

GDK 170.1 : 172.8 / 176.1 : 946.3 Gozdarski inštitut Slovenije

Prispelo/Received: Marec/March 1998

Sprejeto/Accepted: Junij/June 1998

Strokovni članek
Professional paper

ZBIRKA GLIV, LIŠAJEV IN VIŠJIH RASTLIN GOZDARSKEGA INŠTITUTA SLOVENIJE

Maja JURC*, Dušan JURC**, Franc BATIČ***, Igor SIRK****

Izvleček

Prispevek prikazuje herbarije in mikoteke, v katerih je zbrano gradivo z ozemlja Slovenije. Orisan je predvsem razvoj mikoloških zbirk, omenjene so floristične in favnistične podatkovne zbirke v nekaterih inštitucijah v Sloveniji ter prikazan nastanek zbirk gliv, lišajev in višjih rastlin na Gozdarskem inštitutu Slovenije. Opisan je način zbiranja podatkov o herbarijskem materialu ter njihovo arhiviranje v podatkovne baze računalniškega programa Herbarij Gozdarskega inštituta, ki je del herbarija LJU. Opisane so zmožnosti programa: vnos podatkov v podatkovne baze Glive, Lišaji, Hrasti, Višje rastline, Mikoriza, Živa kolekcija; iskanje in preverjenje vnesenih podatkov s pomočjo filtrov; izpis vnesenih podatkov na več načinov (Kazalo, Knjiga); izris etiket za herbarijske mape in izris lokacij različnih herbarijskih primerkov naenkrat ter naveden inventar zbirk do leta 1998.

Ključne besede: zbirka gliv, zbirka lišajev, herbarij, podatkovna banka, Gozdarski inštitut Slovenije

COLLECTION OF FUNGI, LICHENS AND HIGHER PLANTS ON THE SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

Abstract

The paper presents herbaria and fungi collections, in which the material from the territory of Slovenia is collected. It is concerned primarily with the development of mycologic collections. Floristic and faunistic data banks of some Slovenian institutions are also mentioned and the development of the collection of fungi, lichens and higher plants of the Slovenian Forestry Institute is dealt with. The method for collecting data of herbarium material and their archiving in the data bases of the computer programme Forestry Institute Herbarium, which is part of the LJU Herbarium, are presented. The paper discusses functions of the programme such as entering of data in the data bases Fungi, Lichens, Oaks, Higher Plants, Mycorrhiza, Living Collection; searching and validation of entered data using filters; different modes of print previews of entered data (Contents, Book); drawing of labels for herbarium maps and of locations of different herbarium sample simultaneously, as well as the inventory of collections till 1998.

Key words: fungi collection, collection of lichens, herbarium, data bank, Slovenian Forestry Institute

* doc. dr., dipl. inž. gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLO

** asist. mag., dipl. biol., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLO

*** prof. dr., prof. biol., Biotehniška fakulteta oddelek za agronomijo, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, SLO

**** inž. gozd., Zavod za gozdove Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLO

VSEBINA CONTENTS

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 1 | UVOD IN PREDSTAVITEV PROBLEMA | |
| | INTRODUCTION AND PROBLEM PRESENTATION | 65 |
| 1.1 | O RASTLINSKIH HERBARIJIH IN MIKOTEKAH, V KATERIH JE SHRANJENO GRADIVO Z OZEMLJA SLOVENIJE | |
| | ABOUT HERBARIA AND FUNGI COLLECTION IN WHICH THE MATERIAL FROM THE TERRITORY OF SLOVENIA IS STORED..... | 66 |
| 1.2 | POVEZOVANJE PODATKOVNIH ZBIRK | |
| | LINKS AMONG DATA BANKS | 72 |
| 1.3 | RAZVOJ MIKOTEKE IN HERBARIJSKE ZBIRKE GOZDARSKEGA INŠTITUTA SLOVENIJE | |
| | THE DEVELOPMENT OF THE FUNGI COLLECTION AND THE HERBARIUM OF THE SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE..... | 74 |
| 2 | METODA DELA | |
| | METHODS..... | 76 |
| 2.1 | ZBIRANJE PODATKOV | |
| | DATA COLLECTING | 76 |
| 2.2 | OBDELAVA PODATKOV | |
| | DATA PROCESSING | 79 |
| 2.2.1 | Program HERBARIJ | |
| | The programme HERBARIUM | 79 |
| 3 | REZULTATI | |
| | RESULTS..... | 85 |
| 4 | SKLEP | |
| | CONCLUSIONS | 86 |
| 5 | POVZETEK..... | 86 |
| | SUMMARY | 88 |
| | VIRI | |
| | REFERENCES..... | 90 |

1 UVOD IN PREDSTAVITEV PROBLEMA

INTRODUCTION AND PROBLEM PRESENTATION

Gozdni ekosistemi so visoko strukturirani in večplastni sistemi, v katerih potekajo zapleteni procesi gradnje in razgradnje organskih snovi. Raziskovanje gozdnih biocenoz temelji na spoznavanju sestavnih členov skupnosti: bakterij, lišajev, gliv, pedofavne, simbiontov rastlin (mikorize, endofiti in dr.), pritalne vegetacije, drevja in celih sestojev. Poznavanje vrstne sestave ekosistema je temelj za varovanje in ohranjanje narave.

Prve poskuse varstva narave v Sloveniji, predvsem gozdov, najdemo v nekaterih odredbah konec XIX. stoletja (PISKERNIK 1963-1964). Tako je npr. od širnih ozemelj na jugu Slovenije grof Auersperg leta 1888 izločil 305 ha starih kočevskih gozdov, v katerih naj bi se opustilo vsakršno izkoriščanje. Okrožnica deželne vlade za Kranjsko z dne 18. marca 1892 zahteva, naj se ohranijo tise, ki rastejo v gozdovih in zunaj njih. Seizmolog Albin Belar, profesor na ljubljanski realki, je že leta 1908 predlagal vladi na Dunaju, naj razglasi Dolino sedmerih jezer v Triglavskem pogorju za narodni park. S pozivom dunajskega ministrstva za poljedelstvo 5. julija 1914 so podana navodila, kako morajo v gozdovih varovati naravne spomenike, redke živali in rastline in jih popisati. Ministrstvo je tudi zahtevalo seznam rastlinskih in živalskih vrst, ki jih je treba zavarovati. Sledi intenzivna dejavnost Odseka za varstvo prirode in prirodnih spomenikov, ki je bil leta 1919 organiziran pri Muzejskem društvu v Ljubljani. Leta 1945 je Prezidij SNOS izdal splošni odlok o zaščiti kulturnih spomenikov in prirodnih znamenitosti. O naravni dediščini kot naravni kategoriji se govori šele leta 1974 v konvenciji o varstvu svetovne kulturne in naravne dediščine (PETERLIN 1988). Intenzivna dejavnost varstva narave se odraža tudi v gozdarstvu - osnovana je mreža gozdnih rezervatov (MLINŠEK 1972, 1980, ANKO 1975), ki je zajela 167 objektov s skupno površino 9040 ha. Podrobno opredelitev, namen, veljavo in pravno varstvo pa sta dobili naravna in kulturna dediščina v Zakonu o naravni in kulturni dediščini leta 1981 (Uradni list SRS, št. 1-13, I, s. 16-28).

1.1 O RASTLINSKIH HERBARIJIH IN MIKOTEKAH, V KATERIH JE SHRANJENO GRADIVO Z OZEMLJA SLOVENIJE

ABOUT HERBARIA AND FUNGI COLLECTION IN WHICH THE MATERIAL FROM THE TERRITORY OF SLOVENIA IS STORED

Znanstveno zanimanje za rastlinstvo in živalstvo z ozemlja Slovenije se je začelo že pred petimi stoletji, v dobi renesanse. Iz 15. in 16. stoletja je znanih več imen floristov, favnistov in drugih strokovnjakov, ki so bili po izobrazbi večinoma zdravniki in so se posvečali iskanju zdravilnih sredstev v rastlinskem, živalskem in rudninskem svetu.

Prvi botanik, ki je opisoval rastline z ozemlja današnjega Slovenskega Primorja je bil Benedetto Rinio, ki je živel v 15. stoletju. Njegov rokopis z naslovom *Liber de simplicibus Benedicti Rinij*, datiran z letnico 1415 hrani knjižnica sv. Marka v Benetkah. Kodeks z isto letnico, ki vsebuje 458 barvnih ilustracij zdravilnih rastlin je shranjen v arhivu FF-PZE za slovanske jezike in književnost v Ljubljani (BEZLAJ / SUYER 1974).

Delo slovečega italijanskega zdravnika Pietra Andrea Mattiolija (rojen je bil leta 1501 v Sieni, umrl pa leta 1577 v Tridentu) iz leta 1569 komentarji k Dioskoridovim spisom *De materia medica (Commentarii in sex libros Pedacii Dioscoridis Anazarbei de Medica materia, Venetis)* štejejo za prve dokazane začetke floristike in favnistike na naših tleh. Mattioli je med drugim zaslužen za razvoj alpske floristike oziroma za raziskovanje flore Južnih apneniških Alp (PETKOVŠEK 1977).

Sledijo floristične raziskave nizozemskega protestanta Carolusa Clusiusa (rojen je bil leta 1526 v Arrasu, umrl pa leta 1609 v Leidnu). Kot botanik cesarja Maksimilijana II je proučeval floro avstrijskih dežel in Ogrske. Poleg Avstrije je prepotoval velik del tedanje Panonije, bil je v Porabju, Prekmurju, na vzhodnem Štajerskem in v severozahodnem delu Hrvatskega Zagorja. V prvi knjigi *Rariorum aliquot Stirpium ... Historia* iz leta 1583 je opisal redkejšje cvetnice v Avstriji in Panoniji. Pomembnejša so njegova pozneje omenjena mikološka dela.

Najpomembnejši raziskovalci slovenske flore so vsekakor I. A. Scopoli, F. K. Wulfen in B. Hacquet. Njihova dela štejejo za klasična floristična dela slovenskega ozemlja.

Ioannes Antonius Scopoli (rojen je bil leta 1723 v Cavaleseju na južnem Tirolskem, umrl pa leta 1788 v Paviji) je bil v času od leta 1754 do 1769 prvi zdravnik v Idriji. Rezultate florističnih raziskav je objavil v delu *Flora carniolica* (Viennae, 1760), v katerem je zajel nad tisoč vrst višjih in nižjih rastlin, ki so bile tedaj pri nas prvič taksonomsko obravnavane. Nekaterim bolj pomembnim vrstam in rodovom je dodal slovenska imena,

verjetno pod vplivom C. Linnéja, ki je priporočal zbiranje domačih imen. Leta 1772 je nastalo največje Scopolijevo delo *Flora carniolica* v 2. izdaji. To delo predstavlja začetek registracije našega rastlinskega bogatstva in je temelj slovenske floristike. Po Scopoliju je dobil ime rastlinski rod bunika (*Scopolia*) in več rastlinskih vrst (PETKOVŠEK 1977, GOSAR / PETKOVŠEK 1982).

Franc Ksaver Wulfen (rojen je bil leta 1728 v Beogradu, umrl pa 1805 leta v Celovcu) je bil po rodu Šved, sin avstrijskega oficirja. Delal je najprej kot profesor matematike in fizike na jezuitskem liceju v Gorici in Ljubljani, od leta 1764 pa kot duhovnik v Celovcu. Wulfenovo najpomembnejše delo je *Flora norica phanerogama* (Wien, 1858). Nove in redke rastline je opisoval zlasti v zbornikih, ki jih je izdajal dunajski botanik N. J. Jacquin. Spomin na Wulfena je ohranjen v imenu cvetnice vulfenija (*Wulfenia carinthiaca* Jacq.).

Baltazar Hacquet (rojen je bil 1739 ali 1740 leta v Le Conquetu v Bretanji, umrl pa leta 1815 na Dunaju) je služboval kot kirurg v Idriji (1773-1773), središču naravoslovnih raziskovanj Kranjske dežele. Kot naravoslovec in etnograf je prepotoval celotno slovensko ozemlje. V delu *Plantae alpinae carniolicae* (Wien, 1782), ki ga hrani Narodni muzej v Ljubljani, je opisal nove rastlinske vrste in jih predstavil tudi v perorisbi. Dve se imenujeta po našem najvišjem vrhu, triglavski dimek (*Crepis terglouensis* /Hacq./ Kerner) in triglavski svišč (*Gentiana terglouensis* Hacq.), te dve pa je po Hacquetu dobilo strokovno ime *Hacquetia*. Prvi posveča pozornost rastišču: prvi je opazoval razlike v flori na apnenih in na silikatnih tleh (WRABER 1980-1981).

