarijskoj zbirci Ive i Marije Horvat (u nastavku teksta ZAHO) registrirana su 94 herbarijska primjerka osam svojti roda *Quercus* (Slika 36). Najviše primjeraka pripada svojtima *Q. ilex* (17 primjeraka), *Q. trojana* (17 primjeraka) i *Q. robur* (15 primjeraka). Svojte s najmanje primjeraka su *Q. petraea* (šest primjeraka) i *Q. palustris* (tri primjerka).



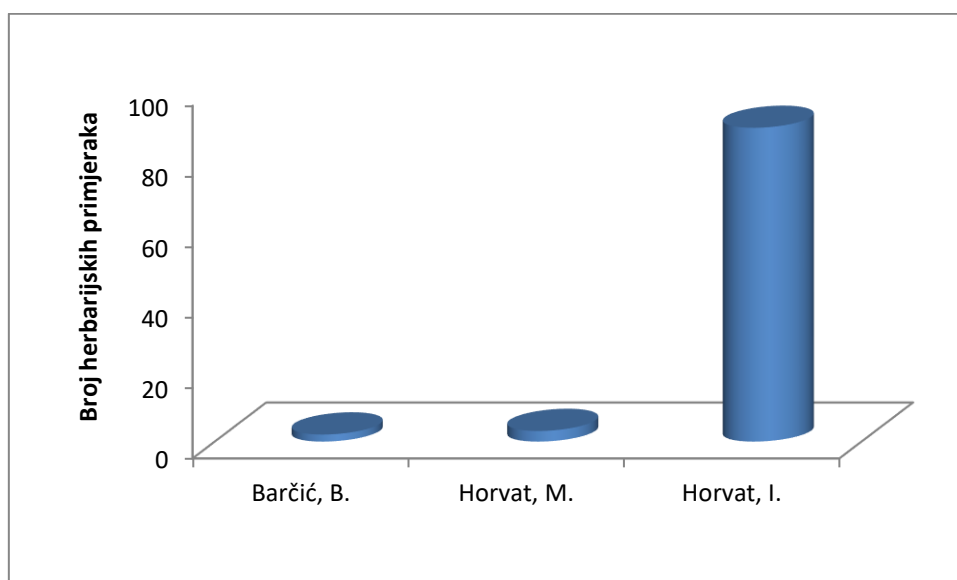
Slika 36. Broj herbarijskih primjeraka pojedinih svojti roda *Quercus* u zbirci ZAHO poredani abecednim redom

Herbarijski primjerci prikupljeni su u tri zemlje: Hrvatskoj, Makedoniji i Sloveniji (Slika 37). Najviše primjeraka prikupljeno je u Hrvatskoj (49 primjeraka) i Makedoniji (42 primjerka). Najmanje primjeraka prikupljeno je u Sloveniji (tri primjerka).



Slika 37. Logaritam broja herbarijskih primjeraka svojti roda *Quercus* u zbirci ZAHO ovisno o zemlji porijekla

Na etiketama herbarijskih primjeraka spominju se tri sakupljača (Slika 38). Sakupljač najvećeg broja primjeraka je I. Horvat (89 primjeraka). Slijede ga njegova supruga M. Horvat (djevojačko Dvoržak) (tri primjerka) i B. Barčić (dva primjerka).



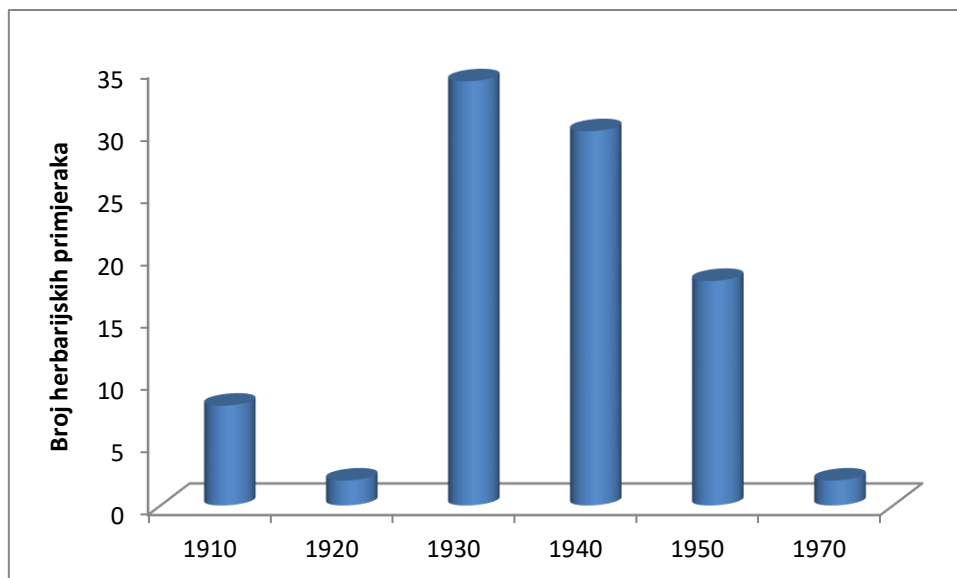
Slika 38. Broj herbarijskih primjeraka pojedinih sakupljačasvojti roda *Quercus* u zbirci ZAHO



Slika 39. Karta područja sakupljanja herbarijskih primjeraka roda *Quercus* u zbirci ZAHO

I. Horvat herbarijske primjerke prikupio je većinom u Gorskoj Hrvatskoj, Središnjoj Hrvatskoj, Sjevernom hrvatskom primorju te u Makedoniji, dok je pojedine primjerke prikupio u Istočnoj i Južnoj Hrvatskoj. Najčešći lokaliteti napodručju Središnje Hrvatske su Hrvatsko zagorje (Cesargradsko brdo i Brezje), Zagreb (Maksimir) i Varaždin. Na području Sjevernog hrvatskog primorja to su otok Rab i mjesto Škrljevo, dok je na području Gorske Hrvatske to Lika (Otočki kraj). Na području Makedonije najčešći lokaliteti su Galičica, Bukovikj i okolica Kapine.

Primjerci su prikupljeni u razdoblju od 1918. do 1979. godine, što odgovara rasponu od 61 godinu. Najviše herbarijskih primjeraka prikupljeno je u razdobljima od 1930. do 1939. (34 primjerka), potom od 1940. do 1949. (30 primjeraka) te od 1950. do 1959. (18 primjeraka) (Slika 40).



Slika 40. Zavisnost broja herbarijskih primjeraka svojti roda *Quercus* u zbirci ZAHO ovisno o desetljećima prikupljanja

Srednja godina sakupljanja herbarijskih primjeraka je 1941., a prosječna starost herbarijskih primjeraka je 80 godina. Najstariji herbarijski primjerak prikupio je I. Horvat 1918. godine, a pripada svojti *Quercus robur* (Slika 41). Najmlađi herbarijski primjerak prikupila je M. Horvat 1979. godine, a pripada svojti *Quercus ilex* (Slika 42).



Slika 41. Najstariji herbarijski list roda *Quercus* u zbirci ZAHO



Slika 42. Najmlađi herbarijski list roda *Quercus* u zbirci ZAHO

4.4. Analiza pojedinih svojti roda *Quercus* u zbirci ZAHO

Podaci o pojedinim svojtima prikazani su pomoću tablice i karte rasprostranjenosti. U pripadajućoj tablici prikazani su podaci o sakupljaču, datumu ili godini sakupljanja, zemlji porijekla te originalni opis nalazišta s etikete. Podaci u tablici poredani su kronološki od najmlađih prema najstarijima. Karte rasprostranjenosti svojti preuzete su iz baze podataka *Flora Croatica* (FCD).

4.4.1. Hrast cer (*Quercus cerris* L.)

U zbirci ZAHO nalazi se 11 herbarijskih primjeraka svojte *Quercus cerris* (Tablica 15). Srednja godina sakupljanja je 1935., a prosječna starost herbarijskih primjeraka 86 godina. Najstariji primjerak svojte prikupio je I. Horvat 1919. godine u Sloveniji. Najmlađi primjerak svojte prikupio je I. Horvat 1959. godine u Makedoniji. U Makedoniji je prikupljeno sedam primjeraka, a slijede Slovenija s tri primjerka i Hrvatska s jednim primjerkom. Sakupljač svih primjeraka ove svojte je I. Horvat.

Tablica 15. Nalazišta vrste *Quercus cerris* u zbirci ZAHO

Opis nalazišta	Zemlja porijekla	Sakupljač	Datum
Flora macedonica: Galičica	Makedonija	Horvat, I.	1. VIII 1959.
Flora croatica: Gorski Kotar: Gumanjci [Gomance]	Hrvatska	Horvat, I.	20.VII.1952.
Flora macedonica: Bukovik (južno od Gostivara), 1140 m SSO	Makedonija	Horvat, I.	17. VII 1946.
Flora macedonica: Galičica, 2255 - sv. Naum	Makedonija	Horvat, I.	17.VIII 1937
Flora macedonica: Šar-planina, iznad Starog Sela pod Ljubotenom	Makedonija	Horvat, I.	3. VIII 1934.
Flora macedonica: Šar-planina, iznad Starog Sela pod Ljubotenom	Makedonija	Horvat, I.	3. VIII 1934.
Flora macedonica: Nidža planina, Kajmakčalan, na silazu	Makedonija	Horvat, I.	18.VII 1934.
Flora macedonica: Nidža planina, Kajmakčalan, na silazu	Makedonija	Horvat, I.	18.VII 1934.
FLORA SLOVENICA: Donati iznad Rogatca [Rogatec]	Slovenija	Horvat, I.	23 V. 1920.
FLORA SLOVENICA: Donati iznad Rogatca [Rogatec]	Slovenija	Horvat, I.	23 V. 1920.
FLORA SLOVENICA: Boher iznad Kozja	Slovenija	Horvat, I.	12. IX 1919.



Slika 43. Karta rasprostranjenosti herbarijskih primjeraka vrste *Quercus cerris* u zbirci ZAHO

4.4.2. Hrast sladun (*Quercus frainetto* Ten.)

U zbirci ZAHO nalazi se 13 herbarijskih primjeraka svojte *Quercus frainetto* (Tablica 16). Srednja godina sakupljanja je 1944., a prosječna starost herbarijskih primjeraka 77 godina. Najstariji primjerak svojte prikupio je I. Horvat 1946. godine u Makedoniji. Najmlađi primjerak svojte prikupio je I. Horvat 1959. godine također u Makedoniji. U Makedoniji je prikupljeno osam primjeraka, a u Hrvatskoj pet primjeraka. Sakupljač svih primjeraka svojte je I. Horvat.

Tablica 16. Nalazišta vrste *Quercus frainetto* u zbirci ZAHO

Opis nalazišta	Zemlja porijekla	Sakupljač	Datum
Flora macedonica: Galičica	Makedonija	Horvat, I.	1. VIII. 1959.
Flora macedonica: Galičica	Makedonija	Horvat, I.	1. VIII. 1959.
Flora macedonica: Galičica	Makedonija	Horvat, I.	1. VIII. 1959.
Flora macedonica: Galičica	Makedonija	Horvat, I.	1. VIII. 1959.
Flora macedonica: Galičica	Makedonija	Horvat, I.	1. VIII. 1959.
Flora macedonica: Galičica	Makedonija	Horvat, I.	1. VIII. 1959.
Zagreb, Makimir, iza lugarnice	Hrvatska	Horvat, I.	15. V 1947.
Zagreb, Makimir, iza lugarnice	Hrvatska	Horvat, I.	15. V 1947.
Zagreb, Makimir, iza lugarnice	Hrvatska	Horvat, I.	19. IV 1947.
Zagreb, Makimir, iza lugarnice	Hrvatska	Horvat, I.	19. IV 1947.
Zagreb, Makimir, iza lugarnice	Hrvatska	Horvat, I.	19. IV 1947.
Flora macedonica: Bukovik (južno od Gostivara)	Makedonija	Horvat, I.	17. VII 1946.
Flora macedonica: Bukovik (južno od Gostivara)	Makedonija	Horvat, I.	17. VII 1946.