Naš najstarejši znani herbarij rastlin z letnico 1696 je herbarij doktorja filozofije in medicine ter strokovnjaka za botaniko Janeza Krstnika Flyssetja (podatki o rojstvu in smrti niso znani, doma je bil iz Ljutomer). Herbarij obsega 993 primerkov rastlin (ena od zanimivosti herbarija je primerek krompirja, ki so ga takrat poznali le kot okrasno rastlino). Herbarij hrani Prirodoslovni muzej Slovenije. V Prirodoslovnem muzeju Slovenije je ohranjen herbarij znamenitega naravoslovca Baltazarja Hacqueta. V Hacquetovem herbariju se je ohranila tudi skrivnostna *Scabiosa trenta* Hacq., za katero se je kasneje izkazalo, da je bleđa obloglavka (*Cephalaria leucantha* /L./ Schrad.). Botanično zapuščino Karla Filipa Evgena Zoisa (zapiske iz njegovih botaničnih ekskurzij v letih 1787-1789) hrani Državni arhiv Slovenije (Zoisov arhiv, fasc. 20), njegov herbarij pa je v Prirodoslovnem muzeju Slovenije. Isti muzej hrani obsežni herbarij ustanovitelja botaničnega vrta v Ljubljani Franca de Paula Hladnika (1773-1844), herbarij prvega kustosa Deželnega muzeja v Ljubljani in avtorja imena Blagayev volčin (*Daphne*

blagayana Freyer) Henrika Freyerja (1802-1866) ter obsežen herbarij Valentina Plemlja (1820 -1875) (GOSAR / PETKOVŠEK 1982).

Velike in dragocene eksikadne zbirke rastlin, v katerih je gradivo z ozemlja Slovenije, so Paulinova eksikadna zbirka *Flora exsiccata Carniolica* v okviru katere je v letih 1901 - 1936 izšlo 2 000 števil (20 centurij), *Dolšakov herbarij* - znan po točnih ekoloških podatkih za zbrane rastline in *Flora Stiriaca exsiccata* (1904 - 1912) (WRABER / SKOBERNE 1989). V Prirodoslovnem muzeju Slovenije hranijo obsežen *Splošni herbarij* (urejen je po Durandovem indeksu) in 1 000 števil (10 centurij) Reichenbachove *Flora germanica exsiccata*, v času od 1823-1886 pa je v okviru zbirke izšlo 12 ilustriranih knjig rastlin (*Icones Florae germanicae*). V ljubljanskem Prirodoslovnem muzeju hranijo še nekaj pomembnih herbarijev: urejen Kernerjev herbarij *Flora exsiccata Austro-Hungarica* (1881-1913), ki ima 2 000 števil (20 centurij), *Robičevo zbirko alg, lišajev in mahov*, *Šafarjevo zbirko trav in mahov*, *Plemlovo zbirko rastlin*, veliko *Zbirko žit in semen*, *Holubovo zbirko eksotičnih rastlin in zbirko lesov* (PISKERNIK 1952).

Herbarij Rastern hrani rastline iz raznih krajev Evrope in tudi s slovenskega ozemlja, ravno tako tudi herbarij Slovenca Dolinerja (Dollinerja), ki je urejen po Mallyjevem indeksu.

Za Slovenijo so vsekakor najpomembnejše herbarijske zbirke ljubljanskega univerzitetnega herbarija (LJU), herbarija Prirodoslovnega muzeja Slovenije (LJM) in dunajskega univerzitetnega herbarija (WU) (WRABER / SKOBERNE 1989).

Na ozemlju Slovenije so z raziskavami gliv pričeli že pred skoraj 400 leti. Prve zapise o glivah iz slovenskega ozemlja najdemo v drugi knjigi Carolusa Clusiusa, *Rariorum Plantarum Historia* (1601), ki ji je dodal štiriintrideset strani obsegajočo razpravo o gobah v Panoniji z naslovom *Fungorum in Pannoniis observatorum brevis Historia...* (PETKOVŠEK 1973). Delo vzbuja še danes občudovanje strokovnjakov in ga štejejo za začetek znanstvene mikologije. Ohranila se je tudi zbirka akvarelnih slik o gobah, ki jih je naslikal neznani francoski avtor. Zbirka je bolj znana pod imenom Clusijev kodeks. Clusius je na teh originalih lastoročno pripisal nekaterim gobam ljudska imena, od katerih jih je nekaj slovanskega porekla kot gomba, galambicza, varganya, chöpörke (iz pečurke), szemerchyek in podobna, ki so si jih Madžari pred stoletji izposodili od južnih Slovanov. Prvi knjigi s skrajšanim naslovom *Rariorum aliquot Stirpium ...* iz leta 1583 je dodal seznam (*Stirpium Nomenclator Pannonicus ...*) okoli tristo latinskih, madžarskih, nemških

in tudi slovenskih in hrvaških imen rastlin in gliv. Seznam upravičeno imenujejo prvi slovarček rastlinskih imen na svetu (GOSAR / PETKOVŠEK 1982).

Janez Vajkard Valvasor (1641-1693), kranjski polihistor, naravoslovec in tehnik, od leta 1687 član Royal Society v Londonu, govori v svojem delu *Die Ehre des Hertzogthums Crain* (Ljubljana, Nürnberg, 1689) o različnih vrstah žita, stročnic, zdravilnih zelišč, drevesnih in grmovnih vrstah, sadežev pa tudi praprotnic in užitnih gobah ter navaja njihova slovenska imena (PETKOVŠEK 1977).

Sledijo za raziskave gliv in lišajev pomembna dela I. A. Scopolija. V že omenjenih delih (*Flora carniolica*- 1. izdaja, Viennae, 1760; *Flora carniolica*- 2. izdaja, Viennae, 1772) opisuje tudi večje število gliv in lišajev. Na prvo izdajo Kranjske flore iz leta 1760 se nanašajo Podobe kranjskih gob, naštetih v Kranjski flori (*Icones Fungorum Carnioliae qui in Flora Carniolica numerantur*. Edit. 1760 Viennae), ki jih hranijo v Naravoslovnem muzeju v Parizu (PILTAVER 1995). To delo sestavlja 47 slik 189. različnih vrst gob, ki jih je na platno naslikal idrijski slikar Thomas Hörmann, avtor besedila z opisi gob in opombami je Scoppoli (PILTAVER 1995). Tudi Podobe kranjskih lišajev (*Icones Lichenum Carnioliae, qui in Flora Carniolica Numerantur*, Edit. Viennae 1760) omenjenega slikarja Thomasa Hörmanna se nanašajo na opise 122 taksonov lišajev v prvi izdaji Kranjske flore. V podobah je predstavljeno kar 115 taksonov lišajev na desetih oljnatih slikah, hranijo jih v Naravoslovnem muzeju na Dunaju (PILTAVER 1997). Za mikologijo je pomembna tudi Scopolijeva razprava *Plantae subterraneae* (Pragae, 1772) o glivah, ki rastejo na lesu v idrijskem rudniku (GOSAR / PETKOVŠEK 1982).

S sistematiko in biologijo nižjih rastlin, mahov, lišajev in gliv se ukvarjal Julij Glowacki (1846 - 1915). Prepotoval ni le Slovenije (Julijske in Kamniške Alpe, Kras), ampak tudi Dalmacijo, Bosno, Hercegovino in Črno goro. Med drugim je napisal izčrpne razprave o lišajih na Idrijskem (skupaj s F. Arnoldom), za posamezne kraje je ugotovil nove vrste in odkril več še neznanih gliv, lišajev in mahov (GOSAR / PETKOVŠEK 1982).

Prvi naravoslovec, ki se je sistematično ukvarjal z glivami na slovenskem ozemlju, je bil Wilhelm Voss (1849-1895). Leta 1874 je prišel z Dunaja v Ljubljano in postal profesor naravoslovja na ljubljanski realki. Še v času študija na Dunaju se je začel zanimati za glive, posebej za nekatere mikromicete (*Uredinales* - rje), ko pa je bil premeščen v Ljubljano, jih je začel raziskovati, predvsem v najbližji okolici mesta, pa tudi v drugih krajih Slovenije. Dotedanje znanje o glivah je zbral v delu *Mycologia carniolica*, ki predstavlja popis gliv na Kranjskem. V *Mycologia carniolica* Voss navaja 78 luknjičark.

Pri reviziji skupine *Polyporaceae* s.l. Vossove herbarijske zbirke, ki jo je opravila M. TORTIČ s sodelavci leta 1975 (TORTIČ in sod. 1975) je ugotovljenih 46 vrst (vrsti *Incrustoporia subincarnata* /Peck/ Doman. in *Tyromyces gloeocystidiatus* Kotl. et Pouz. sta za območje nekdanje Jugoslavije prvič objavljeni). Zbral je bogato herbarijsko gradivo, objavljaj pa je v časopisih *Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien* in *Österreichische botanische Zeitschrift*. Končne rezultate je zbral v razpravi, ki je v 4 delih izšla v *Mitteilungen des Musealvereins für Krain* v letih 1889-1892 (TORTIČ in sod. 1975, WRABER 1969)

Iz bibliografije doslej pregledane starejše mikološke literature za območje Slovenije (MAČEK 1974) je razvidno, da je parazitske mikromicete raziskovalo več avtorjev, shranjenih pa je bilo malo število eksikatov gliv. Tako npr. je Unger leta 1838 raziskoval stebričasto rjo v okolici Rogaške Slatine. Njegov herbarij hranijo v botaničnem inštitutu dunajske univerze, verjetno pa je kaj ohranjenega tudi v Joanneumu v Gradcu. V literaturi se omenja še herbarij duhovnika J. Šaferja, ki je eksikate shranil v svoji mikoteki. Ohranjeni so herbariji Karla Reichingerja, botanika iz Dunaja, ki je leta 1903 proučeval glive v okolici Ljubljane (eksikate je shranil v mikoteki dunajskega naravoslovnega muzeja). Tudi vzorce parazitskih in drugih gliv Karla von Keisslerja z Dunaja, ki je v letih 1905-1908 raziskoval ob Osojskem jezeru, na Bledu, Gorjah, Pokljuki in še nekaterih krajih na Gorenjskem, hranijo v herbariju dunajskega naravoslovnega muzeja (KEISSLER 1912, cit. po MAČEK 1974). V prej omenjeni zbirki so eksikati Otta Jaapa iz Hamburga, ki je leta 1907 študiral glive Karavank in Jezerskega (MAČEK 1974).

V Prirodoslovnem muzeju Slovenije hranijo glive v naslednjih herbarijih : Herbarium W. Voss (*Fungi*) - 77 map; Herbarium S. Robič (*Fungi*) - 8 map; Herbarium S. Robič & V. Plemel (*Fungi*) - 1 mapa; *Flora exsiccata Austro-Hungarica (Fungi)* - 2 mapi; *Fungi europaei* - 1 mapa; *Fungi* (v vžigaličnih škatlah) 10 škatel; Modeli domačih strupenih in nestrupenih gob H. Arnolda - 13 škatel (PRAPROTNIK 1994 b).

V Herbariju ljubljanske univerze (LJU) hranijo glive v dragocenih zbirkah (Wraber 1994, osebna komunikacija):

- *Mycotheca Universalis* avtorja F. de Thümana (XXIII centurij, zbranih v času od 1875 do 1884 leta),
- Zbirka Thümen-Voss (348 rodovnih pol, zbranih v času od 1873 do 1888 leta),
- del herbarija dr. F. Dolšaka (*Flora Carniolica* /leta 1934, 1935/ *Polyporaceae*, *Fomes*, *Addit. ad XXII. Basidiomycetes*; *Flora Carniolica* /leta 1924, 1925, 1933/ in *Flora Sloveniae* /leta 1937, 1938/ *Auriculariaceae-Corticaceae*, *Addit. ad XXII.*

Basidiomycetes; glive iz zbirke *Flora Romania* iz leta 1932; *Flora Carniolica* /leta 1930, 1931, 1933/ *Clavariaceae*, *Basidiomycetes*, /leta 1923 1937/ *Hydnaceae*, /leta 1933, 1934, 1937/ *Agaricaceae*, iz let 1927-1937 glive iz skupine *Discomycetes* in *Helvellineae* in še nekaj drugih,

- zbirka gliv *Plantae Graecenses* (Institut für Systematische Botanik Graz) od 1975 leta dalje.

Zbirko gliv fitopatologa dr. F. Janežiča (JANEŽIČ 1953, 1955), ki je z delom pričel leta 1934 na Kmetijskem inštitutu Slovenije, hranijo na Agronomskem oddelku BF v Ljubljani. V tej zbirki hranijo tudi material, ki ga zbira in objavlja dr. J. Maček (MAČEK 1961, 1963, 1965, 1971).

Na Inštitutu za gozdno in lesno gospodarstvo pri BF je od 1950 do 1985 leta kot gozdna fitopatologinja delala S. Hočevnar, od njenega bogatega raziskovalnega dela je na Gozdarskem inštitutu Slovenije ohranjenih več kot 300 herbariziranih eksponatov, predvsem lesnih gliv (HOČEVAR in sod. 1980, HOČEVAR 1985).

V zasebnih eksikatnih zbirkah gliv je ohranjen material z ozemlja Slovenije. Tako je pri raziskavah mikoflore pragozdov nastala zbirka gliv M. Tortić iz Zagreba. A. Piltaver je lastnik herbarija, ki obsega okoli 300 vrst višjih gliv predvsem iz skupine *Russulaceae*.

Zbirke gobarskih društev Slovenije so shranjene na sedežih posameznih društev in podatkov o zbranem gradivu nimamo.

Znani herbarij lišajev Slovenije je prej omenjena *Robičeva zbirka alg, lišajev in mahov*, *Dolšakov herbarij lišajev* v zbirki ljubljanske univerze (LJU) in herbarij lišajev, ki je nastal na ljubljanski univerzi po letu 1970 predvsem z delom dr. F. Batiča.

Žive kulture gliv v Ljubljani hranijo v naslednjih institucijah:

- na Kemijskem inštitutu Slovenije je bila leta 1946 ustanovljena mikrobiološka zbirka živih kultur, ki je leta 1992 obsegala 500 sevov industrijsko pomembnih gliv iz vseh glavnih skupin: *Zygomycetes*, *Ascomycetes*, *Basidiomycetes* in *Deuteromycetes*. V letu 1997 je kolekcija obsegala cca 1500 sevov. Večino sevov hranijo na poševnem agarju ali pod sterilnim parafinskim oljem, nekateri so liofilizirani in shranjeni v tekočem dušiku (CIMERMAN in sod. 1992, ustno sporočilo),

- v okviru zbirke ZIM (Zbirke Industrijskih Mikroorganizmov) (Raspor in sod. 1995): na Katedri za biotehnologijo Oddeleka za živilstvo hranijo prek 1100 izolatov kvasovk, bakterij in nitastih gliv; na Katedri za patologijo in zaščito lesa Oddeleka za lesarstvo vzdržujejo in dopolnjujejo zbirko lesnih gliv, ki je leta 1995 obsegala 134 izolatov; na Katedri za fiziologijo rastlin Oddeleka za biologijo so oblikovali zbirko mikoriznih gliv (predvsem iz skupine *Basidiomycetes*), katere začetek sega že v leto 1965, interni seznam obsega 68 gliv; na Oddelku za zootehniko oz. njegovih inštitucijah vzdržujejo več mikrobnih zbirk. Na Inštitutu za mlekarstvo vzdržujejo zbirko mlečnokislinskih bakterij in nekaterih tehnoloških kvarljivcev živil. Na Katedri za mikrobiologijo Oddeleka za živilstvo je zbirka sevov *Rhizobium* in *Bradyrhizobium*. Podatki internih zbirk so enotno urejeni in vključeni v računalniško bazo podatkov (Access 2.0), ki je locirana na Katedri za biotehnologijo Oddeleka za živilstvo.

1.2 POVEZOVANJE PODATKOVNIH ZBIRK LINKS AMONG DATA BANKS

Za ozemlje Slovenije je zbrano v literaturi in herbarijih obsežno floristično gradivo. Podatki so v lasti posameznih inštitucij, za večino sinteznih obdelav jih je potrebno znova iskati in zbirati. V začetku osemdesetih let se s prodorom računalništva porajajo ideje povezovanja in enotnega obdelovanja množice florističnih podatkov. Pokazale so se potrebe po povezovanju obstoječih podatkovnih baz, še posebej pa težnja po poenotenju in zbiranju florističnega znanja za intenzivnejšo vključitev v srednjeevropsko kartiranje rastlin in gliv.

Slovenija se zaradi svoje geografske lokacije in načina raziskovanja narave v preteklosti in sedanjosti navezuje na dva modela kartiranja flore in favne v Evropi.

Prvi je srednjeevropsko kartiranje flore, ki temelji na ideji avstrijskega botanika E. Ehrendorferja o kartiranju rastlinstva Vzhodnih Alp iz leta 1963. Pri prvih korakih akcije srednjeevropskih botanikov za kartiranje flore je sodelovala tudi leta 1966 ustanovljena Floristična sekcija Društva biologov Slovenije. Srednjeevropska floristična karta se lahko vrti v katerikoli zemljevid Slovenije, ki ima na robovih greenwiško stopinjsko mrežo. Lokacija je določena s številko osnovnega polja in kvadranta srednjeevropske floristične karte. Osnovno polje meri 10' geografske dolžine in 6' geografske širine, razdeljeno pa je še v 4 kvadrante (EHRENDORFER / HAMANN 1965, Floristično kartiranje..., 1968,

WRABER 1967-1968, 1971-1972, 1975, PRAPROTNİK 1994a). Botaniki pri nas in v srednji Evropi uporabljajo to mrežo. Le v okviru programa evropske flore (Flora Europaea) je v rabi druga mreža (UTM) (GOGALA 1987).

Drugi je tako imenovana UTM (Universal Transvers Mercator) mreža kartiranja favne in v zadnjem času tudi flore, ki razdeli ozemlje na kvadrate s stranico 10x10 km ali na njihove mnogokratnike (50x50 km, 100x100 km, pa tudi 1x1 km in celo 100x100 m). Razširjenost živali ali tudi rastlin označujemo z znaki, ki kažejo na njihovo prisotnost v posameznem kvadratu. Kvadrati imajo v vsej Evropi enotne oznake, tako da je prenos podatkov o favni, flori ali drugih prirodninah mogoč v mednarodnem okviru. Kartiranje favne v Sloveniji vodi republiški koordinacijski center, člani koordinacijskega odbora so zastopniki Znanstvenoraziskovalnega centra SAZU, Prirodoslovnega muzeja Slovenije, Inštituta za Biologijo Univerze in Oddelka za Biologijo Univerze v Ljubljani ter Slovenskega entomološkega društva Štefana Michielija. Za Evropo usklajuje kartiranje favne poseben odbor EIS s sedežem v Luxemburgu, katerega član je tudi Slovenija (SIVEC 1980, 1983, CARNELUTTI in sod. 1982, GOGALA in sod. 1982, GOGALA 1987).

Prvi so se dela na povezovanju obstoječega florističnega gradiva za Rdeči seznam ogroženih cvetnic in praprotnic Slovenije lotili botaniki Univerze in Zavoda za varstvo naravne in kulturne dediščine (PETERLIN in sod. 1985, SKOBERNE 1989, WRABER / SKOBERNE 1987, 1989).

Na osnovi teh izkušenj so se 1989 leta botaniki Univerze, Prirodoslovnega muzeja Slovenije, Biološkega inštituta Jovan Hadžij ZRC SAZU, Zavoda SR Slovenije za varstvo naravne in kulturne dediščine in Gozdarskega inštituta Slovenije dogovorili o enotnem zbiranju florističnih podatkov. Dogovorili so se, da je pri oblikovanju računalniških baz florističnega kartiranja treba zagotoviti kompatibilnost z drugimi računalniškimi sistemi, ki so ali bodo v uporabi. Pomembna je enotna struktura zapisa podatkov in enoten način njihovega vnosa. Osnovni podatki so enotni za vse, ki se ukvarjajo s floristiko oziroma njeno računalniško obdelavo. Za pripravo podatkov o razširjenosti posameznih taksonov naj bi uporabljali metodo srednjeevropskega kartiranja flore.

1.3 RAZVOJ MIKOTEKE IN HERBARIJSKE ZBIRKE GOZDARSKEGA INŠTITUTA SLOVENIJE

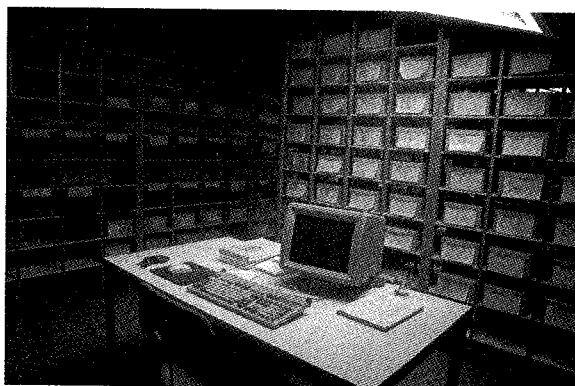
THE DEVELOPMENT OF THE FUNGI COLLECTION AND THE HERBARIUM OF THE SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

Na Gozdarskem inštitutu Slovenije potekajo že od ustanovitve inštituta leta 1947 kompleksne raziskave gozdnih ekosistemov. Kot rezultat številnih raziskovalnih nalog s področja gozdne ekologije (aplikativne fitocenologije, raziskav gliv, mikorize, gozdne fitopatologije, botanike) je bilo zbranih, zlasti v literaturi in manj v herbariziranem materialu, precej podatkov. Shranjenih je bilo tudi večje število herbariziranih rastlin s patogeni in večje število lignikolnih gliv. V zadnjih osmih letih potekajo na inštitutu raziskave lišajev kot bioindikatorjev onesnaženega zraka. Vendar pa ni bilo sistematičnega beleženja in shranjevana zbranega materiala. Celo zbirko višjih rastlin dr. M. Piskernika so poškodovali škodljivci in tudi veliko večino mikološke zbirke S. Hočevarjeve in dr. M. Tortičeve.

Zaradi vse večjega kopičenja mikološkega in lihenološkega gradiva, podatkov o višjih rastlinah (hrasti), vzorcev stresno (zaradi klimatskih ekstremov in imisije) poškodovanih rastlinskih delov, smo skušali vse dosedanje vedenje in podatke o zbranem gradivu združiti na enem mestu, v računalniški podatkovni bazi in v prostoru za zbirko (fotografija 1). S tem je inštitut pridobil pomemben del gozdarskega informacijskega sistema, ki skupaj z diateko in knjižnico predstavlja celovit vpogled v vrstno sestavo flore in mikoflore Slovenije.

V letu 1991 smo zasnovali računalniško bazo v jeziku ASHTON: TATE; dBASE III / 1986 za vnos podatkov o glivah (BOLEZNI: LJU-fu1), mikorizah (MIKORIZE: LJU-fu2), lišajih (LIŠAJI: LJU-li) in florističnih - botaničnih podatkov. Možnosti obdelave in kapacitete tega računalniškega jezika so bile že takrat solidne, tako da smo lahko v tem času pripravili dokaj obsežne zbirke podatkov. Zagotovljena je bila tudi kompatibilnost z drugimi sistemi, ki so bili v uporabi. Za vsako podatkovno bazo je bila značilna enotna struktura zapisa podatkov in enoten način njihovega vnosa. V podatkovno bazo BOLEZNI smo vnesli podatke vzorcev rodu *Armillaria* (152 taksonov), 83 taksonov zajedavskih in saprofitskih gliv z različnih gostiteljev in podatke o mikoriznih glivah. Tipične vzorce smo shranili kot referenčni material. V bazo MIKORIZE smo vnesli podatke o petih mikoriznih tipih in vzorce shranili kot referenčni material v tekočem fiksirnem sredstvu. V podatkovno bazo LIŠAJI so vneseni podatki o 395. lišajskih

taksonih. V povezavi z drugimi računalniškimi paketi (program Auto LISP) je bil možen tematski izris kart in etiket za herbarizirane vzorce.