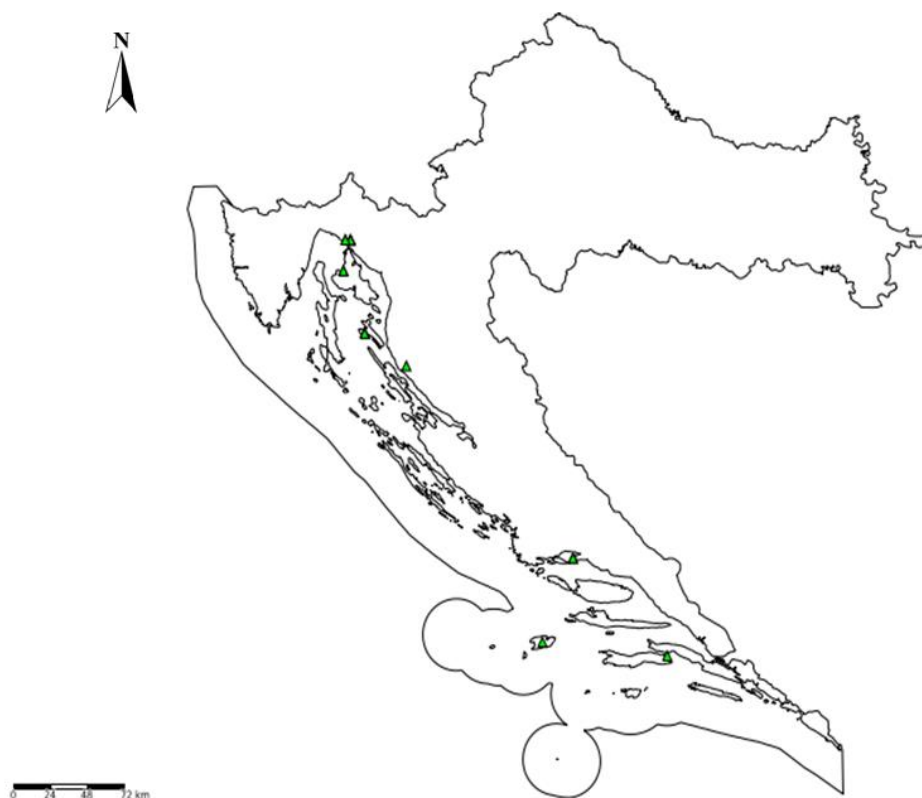
Slika 44. Karta rasprostranjenosti herbarijskih listova vrste *Quercus frainetto* u zbirci ZAHO

4.4.3. Hrast crnika (*Quercus ilex* L.)

U zbirci ZAHO nalazi se 17 herbarijskih primjeraka svojte *Quercus ilex* (Tablica 17). Prema brojnosti herbarijskih primjeraka ovo je (uz *Quercus trojana*) najzastupljenija svojta hrasta u istraživanoj zbirci. Srednja godina sakupljanja je 1945., a prosječna starost herbarijskih primjeraka 76 godina. Najstariji primjerak svojte prikupio je I. Horvat 1934. godine u Hrvatskoj. Najmlađi primjerak svojte prikupila je M. Horvat 1979. godine u Hrvatskoj. Svi primjerci svojte prikupljeni su u Hrvatskoj. Najviše primjeraka prikupio je I. Horvat (12 primjeraka), a slijede ga M. Horvat (djev. Dvoržak) (tri primjerka) te B. Barčić (dva primjerka).

Tablica 17. Nalazišta vrste *Quercus ilex* u zbirci ZAHO

Opis nalazišta	Zemlja porijekla	Sakupljač	Datum
FLORA CROATICA; otok Krk, Malinska	Hrvatska	Horvat, M.	6. VII. 1979.
FLORA CROATICA; otok Krk, Malinska	Hrvatska	Horvat, M.	6. VII. 1979.
Flora croatica: Hrv. Primorje: Škrljevo-Plase	Hrvatska	Horvat, I.	IX 1951.
Flora croatica: Hrv. Primorje: Škrljevo-Plase	Hrvatska	Horvat, I.	IX 1951.
Flora croatica: Hrv. Primorje: Škrljevo-Plase	Hrvatska	Horvat, I.	IX 1951.
Flora croatica: Hrv. Primorje: Škrljevo-Plase	Hrvatska	Horvat, I.	IX 1951.
Flora croatica; Hrv. Primorje, sv. Barbara	Hrvatska	Horvat, I.	3. V. 1951.
Flora croatica: Hrv. primorje, sv. Barbara	Hrvatska	Horvat, I.	23. X 1950.
Flora croatica: Korčula, Badija	Hrvatska	Barčić, B.	30. VII 1940.
Flora croatica: Korčula, Badija	Hrvatska	Barčić, B.	30. VII 1940.
Flora croatica: Srednji velebit, Bačić Kosa - Velinac	Hrvatska	Horvat, I.	7. VII. 1940.
Flora croatica: Rab	Hrvatska	Horvat, I.	13. VI 1938.
Flora croatica: Rab	Hrvatska	Horvat, I.	13. VI 1938.
Flora croatica: Rab	Hrvatska	Horvat, I.	13. VI 1938.
Flora croatica: otok Vis	Hrvatska	Dvoržak, M.	15.III. 1936.
Flora croatica: Split, Marjan	Hrvatska	Horvat, I.	24. V 1934.
Flora croatica: Split, Marjan	Hrvatska	Horvat, I.	24. V 1934.



Slika 45. Karta rasprostranjenosti herbarijskih primjeraka vrste *Quercus ilex* u zbirci ZAHO

4.4.4. Čamoliki hrast (*Quercus palustris* Münchh.)

U zbirci ZAHO nalaze se tri primjerka svojte *Quercus palustris* (Tablica 18). Ujedno je ova vrsta prema brojnosti herbarijskih primjeraka najmanje zastupljena u istraživanoj zbirci. Srednja godina sakupljanja je 1949., a prosječna starost herbarijskih primjeraka 72 godine. Svi primjerci svojte prikupljeni su u Hrvatskoj. Sakupljač svih primjeraka svojte je I. Horvat.

Tablica 18. Nalazišta vrste *Quercus palustris* u zbirci ZAHO

Opis nalazišta	Zemlja porijekla	Sakupljač	Datum
Flora croatica: Vinica kod Varaždina	Hrvatska	Horvat, I.	6. VI 1949.
Flora croatica: Vinica kod Varaždina	Hrvatska	Horvat, I.	6. VI 1949.
Flora croatica: Vinica kod Varaždina	Hrvatska	Horvat, I.	6. VI 1949.



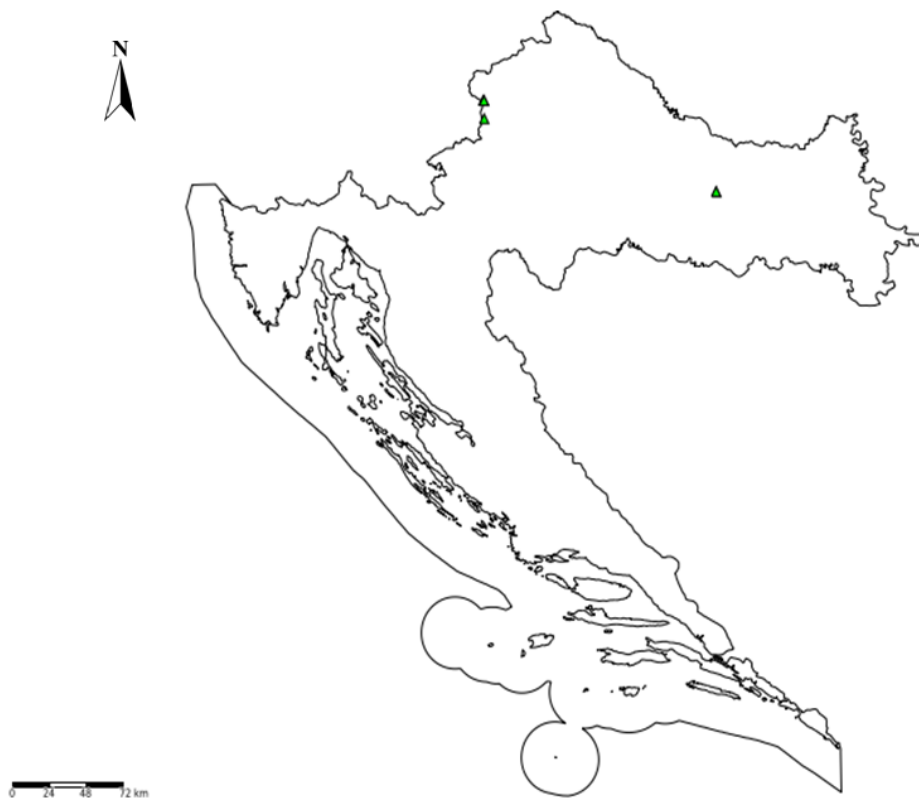
Slika 46. Karta rasprostranjenosti herbarijskih primjeraka vrste *Quercus palustris* u zbirci ZAHO

4.4.5. Hrast kitnjak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.)

U zbirci ZAHO nalazi se šest primjeraka svojte *Quercus petraea* (Tablica 19). Srednja godina sakupljanja je 1941., a prosječna starost herbarijskih primjeraka 80 godina. Najstariji primjerak svojte prikupio je I. Horvat 1918. godine u Hrvatskoj. Najmlađi primjerak svojte prikupio je I. Horvat 1930. godine u Hrvatskoj. Svi primjerci svojte prikupljeni su u Hrvatskoj. Sakupljač svih primjeraka svojte je I. Horvat.

Tablica 19. Nalazišta vrste *Quercus petraea* u zbirci ZAHO

Opis nalazišta	Zemlja porijekla	Sakupljač	Datum
Flora croatica: Papuk, Jankovac, u bukovoju šumi	Hrvatska	Horvat, I.	17. VI 1930.
Flora croatica: Papuk, Jankovac, u bukovoju šumi	Hrvatska	Horvat, I.	17. VI 1930.
Flora croatica: Hrvatsko Zagorje, Cesargradska gora, putem na tri Pećine	Hrvatska	Horvat, I.	25. VIII 1918.
Flora croatica: Hrvatsko Zagorje, Dubravica, Dubrava	Hrvatska	Horvat, I.	16. VIII 1918.
Flora Croatica: Hrvatsko Zagorje, Cesargrad	Hrvatska	Horvat, I.	31. VII 1918.
Flora croatica: Hrvatsko Zagorje, Cesargradsko brdo	Hrvatska	Horvat, I.	31. VII 1918.



Slika 47. Karta rasprostranjenosti herbarijskih primjeraka vrste *Quercus petraea* u zbirci

ZAHO

4.4.6. Hrast medunac (*Quercus pubescens* Willd.)

U zbirci ZAHO nalazi se 12 primjeraka svojte *Quercus pubescens* (Tablica 20). Srednja godina sakupljanja je 1942., a prosječna starost herbarijskih primjeraka 79 godina. Najstariji primjerak svojte prikupio je I. Horvat 1918. godine u Hrvatskoj. Najmlađi primjerak svojte prikupio je I. Horvat 1940. godine u Hrvatskoj. U Hrvatskoj je prikupljeno deset primjeraka, a u Makedoniji dva primjerka. Sakupljač svih primjeraka svojte je I. Horvat.

Tablica 20. Nalazišta vrste *Quercus pubescens* u zbirci ZAHO

Opis nalazišta	Zemlja porijekla	Sakupljač	Datum
Flora croatica: Dalmatinska Hrvatska, na obroncima Orjena, Vrbanja - Mala Lješeva Glavica	Hrvatska	Horvat, I.	1. VIII 1940.
Flora croatica: Dalmatinska Hrvatska, na obroncima Orjena, Vrbanja - Mala Lješeva Glavica	Hrvatska	Horvat, I.	1. VIII 1940.
Flora croatica: Juž. Hrvatska, na obroncima Orjena, Vrbanja - Mala Lješeva Glavica	Hrvatska	Horvat, I.	1. VIII 1940.
Flora croatica: Lika, Vrebačka staza	Hrvatska	Horvat, I.	25. VI 1935.
Flora croatica: Lika, Otočki kraj, Glavace, prema Drenovom Klancu i Gackoj	Hrvatska	Horvat, I.	24. VI 1935.
Flora croatica: Lika, Otočki kraj, Glavace, prema Drenovom Klancu i Gackoj	Hrvatska	Horvat, I.	24. VI 1935.
Flora croatica: Lika, Otočki kraj, Glavace, prema Drenovom Klancu i Gackoj	Hrvatska	Horvat, I.	24. VI 1935.
Flora croatica: Lika, Otočac	Hrvatska	Horvat, I.	24. VI 1935.
Flora croatica: Lika, Otočac	Hrvatska	Horvat, I.	24. VI 1935.
Flora macedonica: Nidže planina, Skočivir - Šipkovo	Makedonija	Horvat, I.	15. VII 1934.
Flora macedonica: Nidže planina, Skočivir - Šipkovo	Makedonija	Horvat, I.	14. VII 1934.
Flora croatica: Hrvatsko Zagorje, tri Pećine u Cesargradskoj gori	Hrvatska	Horvat, I.	5. VIII 1918.