Fotografija 1: Prostor s herbarijem in mikoteko (fotografija M. Rupel)

Photo 1: Herbarium and mycoteca room (photo M. Rupel)

V letu 1993 smo, kot izplen mednarodnega raziskovalnega projekta Raziskovanje propadanja hrastov obstoječi podatkovni bazi dodali podatke o hrastih (botanični podatki) in v bazo HRASTI vnesli podatke o 160 taksonih hrasta. Programi za urejanje novih podatkov so bili oblikovani s pomočjo programskega paketa CLIPPER ver. 5.+ (KRALJ 1993a, 1993b), že obstoječe programe pa smo z istim programom preoblikovali. Omenjeni paket omogoča oblikovanje obširnejših podatkovnih baz, bolj enostavno izrisovanje kart in etiket in hitrejše delo. Herbarijskih etiket in tematskih kart nismo mogli neposredno izrisati zaradi neustrezne računalniške opremljenosti, potreben je bil fizičen prenos podatkovnih baz na bolj zmogljiv računalnik.

V letu 1994 smo predelali računalniške programe in oblikovali program HERBARIJ (Herbarij Gozdarskega inštituta Slovenije), ki je napisan v podatkovni bazi Microsoft Access 2.0, združili programe podatkovnih baz in kartografskega izrisa in izdelali kataloge zbranega gradiva: gliv, lišajev, mikoriz, višjih rastlin in posebej hrastov.

2 METODA DELA METHODS

2.1 ZBIRANJE PODATKOV DATA COLLECTING

Herbarijska zbirka je najbolj zanesljiv referenčni material, ki omogoča preverjanje po taksonomski plati. Njena kakovost pa je predvsem odvisna od kakovosti shranjevanja vzorcev in od podatkov, ki spremljajo vsak vzorec.

Material za našo zbirko zbiramo na terenu in osnovne podatke vnašamo v terenski obrazec. Terenski obrazci so različni za glive, lišaje, mikorizne glive in višje rastline. Na sliki 1 je prikazan terenski obrazec za glive.

| | |
|---|--|
| GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENJE (Ljubljana) | |
| HERBARIJ LJU ful - glive | |
| 01. tekoča številka- _____ | (zapošledna številka/ številka taksona) |
| 02. ime taksona _____ | (vpisano latinsko ime glive z avtorjem imena) |
| 03. rod- _____ | (vpisano pod glive) |
| 04. poddebljo- _____ | (vpisano poddebljo glive) |
| 05. ključ- _____ | (vpisano ključ po katerem smo določili glivo) |
| 06. tip- _____ | (tip, varieteta, rasa) |
| 07. citat- _____ | (sklicujemo se na ekspertize v katerih je opisan obravnavani material) |
| 08. duplikat- _____ | (vpisano herbarije kamor so bili vzorci glive poslani in so tam shranjeni) |
| 09. država, pokrajina _____ | (vpisujemo ime države, pokrajine ali geografskega območja) |
| 10. nahajališče- _____ | (vpisano standardno ime nahajališča) |
| 11. višina- _____ | (nadmorska višina) |
| 12. X, Y- _____ | (hor. in vert. koordinata nahajališča) |
| 13. datum- _____ | (datum nabiranja vzorca glive) |
| 14. rastišče- _____ | (zajema opis rastišča gostitelja glive) |
| 15. substrat- _____ | (vpisano substrat na katerem smo vzorec dobili) |
| 16. gostitelj- _____ | (vpisano lat. ime gostitelja, na katerem smo vzorec glive dobili) |
| 17. najditelj- _____ | (vpisano priimek in ime najditelja glive) |
| 18. dobčitelj- _____ | (vpisano priimek in ime dobčitelja glive) |
| 19. revidiral- _____ | (vpisano priimek in ime osebe, ki je revidirala podatke) |
| 20. opis vzorca- _____ | (opis načina shranjevanja vzorca) |
| 21. časovni podatki- _____ | (vpisano časovni potek določanja glive) |
| 22. opomba- _____ | (prostor za razne pripombe po izbiri posameznika) |
| 23. herbarij- _____ | (vpisano ali je v herbariju tudi vzorec določene glive) |
| 24. mikoriza- _____ | (označimo ali je gliva mikorizna) |
| 25. povezava- _____ | (označimo ali obstaja povezava z podatkovno bazo mikoriz 'fu2') |
| IZPOLNI AVTOR - DOLOČITELJ GLIVE! | |

Slika 1: Obrazec za izpolnjevanje podatkov o nabranih glivah na terenu

| | |
|--|--|
| SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE, Ljubljana | |
| HERBARIUM LJU ful - fungi | |
| 01. serial number: | _____ (consecutive number of taxon) |
| 02. taxon name: | _____ (Latin name of fungus with author's name) |
| 03. genus | _____ (genus of fungus) |
| 04. suborder | _____ (suborder of fungus) |
| 05. key | _____ key according to which fungus was determined) |
| 06. type | _____ (type, variety, strain) |
| 07. quotation | _____ references to expert opinion on material under consideration) |
| 08. replicate | _____ (herbaria to which fungus samples have been sent and in which they are stored) |
| 09. country, region | _____ name of country, region or geographic area) |
| 10. location | _____ (standard name of location) |
| 11. altitude | _____ (height above sea level) |
| 12. X, Y | _____ (horizontal and vertical coordinate of location) |
| 13. date | _____ (date of collecting fungus sample) |
| 14. site | _____ (site description of fungus host) |
| 15. substrate | _____ (substrate in which fungus was found) |
| 16. host | _____ (Latin name of host on which fungus was found) |
| 17. finder | _____ (surname and name of person who found the fungus) |
| 18. determiner | _____ (surname and name of person who determined the fungus) |
| 19. reviser | _____ (surname and name of person who revised the piece of data) |
| 20. sample description | _____ (description of mode of sample storage) |
| 21. chronological data | _____ (determination of fungus in chronological order) |
| 22. notes | _____ (personal observations) |
| 23. herbarium | _____ (sample of fungus is included in herbarium or not) |
| 24. mycorrhiza | _____ (fungus is mycorrhizal or not) |
| 25. link-up | _____ (make a note if there is a link-up to the data base of mycorrhizae "fu2") |
| TO BE FILLED IN BY THE AUTHOR - DETERMINER OF FUNGUS | |

Figure 1: The form for filling in data on fungi collected in the field

Sledi določanje, prešanje, sušenje in shranjevanje vzorcev. Tehnike sušenja, prešanja in stranjevanja so za različne taksonomske skupine različni, upoštevali pa smo izkušnje, ki jih imajo večji svetovni herbariji (HOLDENRIEDER 1967, HAWKSWORTH 1974, WOMERSLEY 1981, ROLL-HANSEN / ROLL-HANSEN 1982, JOHNSON / BOOTH 1983, BAZZIGHER / KANZLER 1985, Plant Pathology... 1987, Culture Collection... 1987, SMITH / ONIONS 1983, CIMERMAN in sod. 1992). Posušene vzorce pred shranjevanjem za tri dni zamrznemo na -20°C , s čimer odstranimo možne škodljivce. Vse vzorce na 2-3 leta ponovno zamrznemo.

Za določanje gliv uporabljamo klasične določevalne ključe (GÄUMANN 1959; KREISEL 1961; AINSWORTH in sod. 1973a, 1973b; DOMANSKI 1972, 1973; ERIKSSON / RYVARDEN 1973, 1975, 1976; ERIKSSON in sod. 1978, 1984; RYVARDEN 1978; SUTTON 1980; ELLIS / ELLIS 1985; MOSER 1978; BON 1987; JÜLICH 1984; BREITENBACH / KRÄNZLIN 1981; ARX 1987) in ključe za določanje endofitov (ELLIS 1971, 1976; ARX 1981). Za določanje tipov ektomikoriz uporabljamo naslednje ključe: AGERER (1987-1993, 1991), GRONBACH (1988), WEISS (1988) in

druge. Pri molekularnih metodah identifikacije ektomikorize (amplifikacija genov z uporabo bazidiomicetno specifičnih prajmerjev in restriktijskih encimov) pa ustrezno literaturo (GARDES / BRUNS 1993, KRAIGHER in sod. 1994).

Ker smo v zadnjih letih na našem inštitutu začeli z raziskavami nekaterih pomembnih področij fitopatologije in simbiotskih - mutualističnih odnosov med glivami in višjimi rastlinami kot so mikorizne in endofitne glive in z raziskavami genetike gliv, začnemo razvijati metode shranjevanja živih kultur (SMITH / ONIONS 1983). Poleg tega shranjujemo vzorce gliv na eksikatih rastlin, cele posušene višje glive, mikroskopske preparate, posušene kulture gliv na gojiščih, prepojenih z glicerinom (endofite), dele korenin drevja z glivnim partnerjem v tekočem fiksirnem sredstvu, ekstrahirano DNA mikoriznih gliv v zamrzovalniku ali v tekočem dušiku in dr.

Za določevanje lišajev uporabljamo ključe: KUŠAN 1953; POELT 1969; POELT / VEZDA 1977, 1981; WIRTH 1980, 1987; DAHL / KROG 1972; OZENDA / CLAUZADE 1970; PURVIS / COPPINS 1992 in druge. V navodilih za vnos podatkov, ki se nanašajo na rastiščne in nekatere ekološke dejavnike uporabljamo šifrante iz Popisa gozdov (MIKULIČ 1990).

Kot osnovo za poimenovanje in določanje taksonov hrastov smo uporabili naslednje ključe: ERNST 1976-1980; OBERDORFER 1983; DOMAC 1979; MARTINČIČ / SUŠNIK 1984.

Kot osnova za določanje in poimenovanje višjih rastlin uporabljamo deli Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas (EHRENDORFER 1973) in Flora Europaea (TUTIN in sod. 1964-1994). Upoštevamo najpogostejše sinonime. Slovenska imena so povzeta po drugi izdaji Male flore Slovenije (MARTINČIČ / SUŠNIK 1984) ter Registru flore Slovenije - Praprotnice in cvetnice (TRPIN / VREŠ 1995).

Pri virih (Literatura) naj bi upoštevali temeljna botanična dela: MARCHESETTI (1896-1897), POSPICHAL (1897-1899) za primorsko-istrski del Slovenije ter HAYEK (1908-1956) za Štajersko. Za ozemlje Kranjske pa razen Skopolijeve (1772) in Fleischmannove flore (1844) uporabljamo herbarijske podatke Paulinove eksikatne zbirke *Flora exsiccata Carniolica* (1901-1936) in zelo pomemben MAYERJEV Seznam cvetnic in praprotnic slovenskega ozemlja (1952).

2.2 OBDELAVA PODATKOV

DATA PROCESSING

Pri vsebinskem oblikovanju strukture podatkovnih baz so sodelovali naši strokovnjaki z različnih področij, upoštevali pa smo tudi zasnove podobnih sistemov doma in na tujem (SMITH / ONIONS 1983, WRABER / SKOBERNE 1989, CIMERMAN in sod. 1992).

Za določitev lokacije (nahajališča) vsakega vzorca uporabljamo sedemštevilčne koordinate X in Y, ki jih odčitamo iz TK 1:25000 (izdala in založila Geodetska uprava RS). Računalniški program iz odčitanih koordinat izračuna ustrezno osnovno polje in kvadrant srednjeevropske floristične karte in kvadrant UTM mreže in jih izpiše na herbarijsko etiketo ali na karto razširjenost taksona. Z uporabo X in Y koordinat za lokacijo taksona in računalniško transformacijo lokacije v srednjeevropsko floristično in UTM mrežo smo dosegli primerljivost in kompatibilnost naše podatkovne baze s katerokoli bazo za kartiranje flore in favne v Evropi.

Za vsako posamezno tematsko področje je predviden vnos minimalnega števila podatkov, ki jih vnesemo že na terenu v za to predviden terenski obrazec. Podatke o vzorcu vsak avtor pozneje dopolni z dostopnimi podatki iz virov (literatura, herbariji, ustna sporočila i.t.n.), s podatki o načinu določanja, poteku postopka določanja, načinu spravljanja vzorca v našem herbariju, vpišemo tudi zbirke kamor naš material pošiljamo in ga tam spravljamo i.t.n.. Tako je vsak vzorec identificiran z referenčno številko, z imenom taksona, nahajališčem, s podatki o lokaciji, rastišču, nadmorski višini in opremljen z opisom načina shranjevanja vzorca (vzorec iz narave, trosnjak, laboratorijska kultura, mikroskopski preparat, živa kultura). Za vsa tematska področja ki jih obravnavamo v našem herbariju (glive, mikorize, lišaji, hrasti, višje rastline), smo izdelali navodila, v katerih je natančno opredeljeno, kaj in kako vpisujemo v masko podatkovne baze (JURC in sod. 1993).

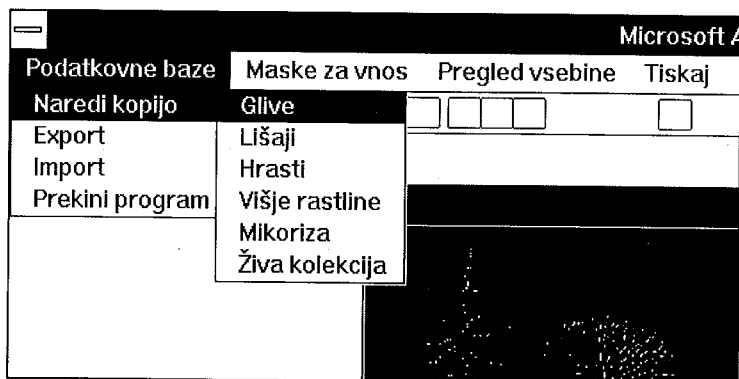
2.2.1 Program HERBARIJ

The programme HERBARIUM

Program HERBARIJ (Herbarij Gozdarskega inštituta Slovenije) je napisan v podatkovni bazi Microsoft Access 2.0 in prilagojen za računalnik AT 486 8Mb RAM, avtor programa je I. Sirk, inž. gozd.

Program Herbarij tvorijo menuji: Podatkovne baze (z izbirami: Naredi kopijo, Export, Import, Prekini program), Maske za vnos (izbire: Glive, Lišaji, Hrasti, Višje rastline, Mikoriza, Živa kolekcija gliv), Pregled vsebine (izbire: Glive, Lišaji, Višje rastline, Mikoriza, Živa kolekcija gliv), Tiskaj (izbire: Glive, Lišaji, Višje rastline, Mikoriza, Živa kolekcija gliv ter podizbire: Kazalo, Knjiga, Nalepke, Skrajšani izpis) (slika 3). Program omogoča vnos podatkov - sprotno oblikovanje podatkovnih baz, pregled vsebine podatkovnih baz, učinkovito iskanje in preverjanje vnesenih podatkov s pomočjo filtrov, izpis vnesenih podatkov na več načinov, izris etiket za herbarijske mape in izris lokacij različnih herbarijskih primerkov naenkrat.

V okviru menija Maske za vnos, ki vsebuje izbire Glive, Lišaji, Hrasti, Višje rastline, Mikoriza, Živa kolekcija gliv, vnašamo podatke v zbirke - podatkovne baze (slika 2).



Slika 2: Glavni menuji in izbire menija Podatkovne baze. Izbira Naredi kopijo se deli še naprej - Glive, Lišaji, Hrasti, Višje rastline, Mikoriza, Živa kolekcija gliv

Figure 2: The main menus and items of the menu Data base. The item Make a copy is further divided into - Fungi, Lichens, Higher plants, Mycorrhiza, Living fungi collection

Podatke o vzorcu vnašamo v maske za vnos gliv, lišajev, hrastov-višjih rastlin, mikoriz, žive kolekcije gliv (slika 3).

| Lišaji | | | |
|----------------------|---|-------------------|-----------------------------------|
| 01 Tekoča številka: | 6 | 02 Ime taksona: | Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf |
| 03 Klic: | Wirth, V. 1980. Flechtenflora. 1. Aufl. Stuttgart, Ulmer. | | |
| 04 Duplikat: | | 05 Polkodovanost: | |
| 06 Dravo: | Malus domestica Borkh. | | |
| 07 Višina: | | 08 Pokrovnost: | |
| 09 Stevilčnost: | | | |
| 10 Kamnina: | | | |
| 11 Tla: | | | |
| 12 Država: | Slovenija | 13 Nahajališče: | Gradin, Cičenja BIO 16 X 16 |
| 14 Čitat: | | | |
| 15 Rastišče: | | | |
| 16 Nadmorska višina: | 455 | 17 Y: | 5410900 |
| 18 X: | 5035150 | | |
| 19 Datum: | 17 01 90 | 20 Vrsta vira: | |
| 21 Šifra vira: | | 22 Stran: | 0 |
| 23 Herbarij: | | | |
| 24 Ime v vira: | | | |
| 25 Najditelj: | Balič F. | 26 Določitelj: | Balič F., Kruhar B. |
| 27 Revidiral: | | 28 Fit. območje: | Submediteransko |
| 29 Opis vzorca: | | | |
| 30 Časovni podatki: | | | |
| 31 Opomba: | | | |

Podvojlitev Preklni

Record 6 of 364

Slika 3: Maska za vnos lišajev

Figure 3: Mask for data input of lichens

Podatkovna zbirka Glive ('fu1') temelji na maski za vnos gliv. Maska je sestavljena iz 25. vnosnih polj, kamor vnašamo podatke o nahajališču glive, gostitelju, tipih in mikoriznosti gliv, rastiščnih razmerah, datumu nabiranja in poteku določanja vzorca, načinu shranjevanja vzorca, najditelju, določitelju, revidentu podatkov, o literarnih podatkih o obravnavanem taksonu, ključih, ki smo jih uporabili pri določanju glive, filtrih (rod, poddeblo) za pregledne izpise vrst in druge podatke.

Podatkovna zbirka Lišaji ('li') temelji na maski za vnos lišajev. Maska je sestavljena iz 31. vnosnih polj, kamor vnašamo podatke o nahajališču lišaja, gostitelju, pokrovnosti, rastiščnih razmerah, fitogeografskem območju, datumu nabiranja, najditelju, določitelju podatkov, literarnih podatkih o obravnavanem taksonu, ključih, ki smo jih uporabili pri določanju lišaja in druge podatke.

Podatkovna zbirka Višje rastline ('fi') temelji na maski za vnos višjih rastlin. Maska je sestavljena iz 21. vnosnih polj, kamor vnašamo podatke o nahajališču rastline, rastiščnih razmerah, datumu nabiranja in poteku določanja vzorca, načinu shranjevanja vzorca, najditelju, določitelju, podatkov, literarnih podatkih o obravnavanem taksonu, ključih, ki smo jih uporabili pri določanju rastline in druge.

Podatkovna zbirka Hrasti ('hrasti') temelji na maski za vnos hrastov, maska sestavljena iz 33 vnosnih polj. Zbirka Hrasti je bila oblikovana za potrebe Mednarodnega raziskovalnega projekta Propadanje hrastov, po dokončanju naloge so podatke združili z bazo Višje rastline.

Maske za vnašanje podatkov (glive, lišaji, višje rastline, mikorize, žive kolekcije gliv) temeljijo na bazah. Torej imajo ista polja za vnašanje kot njihove matične baze. Baze so oblikovane kot šifranti in so dvojni. Prvi šifranti sprejmejo podatke, ki jih vpišemo in jih shranijo za nadaljnjo rabo (npr. imena taksonov, gostitelji, rastišča, najditelji...). Druga vrsta šifrantov pa omogoča samo izbiro nekega točno določenega podatka (npr. fitogeografsko območje). Pri maskah za vnašanje podatkov program Herbarij uporablja sistemske viseče menuje, ki so zelo uporabni npr. za sortiranje podatkov, iskanje i.t.n.

Menu Pregled vsebine omogoča odpiranje maske za filtriranje podatkov, tako na zaslon dobimo samo tiste podatke, ki jih želimo videti. Omogoča pa tudi pregled vseh vnesenih podatkov v baze, filtriranje podatkov po določenih filtrih ter izrise določenih vsebin (slika 4, slika 5).

Bolezni

01 tekoča številka: 167 02 ime taksona: Sclerophoma pithyophila (Corda) Hoehn.

03 rod: Sclerophoma 04 poddebljo: Deuteromycotina

Oblikovanje izrisa bolezni ...

Članek: Lokacije gliv v Herbariju Gozdarskega inštituta Slovenije

Rod:

Vrsta 1:

Vrsta 2:

Opomba 1:

Opomba 2:

Opomba 3:

20 opis vzorca: Podvojitvev

21 časovni podatki: 26.11.1991-določeno (mikroskopirano)

22 opomba: trajni preparat

23 herbarij: Print

24 mikoriza:

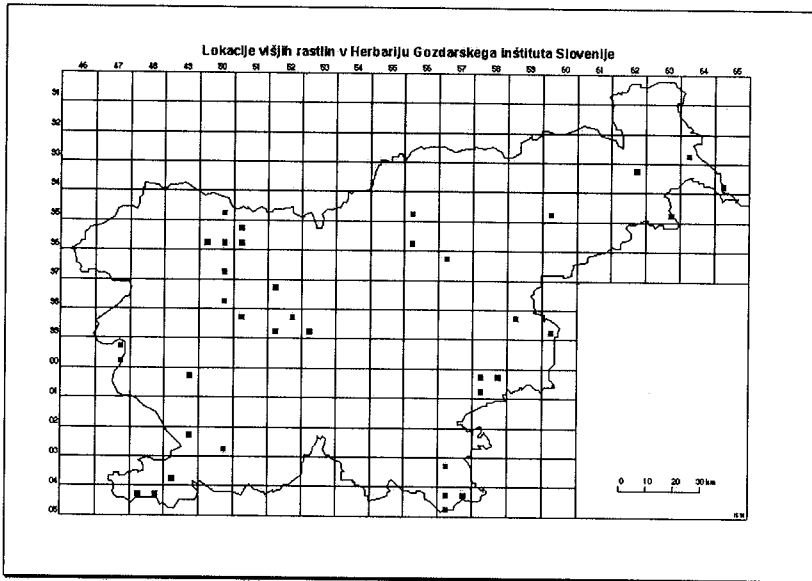
25 povezava:

Knjiga Kazalo Prekini

Record 167 of 1200

Slika 4: Ukazi za izris karte nahajališč gliv, v ozadju slika filtriranih podatkov, ki zadoščajo našim kriterijem

Figure 4: Commands for printing the map of locations of fungi, in background there are selected data, which correspond the desired criteria



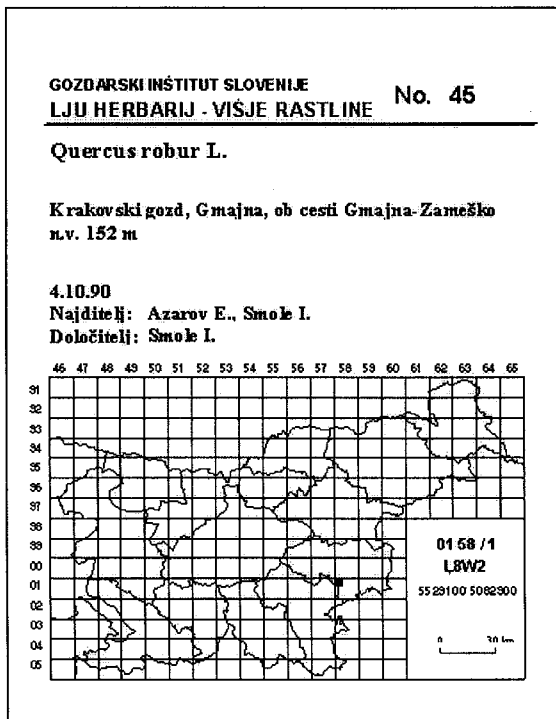
Slika 5: Izgled izrisa filtriranih podatkov
 Figure 5: The map with selected data

Menu Tiskaj vsebuje izbire Glive, Lišaji, Višje rastline, Mikorize ter Žive kolekcije gliv od katerih se vsak deli na Kazalo, Knjiga, Nalepke in Skrajšani izpis. Kazalo tiska vsebino izbire, na katero se veže (npr. Višje rastline-Kazalo) po abecednem redu (slika 6), Knjiga tiska vsebino izbire, na katero se veže po velikosti tekoče številke. Nalepke izriše etikete za herbarijske vzorce, ki jih shranimo v herbarijske mape (slika 7).

| Herbarij: GLIVE - PREGLED | | |
|----------------------------------|---|-------------------------------|
| Št. | Ime taksona | Nahajališče |
| 772 | Aureobasidium pullulans (de Bary) Arn. var. pullulans | Vipava |
| 427 | Aureobasidium pullulans (de Bary) Arn. var. melanigenum | Vipava |
| 819 | Aureobasidium pullulans (de Bary) Arn. var. melanigenum | Krnica, Trnovski gozd |
| 1030 | Aureobasidium pullulans (de Bary) Arn. var. melanigenum | Tišina - drevesnica |
| 1167 | Auricularia mesenterica (Dicks.:ex S.F.Gray) Pers | |
| 242 | Auricularia mesenterica (Dicks.:Fr.) Pers | Krakovski gozd |
| 516 | Auricularia sambucina Mart. ex Winter et Demet. | Ljubljanski grad |
| 1155 | Auriscalpinum vulgare S.F.Gray | |
| 237 | Badhamia cf. viridescens Meylan | Cigonca |
| 1078 | Baeospora myosura (Fr.) Sing. | |
| 747 | Basidiomycotina (tip 3) | Dolina Krivavice, Iški Vintog |

Slika 6: Izgled kazala na zaslonu (za glive)

Figure 6: View of index on monitor (for fungi)



Slika 7: Etiketa herbarijskega vzorca

Figure 7: A label for the herbarium sample

3 REZULTATI RESULTS

V meniju Maske za vnos programa HERBARIJ Gozdarskega inštituta Slovenije so zbrani podatki v bazah Mikoteka (Glive, Mikorize, Živa kolekcija gliv), Lišaji in Višje rastline.