Slika 48. Karta rasprostranjenosti herbarijskih listova vrste *Quercus pubescens* u zbirci ZAHO

4.4.7. Hrast lužnjak (*Quercus robur* L.)

U zbirci ZAHO nalazi se 15 primjeraka svoje *Quercus robur* (Tablica 21). Srednja godina sakupljanja je 1944., a prosječna starost herbarijskih primjeraka 77 godina. Najstariji primjerak svoje prikupio je I. Horvat 1918. godine u Hrvatskoj. Najmlađi primjerak svoje prikupio je I. Horvat 1946. godine u Makedoniji. U Makedoniji je prikupljeno osam primjeraka, a u Hrvatskoj sedam primjeraka. Sakupljač svih primjeraka svoje je I. Horvat.

Tablica 21. Nalazišta vrste *Quercus robur* u zbirci ZAHO

Opis nalazišta	Zemlja porijekla	Sakupljač	Datum
FLORA MACEDONICA: Bukovik /južno od Gostivara vis. 690 m, uz potok [Bukovikj]	Makedonija	Horvat, I.	17. VII. 1946.
Flora macedonica: Bukovik (južno od Gostivara) [Bukovikj]	Makedonija	Horvat, I.	17. VII. 1946.
Flora macedonica: Bukovik (južno od Gostivara) vis. 690 m, uz potok [Bukovikj]	Makedonija	Horvat, I.	17. VII. 1946.
Flora macedonica: Bukovik (južno od Gostivara) [Bukovikj]	Makedonija	Horvat, I.	17. VII. 1946.
Flora macedonica: Bukovik (južno od Gostivara) [Bukovikj]	Makedonija	Horvat, I.	17. VII. 1946.
Flora macedonica: Bukovik (južno od Gostivara) [Bukovikj]	Makedonija	Horvat, I.	17. VII. 1946.
Flora macedonica: Bukovik (južno od Gostivara) vis. 690 m, uz potok [Bukovikj]	Makedonija	Horvat, I.	17. VII. 1946.
Flora macedonica: Bukovik (južno od Gostivara) vis. 690 m, uz potok [Bukovikj]	Makedonija	Horvat, Ivo	17. VII. 1946.
Flora croatica: Hrv. Zagorje, Dubravica, Brezje, 1 hrast	Hrvatska	Horvat, I.	25. VIII 1943.
Flora croatica: Hrv. Zagorje, Dubravica, Brezje, 1 hrast	Hrvatska	Horvat, I.	25. VIII 1943.
Flora croatica: Hrv. Zagorje, Dubravica, Brezje, 1 hrast	Hrvatska	Horvat, I.	25. VIII 1943.
Flora croatica: Hrv. Zagorje, Dubravica, Brezje, 1 hrast	Hrvatska	Horvat, I.	25. VIII 1943.
Flora croatica: Hrv. Zagorje, Dubravica, Brezje, 1 hrast	Hrvatska	Horvat, I.	25. VIII 1943.
Flora croatica: Hrvatsko Zagorje, Dubrava, Gmajna	Hrvatska	Horvat, I.	30. VII 1918.
Flora croatica: Hrvatsko Zagorje, Dubrava, Gmajna	Hrvatska	Horvat, I.	30. VII 1918.



Slika 49. Karta rasprostranjenosti herbarijskih primjeraka vrste *Quercus robur* u zbirci ZAHO

4.4.8. Makedonski hrast (*Quercus trojana* Webb)

U zbirci ZAHO nalazi se 17 primjeraka svojte *Quercus trojana* (Tablica 22). Prema brojnosti herbarijskih primjeraka ovo je uz *Quercus ilex* najzastupljenija svojta u istraživanoj zbirci. Srednja godina sakupljanja je 1941., a prosječna starost herbarijskih primjeraka 80 godina. Najstariji primjerak svojte prikupio je I. Horvat 1935. godine u Makedoniji. Najmlađi primjerak svojte prikupio je I. Horvat 1959. godine u Makedoniji. Svi primjerci svojte prikupljeni su u Makedoniji. Sakupljač svih primjeraka svojte je I. Horvat.

Tablica 22. Nalazišta vrste *Quercus trojana* u zbirci ZAHO

Opis nalazišta	Zemlja porijekla	Sakupljač	Datum
Flora macedonica: Galičica, kod sv. Nauma	Makedonija	Horvat, I.	2. VIII 1959.
Flora macedonica: Galičica, KOD sv. Nauma	Makedonija	Horvat, I.	2. VIII 1959.
Flora macedonica: Galičica, kod sv. Nauma	Makedonija	Horvat, I.	2. VIII 1959.
Flora macedonica: Galičica, kod sv. Nauma	Makedonija	Horvat, I.	2. VIII 1959.
Flora macedonica: Kapina - Selište, Doline oče	Makedonija	Horvat, I.	20. VII 1939.
Flora macedonica: Kapina - Selište, Doline oče	Makedonija	Horvat, I.	20. VII 1939.
Flora macedonica: Kapina - Selište, Doline oče	Makedonija	Horvat, I.	20. VII 1939.
Flora macedonica: Galičica, 2255 - sv. Naum	Makedonija	Horvat, I.	17. VIII 1937.
Flora macedonica: Galičica, 2255 - sv. Naum	Makedonija	Horvat, I.	17. VIII 1937.
Flora macedonica: Okolina Kapine, šuma Podište, vis. 900 m., na vapnencu	Makedonija	Horvat, I.	9. VIII 1935.
Flora macedonica: Okolina Kapine, šuma Podište, vis. 900 m., na vapnencu	Makedonija	Horvat, I.	9. VIII 1935.
Flora macedonica: Okolina Kapine, šuma Podište, vis. 900 m., na vapnencu	Makedonija	Horvat, I.	9. VIII 1935.
Flora macedonica: Okolina Kapine, šuma Podište, vis. 900 m., na vapnencu	Makedonija	Horvat, I.	9. VIII 1935.
Flora macedonica: Okolina Kapine, šuma Podište, vis. 900 m., na vapnencu	Makedonija	Horvat, I.	9. VIII 1935.
Flora macedonica: Okolina Kapine, šuma Podište, vis. 900 m., na vapnencu	Makedonija	Horvat, I.	9. VIII 1935.
Flora macedonica: Okolina Kapine, šuma Podište, vis. 900 m., na vapnencu	Makedonija	Horvat, I.	9. VIII 1935.
Flora macedonica: Okolina Kapine, šuma Podište, vis. 900 m., na vapnencu	Makedonija	Horvat, I.	9. VIII 1935.



Slika 50. Karta rasprostranjenosti herbarijskih primjeraka vrste *Quercus trojana* u zbirci ZAHO

4.5. Usporedba prostornih obrazaca svojti roda *Quercus* na temelju literaturnih podataka, podataka terenskih opažanja i podataka iz herbarijskih zbirki (podaci preuzeti iz baze podataka *Flora Croatica Database*)

Usporedbom literaturnih podataka, podataka terenskih istraživanja (opažanja) i podataka iz svih herbarijskih zbirki u Hrvatskoj uočava se da prostorni obrasci svojti roda *Quercus* u bazi podataka FCD većinom potječu iz literaturnih podataka (Tablica 23). Literaturni podaci dominiraju kod šest svojti (*Q. coccifera*, *Q. crenata*, *Q. dalechampii*, *Q. frainetto*, *Q. suber* i *Q. trojana*) u odnosu na podatke s terenskih istraživanja i iz herbarija. Podaci s terenskih istraživanja kod pet svojti (*Q. cerris*, *Q. ilex*, *Q. petraea*, *Q. pubescens* i *Q. robur*) su brojniji od literaturnih podataka i podataka iz herbarija, dok podaci iz herbarija dominiraju samo kod dvije svojte (*Q. palustris* i *Q. × streimii*).

Tablica 23. Usporedba literaturnih podataka, podataka terenskih opažanja i podataka iz svih herbarijskih zbirki u Hrvatskoj o rasprostranjenosti svojti roda *Quercus* na području Republike Hrvatske (podaci preuzeti iz baze podataka *Flora Croatica Database*). Iz analize su izuzeti herbarijski primjerci sakupljeni izvan Hrvatske.

Svojta	Literatura		Opažanja		Herbarij	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%
<i>Quercus cerris</i>	326	4	7735	95	47	1
<i>Quercus coccifera</i>	39	54	18	25	15	21
<i>Quercus crenata</i>	11	61	0	0	7	39
<i>Quercus dalechampii</i>	2	100	0	0	0	0
<i>Quercus frainetto</i>	28	72	4	10	7	18
<i>Quercus ilex</i>	746	21	2746	76	99	3
<i>Quercus palustris</i>	2	29	1	14	4	57
<i>Quercus petraea</i>	699	4	15056	95	53	1
<i>Quercus pubescens</i>	610	8	6852	89	194	3
<i>Quercus robur</i>	538	13	3641	85	82	2
<i>Quercus suber</i>	12	60	1	5	7	35
<i>Quercus trojana</i>	4	100	0	0	0	0
<i>Quercus ×streimii</i>	0	0	0	0	3	100

Iz Tablice 23 vidljivo je da prostorni podaci za dvije svojte potječu isključivo iz literaturnih podataka, a to su *Quercus dalechampii* i *Quercus trojana*. To znači da na području Hrvatske ove dvije svojte nisu naknadno potvrđene terenskim opažanjima i da nisu prikupljeni herbarijski primjerci ove dvije svojte. S druge strane, podaci o svojti *Quercus × streimii* potječu jedino iz herbarijai predstavljaju jedini dokaz postojanja ove hibridne svojte u Hrvatskoj, s obzirom da ne postoje literaturni podaci ni terenska opažanja. *Quercus palustris*, uz *Quercus × streimii*, svojta je čiji podaci potječu većinom iz herbarija, ali za razliku od hibridne svojte, postoji nekoliko rijetkih podataka iz literature te terenskih opažanja svojte u Hrvatskoj.

Iako za većinu svojti dominiraju literaturni podaci, kod pet svojti to nije slučaj. Svojte kod kojih najveći broj prostornih podataka potječe s terenskih opažanja ujedno su i svojte koje su najzastupljenije u zbirkama ZA i ZAHO. Tako kod *Quercus cerris* i *Quercus petraea* 95 % podataka potječe iz terenskih opažanja, a slijede *Quercus pubescens* sa 89 %, *Quercus robur* sa 85 % i *Quercus ilex* sa 76 %. Također je vidljivo da navedene svojte, iako s najvećim brojem podataka u herbariju, istom pridonose u malim postocima. *Quercus cerris* i *Quercus petraea* pridonose 1 %, *Quercus robur* 2 % te *Quercus ilex* i *Quercus pubescens* oboje po 3 %.

Usporedbom prostornih podataka iz ZA i ZAHO zbirke na području Hrvatske vidljivo je da zbirka ZA sadrži veći broj svojiti (devet) s većom količinom prostornih podataka u odnosu na zbirku ZAHO (Tablica 24). Samo dvije svojite imaju veći broj prostornih podataka u zbirci ZAHO (*Quercus frainetto* i *Quercus palustris*), dok za svojite *Q. daleschampii* i *Q. trojana* ove dvije zbirke ne sadrže prostorne podatke za Hrvatsku. *Quercus frainetto* jedina je svojita čiji podaci iz herbarija u potpunosti pripadaju zbirkama ZA i ZAHO.

Tablica 24. Usporedba udjela herbarijskih primjeraka svojiti u zbirkama ZA i ZAHO. Iz analize su izuzeti herbarijski primjerci sakupljeni izvan Hrvatske.