Mikoteka je sestavljena iz treh datotek: Glive ('fu1'), Mikorize ('fu2') in Živa kolekcija gliv ('fu3').

- Glive ('fu1'), vsebuje ob koncu leta 1997 1.287 vzorcev (279 različnih rodov, 613 različnih vrst gliv), na katere se nanaša 32.175 podatkov. Dopolnjena je s šifrantom gliv 'Imetafu1', šifrantom 'Gostitel' ter šifranti nahajališč, najditeljev, določiteljev, revidentov, dolčevalnih ključev (38 ključev), literaturnih virov, ki se sproti polnijo.
- Žive glivne kulture ('fu3'), vsebuje ob koncu leta 1997 154 vzorcev (54 različnih rodov, 91 različnih vrst gliv) na katere se nanaša 3.388 podatkov. Dopolnjena je z ustreznimi šifranti, vsebuje pa predvsem podatke, ki se nanašajo na načine shranjevanja živih glivnih kultur.
- Mikorize ('fu2') - vnos podatkov je v teku.

Zbirka Lišaji ('li'), vsebuje ob koncu leta 1997 3.639 vzorcev (114 različnih rodov, 582 različnih vrst lišajev), na katere se nanaša 112.809 podatkov. Dopolnjena je s šifrantom lišajev 'Imetklis', šifrantom 'Gostitel' ter šifranti nahajališč, kamnin, tal, poškodovanosti, pokrovnosti, številčnosti, fitogeografskih območij, dolčevalnih ključev, šifranta virov, najditeljev, določiteljev, revidentov, ki se sproti polnijo.

Šifranti za gostiteljske rastline v Mikoteki in Lišajih ob koncu leta 1997 obsegajo 77 vrst gostiteljskih rastlin, šifrant za najditelje pa 105 najditeljev.

Zbirka Višje rastline ('fl') vsebuje ob koncu leta 1997 461 vzorcev (104 različnih rodov, 153 različnih vrst višjih rastlin), na katere se nanaša 9.681 podatkov. Dopolnjena je z šifrantom rastlin 'Imetkhr' (190 različnih višjih rastlin) ter šifranti virov, najditeljev, določiteljev, revidentov, fitogeografskih območij, ki se sproti polnijo.

Zbirka Hrasti ('hrasti'), vsebuje ob koncu leta 1997 160 zapisov (5.280 podatkov), ter šifrante nahajališč, gozdnih združb, kamnine, tal, ekspozicije, pokrajine, najditeljev, določiteljev, revidentov, dolčevalnih ključev, ki se sproti polnijo.

Vsaka določitev je avtorizirana, vsak herbarijski vzorec pa označen z številko (tekoča številka), ki je na poli (herbarijskih etiketah) in šifro literaturnih virov. Zbirka

HERBARIJ obsega zbrano, pregledano in vneseno gradivo od leta 1994 do 1998. Vsi obdelani podatki o glivah so posebej predstavljeni v Katalogu gliv mikoteke in herbarija Gozdarskega inštituta Slovenije (JURC, M. in sod. 1994; MUNDA in sod. 1995, HUDOKLIN-ŠIMAGA in sod. 1996, HUDOKLIN-ŠIMAGA in sod. 1997) in v Katalogu živih glivnih kultur mikoteke in herbarija Gozdarskega inštituta Slovenije 1994 (JURC, M. in sod. 1994, JURC, M. 1995). Vsi zapisi o lišajih so v Katalogu lišajev mikoteke in herbarija Gozdarskega inštituta Slovenije (BATIČ in sod. 1994; 1995, MAYRHOFER in sod. 1996, BATIČ in sod. 1997), o višjih rastlinah pa v Katalogu višjih rastlin Gozdarskega inštituta Slovenije (BATIČ / SMOLE 1994). Kataloge dopolnjujemo in shranjujemo v Gozdarski knjižnici vsako leto.

4 SKLEP

CONCLUSIONS

Neoporečno identificirati določeno življenjsko obliko organizma in ga ohraniti za naše zanamce je cilj in delovno področje mnogih strokovnjakov v svetu. Tudi strokovnjaki, ki se ukvarjamo z raziskovalnim in pedagoškim delom na področju gozdarstva (mikologija, botanika, lihenologija, fitocenologija), se združujemo v tem poslanstvu. Rezultat našega dela je Zbirka gliv, lišajev in višjih rastlin Gozdarskega inštituta Slovenije. Navori snovalcev zbirke so usmerjeni po eni strani v opremljanje herbarijske sobe ter laboratorija, ki omogočata sodobno organizacijo fizične zbirke eksikatov (gliv, lišajev, višjih rastlin) in živih kultur gliv, po drugi strani pa v dodelavo računalniških programov in dopolnjevanje ustrezne banke podatkov po mednarodnih standardih. Z izmenjavo podatkov in referenčnega materiala se vključujemo v mednarodno mrežo sorodnih zbirk in njihovih bank podatkov.

5 POVZETEK

Gozdarski inštitut Slovenije je osrednja gozdarska raziskovalna ustanova, kjer potekajo kompleksne raziskave gozdnih ekosistemov že od leta 1947. Mnogo zbranega materiala (predvsem rastlinskih vzorcev in zajedavskih ter lignikolnih gliv) je zaradi neustreznega hranjenja propadlo, ostali so le zapisani podatki o determiniranih taksonih. Šele v osemdesetih letih smo uredili prostor za hranjenje vzorcev, v začetku devetdesetih pa smo sestavili računalniški program za evidenco shranjenih vzorcev. S tem smo pomembno

dopolnili gozdarski informacijski sistem, saj je beleženje biotske raznovrstnosti gozdnih ekosistemov prioriteta naloga tudi v raziskavah gozda.

Končna verzija računalniškega programa HERBARIJ (Herbarij gozdarskega inštituta Slovenije) je napisana v podatkovni bazi Microsoft Access 2.0. Oblikovani so bili terenski obrazci za beleženje vseh podatkov o vsakem nabranem taksonu posebej za glive, lišaje, mikorizne glive in višje rastline. Zbrana so bila temeljna taksonomska dela, po katerih vzorce determiniramo, vsa se samodejno polnijo v šifrant določevalnih ključev. Računalniški program določi osnovno polje in kvadrant srednjeevropske floristične karte in kvadrant UTM mreže iz sedemštevilknih X in Y koordinat nahajališča (odčitamo jih iz TK 1: 25.000). Vsaka določitev je avtorizirana, vsak herbarijski vzorec pa označen s številko (tekoča številka), ki je na poli (herbarijskih etiketah).

HERBARIJ Gozdarskega inštituta Slovenije zajema podatke v bazah Mikoteka (Glive, Mikorize, Živa kolekcija gliv), Lišaji in Višje rastline.

Mikoteka je sestavljena iz treh datotek: Glive ('fu1'), Mikorize ('fu2') in Živa kolekcija gliv ('fu3').

- Glive ('fu1'), vsebuje ob koncu leta 1997 1.287 vzorcev (279 različnih rodov, 613 različnih vrst gliv), na katere se nanaša 32.175 podatkov. Dopolnjena je s šifrantom gliv 'Imetafu1', šifrantom 'Gostitel' ter šifranti nahajališč, najditeljev, določiteljev, revidentov, določevalnih ključev (38 ključev), literaturnih virov, ki se sproti polnijo.
- Žive glivne kulture ('fu3'), vsebuje ob koncu leta 1997 154 vzorcev (54 različnih rodov, 91 različnih vrst gliv), na katere se nanaša 3.388 podatkov. Dopolnjena je z ustreznimi šifranti, vsebuje pa predvsem podatke, ki se nanašajo na načine shranjevanja živih glivnih kultur.

Zbirka Lišaji ('li'), vsebuje ob koncu leta 1997 3.639 vzorcev (114 različnih rodov, 582 različnih vrst lišajev), na katere se nanaša 112.809 podatkov. Dopolnjena je s šifrantom lišajev 'Imetklis', šifrantom 'Gostitel' ter šifranti nahajališč, kamnin, tal, poškodovanosti, pokrovnosti, številčnosti, fitogeografskih območij, določevalnih ključev, šifrantom virov, najditeljev, določiteljev in revidentov, ki se sproti polnijo. Šifranti za gostiteljske rastline v Mikoteki in Lišajih ob koncu leta 1997 obsegajo 77 vrst gostiteljskih rastlin, šifrant za najditelje pa 105 najditeljev.

Zbirka Višje rastline ('fl'), vsebuje ob koncu leta 1997 461 vzorcev (104 različnih rodov, 153 različnih vrst višjih rastlin), na katere se nanaša 9.681 podatkov. Dopolnjena je z

šifrantom rastlin 'Imetkhr' ter šifranti virov, najditeljev, določiteljev, revidentov in fitogeografskih območij, ki se sproti polnijo.

Podatkovna zbirka HERBARIJ obsega zbrano, pregledano in vneseno gradivo od leta 1994 do 1998 leta. Vsi obdelani podatki o glivah so posebej predstavljeni v Katalogu gliv mikoteke in herbarija Gozdarskega inštituta Slovenije (JURC, M. in sod. 1994; MUNDA in sod. 1995, HUDOKLIN-ŠIMAGA in sod. 1996, HUDOKLIN-ŠIMAGA in sod. 1997) in v Katalogu živih glivnih kultur mikoteke in herbarija Gozdarskega inštituta Slovenije 1994 (JURC, M. in sod. 1994, JURC, M. 1995). Vsi zapisi o lišajih so v Katalogu lišajev mikoteke in herbarija Gozdarskega inštituta Slovenije (BATIČ in sod. 1994; 1995, MAYRHOFER in sod. 1996, BATIČ in sod. 1997), o višjih rastlinah pa v Katalogu višjih rastlin Gozdarskega inštituta Slovenije (BATIČ / SMOLE 1994). Kataloge dopolnjujemo in shranjujemo v Gozdarski knjižnici vsako leto.

SUMMARY

The Slovenian Forestry Institute is the main forestry research institution, in which complex studies of forest ecosystems have been conducted since 1947. A great deal of collected material (especially plant samples and parasitic and wood decaying fungi) has been destroyed on account of inadequate storage. Only records of determined taxa remained. As late as the '80s a storage space was arranged for storing samples and in the early '90s a computer programme was designed for keeping records of stored samples. This represents a significant improvement of the forestry information system, since keeping records of biodiversity of forest ecosystems is also the priority of research on the forest.

The final version of the computer programme HERBARIUM (Herbarium of the Slovenian Forestry Institute) is written in the data base Microsoft Access 2.0. Forms for recording all the data in the field on every collected taxon have been prepared, separately for fungi, lichens, mycorrhizal fungi and higher plants. Fundamental taxonomic works have been collected for determination of samples, all of which are automatically fed into a code key of determination keys. The computer programme determines the basic field, the quadrant of the Central European floristic map, and the quadrant of the UTM network with seven-digit X and Y coordinates of a location (to be read from TK 1:25,000). Each determination is authorised, each herbarium sample is marked with a number (serial number) on a sheet (herbarium labels).

HERBARIUM of the Slovenian Forestry Institute acquires data from the data bases Fungi Collection (Fungi, Mycorrhiza, Collection of Living Fungi), Lichens and Higher Plants.

The Fungi Collection consists of three data bases: Fungi ('fu1'), Mycorrhizae ('fu2') and Collection of Living Fungi ('fu3').

- Fungi ("fu1") contained, at the end of 1997, 1,287 samples (279 genera, 613 species of fungi), to which 32,175 data refer. It is supplemented with a code key of fungi "Imetafu1", a code key "Gostitel" and code keys of locations, finders, determiners, revisers, determination keys (38 keys), reference works, which are regularly updated.
- Collection of Living Fungi ("fu3") contained, at the end of 1997, 154 samples (54 genera, 91 species of fungi), to which 3,388 data refer. It is supplemented with suitable code keys, containing mainly data that refer to different modes of storage of live fungi.
- Mycorrhizae ("fu2") - no data were entered till the end of 1997.

The collection Lichens ("li") contained, at the end of 1997, 3,639 samples (114 genera, 582 species of lichens), to which 112,809 data refer. It is supplemented with a code key of lichens "Imetklis", a code key "Gostitel" and code keys of localities, rocks, soils, degree of damage, covering, abundance, phytogeographic areas, determination keys, code keys of sources, finders, determiners and revisers, which are regularly updated. At the end of 1997, code keys of host plants in the Fungi Collection and Lichens contained 77 species of host plants, and the code key of finders contained 105 finders.

The collection Higher Plants ("fl") contained, at the end of 1997, 461 samples (104 genera, 153 species of higher plants), to which 9,681 data refer. It is supplemented with a code key of plants "Imethkr" and code keys of sources, finders, determiners, revisers and phytogeographic areas, which are regularly updated.

The data bank HERBARIUM contains collected, revised and entered data from 1994 to 1998. All the data processed on fungi are separately presented in the Catalogue of Fungi of the fungi collection and the herbarium of the Slovenian Forestry Institute (JURC, M. et al. 1994, MUNDA et al. 1995, HUDOKLIN-ŠIMAGA et al. 1996, HUDOKLIN-ŠIMAGA et al. 1997) and in the Catalogue of Living Fungi of the fungi collection and the herbarium of the Slovenian Forestry Institute 1994 (JURC, M. et al. 1994, JURC, M. 1995). All records of lichens are included in the Catalogue of Lichens of the fungi collection and the herbarium of the Slovenian Forestry Institute (BATIČ et al. 1994,

1995, MAYRHOFER et al. 1996, BATIČ et al. 1997), and records of higher plants are presented in the Catalogue of Higher Plants of the Slovenian Forestry Institute (BATIČ/SMOLE 1994). Catalogues are updated every year and housed in the Forestry library.

VIRI REFERENCES

- AGERER, R., 1987-1993. Colour Atlas of Ectomycorrhizae, Einhorn Verlag, München.
- AGERER, R., 1991. Characterization of ectomycorrhiza. In: Techniques for the study of mycorrhiza (Ed: Norris JR, Read DJ, Varma AK). Methods in microbiology 23 Academic Press, London, s. 25-73.
- AINSWORTH, G. C. / SPARROW, F.K. / SUSSMAN, L. S., (Eds.) 1973 a. The Fungi. A Taxonomic Review with Keys. Ascomycetes and Fungi Imperfecti. Volume IV A. Academic Press New York and London, 621 s.
- AINSWORTH, G.C. / SPARROW, F.K. / SUSSMAN, L. S., (Eds.) 1973 b. The Fungi. A Taxonomic Review with Keys. Basidiomycetes and Lower Fungi. Volume IV B. Academic Press New York and London, 504 s.
- ANKO, B., 1975. Gozdni rezervati - naša biološka dediščina. Ljubljana, Gozdarski vestnik, 33, 1, s.1-7.
- ARX, J.A., 1981. Genera of Fungi Sporulating in Pure Culture. J. Cramer, In der A. R. Gantner Verlag Kommanditgesellschaft, FL-9490 VADUZ, 424 s.
- ARX, J.A., 1987. Plant Pathogenic Fungi. J. Cramer, Berlin - Stuttgart, 288 s.
- BATIČ, F. / 1994. Katalog lišajev mikoteke in herbarija Gozdarskega inštituta Slovenije. GIS, Ljubljana, s.
- BATIČ, F. / 1995. Katalog lišajev mikoteke in herbarija Gozdarskega inštituta Slovenije. GIS, Ljubljana, s.
- MAYRHOFER, H. /BATIČ, F./ KRUHAR, B. / GRUBE, M./ POELT, J. / PRIMOŽIČ, K. / DOLŠAK, F. / VEZDA, A. / ALVA, P. / KAERENLAMPI, L. / HINNERI, S., 1996. Katalog lišajev mikoteke in herbarija Gozdarskega inštituta Slovenije. GIS, Ljubljana, 108 s.
- BATIČ, F. / PRIMOŽIČ, K. / KRUHAR, B. / POELT, J. / TROŠT, T. / HINNERI, S. / ALVA, R. / VEZDA, A./ KAERENLAMPI, L., 1997. Katalog lišajev mikoteke in herbarija Gozdarskega inštituta Slovenije. GIS, Ljubljana, 132 s.
- BATIČ, F. / SMOLE, I., 1994. Katalog višjih rastlin Gozdarskega inštituta Slovenije. GIS, Ljubljana, s.
- BAZZIGHER, G. / KANZLER, E., 1985. Long-term conservation of living fungal pathogens. Eur. J. For. Path., 15, s. 58-61.
- BEZLAJ, F. / SUYER, V., 1974. Liber de simplicibus Benedicti Rinij. Jezik in slovstvo, 19, s. 185-194.
- BON, M., 1987. Pareys Buch der Pilze, Verlag Paul Parey, Hamburg, 361 s.
- BREITENBACH, J. / KRÄNZLIN, F., 1981. Pilze der Schweiz. Band 1 Ascomyceten. Mykologische Gesellschaft Luzern, Verlag Mykologia, 313 s.
- CARNELUTTI, J. / GOGALA, M. / SIVEC, I., 1982. Kartiranje favne Slovenije. Prirodoslovnih muzej Slovenije, Ljubljana, 6 s.

- CIMERMAN, A. / GUNDE-CIMERMAN, N. / BLATNIK, J., 1992. Katalog mikrobiološke zbirke. 1. izd., Kemijski inštitut, Ljubljana, 46 s.
- CIMERMAN, A., 1994. Ustno sporočilo.
- Culture Collection and Industrial Services Division, 1987, CAB International Mycological Institute, Brochure, 15 s.
- DAHL, E. / KROG, H., 1972. Macrolichens of Denmark, Finland, Norway and Sweden. Universitetsforlaget, Oslo, Bergen, Tromso, 185 s.
- DOMAC, R., 1979. Mala flora Hrvatske i susednih područja. Školska knjiga, Zagreb, 543 s.
- DOMANSKI, S., 1972. Fungi II. U.S. Department of Agriculture and the National Science Foundation, Washington; D.C., by the Foreign Scientific Publications Department of the National Center for Scientific, Technical and Economic Information, Warsaw, Poland, 362 s.
- DOMANSKI, S., 1973. Fungi III. U.S. Department of Agriculture and the National Science Foundation, Washington; D.C., by the Foreign Scientific Publications Department of the National Center for Scientific, Technical and Economic Information, Warsaw, Poland, 386 s.
- ELLIS, M. B., 1971. Dematiaceous Hyphomycetes, Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England, 608 s.
- ELLIS, M. B., 1976. More Dematiaceous Hyphomycetes, Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England, 507 s.
- ELLIS, M.B. / ELLIS, J.P., 1985. Microfungi on land plants. An Identification Handbook, Croom Helm, London & Sydney, 818 s.
- EHRENDORFER, F. (ed.), 1973. Liste der Gefässpflanzen Mitteleuropas. - Ed. 2., 318 s.
- EHRENDORFER, F. / HAMANN, U., 1965. Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa. - Ber. Deutsch. Bot. Ges., 78, s. 35-50.
- ERIKSSON, J. / RYVARDEN, L., 1973, 1975, 1976. The *Corticaceae* of North Europe. Vol. 2., Vol. 3., Vol. 4. Fungiflora-Oslo-Norway, 261 - 886 s.
- ERIKSSON, J. / HJORTSTAM, K. / RYVARDEN, L., 1978, 1984. The *Corticaceae* of North Europe. Vol. 5., Vol. 7. Fungiflora-Oslo-Norway, 886 - 1046 s.; 1281 - 1448 s.
- ERNST, H., 1976-1980. Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete / Hans Ernst Hess, Elias Landolt, Rosmarie Hirzel. -2. durchgen. Aufl.-Basel; Stuttgart : Birkhaeuser Verlag. Band. 1 : Pteridophyta bis Caryophyllaceae. 858 s.
- Floristično kartiranje Slovenije, 1968. Flor. sekc. Društva biol. Slovenije, Ljubljana, Obvestila, 1, 1-9 s.
- GARDES, M. / BRUNS, T. D., 1993. ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes - application to the identification of mycorrhizae and rusts. Molecular Ecology, 2, s. 113-118.
- GÄUMANN, E., 1959. Die Rostpilze Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz, Buchdruckerei Büchler & Co., Berm, 1407 s.
- GOGALA, M., 1987. Uporaba računalnika pri prikazovanju razširjenosti prirodnin v Sloveniji. Ljubljana, Proteus, 50, s. 65-70.
- GOGALA, M. / SIVEC, I. / CARNELUTTI, J., 1982. Kartierung der slowenischen Entomofauna. Acta entom. Jugosl., 18, 1-2, s. 27-34.
- GOSAR, M. / PETKOVŠEK, V., 1982. Naravoslovci na Slovenskem. Prispevek o njihovem delu in prizadevanjih od začetka 15. stoletja do ustanovitve univerze v Ljubljani leta 1919. Ljubljana, Scopolia, 5, 38 s.
- GRONBACH, E., 1988. Charakterisierung und Identifizierung von Ektomykorrhizen in einem Fichtenbestand mit Untersuchungen zur Merkmalsvariabilität in sauer berechneten Flächen. Bibliotheca Mycologica, 125, 216 s.