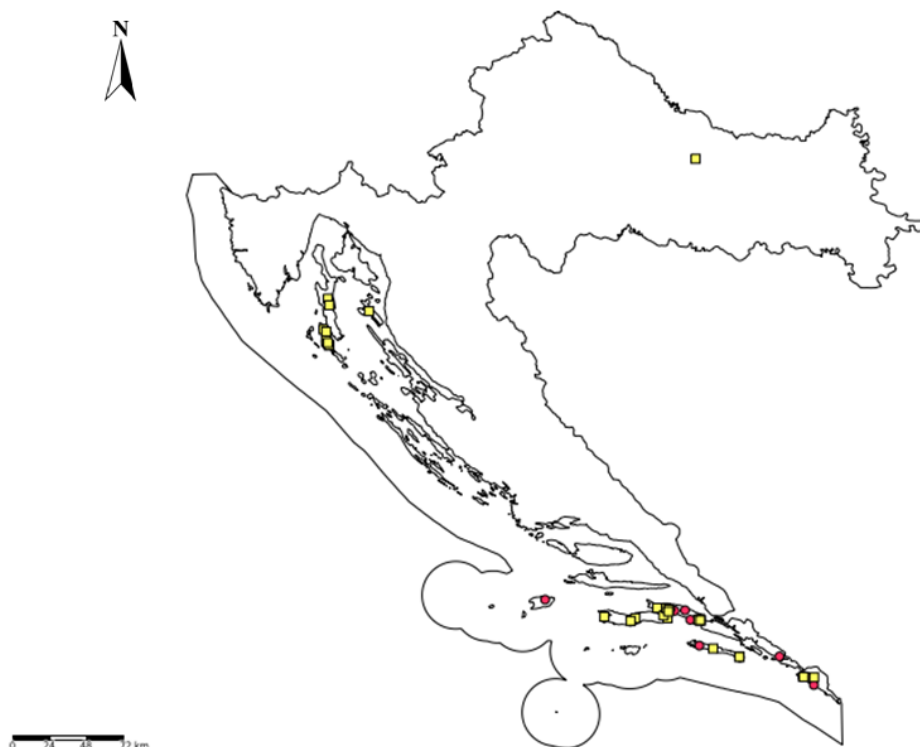
Svojta	Herbarij Broj	ZA		ZAHO	
		Broj	%	Broj	%
<i>Quercus cerris</i>	47	38	81	1	2
<i>Quercus coccifera</i>	15	10	67	0	0
<i>Quercus crenata</i>	7	4	57	0	0
<i>Quercus dalechampii</i>	0	0	0	0	0
<i>Quercus frainetto</i>	7	2	29	5	71
<i>Quercus ilex</i>	99	66	67	17	17
<i>Quercus palustris</i>	4	0	0	3	75
<i>Quercus petraea</i>	53	43	81	6	11
<i>Quercus pubescens</i>	194	169	87	10	5
<i>Quercus robur</i>	82	70	85	7	9
<i>Quercus suber</i>	7	4	57	0	0
<i>Quercus trojana</i>	0	0	0	0	0
<i>Quercus × streimii</i>	3	2	67	0	0

Analiza udjela broja herbarijskih primjeraka među herbarijskim zbirkama u Hrvatskoj pokazuje da npr. zbirka ZA čuva čak 87 % svih herbarijskih primjeraka *Quercus pubescens* u Hrvatskoj. Slična je situacija i s *Quercus robur* s 85 % te *Quercus cerris* i *Quercus petraea*, obje s 81 %, te *Quercus coccifera*, *Quercus ilex* i *Quercus × streimii* s 67 %. Nijedan primjerak svojiti *Quercus coccifera* i *Quercus × streimii* ne pripada ZAHO zbirci (33 % potječe iz ostalih herbarijskih zbirki), dok joj *Quercus ilex* pripada s 17 % (16 % potječe iz ostalih herbarijskih zbirki). *Quercus crenata* i *Quercus suber*, obje s 57 %, pripadaju ZA zbirci te im nijedan primjerak ne pripada ZAHO zbirci. Ostalih 43 % potječe iz drugih zbirki.

Za razliku od gore navedenih svojti, svojte koje većim dijelom pripadaju ZAHO zbirci su *Quercus palustris* sa 75 % i *Quercus frainetto* sa 71 % herbarijskih primjeraka. *Quercus palustris* je jedina svojta čiji su primjerci dijelom ZAHO zbirke, dok nijedan primjerak ne pripada ZA zbirci. Stoga ostalih 25 % potječe iz drugih herbarijskih zbirki. *Quercus frainetto* s 29 % pripada ZA zbirci i jedina je svojta kojoj primjerci ne potječu iz drugih herbarijskih zbirki. *Quercus dalechampii* i *Quercus trojana* nisu zastupjeni u ZA i ZAHO zbirka.

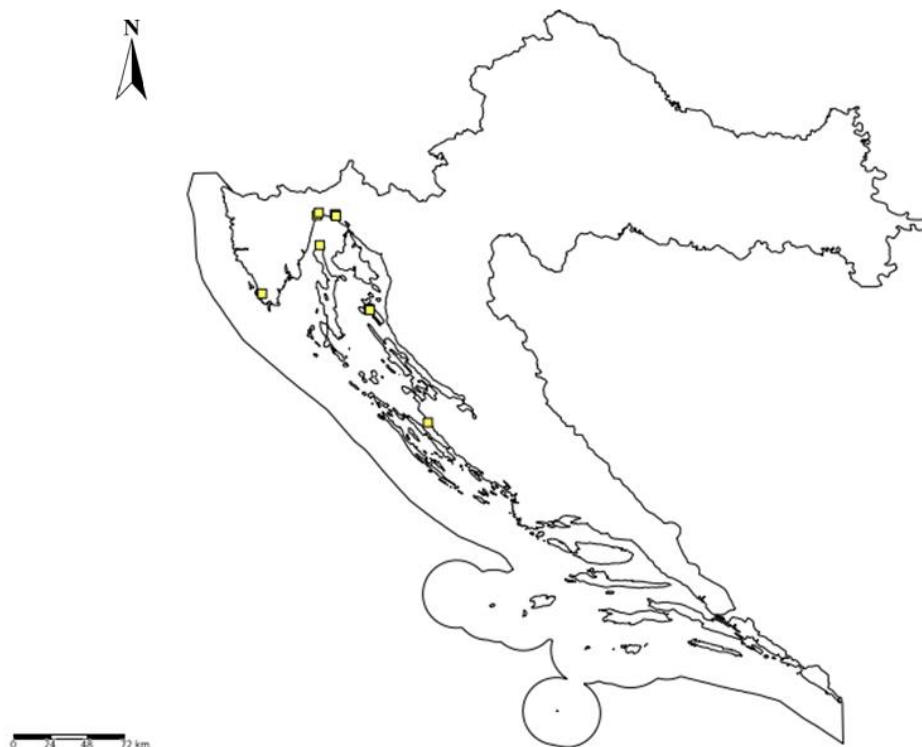
Usporedbom karata rasprostranjenosti iz FCD-a dobivenih iz literaturnih podataka i terenskih opažanja pojedinih svojti, s kartama rasprostranjenosti svojti na temelju herbarijskih podataka, vidljivo je da postoje razlike u arealima pojedinih svojti. Trima svojtima se areal potpuno preklapa s arealom temeljenim na literaturnim i terenskim podacima, dok se areal, također tri svojte, u potpunosti ne preklapa s arealima generiranim iz literaturnih podataka i opažanja. Areal jedne svojte je širi nego što je zapisano u literaturi i terenskim opažanjima, dok je areal šest svojti uži no što je areal temeljen na literaturnim i terenskim podacima.

Potpuno preklapanje areala uočeno je kod svojti *Quercus coccifera*, *Quercus crenata* i *Quercus ilex*. Prema zabilježenim literaturnim podacima i terenskim opažanjima areal svojte *Quercus coccifera* obuhvaća Kvarner, obalni dio južne Dalmacije i Bjelovarsko-moslavački prostor (Slika 51). Usporedbom s kartom rasprostranjenosti svojte u zbirci ZA vidljivo je da se areali u potpunosti preklapaju, jer literaturni primjerak s područja kontinenta odgovara sađenom primjerku te lokalitet ne predstavlja prirodni areal svojte (Slika 25).



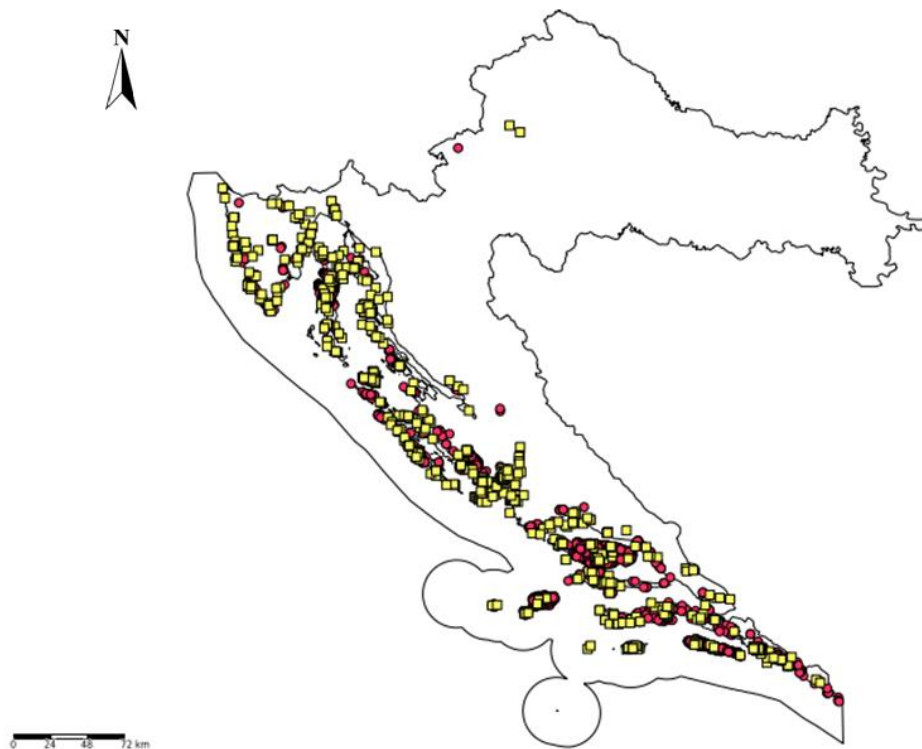
Slika 51. Areal svojte *Quercus coccifera* temeljen na literaturnim i terenskim podacima. Žuti kvadrati – literatura, crveni krugovi – terenska opažanja.

Lokaliteti na kojem su zabilježeni literaturni podaci svojte *Quercus crenata* su Istra, Kvarner i Sjeverno-dalmatinska zaravan (Slika 52). Usporedbom s kartom rasprostranjenosti svojte u zbirci ZA vidljivo je da se areali u potpunosti preklapaju (Slika 26).



Slika 52. Areal svojte *Quercus crenata* temeljena na literaturnim i terenskim podacima. Žuti kvadrati – literatura, crveni krugovi – terenska opažanja.

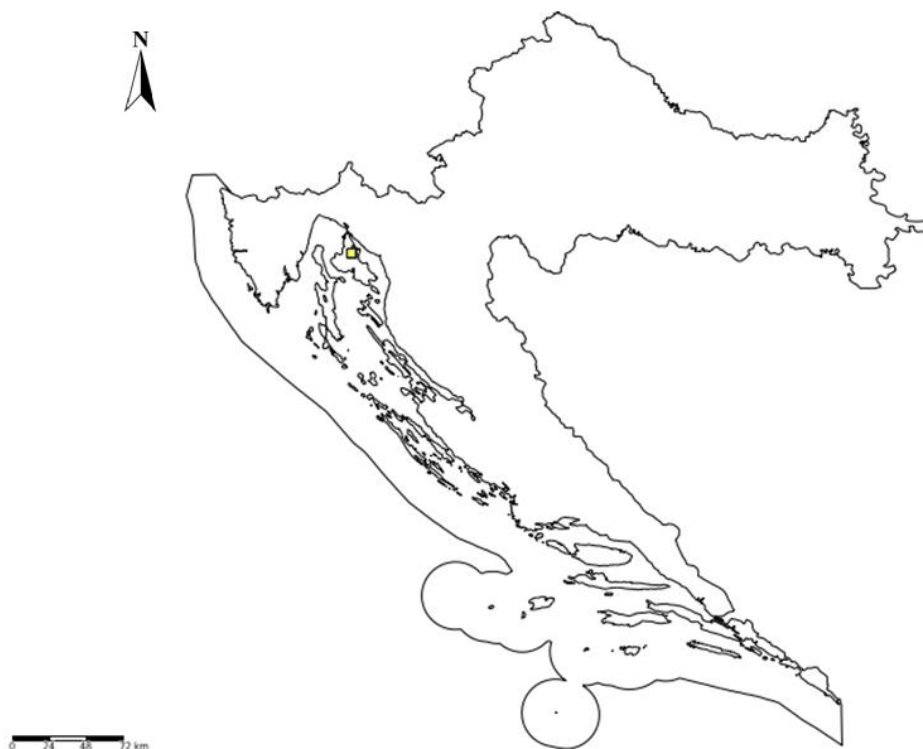
Svojtju *Quercus ilex*, prema literaturnim podacima i terenskim istraživanjima, karakterizira areal od Istre, preko Kvarnera, duž obalnog dijela srednje i južne Dalmacije. (Slika 53). Nalazi literaturnih podataka i terenskih istraživanja na području Središnje Hrvatske su pogrešni, stoga je usporedbom s kartom rasprostranjenosti svojte u zbirkama ZA i ZAHO vidljivo da se areali u potpunosti preklapaju (Slika 29 i Slika 45).



Slika 53. Areal svojte *Quercus ilex* temeljen na literaturnim i terenskim podacima. Žuti kvadrati – literatura, crveni krugovi – terenska opažanja

Literaturni podaci i terenska opažanja za svojtu *Quercus × streimii* u Hrvatskoj ne postoje, stoga je areal temeljen na herbarijskim podacima ZA zbirke jedini koji ukazuje na postojanje svojte te je samim time širi od očekivanog (Slika 35).

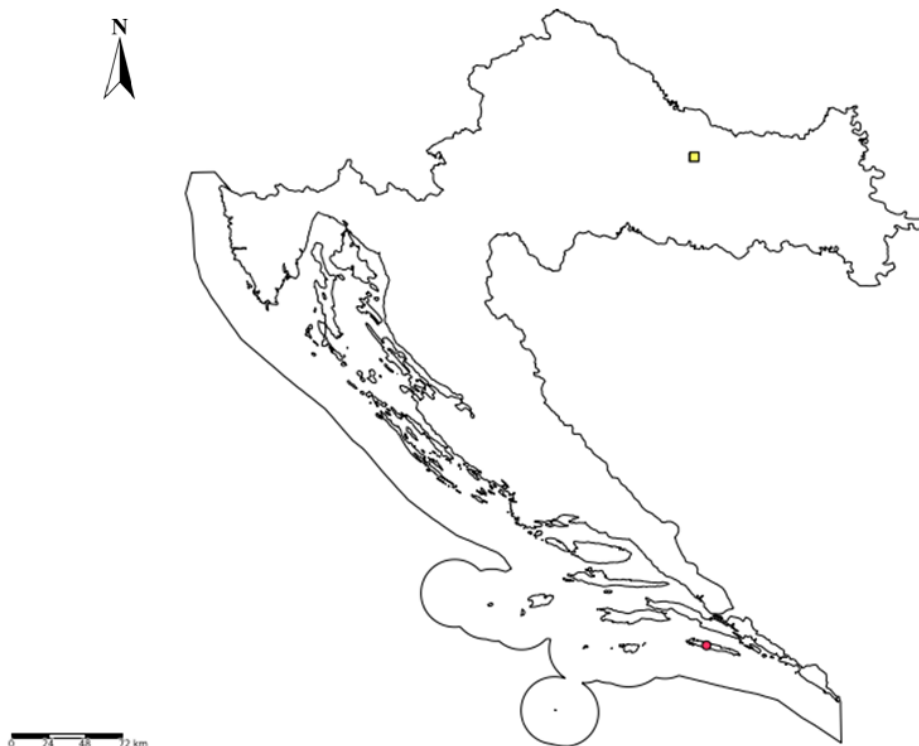
Svojtama *Quercus dalechampii*, *Quercus palustris* i *Quercus trojana* „herbarijski“ areal se ne poklapa s onim iz literature i terenskih opažanja. Literaturni podaci ukazuju na postojanje vrste *Quercus dalechampii* na Kvarneru (Slika 54), dok herbarsijski podaci u ZA zbirci za to područje ne postoje (Slika 27).



Slika 54. Areal svojte *Quercus dalechampii* temeljena na literaturnim i terenskim podacima.

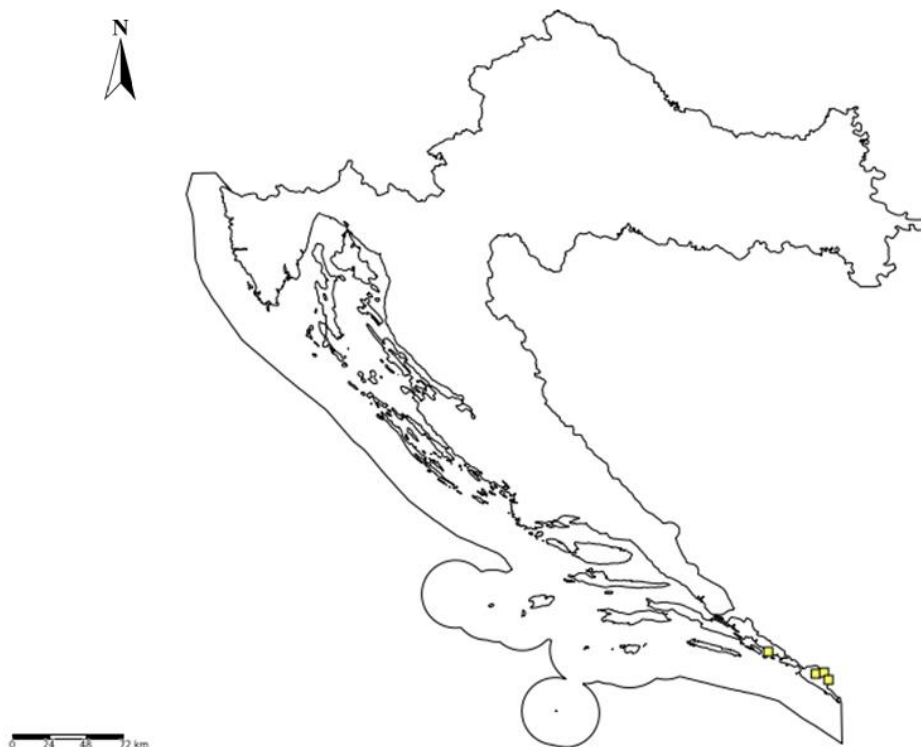
Žuti kvadrati – literatura, crveni krugovi – terenska opažanja.

Literaturni podaci ukazuju na postojanje svojte *Quercus palustris* na području Slavonije, a terenska opažanja zabilježena su za vrstu na području južne Dalmacije (Slika 55). Suprotno tome, herbarijski primjerci iz ZAHO zbirke prikupljeni su na sjeveru Hrvatske u okolici Varaždina (Slika 46).



Slika 55. Areal svojte *Quercus palustris* temeljen na literaturnim i terenskim podacima. Žuti kvadrati – literatura, crveni krugovi – terenska opažanja.

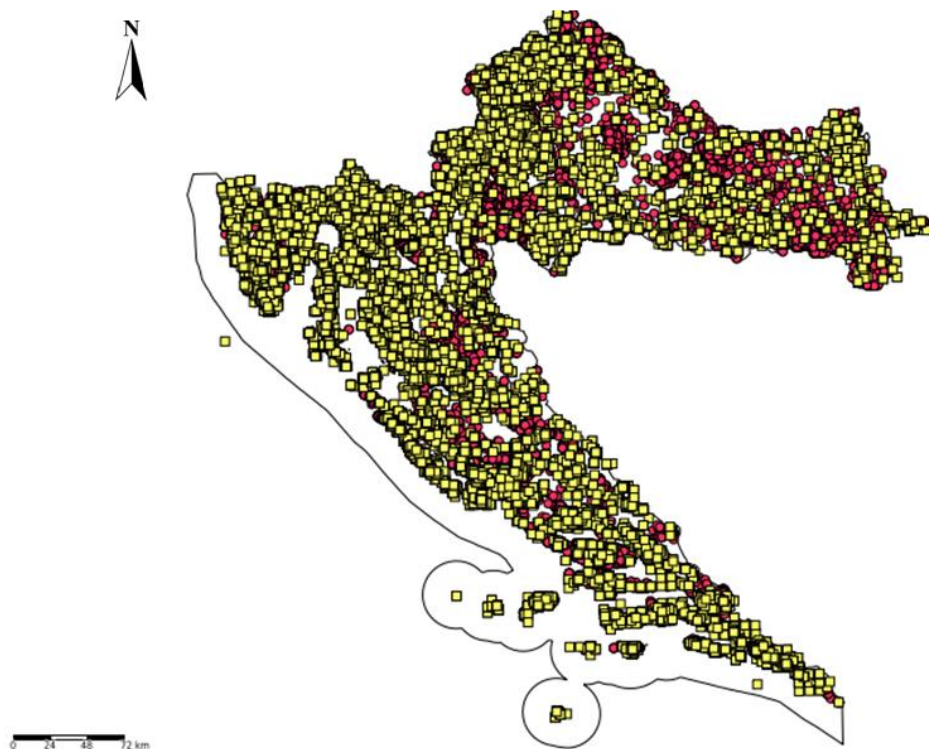
Areal svojte *Quercus trojana* prema literaturnim podacima trebao bi obuhvaćati krajnji jug Dalmacije (Slika 56). Herbarijski primjerci prikupljeni su samo u Makedoniji i na Kosovu, odnosno nema niti jednog primjerka koji bi upućivao na postojanje svojte u Hrvatskoj (Slika 34 i Slika 50).



Slika 56. Areal svojte *Quercus trojana* temeljen na literaturnim i terenskim podacima. Žuti kvadrati – literatura, crveni krugovi – terenska opažanja.

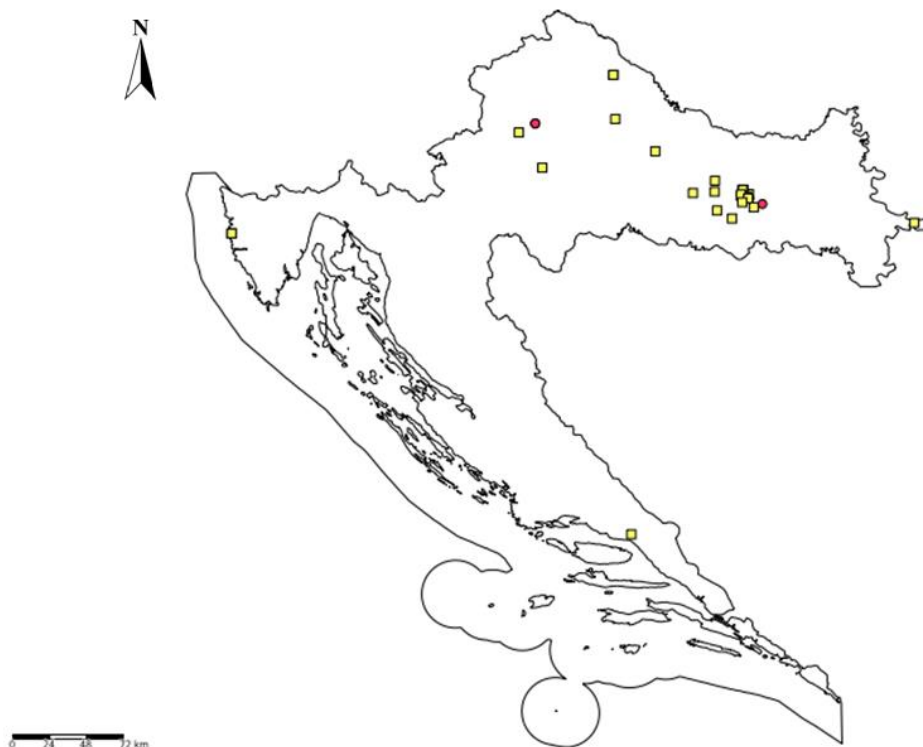
Za najveći broj svojti (šest) areal je uži od areala temeljenog na literaturnim i terenskim podacima, a te svojte su *Quercus cerris*, *Quercus frainetto*, *Quercus petraea*, *Quercus pubescens*, *Quercus robur* i *Quercus suber*.

Areal vrste *Quercus cerris*, prema literaturnim podacima i terenskim opažanjima, obuhvaća područje cijele Hrvatske (Slika 57). U zbirkama ZA i ZAHO nedostaju primjerci s područja Istre, obalnog dijela srednje i južne Dalmacije te s područja gotovo cijele Slavonije (izuzev Panonskog gorja) (Slika 24 i Slika 43).



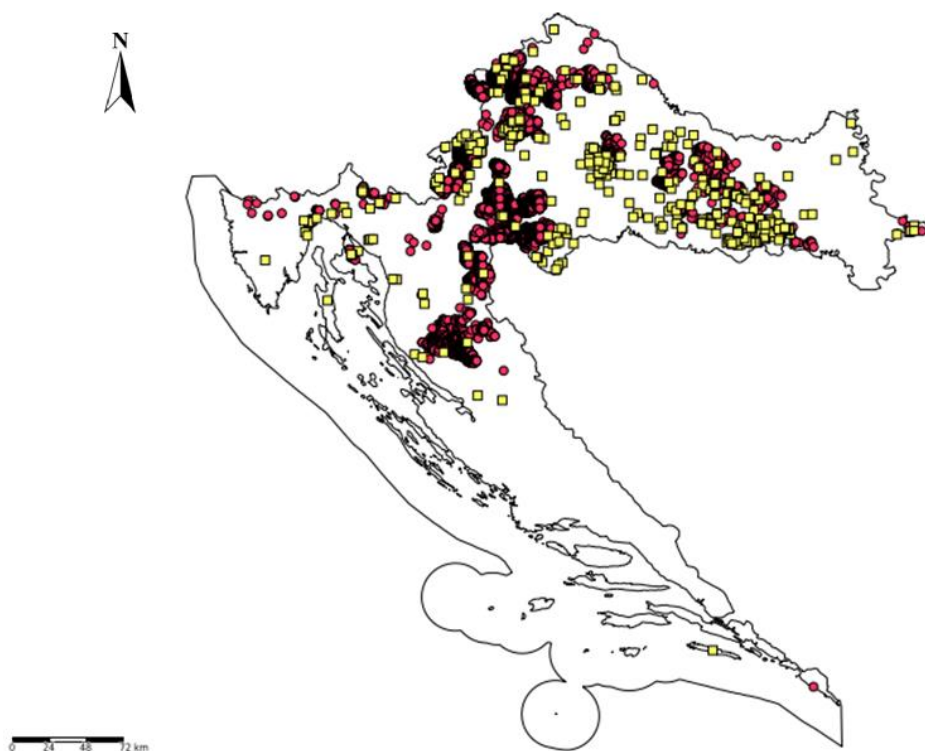
Slika 57. Areal svojte *Quercus cerris* temeljen na literaturnim i terenskim podacima. Žuti kvadrati – literatura, crveni krugovi – terenska opažanja.