- HAYEK, A., 1908-1956. Flora von Steiermark. 1-2.
- HAWKSWORTH, D.L., 1974. Mycologist Handbook. An Introduction to the Principles of Taxonomy and Nomenclature in the Fungi and Lichens. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England, 231 s.
- HAWKSWORTH, D.L., 1980. Recommended abbreviations for the names of some commonly cited authors of fungi. Review of Plant Pathology, CMI, 59, 11, s. 473-480.
- HOČEVAR, S., 1985. Preddinarski gorski pragozdovi. Trdinov vrh in Ravna gora na Gorjancih, Kopa v Kočevskem Rogu in Krokari na hrbtu gorskega masiva Borovška gora - Planina nad Kolpo. Mikoflora, vegetacija in ekologija. Strokovna in znanstvena dela. VTOZD za gozdarstvo in IGLG, Ljubljana, št. 76, 267 s.
- HOČEVAR, S. / BATIČ, F. / MARTINČIČ, A. / PISKERNIK, M., 1980. Mraziščni pragozd Prelesnikova Koliševka. Mikoflora, vegetacija in ekologija. Ljubljana, Zb. gozdarstva in lesarstva, 18, 1, s. 145 - 252.
- HOLDENRIEDER, O., 1967. A Simple Method for Preparing Dried Reference Cultures. Mycologia, LIX, 3, s. 541-544.
- JANEŽIČ, F., 1953. Drugi prispevek k poznanju mikološke flore Slovenije. Biol. vestn., 2, s. 59-65.
- JANEŽIČ, F., 1955. Prispevek k poznavanju mikoflore Slovenije III. Biol. vestn., 4, s. 3-6.
- JOHNSTON, A. / BOOTH, C., 1983. Plant Pathologist's Pocketbook. Second Edition. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England, 439 s.
- JURC, M., 1993. Navodila za vnos podatkov v podatkovno bazo zbirke. HERBARIJ LJU FU1 - boleznj, 10 s.; FU2 - mikoriza, 11 s.; CO - hrasti, 11 s.; LI - lišaji, 11 s.; FL - flora, 11 s., IGLG, Ljubljana.
- JURC, M./ BATIČ, F./ JURC, D./ KRAIGHER, H./ SIRK, I./ KRALJ, T., 1994. Mikoteka in herbarij Gozdarskega inštituta Slovenije. - Elaborat, GIS, Ljubljana, 28 s., 64 pril.
- JURC, M./ JURC, D./ MUNDA, A./ TORTIŽ, M./ HOČEVAR, S./ PILTAVER, A., 1994. Katalog gliv Mikoteke in herbarija Gozdarskega inštituta Slovenije, GIS, Ljubljana, 146 s.
- JURC, M./ KRAIGHER, H./ MUNDA, A., 1994. Katalog živih glivnih kultur Mikoteke in herbarija Gozdarskega inštituta Slovenije. GIS, Ljubljana, 32 s.
- MUNDA, A./ JURC, M./ JURC, D./ PILTAVER, A./ TORTIŽ, M./ HOČEVAR, S./ KRAIGHER, H./ BEAUHEN, L./ DIMINIČ, D., 1995. Katalog gliv Mikoteke in herbarija Gozdarskega inštituta Slovenije, GIS, Ljubljana, 94 s.
- JURC, M., 1995. Katalog živih glivnih kultur Mikoteke in herbarija Gozdarskega inštituta Slovenije. GIS, Ljubljana, 11 s.
- HUDOKLIN-ŠIMAGA, V./ PILTAVER, A./ JURC, D./ JURC, M., 1996. Katalog gliv Mikoteke in herbarija Gozdarskega inštituta Slovenije, GIS, Ljubljana, 44 s.
- HUDOKLIN-ŠIMAGA, V./ PILTAVER, A./ JURC, M./ AGERER, P./ MUNDA, A. / KRAIGHER, H./ PALFNER, G., 1997. Katalog gliv Mikoteke in herbarija Gozdarskega inštituta Slovenije, GIS, Ljubljana, 38 s.
- JÜLICH, W., 1984. Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze, Aphyllophorales, Heterobasidiomycetes, Gastromycetes. Band IIB/1 - Basidiomyceten - 1. Teil, Gustav Fisher Verlag - Stuttgart - New York, 626 s.
- KRAIGHER, H. / AGERER, R. / JAVORNIK, B., 1994. Ectomycorrhizae of *Lactarius lignyotus* on Norway spruce, characterized by anatomical and molecular tools. Mycorrhiza, 5, s. 175-180.
- KRALJ, A., 1993 a. Program v računalniškem paketu CLIPPER ver.5, IGLG, Ljubljana, 5 s.
- KRALJ, A., 1993 b. Program v računalniškem jeziku Auto LISP, IGLG, Ljubljana, 4 s.

- KREISEL, H., 1961. Die phytopathogenen Grosspilze Deutschlands. Jena, 210 s.
- KUŠAN, F., 1953. Prodromus flore lišaja Jugoslavije. Zagreb, Jugoslavenska akademija znanosti i umetnosti, 595 s.
- MAČEK, J., 1961. Drugi prispevek k poznanju parazitske mikoflore na Štajerskem in Koroškem. Biol. vestn., IX, s. 31-34.
- MAČEK, J., 1963. Prispevek k poznanju parazitske mikoflore na Štajerskem in Koroškem. Biol. vestn., VIII, s. 27-30.
- MAČEK, J., 1965. Prispevek k poznavanju parazitske mikoflore Slovenije. Biol. vestn., XIII, s. 35-40.
- MAČEK, J., 1971. Prispevek k poznavanju družin *Peronosporaceae* in *Erysiphaceae* v Sloveniji. Biol. vestn., XIX, s. 197-202.
- MAČEK, J., 1974. Zgodovinski oris raziskovanja mikromicetov v Sloveniji do druge svetovne vojne. Ljubljana, Biol. vestn., 22, 1, s. 115-121.
- MARTINČIČ, A. / SUŠNIK, F. (s sodelavci), 1984. Mala flora Slovenije. Praprotnice in semenke. Cankarjeva založba, Ljubljana, 793 s.
- MARCHESETTI, C., 1896-1897. Flora di Trieste e de'suoi dintorni. - CIV, 727 s.
- MAYER, E., 1952. Seznam praprotnic in cvetnic slovenskega ozemlja. SAZU, rezr. prir. med. vede, Dela, Ljubljana, 5, 427 s.
- MIKULIČ, V., 1990. Oblikovanje in koriščenje skupnih zbirk podatkov. Računalniška obravnava podatkov za potrebe izdelave območnih gozdnogospodarskih načrtov. Raziskovalna naloga. IGLG, Ljubljana, 240 s.
- MLINŠEK, D., 1972. Snovanje novih gozdnih rezervatov. Ljubljana, Gozdarski vestnik, 30, 2, s. 33-36.
- MLINŠEK, D. in sod. 1980. Gozdni rezervati v Sloveniji, IGLG, Ljubljana, 414 s.
- MOSER, M., 1978. Die Röhrlinge und Bätterpilze (Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales). Band IIB/2 - Basidiomyceten - 2. Teil, Gustav Fischer Verlag - Stuttgart - New York, 532 s.
- OBERDORFER, E., 1983. Pflanzensoziologische Exkursions Flora. Verlag, Eugen, Ulmer, Stuttgart, 1052 s.
- OZENDA, P. / CLAUZADE, G., 1970. Les Lichens. Masson et C^{ie}, Paris, 810 s.
- PETERLIN, S. / SKOBERNE, P. / WRABER, T., 1985. Na poti k botanični rdeči knjigi za Slovenijo. Ljubljana, Biološki vesnik, 33, 2, s. 61-71.
- PETKOVŠEK, V., 1973. Clusius naturwissenschaftliche Bestrebungen im Südlichen Pannonien. Clusius-Festschrift. Burgenländische Forschungen, Eisenstadt, 5, s. 202-225.
- PETKOVŠEK, V., 1977. J.A. Scopoli, Njegovo življenje in delo v slovenskem prostoru. Ljubljana, Razprave Slovenske akademije znanosti in umetnosti, razred za prirodoslovne vede, 20, 2, 104 s.
- PETERLIN, S., 1988. Naravna in kulturna dediščina v gozdu. Varstvo naravna in kulturne dediščine v gozdu in gozdarstvu. Ljubljana, Zbornik republiškega seminarja, 8. in 9. decembra 1988, s. 18-25.
- PILTAVER, A., 1995. Podobe kranjskih gob, dragocen del Scopolijeve zapuščine. Ljubljana, Proteus, 58, 18-25 s.
- PILTAVER, A., 1997. Podobe kranjskih lišajev. Drugi del zapuščine naznanega slikarja Thomasa Hörmanna. Ljubljana, Proteus, 60, 22-27 s.
- PISKERNIK, A., 1952. Botanični muzeji. Ljubljana, Proteus, 14, s. 275-279.
- PISKERNIK, A., 1963-1964. Iz zgodovine slovenskega varstva narave. Ljubljana, Varstvo narave, II-III, s. 59-74.
- Plant Pathology Techniques, 1987, ODA UNIT CMI, Brochure, 11 s.
- POELT, J., 1969. Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Verlag von J. Cramer, 757 s.

- POELT, J. / VEZDA, A., 1977. Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft I, J. Cramer, FL-9490 Vaduz, 258 s.
- POELT, J. / VEZDA, A., 1981. Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft II, J. Cramer, FL-9490 Vaduz, 390 s.
- POSPICHAL, E., 1897-1899. Flora des Oesterreichischen Küstenlandes. -1-2.
- PRAPROTNIK, N., 1994 a. Floristično kartiranje v okolici Vidma ob Ščavnici. Ljubljana, Proteus, 57, s. 44-45.
- PRAPROTNIK, N., 1994 b. PMS -Pregled herbarijskih zbirk *Fungi* (LJM), Ljubljana, 1s. tipkopis.
- PURVIS, O. W. / COPPINS, B. J., 1992. The lichen flora of Great Britain and Ireland. Edited by Purvis, O.W. et all, Natural History Museum Publications in association with The British Lichen Society, 710 s.
- RASPOR, P. / SMOLE-MOŽINA, S. / PODJAVORŠEK, J. / POHLEVEN, F. / GOGALA, N. / NEKREP, F. V. / ROGELJ, I. / HACIN, J., 1995. ZIM. Zbirka Industrijskih Mikroorganizmov Ljubljana. Katalog biokultur. 1. izdaja. Ljubljana, 98 s.
- ROLL-HANSEN, F. / ROLL-HANSEN, H., 1982. Catalogue of the culture collection of the Norwegian Forest Research Institute, Section of Forest Pathology, 2th edition, Norwegian Forest Research Institute, As, Norway, 30 s.
- RYVARDEN, L., 1978. The *Polyporaceae* of North Europe. Vol. 2., Fungiflora-Oslo-Norway, 508 s.
- SIVEC, I., 1980. Kartiranje nevretenčarjev Evrope. Predstavitev in razlaga. Ljubljana, Biol. vestn., 28, 2, s. 169-194.
- SIVEC, I., 1983. Kartiranje favne Slovenije. Ljubljana, Proteus, 45, 6, s. 221-224.
- SKOBERNE, P., 1989. Navodila za vnos florističnih podatkov v računalnik. Tipkopis, Zavod SR Slovenije za varstvo naravne in kulturne dediščine, Ljubljana, 10 s.
- SMITH, D. / ONIONS, A. H. S., 1983. The Preservation and Maintenance of Living Fungi. Commonwealth Mycological Institute, Page Bros (Norwich) Ltd., UK, 51 s.
- SUTTON, C.B., 1980. The Coelomycetes. Fungi imperfecti with Pycnidia, Acervuli and Stromata. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England, 696 s.
- TORTIĆ, M. / KOTLABA, F. / POUZAR, Z., 1975. Revision of Polypores in W. Voss's 'Mycologia Carniolica'. Ljubljana, Biol. vestn., 23, 1, s. 59-74.
- TRPIN, D. / VREŠ, B., 1995. Register flore Slovenije. Praprotnice in cvetnice. Ljubljana, Znanstvenoraziskovalni center SANU, 143 s.
- TUTIN, T. G. / HEYWOOD, V.H. / BURGESS, N.H. / VALENTINE D.H. / WALTERS, S.M. / WEBB, D.A. / MOORE, D.M. (editors), 1964-1993. Flora Europaea. Vol. 1. 582 s.; Vol. 2. 498 s.; Vol. 3. 399 s.; Vol. 4. - s. ; Vol. 5. 488 s.
- WEISS, M., 1988. Ektomykorrhizen von *Picea abies* Syntheseze, Ontogenie und Reaktion auf Umweltschadstoffe. Diss. Dokt., Fachb. Biologie, Ludwig-Maximilians-Universität München, 141 s.
- WIRTH, V., 1980. Flechtenflora. Ökologische Kennzeichnung und Bestimmung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete. Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart, 552 s.
- WIRTH, V., 1987. Die Flechten. Baden-Württembergs. Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart (Hohenheim), 528 s.
- WOMERSLEY, J.S., 1981. Plant Collecting and Herbarium development. A Manual. FAO Plant Production and Protection Paper, Rome, 137 s.
- WRABER, T., 1967-1968. Razširjenost rastlinskih vrst v Sloveniji. Ljubljana, Proteus, 30, 9-10, s. 252-253.
- WRABER, T., 1969. Iz zgodovine o botaničnih raziskovanjih v Julijskih Alpah in Karavankah. Jeklo in ljudje. Jesenice, 2, s. 269-290.

- WRABER, T., 1971-1972. Prvi rezultati florističnega kartiranja Srednje Evrope. Ljubljana, Proteus, 34, 8, s. 371-373.
- WRABER, T., 1975. Stanje in pomen florističnih raziskav v Sloveniji. Spominski zbornik Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani ob stoletnici rojstva prof. dr. Frana Jesenka (1875-1932), Ljubljana, s. 17-24.
- WRABER, T., 1980/1981. Rastline in kamnine. Ljubljana, Proteus, 43, s. 11-14.
- WRABER, T. / SKOBERNE, P., 1987. Rdeči seznam ogroženih cvetnic in praprotnic. - In : P. Skoberne (ed.), Rdeči seznam ogroženih rastlinskih in živalskih vrst (praprotnice, semenke in vretenčarji), ekspertiza, Zavod SR Slovenije za varstvo naravne in kulturne dediščine, Ljubljana, Varstvo narave, 14-15, 430 s.
- WRABER, T. / SKOBERNE, P., 1989. Rdeči seznam ogroženih praprotnic in semenk SR Slovenije. Ljubljana, Varstvo narave, 14-15, 430 s.
- WRABER, T., 1994. Ustno sporočilo.