Areal svojte *Quercus frainetto* obuhvaća Istru, Središnju Hrvatsku, Bjelovarsko-moslavački prostor, Slavoniju i Dalmaciju (Slika 58). U zbirkama ZA i ZAHO nedostaju primjerci s područja Istre i Bjelovarsko-moslavačkog prostora (Slika 28 i Slika 44).



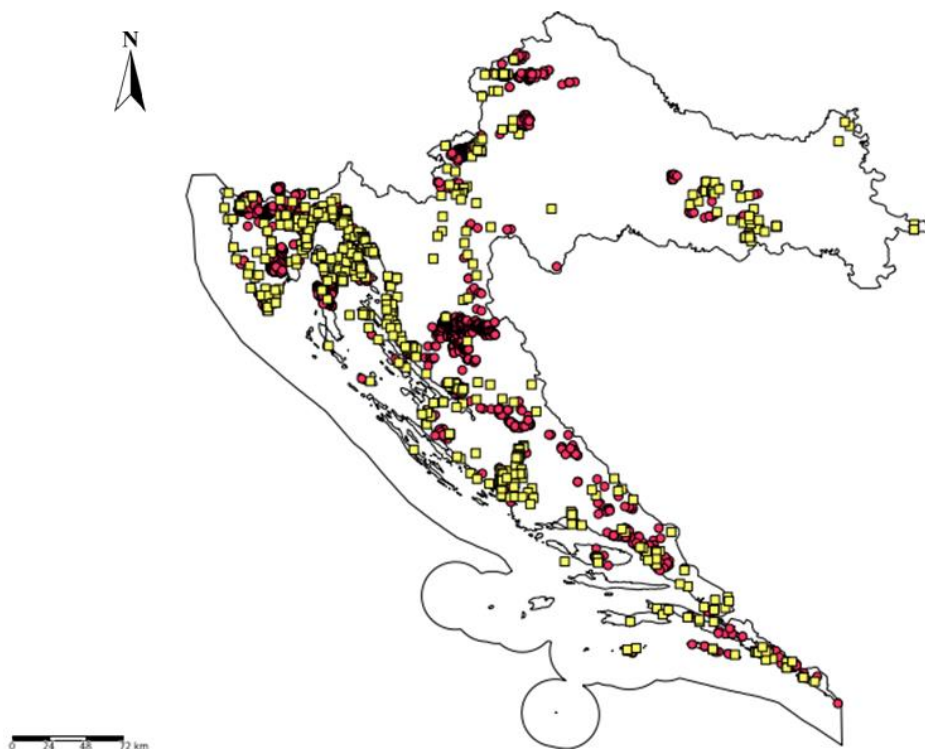
Slika 58. Areal svojte *Quercus frainetto* temeljen na literaturnim i terenskim podacima. Žuti kvadrati – literatura, crveni krugovi – terenska opažanja.

Areal svojte *Quercus petraea* obuhvaća cijelu Slavoniju, Središnju Hrvatsku, sjever Hrvatske, Istru, Kvarner, Gorski kotar, Liku i krajnji jug Dalmacije (Slika 59). Arealu herbarijskih podataka zbirki ZA i ZAHO nedostaju primjerci s područja Istre, Gorskog kotara, Kvarnera te krajnjeg juga Dalmacije (Slika 30 i Slika 47).



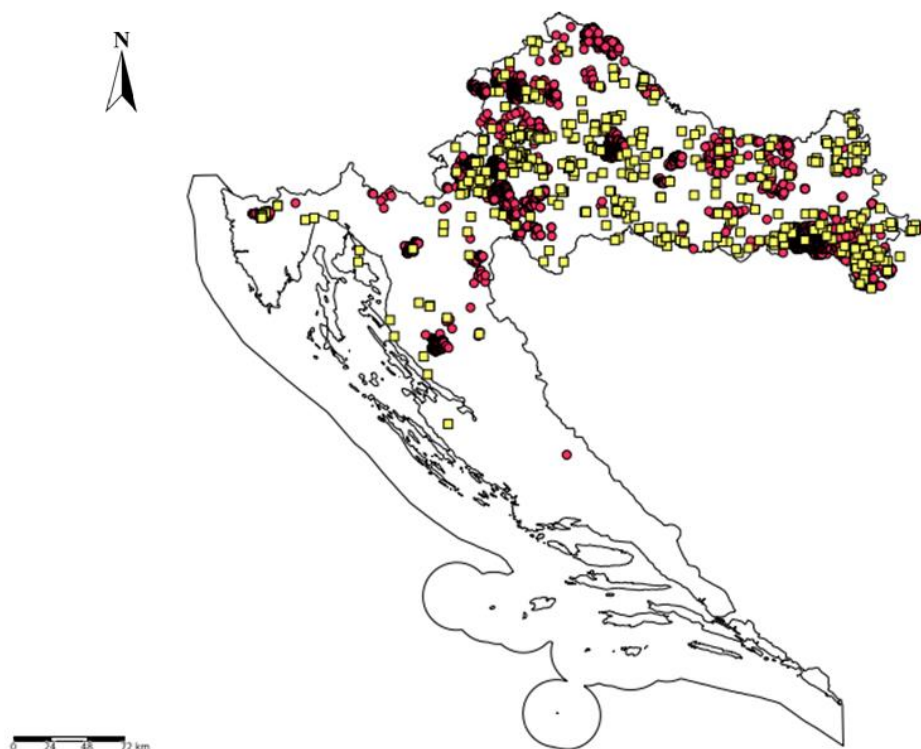
Slika 59. Areal svojte *Quercus petraea* temeljen na literaturnim i terenskim podacima. Žuti kvadrati – literatura, crveni krugovi – terenska opažanja.

Quercus pubescens prema literaturnim podacima i terenskim istraživanjima obuhvaća prostor gotovo cijele Hrvatske (izuzev dijela Središnje Hrvatske te nizinskog područja Slavonije) (Slika 60). Herbarijski primjerci zbirki ZA i ZAHO nedostaju na području cijele Slavonije te na dijelu Središnje Hrvatske (Slika 31 i Slika 48).



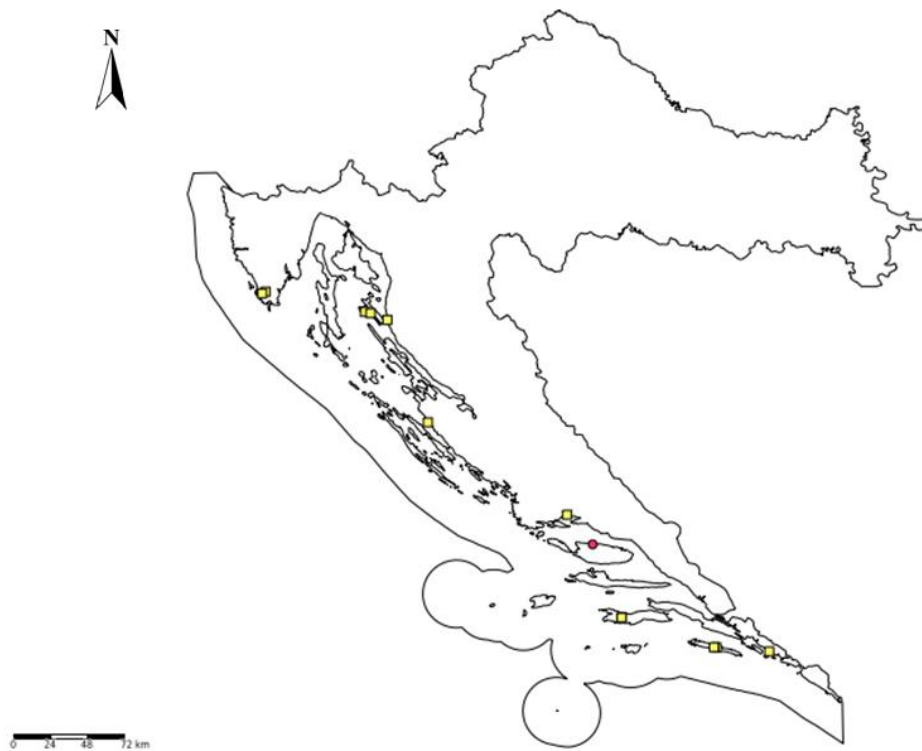
Slika 60. Areal svojte *Quercus pubescens* temeljen na literaturnim i terenskim podacima. Žuti kvadrati – literatura, crveni krugovi – terenska opažanja.

Areal svojte *Quercus robur* obuhvaća cijelu kontinentalnu Hrvatsku i dio Kvarnera i Istre prema literaturnim podacima i terenskim istraživanjima (Slika 61). Na području Kvarnera, Gorskog kotara te dijela Središnje Hrvatske nedostaju herbarijski primjerci ZA i ZAHO zbirki (Slika 32 i Slika49).



Slika 61. Areal svojte *Quercus robur* temeljen na literaturnim i terenskim podacima. Žuti kvadrati – literatura, crveni krugovi – terenska opažanja.

Areal svojte *Quercus suber*, prema literaturnim podacima i terenskim istraživanjima, obuhvaća Istru, Kvarner, Sjeverno-dalmatinsku zaravan i obalni dio južne Dalmacije (Slika 62). U zbirci ZA nedostaju primjerci s područja Sjeverno-dalmatinske zaravni i obalnog dijela južne Dalmacije (Slika 33).



Slika 62. Areal svojte *Quercus suber* temeljen na literaturnim i terenskim podacima. Žuti kvadrati – literatura, crveni krugovi – terenska opažanja.

5. RASPRAVA

Dosadašnja istraživanja pojedinih rodova, porodica ili skupina biljaka u herbarijskim zbirkama Botaničkog zavoda PMF-a ukazala su na veliki značaj herbarija kao kompendija taksonomskih i prostornih podataka u kontekstu poznavanja flore Hrvatske (Šegota i sur., 2017; 2019; Rešetnik i sur., 2019; 2020; Terlević i Rešetnik, 2020; Vilović i sur., 2020; Zeko i sur., 2020; Essert i sur., 2021). U sklopu ovog diplomskog rada obrađivala se herbarijska zbirka hrastova, iz razloga što rod *Quercus* sadrži neke od najčešćih drvenastih i edifikatorskih vrsta u hrvatskim šumama. Poznavanje rasprostranjenosti i prostornih obrazaca tih vrsta od velikog je biogeografskog, ali i ekonomskog (šumarskog) značaja, čemu osim literaturnih i terenskih podataka, uvelike mogu pridonijeti i herbarijske zbirke, koje prije ovog diplomskog rada nisu bile sistematizirane niti prostorno definirane (georeferencirane).

U zbirkama ZA i ZAHO registrirana su ukupno 542 herbarijska primjerka 13 svojiti roda *Quercus*. U ZA zbirci nalazi se 12 svojiti sa 448 herbarijskih primjeraka (82,66%), dok se u ZAHO zbirci nalazi osam svojiti sa 94 herbarijska primjerka (17,34%). Primjerci ZA zbirke prikupljeni su u rasponu od 186 godina s najstarijim herbarijskim primjerkom iz 1833. godine, dok su primjerci ZAHO zbirke prikupljeni u rasponu od 61 godinu s najstarijim primjerkom iz 1918. godine. Najveći broj primjeraka ZA zbirke prikupljen je u periodu od 1880. do 1889. (105 primjeraka), a u ZAHO zbirci u periodu od 1930. do 1939. (34 primjerka). Na veću starost ZA zbirke, osim navedenih brojki, upućuje i godina osnutka ZA zbirke (1880.), dok je ZAHO zbirka osnovana 1918. godine. Velika razlika brojnosti herbarijskih primjeraka može se objasniti zatvorenosti ZAHO zbirke, te otvorenosti ZA zbirke koja podrazumijeva kontinuirano ulaganje novog materijala. Naime, ZAHO zbirka predstavlja povijesnu zbirku koja odražava sakupljačku djelatnost profesora I. Horvata (1897.-1963.). Primjerci su prikupljeni u 15 zemalja (14 europskih zemalja i Alžir). U Hrvatskoj je prikupljena većina primjeraka (84,32%), a slijede Makedonija (7,93%), Slovenija (2,77%) i Bosna i Hercegovina (1,29%). Relativno visoki udio sakupljenih primjeraka iz Makedonije odraz je sakupljačkih aktivnosti prof. I. Horvata, koji je, osim hrvatske flore, obilno sakupljao i po ostalim balkanskim zemljama. Druge zemlje iz kojih potječu primjerci većinom su geografski blizu Hrvatske (Crna Gora, Kosovo, Srbija, Italija, Austrija, Češka itd.). Visoki postotak prikupljenih primjeraka na području Hrvatske je očekivan, obzirom da se radi o zbirkama u koje se prvenstveno ulaže nacionalna flora. Najzastupljeniji sakupljač svojiti roda *Quercus* u zbirkama ZA i ZAHO je Lj. Vukotinović (114 primjeraka), a

slijede ga I. Horvat (89 primjeraka), M. Plazibat (68 primjeraka), Lj. Rossi (44 primjerka), D. Hirc (19 primjeraka), S. Horvatić (15), A. Haračić (13 primjeraka), V. Šegota (12 primjeraka), S. Wormastiny (10 primjeraka), dok je ostalih 54 sakupljača pridonijelo zbirka sa 158 herbarijskih primjeraka. Lj. Vukotinović (Vukotinović, 1880 i 1883) se bavio raznolikošću i varijabilnošću hrastova u zagrebačkoj okolini, te otuda i njegova obilna zbirka upravo s tog područja.

Od 19 registriranih vrsta i podvrsta roda *Quercus* u Hrvatskoj, analizom herbarijskih primjeraka ZA i ZAHO zbirke pronađeno ih je 13. Od njih 13, 12 ih je bilo registrirano u FCD-u, a jedna svojta je hibridna (*Quercus* × *streimii*) i dosada nije bila registrirana. Podvrste npr. *Quercus pubescens* ssp. *crispata*, *Quercus robur* ssp. *brutia*, *Quercus robur* ssp. *pedunculiflora*) također nisu pronađene u zbirka. Radi se i o inače rijetko bilježenim svojta u našoj flori, stoga njihov izostanak iz istraživanih zbirki nije neočekivan. Registrirani herbarijski primjerci dviju svojti, *Quercus dalechampii* i *Quercus trojana*, nisu pronađeni na području Hrvatske. Utvrđena je rasprostranjenost pet svojti hrastova koje dominiraju na području Hrvatske. Nije pronađen nijedan primjerak, inače taksonomski dvojbene svojte, *Quercus virgiliana*.

Najbrojnije svojte istraživanih zbirki (*Quercus pubescens*, *Quercus robur*, *Quercus ilex* i *Quercus petraea*) očekivane su, jer se radi o inače čestim, edifikatorskim vrstama šumskih biljnih zajednica redom submediteranskih medunčevih šuma, lužnjakovih nizinskih poplavnih šuma, eumediteranskih crnikovih šuma i makija te kitnjakovih nizinskih i brdskih šuma.

Prema broju herbarijskih primjeraka, najzastupljenija vrsta unutar dviju zbirki je *Quercus pubescens* (34,69%). Nalazišta herbarijskih primjeraka ove vrste obuhvaćaju Istru, Kvarner, Gorski kotar, Liku te Središnju Hrvatsku. Vrsta je većinom rasprostranjena duž priobalnog pojasa, a tek malim dijelom u Središnjoj Hrvatskoj. Meduncu pogoduju toplija staništana vapnencima i silikatima brdskih, toplijih položaja (tipično uspijevaju na područjima submediteranske klime) (Kovačić i sur., 2008). Na području Medvednice moguće je pronaći šume hrasta medunca s crnim grabom gdje su sastojine hrasta medunca ostatak termofilnetercijarne vegetacije. Iako je to područje izvan područja prirodne rasprostranjenosti, nakon prodora srednjoeuropskih vrsta i oledbe, vrsta se zadržala na suhim staništima južnih ekspozicija i većih nagiba. S obzirom da rasprostranjenost vrste, prema literaturnim podacima, primarno obuhvaća primorje, a potom dio Slavonije i sjeverozapad Hrvatske, rezultati analize herbarijskih primjeraka su najvećim dijelom očekivani. Doduše,

pomalo iznenađuje veliki broj herbarijskih primjeraka prikupljenih na obroncima Medvednice, no radi se o već ranije spomenutom intenzivnom sakupljanju Lj. Vukotinovića upravo u tom području. Nije pronađen nijedan primjerak vrste na području Slavonije iako je to bilo za očekivati prema literaturnim podacima.

Quercus robur druga je najzastupljenija vrsta prema broju herbarijskih primjerka (17,90%). Traži duboka, plodna, glinovita ili pjeskovita tla s visokom razinom podzemne vode (vlažne šume) u nizinskim ili tek blago brežuljkastim područjima (Nikolić i Kovačić, 2008). Nalazišta herbarijskih primjeraka ove vrste jesu Središnja Hrvatska, Slavonija i Lika. S obzirom da se šume hrasta lužnjaka i običnog graba, kao jedne od najpoznatijih tipova šuma u Hrvatskoj rasprostiru duž toka Save (kontinentalna Hrvatska), dobiveni rezultati rasprostranjenosti su očekivani. Primjerak prikupljen u Istri (Motovunska šuma) također je u skladu s očekivanjima. Pomalo iznenađuje primjerak prikupljen u Dalmaciji (Kreševo) s obzirom da na tom području nije zabilježena rasprostranjenost vrste.

Quercus ilex, vrsta čije šume predstavljaju najstabilniji ekosistem Sredozemlja, treća je najzastupljenija (16,1%). Šume hrasta crnike zauzimaju uski obalni pojas Hrvatskog primorja od južne i jugozapadne obale Istre, preko Lošinja, južnih dijelova Cresa, Raba, Paga i kopnom od Zadra do Prevlake te većinu južnojadranskih otoka (Alegro, 2000). Analizom rasprostranjenosti vrste vidljiva je prisutnost vrste na jugozapadnoj obali Istre, Rabu, Pagu, Cresu, Braču, Hvaru, Visu i drugim otocima. Dobiveni rezultati u skladu su s očekivanjima te se u potpunosti preklapaju. Zanimljiv je herbarijski primjerak vrste koji potječe iz Alžira, a prikupio ga je 1879. godine M. Gandoger te je jedini primjerak unutar zbirke prikupljen izvan europskog tla.

Četvrta vrsta prema zastupljenosti je *Quercus cerris* (10,51%). Herbarijski primjerci pronađeni su većinom na području Središnje Hrvatske, Kvarnera i Gorske Hrvatske te s ponekim primjercima s područja Slavonije i sa sjevera Dalmacije. S obzirom da je rasprostranjenost vrste u Hrvatskoj zabilježena duž cijele Dalmacije, Kvarnera, sjevernog dijela Like te Panonskog gorja, dobiveni rezultati su u skladu s dosadašnjim saznanjima.

Druga europska najčešća vrsta hrasta, *Quercus petraea*, peta je najzastupljenija (9,59%) u istraživanim zbirkama. Nastanjuje brežuljkasta i brdska područja, ali je prilagodljiva i podnosi gradska zagađenja. Hrast kitnjak najznačajnija je drvenasta vrsta brežuljkastog

pojasa koji obuhvaća dijelove Panonskog gorja (Medvednica, Kalnik, Ivanščica, slavonsko gorje), prostor južno od Karlovca (u smjeru Severina na Kupi, Josipdola, ruba Ličke visoravni) i u Istri. Rasprostranjen je u kontinentalnom dijelu Hrvatske, tako da herbarijski primjerci s područja Središnje Hrvatske (Medvednica, Maksimir, Tuškanac, Ribnik), Like, okolice Rijeke i drugih lokaliteta potvrđuju područja rasprostranjenosti vrste.

Quercus trojana je zastupljena u obje zbirke (3,50%), no bez ijednog primjerka prikupljenog na području Hrvatske. Herbarijski primjerci vrste prikupljeni su na području Makedonije, izuzev jednog primjerka s Kosova. Prema literaturnim istraživanjima, vrsta je u Hrvatskoj zabilježena samo u okolini Dubrovnika. Naime, radi se o balkanskoj vrsti, koja upravo na području planina u okolini Dubrovnika doseže svoju najsjeverniju granicu rasprostranjenosti. Herbarijski dokazi o rasprostranjenosti vrste na tom području nedostaju, stoga rezultati nisu u skladu s očekivanjima. S obzirom na poznate lokalitete na jugu Hrvatske, budući sakupljački napor kustosa zbirki trebao bi biti usmjeren upravo na ovu rijetku vrstu hrvatske flore.

Quercus frainetto vrsta je zastupljena s 3,13% u zbirkama. Rasprostranjenost vrste u Hrvatskoj zabilježena je u Slavoniji (okolica Kutjeva i Čaglina) i Dalmatinskoj zagori (okolica Imotskog). Herbarijski primjerci pronađeni su na tri lokaliteta u Hrvatskoj (Kutjevo, Imotsko polje i Maksimir). Rezultati su velikim dijelom u skladu s očekivanjima, odstupaju isključivo primjerci prikupljeni na području Maksimira (gdje se najvjerojatnije radi o sađenom primjerku). Broj lokaliteta pronađenih primjeraka u Hrvatskoj potvrđuju rijetkost vrste u Hrvatskoj.

Quercus coccifera vrsta je zastupljena s 2,02% u zbirkama. Herbarijski primjerci pronađeni su na Lošinj, Pelješcu te oko Cavtata. Zabilježena rasprostranjenost vrste u Hrvatskoj je na području Kvarnera (otok Lošinj) te na južnom dijelu Dalmacije, što je u skladu s prikupljenim primjercima. Mali broj herbarijskih primjeraka upućuje na rijetkost ove vrste u Hrvatskoj. Zanimljivo je da je najmlađi herbarijski list ove vrste u zbirci ZA sakupljen davne 1959. godine, pa se ovdje naglašava potreba za sakupljanjem novijih primjeraka, budući da se herbarijske zbirke nerijetko koriste kao izvor biljnog materijala za razna genetička i filogenetska istraživanja, za koje su potrebni što mlađi uzorci.

Quercus crenata vrsta je sa svega četiri registrirana herbarijska primjerka. Prema literaturnim podacima vrsta je zastupljena na Kvarneru, u Istri te na sjeveru Dalmacije. Analiza rasprostranjenosti vrste potvrdila je očekivanu rasprostranjenost, jer su primjerci pronađeni u Istri (Pula, Vinkuran), na Kvarneru (Cres) te na sjeveru Dalmacije (Islam Latinski). Mali broj herbarijskih primjeraka, s malim brojem nalaza, upućuje na rijetkost vrste u Hrvatskoj.

Quercus suber vrsta je s četiri registrirana herbarijska primjerka. Očekivana rasprostranjenost vrste u Hrvatskoj je na obalnom području Dalmacije, Kvarneru, Istri te na sjeverozapadu Hrvatske. Mali broj herbarijskih primjeraka, koji upućuje na rijetkost vrste, pronađen je u Istri (Pula) i na Kvarneru (Stinica, Opatija). Nije pronađen nijedan primjerak koji bi potvrdio rasprostranjenost vrste na sjeverozapadu Hrvatske na obalnom području srednje i južne Dalmacije. Uzevši u obzir da je vrsta alohtona i sađena, s malim brojem nalaza, rezultati su u skladu s očekivanjima.

Quercus palustris je zastupljena s tri registrirana primjerka prikupljena na jednom lokalitetu u okolici Varaždina (Vinica). S obzirom da je vrsta u Hrvatsku unesena i sađena te da je poznato tek nekoliko lokaliteta u Hrvatskoj (na području Slavonije i Dalmacije), rezultati su u skladu s očekivanjima.

Quercus × streimii je zastupljena s dva registrirana herbarijska primjerka prikupljena u Hrvatskoj na području Kvarnera i Slavonije. Poznato područje rasprostranjenosti hibrida je sjever Španjolske, Rumunjska i Švedska. Jedan primjerak prikupio je D. Hirc u Bakarcu 1886. godine, a drugi primjerak Streim u Grabovu. Literaturni zapisi o ovoj vrsti u Hrvatskoj ne postoje, ali postoji jedan registrirani herbarijski primjerak u CNHM zbirci. Prikupio ga je I. Trinajstić na otoku Krku 1962. godine. Dva herbarijska primjerka vrste od velike su važnosti s obzirom da su, uz primjerak I. Trinajstića, jedini dokaz postojanja u Hrvatskoj.

Quercus dalechampii vrsta je s jednim primjerkom prikupljenim u Crnoj Gori. Rasprostranjenost vrste u Hrvatskoj zabilježena je na području Kvarnera (jedno nalazište na otoku Krku), ali nije pronađen nijedan herbarijski primjerak koji bi to potvrdio. Malo područje rasprostranjenosti vrste u Hrvatskoj, bez ijednog herbarijskog primjerka koji bi potvrdio rasprostranjenost, upućuje na rijetkost vrste u Hrvatskoj te potrebu ciljanog prikupljanja herbarijskog materijala ove vrste s poznatog povijesnog nalazišta.

Usporedbom literature, terenskih opažanja i podataka iz svih herbarijskih zbirki u Hrvatskoj uočava se da prostorni obrasci svojti roda *Quercus* u bazi podataka FCD većinom potječu iz literaturnih podataka. To je očekivano, jer je o hrastovima i biljnim zajednicama s hrastovima, kao jednim od najvažnijih komponenata šumske vegetacije Hrvatske, objavljen veliki broj botaničkih i šumarskih znanstvenih i stručnih članaka. Dodatna analiza svih herbarijskih zbirki u Hrvatskoj pokazala je superiornost zbirke ZA po broju vrsta i količini herbarijskih primjeraka vrsta hrastova, što je očekivano, budući da se radi o centralnoj i najstarijoj nacionalnoj zbirci u Hrvatskoj.

Analiza svojti roda *Quercus* u zbirkama ZA i ZAHO daje uvid u povijesnu i vremensku distribuciju svojti na području Hrvatske. S obzirom da je većina materijala zbirki prikupljena u drugoj polovici 19. stoljeća te u prvim desetljećima 20. stoljeća (prosječna starost zbirke hrastova u ZA je 101 godina!), vrijednost podataka je iznimno velika te je potvrđena vrijednost herbarijskih zbirki. Dobiveni rezultati temelj su za daljnja istraživanja pomoću kojih bi se zbirke mogle obnoviti i to posebice s nedovoljno zastupljenim svojtima ovih dviju zbirki. Ulaganje novog materijala, prilikom oslanjanja na postojeća znanja, put je ka novim spoznajama.

6. ZAKLJUČAK

1. Zbirke *Herbarium Croaticum* (ZA) i Herbarij Ive i Marije Horvat (ZAHO) predstavljaju važan izvor podataka o svojtima roda *Quercus* u Hrvatskoj, jer sadrže čak 542 herbarijska primjerka 13 svojti.
2. Herbarijski primjerci su sakupljeni u dugom vremenskom periodu; raspon sakupljanja primjeraka ZA zbirke je 186 godina, a ZAHO zbirke 61 godinu.
3. Prosječna starost herbarijskih primjeraka ZA zbirke iznosi 101 godinu, dok za ZAHO zbirku iznosi 80 godina.
4. Najzastupljenije svojte roda *Quercus* u herbarijskim zbirkama *Q. pubescens* (hrast medunac), *Q. robur* (hrast lužnjak), *Q. ilex* (hrast crnika), *Q. cerris* (hrast cer) i *Q. petraea* (hrast kitnjak), ujedno su i najraširenije vrste hrastova u Hrvatskoj.
5. Herbarijski primjerci potječu iz 15 zemalja, s preko 84 % primjeraka prikupljenih u Hrvatskoj. Ostale zemlje u kojima su primjerci prikupljeni većinom su geografski blizu Hrvatske.
6. U formiranju zbirke hrastova sudjelovalo je 59 sakupljača, od kojih su najčešći Lj. Vukotinović, I. Horvat, M. Plazibat i Lj. Rossi.
7. Usporedbom areala s literaturnim podacima i podacima s terenskih istraživanja uočeno je da je areal šest svojti uži, a jedne svojte širi od dosada poznatog. Areal tri svojte poklapa se u potpunosti, dok za tri svojte u potpunosti odstupa od literaturnih i podataka terenskih opažanja.
8. Zbirka dokaz je postojanja rijetke hibridne svojte *Quercus* × *streimii* čija rasprostranjenost u Hrvatskoj dosada nije zabilježena u literaturi. Jedini dosadašnji poznati nalaz je primjerak iz 1962. godine iz zbirke CNHM.
9. Herbarijski primjerci svojti roda *Quercus* u zbirkama ZA i ZAHO su restaurirani, georeferencirani, digitalizirani i javno dostupni u dvije baze podataka (*Flora Croatica Database* i Virtualni herbarij ZA i ZAHO), te na taj način dostupni istraživačima i javnosti.
10. Zbirke ZA i ZAHO čuvaju povijesnu vrijednost, izvor su podataka o povijesnoj i recentnoj rasprostranjenosti svojti hrastova u Hrvatskoj te su temelj za daljnja istraživanja.

7. LITERATURA

1. Alegro, A. (2000): Vegetacija Hrvatske. Interna skripta, Botanički zavod PMF-a, Zagreb.
2. Anonymous (2014): Priručnik za georeferenciranje. Zagreb. www.georef.hr/Content/Prirucnik_za_georeferenciranje.pdf, (pristupljeno 13. 5. 2021.)
3. Cowan, R., Stafleu, F. (1982): The Origins and Early History of I.A.P.T. *Taxon*, 31(3), 415-420. <http://www.istor.org/stable/1220669>, (pristupljeno 14. 5. 2021.)
4. Essert, S., Šegota, V., God, I., Mas, N., Špoljarić, D. I Popović, M. (2021): Forgotten carpological collection of Professor Ivo Horvat discovered and digitized. *Natura Croatica*, 30(1), 269-287.
5. Franjić, J., Škvorc, Ž. (2010): Šumsko drveće i grmlje Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu – Šumarski fakultet, Zagreb.
6. Hélandot, J.-L. (2021): Oaks of the World. <http://oaks.of.the.world.free.fr>, (pristupljeno 17.8.2021.)
7. Idžojtić, M., Zebec, M., Poljak, I. (2010): Revitalizacija Arboretuma Lisičine. *Šumarski list*, 134(1-2), 5-18.
8. Idžojtić, M., Zebec, M., Poljak, I. (2013): Determinacija drveća i grmlja u arboretumu Lisičine u okviru projekta obnove-2.dio. *Šumarski list*, 137(5-6), 325-333.
9. Jasprica, N., Škvorc, Ž., Dolina, K., Ruščić, M., Kovačić, S., Franjić, J. (2016): Composition and ecology of the *Quercus coccifera* L. communities along the eastern Adriatic coast (NE Mediterranean). *Plant Biosystem – An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology: Official Journal of the Societa Botanica Italiana*, DOI: 10.1080/11263504.2014.1001461.
10. Kovačić, S., Nikolić, T., Ruščić, M., Milović, M., Stamenković, V., Mihelj, D., Jasprica, N., Bogdanović, S., Topić, J. (2008): Flora Jadranske obale i otoka. Školska knjiga, Zagreb.
11. Nikolić, T. (1996): Herbarijski priručnik. Školska knjiga, Zagreb.
12. Nikolić, T., Kovačić S. (2008): Flora Medvednice. Školska knjiga, Zagreb.
13. Nikolić T. (2013): Sistematska botanika: raznolikost i evolucija biljnog svijeta. ALFA d.d., Zagreb.
14. Nikolić T. (2020): Flora Croatica – Vaskularna flora Republike Hrvatske 3. Alfa d.d., Zagreb.

15. Nikolić T. (ur.) (2021): Flora croatica database (FDC). <https://hirc.botanic.hr/fcd/>, (pristupljeno 17. 5. 2021.)
16. Rešetnik, I., Betević Dadić, I. i Babić, M. (2020): The genus *Aurinia* Desv. (*Brassicaceae*) in ZA and ZAHO herbaria. *Glasnik Hrvatskog botaničkog društva*, 8(1), 1-7.
17. Rešetnik, I., Bešenić, M., Dujmović, L., Rubinić, M. i Vrbanec, Z. (2019): To collect or not to collect? The ZA and ZAHO herbarium specimens of some frequent species. *Glasnik Hrvatskog botaničkog društva*, 7(2), 47-54.
18. Rešetnik, I., Šegota, V., Vuković, N., (ur.)(2021): *Herbariumcroaticum*. <http://herbariumcroaticum.biol.pmf.hr/>, (pristupljeno 7. 5. 2021.)
19. Šegota, V., Buzjak, S., Vilović, T., Sedlar, Z., Rešetnik, I., Bogdanović, S. (2017.): Curators in action: intricate genus *Fritillaria* L. (*Liliaceae*) from ZA, ZAHO, CNHM and ZAGR revised and digitized. *Glasnik Hrvatskog botaničkog društva*, 5(2), 4-14.
20. Šegota, V., Vilović, T. I Zovko, I. (2019): Orchid (*Orchideaceae*) diversity within Herbarium Croaticum (ZA) collection sensu stricto. *Natura Croatica*, 28(2), 325-343.
21. Šilić, Čedomil (2005): Atlas dendroflora (drveće i grmlje) Bosne i Hercegovine. Matica Hrvatska: Franjevačka kuća Masna Luka, Čitluk.
22. Šolić, P. (1989): Prilog uzgajanju suplutnjaka (*Quercus pseudosuber* Santi, *Q. Cerris* X, *Q. suber*, *Q. xRispanica* Lam) u nasadima vinodolskog primorja. *Šumarski list* 3-5/1989 (153), 153-160.
23. Terlević, A. i Rešetnik, I. (2020): Inventory of the historical *Dianthus sylvestris* herbarium materials from Herbarium Croaticum and Herbarium Ivo and Marija Horvat. *Glasnik Hrvatskog botaničkog društva*, 8(1), 8-14.
24. Thiers, B. (2021): *Index Herbariorum*: A global Directory of Public Herbaria and Associated Staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>, (pristupljeno 10. 5. 2021.)
25. Trinajstić, I. (1964): O vegetacijskom pokrovu Krka. *Acta Botanica Croatica*, 23, 119-134.
26. Trinajstić, I. (1965): Vegetacija otoka Krka. Doktorica disertacija, Prirodoslovno-matematički Fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1-351.
27. Vilović, T., Šegota, V., Bilić, K. i Nikolić, T. (2020): Searching for invasive aliens: a case study from ZA&ZAHO herbarium collections. *Natura Croatica*, 29(1), 99-108.

28. Vukotinović, Lj. (1880): Novi oblici hrvatskih hrastovah te ini dodaci na floru hrvatsku (Novae formae quercuum croaticarum et alia addenda ad floram Croaticam). Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, 51, 1-54.
29. Vukotinović, Lj. (1883): Formae *Quercuum croaticarum* in ditioe Zagrebiensi provenientes. Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, 1-54.
30. Zeko, A., Šegota, V., Vilović, T., Koletić, N. i Alegro, A. (2020): Vodeno bilje Hrvatske: Podaci proizašli iz herbarijske zbirke ZA. *Natura croatica*, 29(2), 205-216.

8. PRILOZI

Prilog 1. Skenirani herbarijski list vrste *Quercus cerris*

Prilog 2. Skenirani herbarijski list vrste *Quercus coccifera*

Prilog 3. Skenirani herbarijski list vrste *Quercus crenata*

Prilog 4. Skenirani herbarijski list vrste *Quercus dalechampii*

Prilog 5. Skenirani herbarijski list vrste *Quercus frainetto*

Prilog 6. Skenirani herbarijski list vrste *Quercus ilex*

Prilog 7. Skenirani herbarijski list vrste *Quercus palustris*

Prilog 8. Skenirani herbarijski list vrste *Quercus petraea*

Prilog 9. Skenirani herbarijski list vrste *Quercus pubescens*

Prilog 10. Skenirani herbarijski list vrste *Quercus robur*

Prilog 11. Skenirani herbarijski list vrste *Quercus suber*

Prilog 12. Skenirani herbarijski list vrste *Quercus trojana*

Prilog 13. Skenirani herbarijski list vrste *Quercus ×streimii*

Prilog 1. Skenirani herbarijski list vrste *Quercus cerris*



Prilog 2. Skenirani herbarijski list vrste *Quercus coccifera*



Prilog 4. Skenirani herbarijski list vrste *Quercus dalechampii*



Prilog 5. Skenirani herbarijski list vrste *Quercus frainetto*



Prilog 6. Skenirani herbarijski list vrste *Quercus ilex*



Prilog 7. Skenirani herbarijski list vrste *Quercus palustris*



Prilog 8. Skenirani herbarijski list vrste *Quercus petraea*



Prilog 11. Skenirani herbarijski list vrste *Quercus suber*



Prilog 12. Skenirani herbarijski list vrste *Quercus trojana*



Prilog 13. Skenirani herbarijski list vrste *Quercus xstreimii*



9. ŽIVOTOPIS

Anja Pušić rođena je u Splitu u Republici Hrvatskoj. Završila je Osnovnu školu Kman-Kocunar Split u Splitu. Nakon završene osnovne škole, 2011. godine, upisuje III. Gimnaziju u Splitu (Prirodoslovno-matematička gimnazija).

2015. godine upisuje Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij biologija i kemija (nastavnički smjer) na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu.