

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Sebastian RUDOLF

**ROBINIJA (*Robinia pseudoacacia* L.) V
SEVEROVZHODNI SLOVENIJI**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**BLACK LOCUST (*Robinia pseudoacacia* L.) IN NORTHEAST
SLOVENIA**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljutomer, 2004

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija gozdarstva in obnovljivih gozdnih virov. Opravljeno je bilo v sodelovanju z Zavodom za gozdove Murska Sobota.

Študijska komisija Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire je za mentorja imenovala doc. dr. Roberta Brusa, za recenzenta pa prof. dr. Jurija Diacija.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Sebastian Rudolf

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Vn

DK GDK 176.1 (*Robinia pseudoacacia* L.):181.1:228(043.2)

KG neofiti/robinija/razširjenost/invazivnost/zatiranje/pospeševanje/mladje/Murska
Sobota

AV RUDOLF, Sebastian

SA BRUS, Robert (mentor)

KZ SI – 1000 Ljubljana, Večna pot 83

ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive
gozdne vire

LI 2004

IN ROBINIJA (*Robinia pseudoacacia* L.) V SEVEROVZHODNI SLOVENIJI

TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)

OP X, 64 str., 8 pregl., 14 sl., 2 pril., 82 vir.

IJ sl

JI sl/en

AI Zaradi visokega deleža robinije v GGO Murska Sobota smo na Zavodu za gozdove izdelali karto razširjenosti in deleže robinije v odraslem sestoju. Iz karte je razvidno, da je največ robinije prisotne ob reki Muri in ostalih rekah, ter v vinorodnih območjih, kjer so jo kmetje pospeševali za vinogradniško kolje. Južno od reke Mure (Slovenske gorice), ter severno od Murske ravnine (Goričko) pa je prisotnost robinije znatno manjša zaradi preteklega steljarjenja, ki je povzročilo zakisanje tal, ter s tem degradacijo v smer borovih sestojev. V 10 naključno izbranih vzorčnih ploskvah sem popisoval mladje in ugotovil, da se robinija zelo agresivno pomlajuje v vseh analiziranih GR, najbolj pa v GR - 110 (*gozdovi doba in belega gabra*). Vzrok močnega pomlajevanja robinije je verjetno padanje podtalnice zaradi izvajanja melioracij v preteklosti, predvsem pa pospeševanje robinije s strani zasebnih lastnikov gozdov, ki jo zaradi hitre rasti in mnogostranskih uporabnosti lesa pospešujejo na različne načine. Povezava padanja podtalnice in pospeševanje robinije s strani zasebnih lastnikov gozdov je povzročila, da je robinija na večih mestih v Murski nižini nadomestila izpadanje hrasta, ponekod pa tudi vrbe, topola in jesena. To predstavlja velik problem, ki se kaže v večji spremenjenosti drevesne sestave in manjšim izkoriščanjem rastiščnih potencialov, ki lahko vodijo v degradacijo sestojev.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs

DC FDC 176.1 (*Robinia pseudoacacia* L.):181.1:228(043.2)CX neophyte/black locust/expansion/invasive/oppression/acceleration/young
threes/Murska Sobota

AU RUDOLF, Sebastian

AA BRUS, Robert (supervisor)

PP SI – 1000 Ljubljana, Večna pot 83

PB Universiti of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of Forestry and Renewable
Forest Resources

PY 2004

TI BLACK LOCUST (*Robinia pseudoacacia* L.) IN NORTHEAST
SLOVENIA

DT Graduation Thesis (Higher professional studies)

NO X, 64 p., 8 tab., 14 fig., 2 ann., 82 ref.

LA sl

AL sl/en

AB Due to a high share of black locust in Murska Sobota forestry region Slovenian Forest Server produced a coverage and percentage chart of the black locust in the adult tree structure. It is evident from the chart that the highest amount of black locust can be found near the Mura and other rivers and also in the vineyard regions, where peasants needed the black locust for piles. South of the Mura river (Slovenske gorice) and north of the Mura plain (Goričko) the presence of the black locust is significantly lower due to past littering, which led to acidified soil and thereby degraded the tree structure towards the pine spectrum. I analyzed 10 randomly selected sample layers and found the black locust to be rejuvenating at an extremely aggressive pace in all analyzed forestry classes, especially in forestry class 110 (oak and hornbeam forests). One of the reasons behind the black locust's strong rejuvenation process are most likely the lowering levels of underground water – due to meliorations in the past. The paramount reason, however, seem to be the extensive promotion of the black locust from the side of private forest owners, who promoted it in various ways, because of its fast growth and the versatile use of its timber. The combination of lowering levels of underground water and promotion of the black locust by private forest owners has helped the black locust substitute the decreasing amount of oak, willow, poplar and ash tree in several places of the Mura plain. This presents a serious problem, which is evident from the vastly altered tree structure and diminished exploitation of growth potentials, which may lead to degradation of tree structures.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	III
KEY WORDS DOCUMENTATION.....	IV
KAZALO VSEBINE.....	V
KAZALO PREGLEDNIC.....	VIII
KAZALO SLIK.....	IV
KAZALO PRILOG.....	X
1 UVOD.....	1
2 VPLIV TUJIH RASTLINSKIH VRST.....	1
2.1 INVAZIVNE RASTLINE OZ. NEOFITI.....	1
2.2 ROBINIJA IN DRUGE INVAZIVNE VRSTE V NEMČIJI.....	4
2.2.1 Invazivni vpliv in rezultati konfliktov.....	5
2.2.1.1 Problem bioloških invazij tujih provenienc naravnih vrst.....	7
2.2.1.2 Potencialni invazijski vpliv.....	7
2.2.2 Ukrepanje na vdor problematičnih rastlin.....	9
3 PREDSTAVITEV ROBINIJE.....	10
3.1 OPIS DREVESNE VRSTE ROBINIJA (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.).....	10
3.1.1 Morfologija.....	10
3.1.2 Ekologija.....	11
3.1.3 Uporabnost robinije.....	12
3.2 ROBINIJA V SVOJI DOMOVINI.....	13
3.2.1 Splošna razširjenost.....	13
3.2.2 Gospodarski pomen robinije v Ameriki.....	14

3.2.3 Problemi pri gospodarjenju z robinijo.....	16
3.2.4 Reakcija na konkurenco.....	17
3.2.5 Robinija kot invazivna vrsta.....	18
4 ALI JE ROBINIJA ZUNAJ ZDA INVAZIVNA ?.....	20
4.1 ROBINIJA V DRUGIH DELIH SVETA.....	20
4.2 POMEN ROBINIJE V EVROPI.....	21
4.3 ROBINIJA NA MADŽARSKEM.....	23
4.3.1 Robinija kot zelo pomembna drevesna vrsta.....	23
4.3.2 Kultivarji robinije na Madžarskem.....	23
4.3.3 Gojenje in žlahtnenje robinije na Madžarskem.....	24
4.3.4 Metode razmnoževanja.....	25
4.3.5 Regenerativna sposobnost.....	25
5 SPLOŠNI OPIS GGO MURSKA SOBOTA.....	26
5.1 LEGA IN RELIEF.....	26
5.2 PODNEBNE ZNAČILNOSTI.....	26
5.3 HIDROLOŠKE RAZMERE.....	27
5.4 MATIČNA PODLAGA IN GOZDNA VEGETACIJA.....	27
5.5 VEGETACIJSKI ORIS GOZDNOGOSPODARSKEGA OBMOČJA.....	29
6 NAMEN DELA.....	31
7 RAZISKOVALNI OBJEKTI.....	31
8 METODE DELA.....	34
8.1 IZDELAVA KARTE Z DELEŽI ROBINIJE V SESTOJU GGO.....	34
8.2 NAČIN IZBORA POVRŠINIC ZNOTRAJ VZORČNIH PLOSKEV.....	35
9 REZULTATI.....	36

9.1 KARTA DELEŽEV IN NAHAJALIŠČ ROBINIJE V GGO.....	36
9.2 REZULTATI POPISOV MLADJA.....	37
9.3 ANALIZA POPISOV MLADJA.....	47
10 RAZPRAVA.....	48
10.1 VZROKI ZA POJAV ROBINIJE V OBMOČJU.....	48
10.2 POSLEDICE PRISOTNOSTI ROBINIJE.....	51
11 ZAKLJUČEK.....	56
12 POVZETEK.....	57
13 VIRI.....	62
ZAHVALA.....	71
PRILOGE	

Preglednica št. 1: Vloga tujih rastlinskih vrst v Nemčiji.....	5
Preglednica št. 2: Skupaj 30 tujih rastlinskih vrst (brez plevelov), ki so v Nemčiji pod vplivom raziskav.....	6
Preglednica št. 3: Potencialni invazijski vpliv ob uporabi tujih provenienc domačih rastlin.....	8
Preglednica št. 4: Prikaz gozdnih združb na posameznih rastiščih GGO Murska Sobota.....	29
Preglednica št. 5: Pregled vzorčnih ploskev oz. odsekov, gozdnogospodarskih enot, katastrskih občin, ter deležev robinije v sestoji.....	33
Preglednica št. 6: Razvoj gozdov v pogledu sestave drevesnih vrst (v %) v OGR 310.....	52
Preglednica št. 7: Razvoj gozdov v pogledu sestave drevesnih vrst (v %) v OGR 140.....	54
Preglednica št. 8: Razvoj gozdov v pogledu sestave drevesnih vrst (v %) v OGR 110.....	55

KAZALO SLIK

Slika št. 1: Vitalna robinija v Murski Soboti.....	12
Slika št. 2: Karta naravne razširjenosti robinije v Ameriki.....	14
Slika št. 3: Cvetoča robinija v Ljutomerskih goricah.....	22
Slika št. 4: Deleži drevesnih in grmovnih vrst v mladju po površnicah (vz. ploskev št. 1, Ižakovci, 10% – 20% robinije v odraslem sestoju).....	37
Slika št. 5: Deleži drevesnih in grmovnih vrst v mladju po površnicah (vz. ploskev št. 2, Dokležovje, 30% – 40% robinije v odraslem sestoju).....	38
Slika št. 6: Deleži drevesnih in grmovnih vrst v mladju po površnicah (vz. ploskev št. 3, pri Radencih, 30% – 40% robinije v odraslem sestoju).....	39
Slika št. 7: Deleži drevesnih in grmovnih vrst v mladju po površnicah (vz. ploskev št. 4, pri Puconcih, 10% – 20% robinije v odraslem sestoju).....	40
Slika št. 8: Deleži drevesnih in grmovnih vrst v mladju po površnicah (vz. ploskev št. 5, Cankova, 10% – 20% robinije v odraslem sestoju).....	41
Slika št. 9: Deleži drevesnih in grmovnih vrst v mladju po površnicah (vz. ploskev št. 6, pri Lendavi, 60% – 90% robinije v odraslem sestoju).....	42
Slika št. 10: Deleži drevesnih in grmovnih vrst v mladju po površnicah (vz. ploskev št. 7, pri Rakičanu, sestoj čiste robinije - 100%).....	43
Slika št. 11: Deleži drevesnih in grmovnih vrst v mladju po površnicah (vz. ploskev št. 8, pri Cankovi, 30% – 40% robinije v odraslem sestoju).....	44
Slika št. 12: Deleži drevesnih in grmovnih vrst v mladju po površnicah (vz. ploskev št. 9, pri Rakičanu, 60% – 90% robinije v odraslem sestoju).....	45
Slika št. 13: Deleži drevesnih in grmovnih vrst v mladju po površnicah (vz. ploskev št. 10, Rakičan, 60% – 90% robinije v odraslem sestoju).....	46
Slika št. 14: Robinija v zaraščanju travniških površin.....	50

KAZALO PRILOG

Priloga A: Popis mladja v desetih vzorčnih ploskvah

Priloga B: Karta deležev robinije v odraslem sestoju GGO Murska Sobota

1 UVOD

Odkritje Amerike je konec 15. stoletja pomenilo tudi odkritje novih kulturnih rastlin, ki jih je človek nehote, kasneje pa celo namenoma prinašal v Evropo. Med te rastline, ki jih imenujemo neofiti spada tudi robinija, ki je ponekod v Sloveniji zelo invazivna in zato mnogo premalo raziskana. Te rastline so se v Sloveniji naturalizirale in s svojo invazivnostjo izpodrivajo samoniklo vegetacijo in s tem posledično povzročajo gospodarsko škodo. Ker se robinija intenzivno širi tudi v drugih državah po svetu, se je na to temo drugod izvedlo že mnogo raziskav, ki so bile potrebne za pravilen odnos in pristop do robinije. Pri nas so mnenja o gospodarjenju z robinijo še vedno zelo različna, zato se je nujno potrebno poenotiti. To pa je možno le z izvajanjem in primerjanjem različnih raziskav, ki pokažejo smer razvoja robinije in s tem potreben način gospodarjenja. Za SV Slovenijo je znano, da se robinija pojavlja zelo agresivno, zato so te analize nujno potrebne. Upam, da bom s svojo nalogo prispeval k večji osveščenosti, ki bo morda poenotila različna mnenja in morda vplivala na drugačen pristop do gospodarjenja z robinijo.

2 VPLIV TUJIH RASTLINSKIH VRST

2.1 INVAZIVNE RASTLINE OZ. NEOFITI

Neofiti so tuje rastline, ki so se na določenem območju pojavile v zadnjih petsto letih oz. po odkritju Amerike konec 15. stoletja. Te rastline je človek nehote, kasneje pa celo namenoma, prinašal v Evropo zaradi lastnih koristi (hrana, okras, gospodarske koristi ...). Nekatere so se kasneje izkazale kot negativne za avtohtono floro. Te rastline so se v Sloveniji naturalizirale in s svojo invazivnostjo posredno (s spreminjanjem ekoloških razmer), ali neposredno, neodvisno od človeka, izpodrivajo samoniklo vegetacijo (Jogan, 2000). V mnogih primerih se priseljenke med samoniklimi rastlinami ne morejo uveljaviti in je njihov obstoj le kratkotrajen, druge pa se sicer uveljavijo, vendar nimajo pomembnejše vloge. Lahko pa se zgodi, da se priseljenke uveljavijo in celo resno zmanjšajo delež samoniklih rastlin (Wraber, 1966). Čeprav bi jih vedeli naštetih le peščico, predstavljajo kar približno dvajsetino vrst naše flore. Med njimi najdemo vse od enoletnic do dreves, od k tlom priljubljenih do nekaj 10 metrov visokih, od neuglednih ločkov do

razkošno cvetočih nebin. Največ uspešnih neofitskih rastlin ima razmeroma kratek življenjski cikel (enoletnice ali kratkoživeče trajnice), v katerem je posamezna rastlina navadno sposobna ustvariti veliko število semen, ki se razširjajo večinoma z vetrom ali živalmi (Jogan, 2000).

Naše neofitske vrste izvirajo iz krajev s podobnim podnebjem, kjer so navadno zelo razširjene in običajne rastline. Predelov s podobnim podnebjem kot je v Sloveniji je po svetu veliko, a lahko kljub temu ugotovimo, da večina naših neofitov izvira iz vzhodne Azije in Severne Amerike. Razlogov za odsotnost vrst, predvsem z južne poloble, je lahko več; na primer zaradi različne geološke podlage, ter manjšega trgovanja z državami na omenjenih območjih (Jogan, 2000).

Z razširjenim gojenjem tujih vrst se dokaj redno pojavlja, da se te vrste v zelo kratkem času pojavijo tudi v naravi kot agriofiti (tuje vrste, ki se prilagodijo uspevanju in širjenju v naravi na nekem območju). Ta zamik med gojenjem in pojavom tuje vrste v naravi lahko traja tudi nekaj desetletij ali celo stoletij. Zaradi te nepredvidljivosti lahko pričakujemo, da bo še marsikatera od danes izključno gojenih vrst nekoč podivjala (Pyšek in sod., 1995).

Večina neofitov je v Slovenijo prišla po naravni poti (h kateri lahko štejemo tudi epiantropohorijo) iz sosednjih predelov, kjer so se začele širiti. Pomembni poti za vnos sta pot preko Primorske (jugozahodna pot, npr. žvrklja – *Ambrosia artemisiifolia*, raznozobi grint – *Senecio inaequidens*, srakoperka – *Muhlenbergia schreberi*) in preko Štajerske s Prekmurjem (severovzhodna pot, npr. sibirski krvomočnik – *Geranium sibiricum*, latasta kislica – *Rumex thyrsiflorus*). Na teh ravninskih delih pritekajo v Slovenijo tudi nekatere reke, ki so dodatno pripomogle k širjenju tujih vrst pri nas.

V spodnjem delu Vipavske doline po gozdovih pustošita predvsem japonsko kosteničevje (*Lonicera japonica*) in medvejka (*Spiraea* sp.), ki lahko popolnoma izpodrineta avtohtono podrast in s tem verjetno neposredno ogrožata naših nekaj redkih rastišč nagubanolistne ščetinke (*Oplismenus undulatifolius*) (Jogan, 2000).

Pajesen (*Ailanthus altissima*) so po koncu leta 1715 začeli gojiti zunaj Kitajske, kjer je njegova domovina. Na njem bi naj gojili vrsto sviloprejk (*Samia cynthia*), kot to počno tudi na Kitajskem. Uspeha z novo gosenico ni bilo, zato pa se je toliko bolj uspešno razmnoževalo drevo (Turk, 1988), ki se pri nas na Primorskem in drugod po nižinah že tako močno širi, da sega ob Soči že do Trente, na Kraškem robu pa vidno ogroža nekaj najbolj toploljubnih koščkov naše vegetacije, npr. pod steno nad Ospom (Jogan, 2000). Danes ga v Ljubljani najdemo na vsakem koraku, saj njegovi lahki, krilati plodovi najdejo prostor za kalitev tudi v najmanjši razpoki. Nekaj podobnega se je zgodilo tudi v Ameriki.

Kot okrasno rastlino so iz Severne Amerike v evropske vrtove prinesli tudi rudbekijo (*Rudbeckia laciniata*), ki se danes že samoraslo razširja po vlažnih tleh na nekarbonatni podlagi. Najdemo jo v Ljubljani ob potočku, ki teče mimo Mosteca pod Rožnikom v koseški ribnik. Ob plotovih in na nasipališčih se širi modrocvetna komelina (*Commelina communis*), ob vodah pa vitalna žlezava nedotika (*Impatiens glandulifera*), obe doma v vzhodni Aziji. Kanadska hudoletnica (*Conyza canadensis*), ki je predstavnica nebinovk skupaj s še nekaterimi severnoameriškimi nebinovkami, na primer enoletno suholetnico (*Erigeron annuus*), kanadsko zlato rozgo (*Solidago canadensis*) in orjaško zlato rozgo (*S. serotina*), predstavlja konkurenčno izredno uspešno rastlinsko skupino, ki močno napreduje (Turk, 1988). Zlata rozga in žlezova nedotika sta se na prvotnih vrbiščih ob Savi med Ljubljano in Litijo tako razrasli, da si je prvotno sliko tega rastlinstva sploh težko predstavljati (Wraber, 1966).

Neofiti uspevajo na najrazličnejših rastiščih, njihov delež pa je največji v obvodnih združbah visokih steblik, iz katerih so marsikje že skoraj popolnoma izpodrinili avtohtone vrste. Pred neofiti niso varne niti nedostopne združbe skalovja, kjer se naseljujejo budleja (*Buddleja davidii*), nekatere panešplje (npr. *Cotoneaster orientalis*), klek (*Thuja orientalis*) in neredko tudi vinika (*Parthenocissus* spp.) Razmeroma varne pred neofiti pa so suhe naravne in polnaravne združbe vključno z vsemi tipi gozdov, vendar so v toplejših predelih že izpostavljene nekaterim invazivnim lesnim vrstam, kot sta na primer že omenjeni pajesen (*Ailanthus altissima*), ter robinija (*Robinia pseudoacacia*) (Jogan, 2000), katero bom v nadaljevanju tudi podrobneje obravnaval.

Za nazornejšo predstavitev problematike robinije in ostalih invazivnih vrst navajam primer Nemčije, kjer so podrobno proučili vplive in posledice prisotnosti tuje flore.

2.2 ROBINIJA IN DRUGE INVAZIVNE VRSTE V NEMČIJI

Skozi zgodovino so se v različnih delih sveta pojavljali tudi različni vplivi človeka na okolje. V evropskih pokrajinah je bilo čutiti močan vpliv človeka že od dobe Neolitika. V nekaj tisoč letih se je tako zavestno, kot tudi nenamerno vneslo 12 000 tujih rastlinskih vrst skozi procese zgodnjih migracij, pojava trga in kulturne evolucije. Od sredine 19. stoletja se je vnos tujih vrst pospešeno odvijal. Kasnejše invazije so vodile v skupno naraščanje števila vrst, kot prikazuje preglednica št. 1. 275 tujih vrst prinesenih pred letom 1500 (arheofiti) in 412 tujih vrst prinesenih po letu 1500 (neofiti) predstavlja skupno 22,4 % prisotne tuje flore v Nemčiji. Skupnih 687 tujih vrst presega značilne izgube 47-ih izumrlih vrst. Te tuje rastlinske vrste so vdrle v skoraj vse tipe ekosistemov v Nemčiji. Čeprav jih je največ poselilo kmetijske in urbane ekosisteme so manj pogoste in obilne kot naravne vrste. Preglednica št. 1 prikazuje skupno 40,3 % tujih vrst, ki je bilo sposobnih vdreti v naravne ekosisteme (Kowarik, 2001).

Preglednica št. 1: Vloga tujih rastlinskih vrst v Nemčiji (Kowarik, 2001)

	Rastlinske vrste	%
a) FLORA V NEMČIJI	3.062	100
• domače vrste	2.375	77,6
• tuje vrste	687	22,4
• (arheofiti) vrste prinesene pred letom 1500	275	9,0
• (neofiti) vrste prinesene po letu 1500	412	13,4
• izumrle vrste	47	1,5
b) PRINESENE TUJE VRSTE	687	100
• prinesene v naravno in skoraj naravno vegetacijo	277	40,3
• kontrolirane vrste	~30	~4,4
c) DOMNEVNO NEPREDSTAVLJENE VRSTE	>12.000	100
• prinesene tuje vrste	687	~5,7
• prinesene v naravno in skoraj naravno vegetacijo	277	~2,3
• kontrolirane vrste	~30	~0,3

2.2.1 Invazivni vpliv in rezultati konfliktov

Nekatere študije so pokazale, da tuje rastlinske vrste lahko povzročajo spremembe na nivoju populacij, skupnosti in ekosistemov (Kowarik, 1999). Genetska različnost ima velik vpliv na hibridizacijo (hibride) ter introgresijo (vcepitev gena ene rastline v drugo). To velja tudi za tuje provenience domačih vrst, ki so pogosto posajene v velikih količinah.

Nedavna anketiranja v severni Nemčiji so razkrila dimenzije problema invazivnih vrst (Kowarik in Schepker, 1998). Lokalne strokovnjake so spraševali o obsegu problema invazivnih vrst glede naravnih rezervatov, gozdov, vodnega gospodarjenja, obalne zaščite, ter urbanih rastlin. 72 %, torej večina, je odgovorila oz. potrdila, da imajo probleme na površinah, ki so po njihovo odgovornostjo. Od omenjenega deleža je 27 % primerov poročalo o ekonomskih problemih, 6 % o zdravstvenih problemih (pripisujejo jih *Heracleum mantegazzianum*), ostali pa poročajo o konfliktih pri ohranjanju rastlin. Ti

problemi so bili navedeni z 31-imi invazivnimi vrstami. Več kot 80 % poročil se nanaša na 9 taksonov.

Preglednica št. 2: 30 tujih rastlinskih vrst (brez plevelov), ki so v Nemčiji predmet raziskav (Kowarik, 1999)

	SLOVENSKO IME	LATINSKO IME
VODNE RASTLINE	vodna kuga	<i>Elodea canadensis</i>
		<i>Elodea nuttallii</i>
ENOLETNICE		<i>Heracleum mantegazzianum</i>
	žlezova nedotika	<i>Impatiens glandulifera</i>
	drobnocvetna nedotika	<i>Impatiens parviflora</i>
TRAJNICE	vzhodni pikasti lušček	<i>Bunias orientalis</i>
		<i>Cyperus esculentus</i>
	laška repa	<i>Helianthus tuberosus</i>
		<i>Lupinus polyphyllus</i>
		<i>Lysichiton americanus</i>
		<i>Reynoutria japonica</i>
		<i>Reynoutria sachalinensis</i>
		<i>Reynoutria x bohemica</i>
		<i>Spartina anglica</i>
		<i>Spartina x townsendii</i>
	kanadska zlata rozga	<i>Solidago canadensis</i>
	orjaška zlata rozga	<i>Solidago gigantea</i>
GRMOVNICE		<i>Rosa rugosa</i>
		<i>Vaccinium corymbosum x angustifolium</i>
DREVEŠA	ameriški javor	<i>Acer negundo</i>
	gladki bor	<i>Pinus strobus</i>
	črni bor	<i>Pinus nigra</i>
	hibridni topol	<i>Populus x euramericana</i>
	ameriška čremsa	<i>Prunus serotina</i>
	duglazija	<i>Pseudotsuga menziesii</i>
	rdeči hrast	<i>Quercus rubra</i>
	robinija	<i>Robinia pseudoacacia</i>

Te vrste predstavljajo le manjši del od celote predstavljenih vrst in manj kot 5 % od skupine predstavljenih tujih vrst (preglednica št. 1). Seznami ne pokrivajo vseh problematičnih primerov, zaradi še neznanih ali ekonomsko manj relevantnih ekoloških ali razvojnih učinkov, ki ne izzovejo kontrolnih meritev.

2.2.1.1 Problem bioloških invazij tujih provenienc naravnih vrst

Biološke invazije se ne začnejo vedno z vnosom tujih vrst, ampak tudi z uporabo tujih provenienc domačih vrst. V Nemčiji se to dogaja dnevno v velikih količinah s setvijo travnikov in sajenjem drevesnih in grmovnih vrst. Kasnejši rizik za biotsko pestrost je realno podcenjen.

V odprtih gozdnatih pokrajinah, kjer prevladujejo domače drevesne vrste, je posajenih mnogo sadik tujih provenienc za okrasne namene ali za žive meje. V zadnjih dveh desetletjih je bilo v nemških drevesnicah (statistični podatki zveznega urada) gojenih 60 do 80 milijonov lesnatih listavcev (razen gozdnih sadik). Zraven tega pa je bilo uvoženih še veliko rastlin iz sosednjih držav (Kowarik in Seitz, 2001).

Največ drevesnih in grmovnih domačih vrst, ki so bile prinešene v visokih količinah v neurbane površine, je tujih provenienc. Semena od 73 % rastlin, ki so bile razmnoževane generativno v drevesnicah niso nemškega izvora (Spethmann, 1995). Med njimi so predvsem vrste; rdeči dren (*Cornus sanguinea*), črni trn (*Prunus spinosa*), črni bezeg (*Sambucus nigra*) in prav tako nekatere redke vrste, kot npr. rumeni dren (*Cornus mas*), ter navadni rakitovec (*Hippophae rhamnoides*). Približno 30 % domačih lesnatih rastlin je razširjenih vegetativno in je genetsko enotnih. Te rastline se prav tako razlikujejo od lokalnega razvoja domačih vrst (Kowarik in Seitz, 2001).

2.2.1.2 Potencialni invazijski vpliv

Prisotnost tujih provenienc domačih vrst ni nov pojav v kulturnih pokrajinah centralne Evrope. Nova je le visoka količina in pa širok obseg razmnoževanja rastlin čez velike površine. To lahko vodi v homogenizacijo lokalne genetske pestrosti lesnatih vrst. Preglednica št. 3 prikazuje vzroke, poti in pa potencialne ekološke in ekonomske vplive tujih provenienc domačih vrst. Posledice za biotsko pestrost in pa evolucijske procese so lahko trajne, ampak ugotovljive le v daljnji prihodnosti. Ti vplivi imajo lahko velike ekonomske posledice (Kowarik in Seitz, 2001).

Preglednica št. 3: Potencialni invazijski vpliv ob uporabi tujih provenienc domačih rastlin
(Kowarik in Seitz, 2001)

VZROKI	POTI	POTENCIALNI EKOLOŠKI IN EKONOMSKI VPLIVI
Tuje provenience domačih vrst: • uporaba le nekaj taksonov (vrst, podvrst, varietet, ter hibridov) pri zmanjšani izbiri v drevesnicah • uporaba nekaj vegetativno razmnoženih klonov • uporaba rastlinskega materiala enakih provenienc na vseh površinah	 SAJENJE  RAZMNOŽEVANJE  HIBRIDIZACIJA INTROGRESIJA	Ekološki vplivi • močan človeški vpliv na evolucijske dejavnike • zmanjšanje notranje pestrosti • zmanjšanje pestrosti rastlinskih vrst • zmanjšanje pestrosti habitatov in skupnosti (izguba tipičnih pokrajinskih živih mej in grmičevja, izguba habitatov za specializirane insekte, herbivore, prenašalce cvetnega prahu, itd.) Ekonomski vpliv • zmanjšana prilagojenost na lokalno klimo, tla, itd. • slabši rastni rezultati na novih plantažah

V nekaterih regijah je bilo gojenje avtohtonih drevesnih in grmovnih vrst uspešno, še vedno pa so odsotne standardizacijske rešitve. Na teh površinah je treba raziskovati in napredovati v metodoloških poskusih, ki so potrebni za zmanjšanje ekonomskega tveganja v drevesnicah, ki se nagibajo v proizvodnjo velikih količin avtohtonih lesnatih vrst. Zraven osnovnega znanja, je potrebno večati tudi znanje ekoloških in ekonomskih učinkov tujih provenienc domačih vrst (Kowarik in Seitz, 2001).

2.2.2 Ukrepanje na vdor problematičnih rastlin

Regulacija in kontrola uvoza rastlin je zelo pomemben, ampak ne povsem zadosten ukrep. Od 20-tega stoletja naprej prihaja do zelo velikega premeščanja rastlin. Zaradi dolgih faz zaostajanja invazij, lahko začnejo vdirati v divjino desetletje ali celo stoletje za prvim vnosom v neko območje.

Zelo pogosto direktno sajenje, sečnja tujih vrst ali tujih provenienc domačih vrst, sproži rastlinsko invazijo. Dolgoročni uspeh nadzornih ukrepov je dvomljiv. Prednost se mora dati preprečevanju, zato je v Nemčiji poleg kontrole uvoza rastlin, potrebno pridobiti tudi dovoljenje za prenos rastlin izven njihovega naravnega okolja. Ta instrument se bo izvajal s skrbnim metodološkim pristopom tako za kmetijstvo, kot tudi za gozdarstvo (Kowarik, 2001).

3 PREDSTAVITEV ROBINIJE

3.1 OPIS DREVESNE VRSTE ROBINIJA (*Robinia pseudoacacia* L.)

Rod *Robinia* je bil poimenovan po Jeanu Robinu, ki je bil vrtnar francoskega kralja Henrika IV. Robin je bil leta 1600 prvi, ki je iz Severne Amerike v Evropo prinesel semena vrste *Robinia pseudoacacia*. Ime izvira iz grške besede »pseudus« (neprava) in pa »akacija«; torej drevo, ki izgleda kot akacija, čeprav ni (Agroforestree Database, 1993). Robinija je avtohtona v Severni Ameriki, od koder so jo kasneje razširili po večjem delu Evrope, ter po severni Afriki in Aziji. Danes je ob evkaliptih verjetno najpogostejše gojena drevesna vrsta na svetu. V toplejših in hkrati dovolj vlažnih predelih se je praktično povsem udomačila in podivjala. Na severu Evrope raste v južni Skandinaviji in celo v okolici Moskve. V Srbiji je robinija v pasu listnatih gozdov na bukovih in hrastovih rastiščih eden najbolj razširjenih listavcev, na Madžarskem pa porašča kar 18 % gozdnih površin (Brus, 1997). V Sloveniji na njo naletimo praktično na vsakem koraku; njene najpogostejše lokacije pa so na Goriškem, v Vipavski dolini, na Krasu, v Slovenski Istri, v Krški kotlini, na Bizeljskem, v Beli krajini, v Halozah, v Slovenskih goricah, ter v Prekmurju (Piskernik, 1974, 1977, 1979, 1982).

3.1.1 Morfologija

Robinija spada v družino metuljnic (Fabaceae). Je srednje veliko listopadno drevo, ki dosega višino do 30 m in ima redko, dežnikasto krošnjo. Lihopernato sestavljeni listi so dolgi 20 – 30 cm in sestavljeni iz 9 – 21 premenjalno nameščenih lističev, ki so ponavadi topi, celorobi, kratkopecljati, večinoma goli in dolgi 3 – 6 cm (Brus, 2004). Na mestu, kjer je listni pecelj pritrjen na vejico se razvijeta dva trna, dolžine do 2 cm (Brus, 1997). Na dobrih legah imajo robinije dolga, čista in ravna debla (Bunger in sod., 1938). Gladka skorja postaja z leti rdečkasto rjava in globoko razbrazdana. Beli cvetovi, ki se večinoma nahajajo na koncu vej, se razvijejo v bujna, dišeča, grozdasta socvetja, dolžine od 10 do 25 centimetrov. Pojavijo se zgodaj spomladi kmalu po olistanju (april, maj). Cvetove oprašujejo žuželke in to predvsem čebele. Plodovi dozorejo v jeseni (september, oktober) in imajo obliko stroka, ki je zelo čvrst, v njem pa se nahaja od 4 do 8 semen, ki lahko v prsti

ob neugodnih klimatskih razmerah preživijo več let. Iz stroka, ki se odpre pozimi, semena izpadajo vse do naslednje spomladi. Robinija ugodno semeni vsako drugo ali celo vsako leto od tretjega leta starosti dalje (Hanover in Mebrahtu, 1991). Semenska produkcija je najboljša od 15 do 40-tega leta in se nadaljuje do 60-tega (Huntley, 1990).

Robinija na koreninskih poganjkih tvori majhne grčaste vozličke, na katerih se nahaja bakterija rodu *Rhizobium*. Ta bakterija je sposobna presnavljati zračni dušik, ki ga veže v tla (Brus, 2004) in na ta način omogoča rast tudi na tleh, ki so zelo revna z dušikom (Brus, 1997). Koreninska razraščanost je zelo intenzivna in dosega celo premere, ki so enaki ali večji od višine drevesa (Huntley, 1990).

3.1.2 Ekologija

Rod *Robinia* obsega okrog 20 drevesnih in grmovnih vrst iz Severne Amerike in Mehike. V drevo zrastejo le *Robinia neomexicana*, *Robinia viscosa* in *Robinia pseudoacacia*, ki je daleč najbolj razširjena. Ker je Robinija zelo podobna nekaterim afriškim akacijam, so jo botaniki nekoč imenovali *Acacia Robini* in ji je šele Linné dal današnje ime. Ime akacija je v Evropi ostalo vse do sedaj, čeprav so prave akacije pri nas zelo redke.

Robinija najbolje uspeva na rahlih, globokih in rodovitnih peščenih tleh, v katerih lahko razvije dovolj globok koreninski sistem, ki je običajno plitev, na ustreznih tleh pa globok tudi do sedem metrov. Uspeva tudi v slanih tleh, vendar tam ne dosega visokih starosti. Ne ugajajo ji kamniti tereni in mokra rastišča z zastajajočo vodo ali visoko podtalnico. Občutljiva je na veter in sneg ter nizke temperature, zato jo v Evropi priporočajo za gojenje v vinorodnih predelih (Brus, 1997). Ima značaj svetloljubnih pionirskih vrst, ki prve poselijo motene površine (Dzwonko in Loster, 1997). Iz panja, debla, vej in korenin lahko poganja tako intenzivno in vztrajno, da je zaradi svoje agresivnosti včasih že kar nadležna in se je je zelo težko znebiti. Največkrat jo zaustavi šele dovolj globoka senca. Najbolje uspeva v čistih sestojih, v gozdnih združbah pa raste skupaj z brezo, topolom, javorjem, jesenom, brestom, črnim gabrom in hrastom. Raste zelo hitro in že enoletna rastlina je lahko visoka 2 m, enoletni poganjek iz panja pa celo 3 metre (Brus, 1997). Robinija se pojavlja v zelo različni kislosti zemlje in sicer od pH 4,6 do 8,2. Sposobna je prenašati

onesnažen zrak, zato je po mestih eno najpogostejše sajenih dreves. Sposobnost fiksiranja dušika in poganjanja iz korenin in panjev, velika gostota, ter zelo visoko fotosintetsko razmerje robiniji omogoči, da prva poseli degradirana oz. na kakršen koli način motena območja. Naravno je razširjena v Apalačih in gorovju Ozark v ZDA (Dzwonko in Loster, 1997).



Slika št. 1: Vitalna robinija v Murski Soboti

3.1.3 Uporabnost robinije

Les robinije ima veliko specifično težo (0,8), je trd, gosto vlaknat, močan in trajen. Zaradi svoje trdote ga je zelo težko oblikovati, kljub temu pa ima veliko uporabno vrednost. Uporablja se za ograje, gradnjo čolnov, železniške pragove, vinogradniško kolje, drogove, ročna orodja, zaboje, kurjavo itd. S svojimi številnimi barvnimi odtenki, pa je zelo primeren tudi za pohištvo (Agroforestree Database, 1993). Les ob gorenju daje visoko temperaturo, gori počasi kot premog in daje dobro oglje. Lesni energijski donos je podoben, kot za zmerna širokolistna drevesa in znaša okoli 19.44 kJ/kg (Stringer in Carpenter, 1986).

Robinija je marsikje zelo uporabna za pogozdovanje in zaščito ogolelih tal, ter stabiliziranje hudournikov (Brus, 1997), ker s svojim široko prepredenim koreninskim sistemom močno fiksira tla.

Med robinije je eden izmed svetovno najbolj cenjenih. Kristaliziran med je zelo svetel, čvrste strukture, dišeč, z visoko vsebnostjo fruktoze in nizko encimsko vsebnostjo. Drevesno (genetsko) izboljšanje oz. prizadevanje za kasnejše cvetenje, se izvaja na Madžarskem in v ZDA (Agroforestree Database, 1993).

Robinija kot metuljnica z belimi, metuljastimi, dišečimi cvetovi je zelo primerna tudi kot okrasno drevo okoli kmetij ali drugih posestev (Agroforestree Database, 1993). Cvetovi se lahko uporabljajo tudi za čaj, saj vsebujejo antitumorno snov, ki se imenuje benzol (Shan, 1972). Lahko se uporabljajo tudi kot tonik in odvajalo, lubje in korenine pa proti bljuvanju (Collingwood, 1937).

3.2 ROBINIJA V SVOJI DOMOVINI

3.2.1 Splošna razširjenost

Robinija izvira iz Severne Amerike, kjer se njen naravni obseg razširjenosti nahaja na dveh območjih:

1). območje – v gorovju centralnih Apalačev; od centralne Pensilvanije in južnega Ohia, do severovzhoda Alabame, severa Georgije, severozahoda južne Caroline.

2). območje – v Ozark Plateu na jugu Missourija, severu Arkansasa, severuvzhodu Oklahome, v gorovju Oachite centralnega Arkansasa in jugovzhodu Oklahome. Nahaja se še v drugih oddaljenih naravnih območjih, kjer je prav tako avtohtona, in sicer v Indiani, Illinoisu, Kentuckiju, Alabami in Georgiji (Huntley, 1990).



Slika št. 2: Karta naravne razširjenosti robinije v Ameriki (Little, 1971: 8)

3.2.2 Gospodarski pomen robinije v Ameriki

Robinija v Ameriki ni pomembna gospodarska drevesna vrsta zaradi slabih rastnih oblik, lomljivosti v vetru, v večji meri pa zaradi napadov škodljivcev oz. insektov (Huntley, 1990). Ker se mnenja strokovnjakov zelo razlikujejo, bi jo nekateri pospeševali, drugi bi jo uporabljali samo za stabilizacijo erodiranih rudniških površin, spet drugi pa so mnenja, da ima robinija vse lastnosti plevela, in da se je je treba znebiti.

Robinija ima v prvih razvojnih stadijih zelo hitro rast. Individualna drevesa v Severni Ameriki v enem letu dosežejo 3 metre višine, povprečno pa od 1 do 2 metra, v premer pa od 0,2 do 2 centimetra. V 40 letih dosega 26 metrov višine, ter 27 cm premera.

Gospodarjenje z genetsko selekcijo daje v 40 letnih ciklikih z zmernim gospodarjenjem donos 9,5 t/ha na leto. Na revnih ogoljenih rudniških legah v ZDA robinija dosega prirastke od 3,1 do 3,7 t/ha na leto. Lesna zaloga 20 let starih sestojev robinije se giblje od 63 do 144 t/ha (Keresztesi, 1988).

Te ugodne rastne lastnosti robinije so pogosto izkoriščali za poselitev robinije na rudniških območjih v ZDA leta 1981 (Vogel, 1981). Namen teh nasadov je bil stabilizirati in izboljšati slabe zemeljske razmere na rudniških območjih (Huntley, 1990; Muncy, 1989; Seidel in Brinkman, 1962). Te rudniške površine, ki so sicer neproduktivne, nudijo ugodne ekonomske rezultate tudi kot drevesna biomasa za kurjavo, če so zasajene za kratka obdobja (Bongarten in sod., 1992; Carpenter, 1981). Robinija utegne biti zelo produktivna za te namene, odkar je bila dokazana kot hitrorastoča vrsta, ki je sposobna poganjati tudi iz panja in korenin (Bongarten in sod., 1992). Abelson (1991) trdi, da ima robinija v ZDA v prihodnosti zelo velik potencial kot vir energijskega donosa.

Zaradi zgodnje hitre rasti, sposobnosti fiksiranja dušika, nizke vsebnosti vlage v lesu, velike genetske pestrosti, dobre kvalitete vlaken in pa možnosti uporabe mnogih kemijskih izvlečkov, je robinija ena izmed prvih kandidatk za produkcijo vlaken v ZDA (Hanover, 1993).

Carey in Gill (1980) ugotavljata, da je robinija ena izmed redkih drevesnih vrst, ki je ugodna za prehrano vseh divjih živali (primerljiva je z lucerno – *Medicago sativa*). Mlade rastline ponavadi objeda belorepa divjad in živina. Raziskave so pokazale, da v Apalačih belorepa divjad posmuka 92 odstotkov robinij (Delia-Bianca in Frank, 1965). Zeleno listje vsebuje 24 % surovih proteinov, 12 % vlaken, 45 – 50 % dušikovega prostega izvlečka, in je zato kot mlada rastlina zelo hranljiva kot živinska krma (vsebuje 4,2 cal/g) (Baertsche in sod., 1986), čeprav vsebuje toksične snovi, o kateri so mnenja strokovnjakov zelo različna. Listje in pa notranjost skorje namreč vsebujeta tanin (taninski nivo z zrelostjo listov upada) in lecitin, kar lahko moti prebavo prežvekovalcev. Takim motnjam so najbolj podvrženi konji (Burrows in sod., 2001; Stubbendiek in Conard, 1989), vendar do njih prihaja redko (Kingsbury in John M., 1964), ker je ne uživajo v tako velikih količinah. Krmljenje z več kot 20 % vsebnosti robinije po obroku so uporabljali za perutnino, zajce in prežvekovalce (Burrows in sod., 2001). V Evropi je bila robinija kot živinska krma že posajena in nato odstranjena. S semeni robinije se prehranjujejo severne virginjske jerebice, divje ptice in veverice; vendar niso imenovana kot pomemben prehranski vir (Keresztesi, 1980). Kot zavetje ima robinija v Utahu zelo ugoden vpliv na lose, osle, višinske plenilske in neplenilske ptice, ter za male sesalce (Dittberner in Olson, 1983).

3.2.3 Problemi pri gospodarjenju z robinijo

Enega večjih problemov pri gospodarjenju z robinijo povzročajo že omenjene slabe rastne oblike, lomljivost v vetru, v večji meri pa pogosti napadi škodljivcev oz. insektov. Povsod prisotni napadi robinjinega zavrtača (*Megcallene robiniae*) in trohnobe srca, ki je posledica prisotnosti gliv, naredijo gospodarjenje z robinijo nepraktično. Ličinka (larva) robinjinega zavrtača naredi v lesu prehranjevalne tunele, ki kasneje služijo kot vhod za glivo, ki povzroča srčno trohnobo.

- **Robinjev zavrtač (*Megcallene robiniae*)** lahko napade že mlada drevesa in jih tako uniči, da niso več primerna niti za izdelavo ograj in drogov. Mnogo opustošenih površin z nasadi robinije je že močno poškodovanih, posamezna drevesa pa bi se še z hitrim posekom lahko uporabila za drogove ali rudniške opornike. Počasi rastoča drevesa na revnih legah so bolj občutljiva na zavrtača. Hitreje rastoča drevesa starejša od desetih let ponavadi niso napadena. Izbira ugodnih leg pri sajenju je torej ključnega pomena (Fowels, 1965).
- **Robinjev listni miner (*Odontota dorsalis*)** se pojavi skoraj vsako leto zgodaj spomladi. Robinija je skozi celotno območje osmukana in v sušnem delu leta marsikje tudi uničena (Baker, 1972).
- **Robinjev vejni zavrtač (*Ecdytolopha insticiiana*)** napada sestoje mlajših robinij in močno vpliva na semensko mortaliteto. Napada znotraj vej in povzroča počasnejšo rast, kar povzroča krivljenje in poškodbe vej oz. krošenj (Fowels, 1965).
- **Trohnoba srca (*Fomes rimosus*)** se ponavadi pojavi po napadu zavrtača, večinoma pa na starejših odmirajočih drevesih (Fowels, 1965).

3.2.4 Reakcija na konkurenco

Robinija je klasificirana kot zelo netolerantna na senco, in je zato zelo občutljiva na konkurenco (Trimble, 1975). Kot dominantno drevo se večina nahaja le v bližnjih gozdovih. V času trajanja motnje na določeni površini, je motena tudi reprodukcija robinije, vendar zaradi svoje hitre rasti uspešno tekmuje z ostalimi vrstami. Na odprtih površinah gosta zaraščenost s travo pogosto preprečuje obnovo s semenom (Fowels, 1965). Na slabo poraščenih nasipih v Illinoisu je bil delež preživetja posajene robinije 83 %, na bolj poraščenih legah pa le 31 odstoten (Boyce in Neebe, 1959).

Na jugozahodu Ohija je bila robinija dominantna v 40 let starih sestojih, katere so sestavljale tudi vrste, *Fraxinus americana*, *Ulmus americana*, *Prunus serotina*, *Gleditsia triacanthos* in druge. Na enakih površinah v 60 let starih sestojih pa je robinija bila že v manjšini. Dominirale pa so že ostale bolj sencozažne vrste; *Acer saccharum*, *Quercus alba*, *Quercus rubra*, *Ulmus americana* in ostale (DeMars in Runkle, 1992).

Robinija se na ugodnih podlagah večkrat pojavi v mešanih gozdovih kot konkurenčna vrsta, kar pa nima večjega vpliva, ker se pojavlja le kot individualna, ali v manjših skupinah in ker ima krajšo življenjsko dobo, kot ostale drevesne vrste v sestoju (Boring in Swank, 1984; Huston in Smith, 1987). Hkrati pa je z listnim opadom bogat vir dušika, ki izboljšuje zemeljsko strukturo in rodovitnost, kar pa seveda dvigne prirastek celotnega sestoja (Auten, 1945).

Mnogo strokovnjakov je mnenja, da je robinija ugodna le za ponovno zaraščanje opustošenih površin, drugače pa je kot plevelska vrsta, ki izriva bolj zaželene vrste (Beck in McGee, 1974).

3.2.5 Robinija kot invazivna vrsta

Robinija ima izredno sposobnost, da se naseli čez svoje naravne obsege, kjer tvori velike količine semen in se tako razširja (Bazzaz, 1986). Prav to se dogaja v ZDA, kjer robinija postaja gospodarski problem zaradi vdora v suhe, peščene prerije in savane, kjer so zaželeni sencoizdržne drevesne vrste. Robinija se po teh površinah širi in zmanjšuje konkurenco vseh ostalih bolj zaželenih drevesnih vrst. Robinija lahko vdre v nemotene peščene prerije (Anderson in Brown, 1980) predvsem zaradi:

- tolerantnosti na suha območja, zaradi sposobnosti poganjanja iz zelo prepredenega vlaknastega koreninskega sistema,
- hitre rasti in hitrega razmnoževanja na območjih, ki so izpostavljena močnemu sončnemu sevanju, in ki so manj zaraščena z zelišči,
- nenehne in hitre vegetativne reprodukcije in s tem osvajalskega razširjanja (vegetativno razširjanje je mnogo hitrejše od obnove s semenom) (Kellogg, 1939),
- vitalnega razraščanja korenin in poganjkov, če ukrepamo z ognjem, sečnjo ali kemijskimi preparati (Anderson in Brown, 1980).

Zaradi omenjene invazivnosti postaja robinija v ZDA tak gospodarski problem, da so gozdarji marsikje prisiljeni ukrepati in robinijo zatirati na različne načine. Uporabljajo se naslednje tehnike zatiranja:

a) mehansko zatiranje:

Mehanska kontrola je ponavadi zelo težavna in draga. Zelo poraščena tla z robinijo se lahko zravnajo z zemljo, kar pa zopet ni najbolj ugodno na vseh legah, ker se s tem odstrani vsa vegetacija, ki preprečuje zemeljsko erozijo (DeLoach, 1997). Robinijo odstranjujejo tudi z požiganjem, ki pa se pogosto uporablja tudi za odstranjevanje ostalih invazivnih vrst, ki se širijo čez mejna območja. Pogosto je priporočena tudi navadna sečnja pri korenovcu drevesa, kar pa ponavadi zopet pospeši poganjanje iz panja (Solecki, 1997).

Najbolj uporabljana metoda je obročkanje, ki vključuje zarez v skorjo. Korenine, ki ostanejo po odstranjevanju nadzemnih delov z mehanično metodo pogosto reagirajo s še bolj vitalnim in hitrejšim poganjanjem (Sterrett in sod., 1968).

b) kemično zatiranje:

Če je robinija s koreninami razraščena po večji površini, je najbolj ugoden kemičen nanos. Kontrola robinije s kemičnimi sredstvi je med najbolj pogosto uporabljanimi tehnikami zatiranja, ker zahteva manj truda kot ostale. Z vodo razredčen glifosat triklopir ali fisamin amonij je lahko kot listni sprej koristno uporabljen pozno v rastni sezoni. Ta sprej je treba nanesti po celotni rastlini, ki pa ni višja od dveh metrov in je izolirana od ostalih vrst. Ta tehnika ni priporočena za visoko kakovostne naravne površine. Potrebna pa je pozornost bližnjim drevesnim vrstam, katerim sprej ni namenjen, ker se lahko s herbicidom zelo hitro poškodujejo. Uporaba je prav tako prepovedana v primeru napovedi dežja za naslednje tri do štiri dni, ker se v nasprotnem primeru zraven nenamernega uničenja organizmov poslabša še kvaliteta podtalnice (Black locust ..., 1999).

c) mehansko – kemično zatiranje:

Kombinacija mehanskega in kemičnega zatiranja obsega sprva obročkanje ali sečnjo in nato nanos herbicida na panj. Če se ta metoda izvede previdno jo je možno uporabljati v visoko kakovostnih obnovljenih naravnih sistemih, ker se lahko izvede točkovno in ne dosega sosednjih dreves. Heimova dognanja (2000) kažejo najboljše uspehe z nanosom herbicida na lubje mladih še stoječih dreves, katera še imajo tanko lubje. Herbicid triklopir se razredči z dizelskim gorivom ali mineralnim oljem. Čeprav je mineralno olje dražje, ga je boljše uporabljati zaradi manjše toksičnosti na okolje (Black locust ..., 1999).

Kljub temu, da je robinija prisotna v mnogih delih sveta, še vedno ni širše sprejete tehnike, ki bi bila učinkovita v vseh območjih. Z mehansko in kemično kontrolo je poškodovanih preveč zaželenih drevesnih vrst, še posebej ko se odstranjuje le posamezna nezaželena drevesa (DeLoach, 1997).

4 ALI JE ROBINIJA ZUNAJ ZDA INVAZIVNA ?

4.1 ROBINIJA V DRUGIH DELIH SVETA

Tako, kot se v različnem času spreminja uporaba robinije, tako je tudi v različnih delih sveta različen njen obseg in uporaba (Monnier, 1992). V posameznih državah namreč izvajajo različne ukrepe za preprečevanje širjenja robinije, drugod pa komaj postaja pomembna gospodarska vrsta.

Danes robinija zaseda skupno 3,25 mio ha celotne svetovne površine (Hanower in sod., 1991). Leta 1978 je Keresztesi razdelil celotno svetovno pokritost robinije po državah (brez Kitajske):

- Koreja	1.017.000 ha
- Madžarska	275.000 ha
- Romunija	191.000 ha
- Rusija	144.000 ha
- Francija	100.000 ha
- Bolgarija	73.000 ha
- Jugoslavija	50.000 ha

- V južni Koreji robinijo uporabljajo na plantažah za pridobivanje goriva. Te plantaže so v grmovni obliki in se letno obrezujejo. Na takih plantažah znaša donos lesa za kurjavo 10 do 20 t/ha. Prav z namenom za pridobivanje lesa kot gorivo, je na Madžarskem robinija posajena na mnogih manjših privatnih kmetijah (Agroforestree Database, 1993).
- V Romuniji uporabljajo robinijo na območjih peščenih sipin, slanih ter močno degradiranih tleh, kjer so možnosti uspevanja avtohtone flore minimalne. Na teh območjih robinija skupaj z avtohtono floro izboljšuje gozdno strukturo, ter večja populacijo faune (Blujdea in sod., 2003).
- Listje robinije lahko služi tudi kot krma za živino, kar se največ uporablja v republiki Koreji in Bolgariji (Keresztesi, 1983, 1988). Za enake namene robinijo uporabljajo tudi v višjeležečih deželah Nepala in v severni Indiji (Barrett in sod., 1990).

- Globalno postaja robinija pomembna v mediteranskih deželah Evrope (Italija, Grčija, Turčija), ter Koreji in Kitajski. Na Kitajskem se robinija zaradi sposobnosti uspevanja v velikih gostotah najpogosteje uporablja za zaščito proti vetru (Hanover in sod., 1991).
- V delih Francije in Švice se je robinija še nedavno uporabljala za vinogradniško kolje iz mladega grmičevja, sedaj pa jih že nadomeščajo kovinske opore in je robinija še komaj kaj v uporabi (Monnier, 1992).
- Na Slovaškem spada robinija v skupino najbolj problematičnih tujih invazivnih vrst (Elias, 2000).
- V Azerbejdžanu se robinija uporablja za utrditev gruščnatih površin in za nasade na močno osoljenih tleh (0,84 % soli) (Schütt, 1994).
- Ob Črnem morju se uporablja za pogozdovanje peščin (Schütt, 1994).
- Ob Asavskem morju se uporablja za parke na neplodnih peščenih plažah (Schütt, 1994)
- V Kashmirju se uporablja za pogozdovanje (Schütt, 1994).
- V Novi Zelandiji se gojenje robinije ni obneslo zaradi neugodnih rastiščnih razmer (Schütt, 1994).
- V Avstraliji pa je gojenje robinije prepovedano, zaradi morebitnega toksičnega učinka na ljudi in živali (Schütt, 1994).

4.2 POMEN ROBINIJE V EVROPI

V srednji Evropi je bila prisotnost robinije večja na površinah s subkontinentalno ali sub-Meditersko klimo kot na površinah pod oceanskim vplivom. To je tudi razlog, zakaj se je robinija začela širiti v obdobju klimatskega segrevanja v začetku 19. stoletja. Vdor robinije je bil prvič opažen leta 1924, množično pa se je začela pojavljati v drugi polovici 19. stoletja (Kowarik in Böcker, 1984; Kowarik, 1992). Hanover (1990) predvideva, da bo robinija zaradi tolerantnosti na slabo rodovitnost, visoko genetsko variabilnost, suše, temperaturne ekstreme, večino gliv, ter zračno polucijo v prihodnosti postala prevladujoča. Dokazano je namreč tudi to, da se prisotnost robinije veča z višjo vsebnostjo ogljikovega dioksida v ozračju (CO_2), ki prav tako narašča (Olesniewicz in Thomas, 1999). Te raziskave torej napovedujejo, da se bo z naraščanjem prisotnosti ogljikovega dioksida v

atmosferi robinija nevarno razširila, še posebej na novo poseljenih površinah brez prisotnosti lastne mikorize (Autumn, 2000).

Robinija je zelo nenavaden primer tuje invazivne vrste; med tem, ko v nekaterih državah postaja problem, je v drugih vedno bolj zaželjena in pomembna gospodarska drevesna vrsta. Dejstvo, da je največ tujih provenienc domačih lesnatih vrst v sestoje vneseno z namenom, da se ohrani gozdna struktura vodi v paradoks, ker so prav te vrste sprožile biološko invazijo (Reif in Nickel, 2000). Prvi korak za nadzor oz. kontrolo invazije robinije po svetu je seveda odločitev o tem, kaj je bolj pomembno, koristi ali problemi, ki jih ustvarja.



Slika št. 3: Cvetoča robinija v Ljutomerskih goricah

4.3 ROBINIJA NA MADŽARSKEM

4.3.1 Robinija kot zelo pomembna drevesna vrsta

Na Madžarskem pa robinija uživa povsem drugačen sloves. Je ena izmed najbolj pomembnih drevesnih vrst in pokriva približno 20 % gozdnih površin (340 000 ha). Letni izvoz lesa robinije znaša približno 18 % (Black locust ..., 1998). Gozdovi robinije so se v zadnjih petih letih povečali za več kot en odstotek, kar nakazuje, da je robinija med lastniki privatnih gozdov gospodarsko ena najpomembnejših drevesnih vrst (45 % Madžarskih gozdov je v privatni lasti) (Toth, 2002). Uporablja se za industrijske namene (rudniki, različne konstrukcije, pohištvo), ter poljedelstvo (kolji, orodja). Robinija je na Madžarskem osnovno drevo za čebelarjenje oz. proizvodnjo medu. Je ena izmed najbolj primernih drevesnih vrst za osnivanje dragocenih okoljskih rekreacijskih plantaž. Namen je stimulirati razvoj naravnega okolja s pogozditvijo pokrajin, poljedeljskih površin, ter zavetnih pasov. Pogozdovanje z robinijo bo pomemben del različnih strategij za izboljšanje okolja, ter kvaliteto bivanja različnih populacij (Redei in sod., 2002).

4.3.2 Kultivarji robinije na Madžarskem

Odkar je bila prinesena v deželo, je zaradi velike uporabnosti za številne kmečke potrebe zelo povezana s poljedelstvom. Ker lesna industrija ni zmogla predelovati slabše lesne kvalitete robinije na daljši rok, so leta 1950 ustanovili izbirni gojitven program za izboljšanje lesne kvalitete. Sprva so iz semenskih sestojev izbrali boljše drevesne skupine in nato še boljša posamezna drevesa. Razvijali so različne klonske kultivarje in jih med sabo primerjali, ter izvedli rastne poskuse. Razvijali so tudi primerne kultivarje za hlodovino, za telegrafske drogove, oporne drogove, kot les za gorivo in posebej za proizvodnjo krme in medu. Študije donosov robinije državno priznanih kultivarjev, primernih za pridobivanje hlodovine so pokazale, da ni posebnih odstopanj med volumnom kultivarjev in navadno robinijo v sestojih, starosti 30 – 35 let in donosnim razredom I-III klase ob izvedeni sečnji. Vrednostna odstopanja sestojev so različna in pri kultivarjih znašajo 8 do 10 % (Redei in sod., 2002). Letni prirastki robinjinah sestojev I-II klase pri 35 – 40 letni proizvodni dobi znašajo 12 – 14 m³/ha (Black locust ..., 1998). Sestoji klase III-

IV imajo 30 letne proizvodne dobe in letni prirastek 8 – 9 m³/ha. Revnejši sestoji klase V-VI imajo 20 – 25 letne proizvodne dobe in letni prirastek 4 – 6 m³/ha. Prva generacija donosa biomase, ter vitalnost robinije v grmovni obliki je podobna omenjenemu visokemu gozdu (Redei in sod., 2002).

4.3.3 Gojenje in žlahtnenje robinije na Madžarskem

Na Madžarskem je obseg ugodnih leg za robinijo precej omejen. Zato je robinija pogosto zasajena na suboptimalnih legah in drugih potencialnih legah, ki so pogosto pod vplivom ostrih klimatskih pogojev (temperaturni ekstremi, pomanjkanje padavin) in posledično tudi pomanjkanja oskrbe z vodo. V nižinskih predelih, ki so najbolj primerna za rast robinije, je letna količina padavin le 500-550 mm na leto in še to večina zunaj rastne sezone. V poletni periodi je suša konstanten pojav, h kateremu še prispevajo visoke zračne temperature (30 – 35 °C). Relativna zračna vlaga v juliju je ponavadi 20 – 50 odstotna. Prav tako so pomembne talne razmere, ki vplivajo na pogoždene površine.

Madžarska je zelo razgibana dežela; je kot edafski mozaik, ki že na majhni razdalja spremeni svoje rastne pogoje za osnivanje robinije. Zaradi teh razlogov tam ni homogenih kvalitetnih pogojev za robinijo, pač pa lahko rast in produktivnost zelo nihata znotraj majhnih površin. Glavni namen izbire novega načina dela je torej: prepoznati robinjine klone znotraj dobrih oblik in kvalitet in preskrbeti za dobro kvaliteto lesa za industrijske namene, ki lahko tolerirajo mnogo različnih ekoloških pogojev. Zato je torej vegetativno razširjanje robinije pomembno gojitveno orodje za izboljšanje te vrste, kar pa dovoljujejo različni materiali, ki omogočajo širjenje plantaž s kloniranimi osebki (Redei in sod., 2002).

4.3.4 Metode razmnoževanja

Prvotna zahteva za donos robinjinih klonov in kultivarjev, je bila razvijanje zanesljivih vegetativnih razmnoževalnih metod. Metode z veliko stopnjo produktivnosti robinij iz odrezanih koreninskih poganjkov so bile razvite v Hungarian Forest Research Institute, osnovane na osnovi sposobnosti močnega poganjanja koreninskih poganjkov te vrste (Keresztesi, 1988 in Bujtas, 1992). Uporabljajo tudi način razmnoževanja z nekaj centimetrov dolgimi poganjki, ki jih postavijo navpično v zemljo, ter razmnoževanje v gojiščnih kulturah po metodi *in vitro*, ter *ex vitro* (Redei in sod., 2002).

4.3.5 Regenerativna sposobnost

Eksperimenti so pokazali, da je robinija vrsta z veliko regenerativno sposobnostjo poganjanja iz koreninskih poganjkov ali tkivne kulture. Te metode kažejo odlične rezultate v enakosti znotraj klonov izbranih dreves. Taka uporaba je torej priporočena za združitev kvalitetnih zahtev materiala za razmnoževanje. Eksperimenti so pokazali, da lahko mikrorazmnoževana drevesa uspešno presajamo v zemljo in sadimo v naravi. Mikrorazmnoževane sadike dajejo visok odstotek preživetja v obdobju enega leta in jih torej lahko normalno izpostavimo naravnim pogojem (Redei in sod., 2002).

5 SPLOŠNI OPIS GGO MURSKA SOBOTA

Podatki za predstavitev območja izhajajo iz Gozdnogospodarskega načrta gozdnogospodarskega območja Murska Sobota za obdobje 2001-2010.

5.1 LEGA IN RELIEF

Gozdnogospodarsko območje Murska Sobota obsega 133.633 ha, od tega se gozd razprostira na 37.878,07 ha površine. Gozdnatost v območju je 28,34 %.

Območje leži v skrajnem severovzhodnem delu Slovenije in meji na Madžarsko, Hrvaško in Avstrijo. V območju se prepletata dva reliefna elementa: ravnina in gričevje. V južnem delu območja ležijo Slovenske gorice, na skrajnem severu pa gričevje imenovano Goričko. Slovenske gorice so reliefno nekoliko bolj raznolike in razgibane kakor Goričko, katerega poglavitna značilnost so položnejša pobočja. Na jugovzhodnem delu se razprostirajo Lendavske gorice, z dolgimi grebenastimi reliefnimi oblikami. Grebeni so deljeni z manjšimi položnimi grapami. Med Goričkim gričevjem in Slovenskimi goricami, se na obeh straneh reke Mure razprostira obširna Murska ravnina. Makroreliefno je ravnina pretežno ravna, na mikro-nivoju so pa opazne reliefne oblike, ki so nastale kot aluvialni ali diluvialni nanosi takratnih vodotokov.

Najvišja točka v območju je Rdeči breg (418 m), v Serdici na Goričkem. Najnižjo nadmorsko višino pa predstavlja skrajni konec Murske ravnine, ob tromeji s Hrvaško in Madžarsko (158 m).

5.2 PODNEBNE ZNAČILNOSTI

Pomurje leži na podnebno zelo razgibanem območju, na prehodu alpskega sveta v Panonsko nižino. Od vzhoda je tako na široko odprto vplivom celinskega podnebja, za katerega so značilni temperaturni ekstremi. Procesi v ozračju so občasno izredno hitri in povzročajo nagle vremenske razmere, spet drugič pa izredno stabilni, posebno pozimi in

jeseni. Pomurje uvrščamo v subpanonsko klimatsko območje. Dolgoletna količina padavin je med 700 in 900 mm. Najmanj padavin dobita severovzhodno Goričko in vzhodno Dolinsko (manj kot 800 mm). Posledica tega je, da se v poletnih mesecih, predvsem na talnih tipih kjer prevladujeta prod in pesek, pojavlja suša. Območje Goriškega prizadenejo tudi zgodnje jesenske in pozno spomladanske pozebe, kjer se zadnja spomladanska pozeba pojavlja še 31. maja, prva zgodnja jesenska pozeba pa 1. oktobra. V ravninskem predelu se pozebi pojavljata še 22. maja in 15. septembra.

5.3 HIDROLOŠKE RAZMERE

Regulacija Mure v umetno korito brez meandrov je povzročila hitrejši tok, poglobljanje struge, padec nivoja vode in s tem poslabšanje vodnih razmer v poplavnem svetu.

Posebna značilnost za Mursko ravnino je bil visok nivo podtalnice, kar je bil pomemben dejavnik za rast in razvoj nižinskih gozdov. Z obsežnimi regulacijami in melioracijami, ter urejanjem kmetijskih površin je nivo podtalnice močno padel, kar ima za posledico zmanjšano rast in vitalnost vlagoljubnih drevesnih vrst v nižinskem gozdu.

5.4 MATIČNA PODLAGA IN GOZDNA VEGETACIJA

V območju ni bistvenih razlik v sestavi matične podlage, prevladujejo mlajše terciarne in kvartarne kamnine. Najstarejše kamnine so miocenski sedimenti, ki se nahajajo le na manjših predelih na področju Slovenskih goric zahodno od Ljutomera in na področju Prlekije (okolica Kapele). Prevladujejo peščeni laporji z vložki kremenovega peščenjaka. Mestoma laporji prehajajo v peščeno glino. Drugače prevladujejo v Slovenskih goricah pliocenski sedimenti. Lapor se menjava s peščenjakom in skrilavo glino.

Na Goriškem je matična podlaga večinoma sestavljena iz pliocenskih sedimentov in sicer iz slabo sprijete ilovice in peska, kremenovega peska in kremenovega proda, ki ga je zlasti obilo v osrednjem in vzhodnem delu Goriškega.

Kvartarni nanosi (pleistocen, holocen) se nahajajo v rečnih dolinah in Murski ravnini. Pleistocenskega nastanka sta dve akumulacijski terasi, ki predstavljata prehod gričevja v ravninski svet. Sestavljeni sta iz kremenovih prodnikov, ki so pomešani s kremenovim peskom in lečami gline. Nad tem se razprostira debelejša plast ilovice. Holocenski sedimenti pa predstavljajo dolinski nanos potokov in hudournikov, ter najmlajše naplavine Mure v Murski ravnini. V dolinah ob potokih je navadno rumena, rjava in rdečkasta peščena glina ali ilovica.

Razen matične podlage, pomembnejše vpliva na razvoj in sestavo gozdne vegetacije višina podtalnice v tleh. V zvezi z višino in gibanjem talne vode se pojavlja določena zakonitost v sukcesijskem razvoju vegetacije. Le-ta se razodeva v bolj ali manj jasno izoblikovanih vegetacijskih pasovih, ki si sledijo od rečne struge navzven. Vegetacijska sukcesija poteka v tesni povezanosti z razvojem tal.

Najmlajša, zelo nestabilna prodnato peščena tla, ki so izpostavljena neposrednemu vplivu tekoče vode, poraščajo vrbovja. Mestoma so primešani še topoli in jelše, nakazujoč progresivni razvoj. Prodišča starejšega nastanka poraščajo že jelševja, predvsem siva jelša. Na še starejših prodiščih, kjer so tla že ustaljena, z visoko podtalnico, so rastišča črnega in belega topola z vrbami in jelšami. Pojavljajo pa se že tudi vez, dob in poljski jesen. Na globokih, dobro ustaljenih in dozorelih tleh, ki so občasno poplavljeni, se razvijajo dobrave. To so logi doba, veza in poljskega jesena.

Posebno mesto v skupini gozdov odvisnih od talne vode zavzemajo gozdovi črne jelše, ki poraščajo ravninske depresije, razvijajo se tudi izven poplavnega območja, zgolj pod vplivom visoke podtalnice ali zastajajoče vode na neprepustnih glinastih tleh.

Prvo stopnjo razvoja vegetacije izven območja vpliva talne vode predstavlja mešani hrastov gabrov gozd. Pretežni del Murske ravnine in Slovenskih goric poraščajo gozdovi hrastov, bukve in gabra.

Goričko poraščajo gozdovi rdečega bora. Zaradi pretiranega in nepravilnega izkoriščanja gozda in čezmernega steljarjenja v preteklosti, se je pojavila močna degradacija tal (zbitost,

izpranost, zakisanost, zmanjšana biološka aktivnost). Posledica spremembe kemijskih in fizikalnih lastnosti tal je degradacija sestojev. Tako je razvoj nazadoval v smeri nastanka borovih združb.

5.5 VEGETACIJSKI ORIS GOZDNOGOSPODARSKEGA OBMOČJA

V območju so razširjeni štirje rastiščni tipi: rastišča logov, rastišča gabrovij in dobrav, rastišča bukovij na nekarbonatnih kamninah in rastišča acidofilnih borovij.

Preglednica št. 4: Prikaz gozdnih združb na posameznih rastiščih GGO Murska Sobota

Skupina gozdnih združb oz. rastišč
Gozdna združba (novo ime)
1. Rastišča logov
<i>Carici brizoidis</i> - <i>Alnetum glutinosae</i>
<i>Salici</i> - <i>Populetum</i>
2. Rastišča gabrovij in dobrav
<i>Quercus roboris</i> - <i>Carpinetum</i>
<i>Vaccinio myrtilli</i> - <i>Carpinetum betuli</i>
3. Rastišča bukovij na nekarbonatnih kamninah
<i>Luzulo</i> - <i>Fagetum</i>
4. Rastišča acidofilnih borovij
<i>Vaccinio myrtilli</i> - <i>Pinetum</i> var. <i>geogr.</i> <i>Castanea sativa</i>

Opis gozdnih združb:

- ***Carici brisoidis*-*Alnetum glutinosae***

Log črne jelše porašča večji del nižinskega dela Pomurja. Ta gozdna združba je po svoji floristični sestavi kompleksno sestavljena iz raznih vodnih, poplavnih in močvirskih združb. V drevesnem sloju prevladuje črna jelša, ki tvori čiste sestoje semenskega ali panjevskega porekla. Kot spremljevalne drevesne vrste se pojavljajo dob, vez in poljski jesen, ki dosegajo v tej združbi najlepšo rast, zaradi konkurenčne borbe s hitro rastočo črno jelšo.

- ***Salici-Populetum***

Log vrb in topolov porašča najmlajša in zelo neustaljena peščeno-prodnata tla, ki so izpostavljena neposrednemu vplivu hitro tekoče vode. Takšni gozdovi se razprostirajo ob vodotoku reke Mure. Osnovne pionirske graditeljice te gozdne združbe so vrbe (*Salix alba*, *Salix fragilis*), kot spremljevalne vrste, ki hkrati nakazujejo progresivno razvojno težnjo, pa se pojavljajo siva jelša, beli in črni topol ter črna jelša.

- ***Quercu roboris-Carpinetum***

Ta gozdna združba porašča nekoliko bolj ustaljena in razvojno zrelejša tla, ki so še pod vplivom vsakoletnih poplav. Glavne drevesne vrste so dob, vez in poljski jesen. Vsi trije predstavniki so mogočna drevesa hitre rasti.

- ***Vaccinio myrtilli-Carpinetum betuli***

Gozdna združba hrasta in belega gabra z bukvijo je najbolj razširjena v območju, saj zavzema 52 % gozdne površine. To so gozdovi, ki so se zaradi procesa dregradacije tal razvili iz klimaksne hrastovo-gabrove združbe, ki je nekoč poraščala obširno področje subpanonskega obrobja. Sedaj se zaradi spremenjenih kemičnih in fizikalnih lastnosti tal zraven hrasta pojavljata tudi bukev in rdeči bor, ponekod pa tudi domači kostanj, gaber, gorski javor, divja češnja in črna jelša.

- ***Luzulo-Fagetum***

Združba bukve in belkaste bekice porašča kislá, glinena tla predvsem na hladnejših severnih pobočjih. Ti gozdovi imajo značilno enolično zgradbo drevesnega sloja, kjer prevladuje bukev. Kot spremljevalne vrste se pojavljajo gradén, dob, domači kostanj, rdeči bor, smreka.

- ***Vaccinio myrtilli-Pinetum var. geogr. Castanea sativa***

Gozdna združba rdečega bora in borovničevja se je razvila po talni degradaciji tal iz listnatih gozdov, zaradi čezmernega steljarjenja.

6 NAMEN DELA

Zaradi visokega deleža prisotnosti robinije v GGO in posledično njenega potencialnega negativnega vpliva na ostalo vegetacijo in gospodarjenje, se mi zdi primerno robinijo obravnavati bolj podrobno. S poznavanjem njenih ekoloških potreb, rastnih zakonitosti in empiričnih metod gospodarjenja, je možno večje vplivanje na njeno agresivno pojavljanje. Na ta način lahko vsaj omilimo, če že ne preprečimo njeno invazivnost.

Cilj moje naloge v GGO Murska Sobota je:

- proučiti razširjenost in njen delež,
- način pomlajevanja in razširjenja,
- razvojno težnjo,
- predstaviti invazivnost in ekologijo na splošno in
- ugotoviti stopnjo invazivnosti v konkretnih proučevanih objektih.

7 RAZISKOVALNI OBJEKTI

V GGO sem naključno izbral 10 odsekov katerih nahajališča so bila razporejena tako, da sem zajel celotno območje, od vzhoda do zahoda. Znotraj vsakega odseka sem naključno izbral 3 površnice velikosti 10 x 10 metrov in v njih popisoval mladje. Izbral sem take odseke v katerih je delež robinije v sestojih različen, kar mi je omogočila že predhodno izdelana karta z deleži robinije v sestojih za celotno območje, ki jo bom kasneje tudi podrobneje opisal. Tako sem torej naključno izbral tri odseke, v katerih je robinija prisotna z deležem od 10 % do 20 % (na karti temno zelena barva), tri odseke, v katerih je robinija prisotna z deležem od 30 % do 40 % (na karti temno modra barva), tri odseke, v katerih je robinija prisotna z deležem od 60 % do 90 % (na karti rumena barva), ter en odsek, v katerem robinija vlada v obliki čistega sestoja (na karti rdeča barva; tak odsek je v območju samo eden).

Naključno izbrani odseki, v katerih sem popisoval mladje se nahajajo v treh različnih gospodarskih razredih. Nahajajo se v:

- GR 141, *mešani gozdovih hrasta in belega gabra*,
- GR 111,110, *gozdovi doba in belega gabra, ter v*
- GR 310, *obrečni gozdovi mehkih listavcev in robinije*.

Devet odsekov se nahaja v gozdnogospodarski enoti Ravensko - 06, eden pa v gozdnogospodarski enoti Goričko obrobje - 02.

- **GGE Ravensko** zavzema celotni ravninski del upravne enote Murska Sobota. Enota leži v osrednjem delu območne enote; na vzhodu jo omejuje upravna enota Lendava, na jugu reka Mura, na zahodu državna meja z Avstrijo, na severu pa sega vse do prvih obronkov Goriškega. Leži v zelo agrarnem predelu. Gozdna vegetacija se je ohranila le na površinah, ki zaradi visoke podtalne vode, pogostih poplav, ter neustaljenosti vodotokov, niso bile primerne za kmetijsko obdelavo. Večji del ravenskega spada v starejši diluvij, v katerem se je izvršilo nasipavanje alpskih dolin ob reki Muri. Diluvialni apnenčasti prod, ki ga je nanese Mura se je sprijel v konglomerat, ki ga je kasneje prekril aluvialni nanos peska in proda. Ožji pas ob Muri je poraščen z vrbo. To so najmanj razvita tla, ki so nastala iz rečnih nanosov. Nekoliko bolj ustaljena tla v območju mrtvih rokavov reke, so poraščena s črnim in belim topolom, vrbo in črno jelšo (*Saliceto-Carpinetum* in *Carici-Alnetum*). Na globokih humoznih tleh pa se že pojavljajo logi doba, veza in poljskega jesena, najdemo pa tudi drevesne vrste, kot sta javor in beli gaber (združbi *Robori-Carpinetum* in *Robori-Carpinetum fraxinetosum*). Prvo stopnjo razvoja vegetacije izven območja talne vode in poplav, torej pod pretežnim vplivom podnebja, pa najdemo mešani hrastovo-gabrov gozd (*Querco-Carpinetum*), ponekod že s primesjo rdečega bora (*Querco-Carpinetum pinetosum*).
- **GGE Goričko obrobje** leži na skrajnem severovzhodnem delu Slovenije, zato celotni severovzhodni del meji na Madžarsko, na jugu pa na cesto Pince-Lendava-Strehovci. Na zahodu je enota omejena z umetno mejo Lendavske in Kobilske občine. Večji del enote je gričevnat in je kmetijskega značaja, kjer so zasejani vinogradi in sadovnjaki,

nižinskega značaja pa je le manjši del enote. V geološkem pogledu enota spada k najmlajšim terciarnim plastem. Tu prevladujeta glavni pliocenski hribini; slabo sprijeta ilovica, pesek in prod, slednje prevladuje zlasti po višjih predelih. V nižjih delih enote pa na površju prevladuje debela plast ilovice, za katero nam le globlji erozijski jarki razodevajo, da se nahaja na prodnatih naslagah. To področje spada v mešani gozd hrasta gradna ali doba in belega gabra (*Quercus-Carpinetum*), ki se pojavlja v raznih variantah:

- Hrastovo gabrov gozd (*Quercus-Carpinetum typicum*)
- Hrastovo gabrov gozd z bukvijo (*Quercus-Carpinetum fagetosum*)
- Hrastovo gabrov gozd z rdečim borom (*Quercus-Carpinetum pinetosum*)
- Hrastovo gabrov gozd s črno jelšo (*Quercus-Carpinetum glutinosum*)

Pojavljata se še združbi bukve v varianti *Asperulo-Fagetum* in *Luzulo-Fagetum*, ki sta vezani na hladna in vlažna glinasta tla. Združba bora in visoke brezoklenke (*Molineto-Pinetum*), pa je vezana na površinsko zamočvirjena in glinasta tla.

Zaradi lažjega razumevanja bom odseke označil z zaporednimi števili od 1 do 10 in jih obravnaval kot vzorčne ploskve, kot to prikazuje preglednica št. 5.

Preglednica št. 5: Pregled vzorčnih ploskev oz. odsekov, gozdnogospodarskih enot, katastrskih občin, ter deležev robinije v sestoji

VZORČNE PLOSKVE	ODSEKI	GOZDNO- GOSPODARSKE ENOTE	KATASTRSKE OBČINE	DELEŽ ROBINIJE V SESTOJU
1	06015	06 - Ravensko	Ižakovci (Ižakovci)	12 %
2	06008	06 - Ravensko	Dokležovje (Dokležovje)	35 %
3	06070B	06 - Ravensko	Tropovci (pri Radencih)	39 %
4	06047	06 - Ravensko	Predanovci (pri Puconcih)	18 %
5	06058	06 - Ravensko	Cankova (Cankova)	11 %
6	02012	02 - Goričko obrobje	Čentiba (pri Lendavi)	87 %
7	06034	06 - Ravensko	Rakičan (pri Rakičanu)	100 %
8	06060	06 - Ravensko	Krajna (pri Cankovi)	31 %
9	06033A	06 - Ravensko	Mlajtinci (pri Rakičanu)	70 %
10	06035	06 - Ravensko	Rakičan (Rakičan)	83 %

Za vse vzorčne ploskve, razen za vz. ploskev št. 7 (pri Rakičanu), velja, da lastništvo pripada državnemu sektorju.

8 METODE DELA

8.1 IZDELAVA KARTE Z DELEŽI ROBINIJE V SESTOJU GGO

Deleže robinije po odsekih za celotno GGO sem dobil iz baze podatkov na Zavodu za gozdove Murska Sobota, v katerih so informacije o lesni zalogi za posamezne odseke v obliki razširjenih debelinskih razredov za posamezno drevesno vrsto. V programu Excel sem najprej poiskal odseke v katerih se pojavlja robinija. Nato sem v teh odsekih seštel razširjene debelinske razrede za vse prisotne vrste in dobil skupne LZ za posamezne drevesne vrste. Skupno LZ robinije sem nato delil s seštevkom skupnih lesnih zalog posameznih drevesnih vrst v odseku, ter pomnožil s 100 in dobil delež robinije za posamezni odsek. Nato smo na ZZG te deleže robinije, pretvorjene iz LZ po posameznih odsekih, iz Excela prenesli v program Map Info in jih spojili z digitalno masko gozdov merila 1: 75.000. Kot podlago smo še dodali topografsko karto istega merila, ter izdelali omenjeno karto z deleži robinije v sestoju, ki z različnimi barvami prikazuje različne deleže robinije za celotno GGO.

-  prikazuje delež od 0 % do 1 % robinije
-  prikazuje delež od 1 % do 10 % robinije
-  prikazuje delež od 10 % do 20 % robinije
-  prikazuje delež od 20 % do 30 % robinije
-  prikazuje delež od 30 % do 40 % robinije
-  prikazuje delež od 40 % do 50 % robinije
-  prikazuje delež od 50 % do 60 % robinije
-  prikazuje delež od 60 % do 90 % robinije
-  prikazuje čisti sestoj robinije; 100 % robinije

8.2 NAČIN IZBORA POVRŠINIC ZNOTRAJ VZORČNIH PLOSKEV

Znotraj izbrane vzorčne ploskve sem naključno izbral 3 površnice, ki so merile 10 m x 10 m. Te površnice so bile izbrane na takih mestih, kjer se je sestoje naravno pomlajeval in kjer se ni pomlajevala kaka posamezna drevesna vrsta. V teh površnicah sem popisoval mladje do 50 cm, ter do 150 cm višine. Popisoval sem tako drevesne, kot tudi grmovne vrste. Iz teh dobljenih podatkov sem izdelal grafe, tako da sem na abscisni osi navedel prisotne drevesne in grmovne vrste, na ordinatni osi pa njihovo številčnost. Za posamezno drevesno in grmovno vrsto sta prikazana dva stolpiča različnih barv; levi prikazuje številčnost mladja do 50 cm, desni pa številčnost do 150 cm višine.

Iz vseh treh površin sem za vsako izbrano posamezno vzorčno ploskev izračunal delež robinije v mladju, oz. odstotek mladja robinije v primerjavi z ostalim mladjem. Zaradi lažje primerjave sem v izbranih vz. ploskvah iz površin izračunaval tudi povprečno število robinij v mladju.

Te dobljene rezultate sem kasneje skušal različno medsebojno primerjati in z njimi podkrepiti različne vsebine ali domneve o invazivnem pojavljanju robinije, ki so navedene v gozdnogospodarskih načrtih enot in območnem gozdnogospodarskem načrtu.

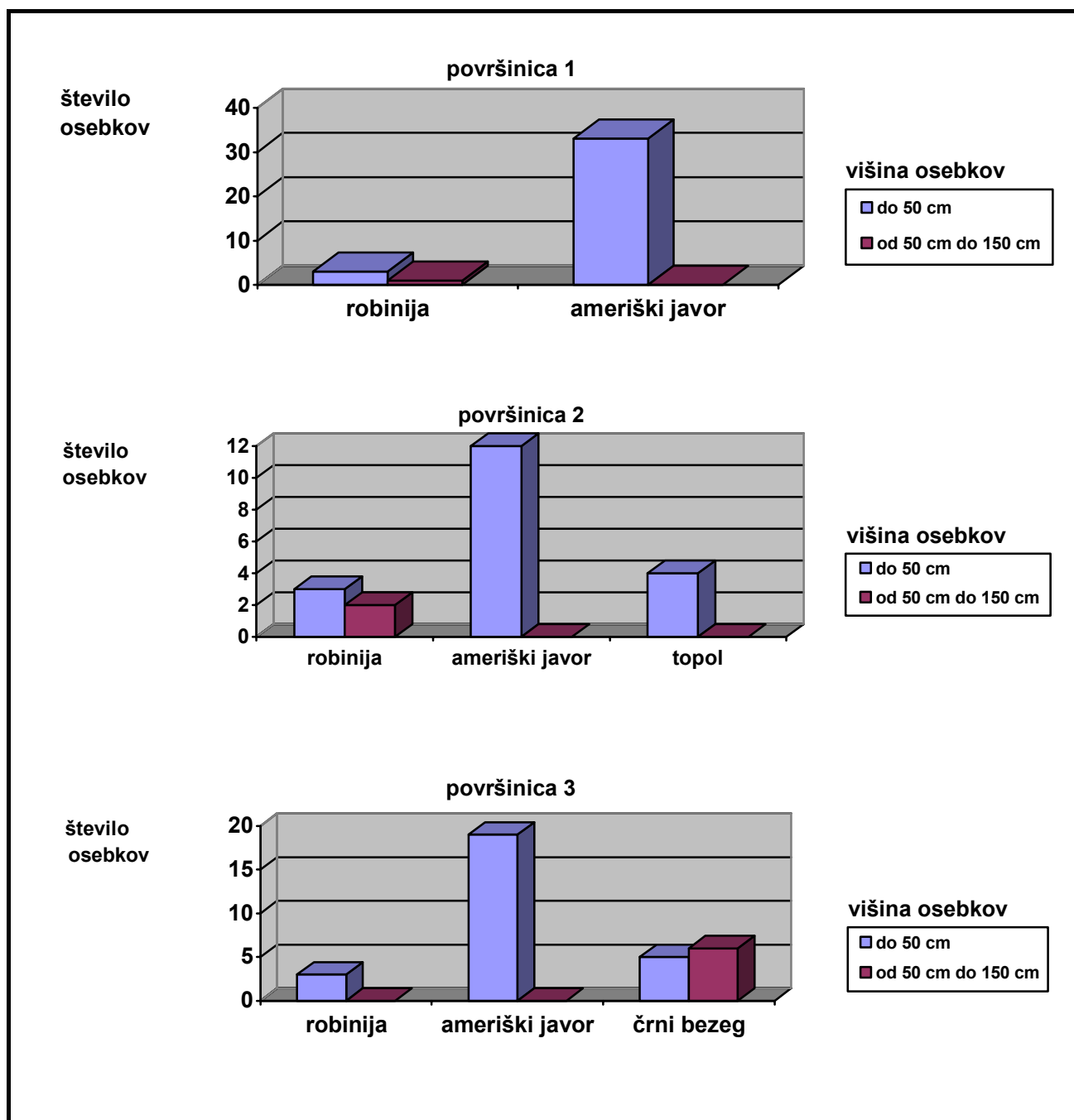
9 REZULTATI

9.1 KARTA Z NAHAJALIŠČI IN DELEŽI ROBINIJE V SESTOJU GGO

Karta zelo nazorno prikazuje nahajališča robinije, ter njeno jakost prisotnosti. Iz karte se lepo vidi, da se robinija največ pojavlja ob reki Muri, ter obširni Murski ravnini, kjer so tla zaradi visoke podtalnice zelo vlažna. Presenetljivo velik delež robinije se nahaja na obeh bregovih reke Mure, ter Ledave, ki teče mimo severnega dela mesta Murska Sobota. Robiniji namreč načeloma ne ustreza visoka podtalnica in zastajajoča voda, v velikem deležu pa je prisotna prav ob omenjenih rekah.

Južno od Mure, (Slovenske gorice), ter severno od Murske ravnine (Goričko) pa se prisotnost robinije znatno zmanjša. Večja prisotnost je še opazna na vinorodnih območjih, torej v Lendavskih gorica (SV del območja), ter gorica, ki obkrožajo mesto Ljutomer, zaradi pridobivanja koljev iz robinije. Ker robinjini kolji vinogradnikom zagotavljajo največjo trajnost, se na teh območjih robinija, zaradi pospeševanja, nahaja v visokih deležih že več desetletij.

9.2 REZULTATI POPISOV MLADJA



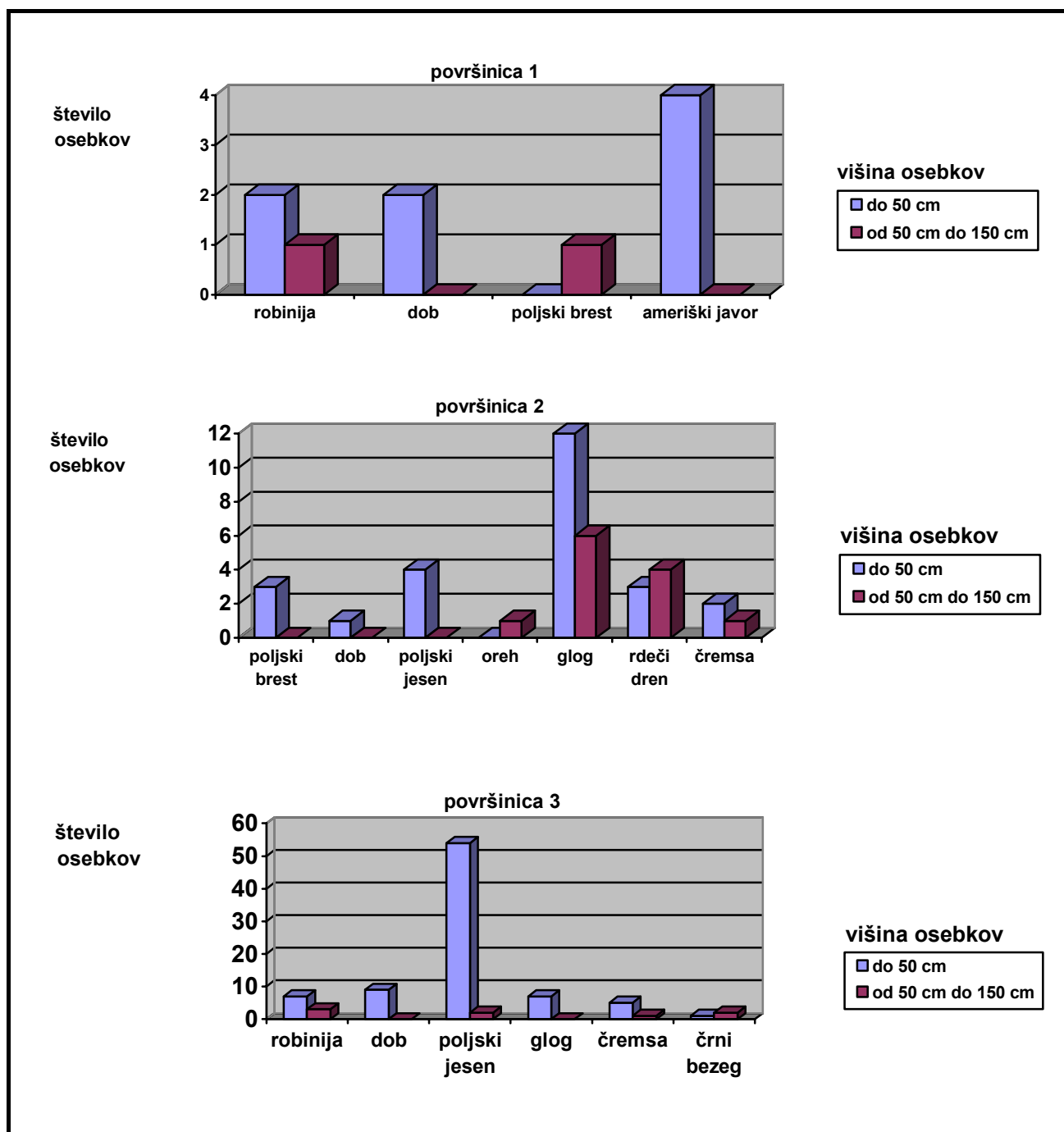
Slika št. 4: Deleži drevesnih in grmovnih vrst v mladju po površninah

(vz. ploskev št. 1, Ižakovci, 10 % – 20 % robinije v odraslem sestoju)

→ DELEŽ ROBINIJE V MLADJU

= 13 %

→ POVPREČNO ŠTEVILO OSEBKOV ROBINIJE / POVRŠINICO = 4



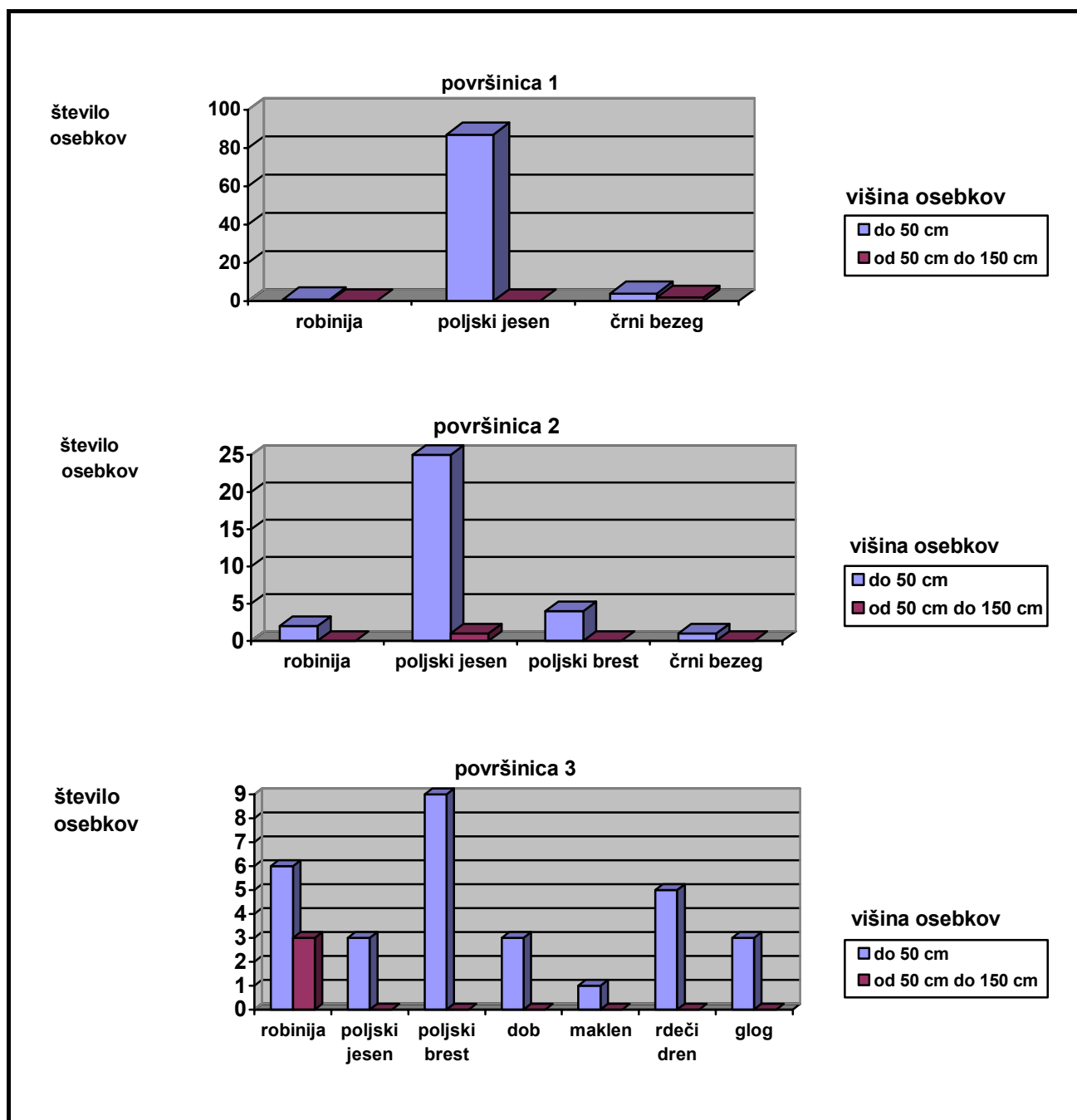
Slika št. 5: Deleži drevesnih in grmovnih vrst v mladju po površinah

(vz. ploskev št. 2, Dokležovje, 30 % – 40 % robinije v odraslem sestoju)

→ DELEŽ ROBINIJE V MLADJU

= 9,5 %

→ POVPREČNO ŠTEVILO OSEBKOV ROBINIJE / POVRŠINICO = 4,5



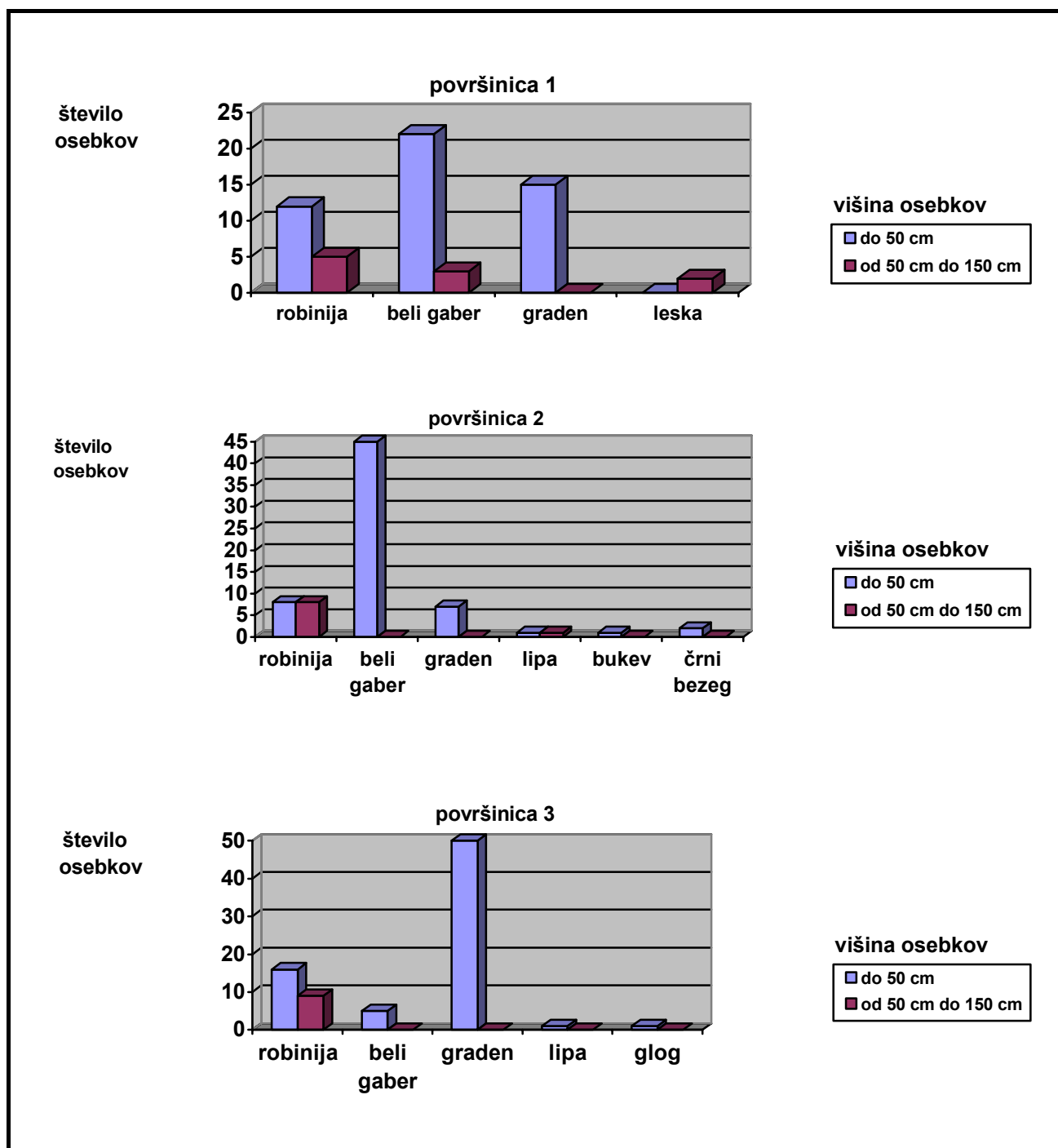
Slika št. 6: Deleži drevesnih in grmovnih vrst v mladju po površninah

(vz. ploskev št. 3, pri Radencih, 30 % – 40 % robinije v odraslem sestoju)

→ DELEŽ ROBINIJE V MLADJU

= 7,5 %

→ POVPREČNO ŠTEVILO OSEBKOV ROBINIJE / POVRŠINICO = 4



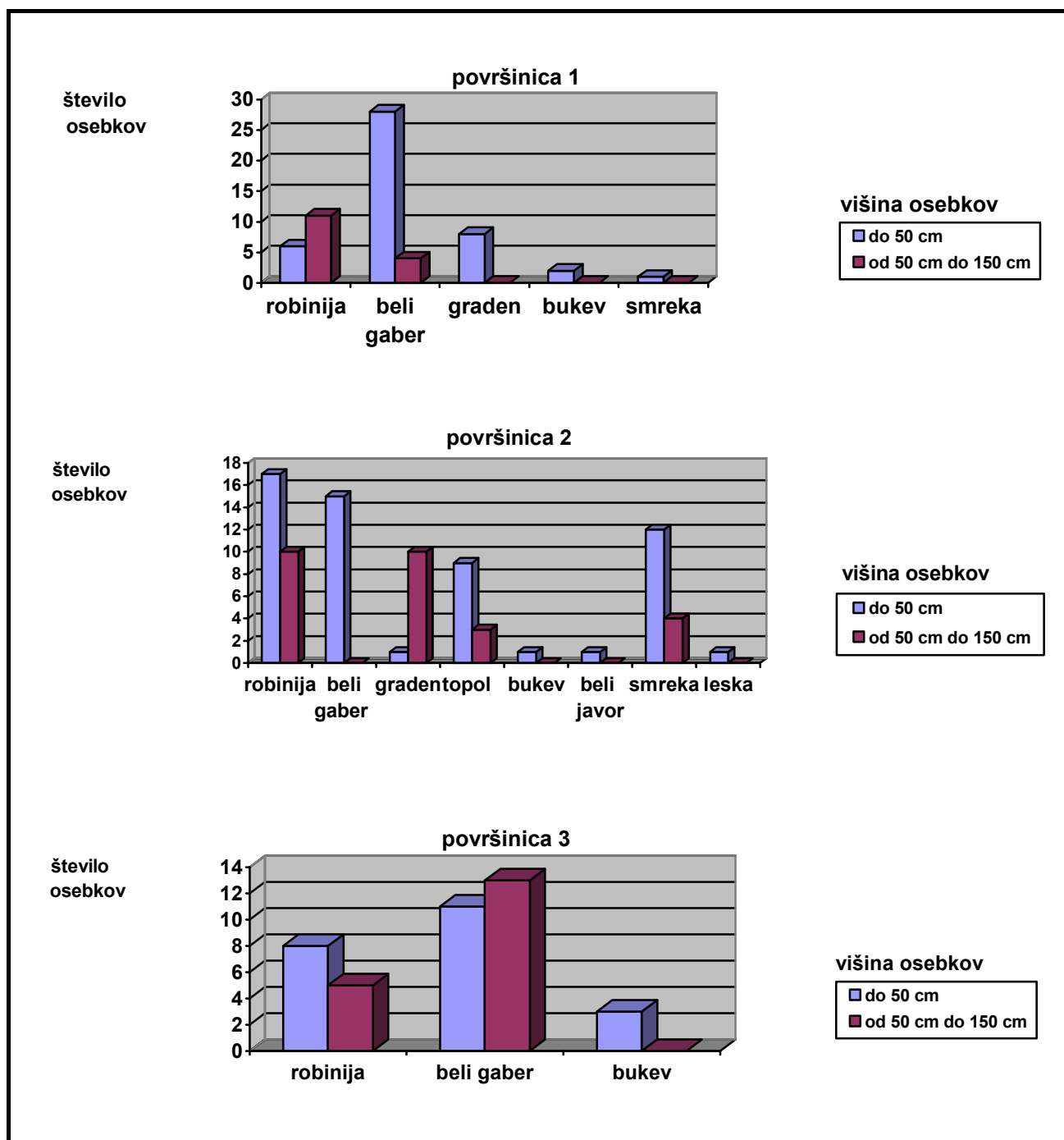
Slika št. 7: Deleži drevesnih in grmovnih vrst v mladju po površinah

(vz. ploskev št. 4, pri Puconcih, 10 % – 20 % robinije v odraslem sestoju)

→ DELEŽ ROBINIJE V MLADJU

= 27 %

→ POVPREČNO ŠTEVILO OSEBKOV ROBINIJE / POVRŠINICO = 19,5



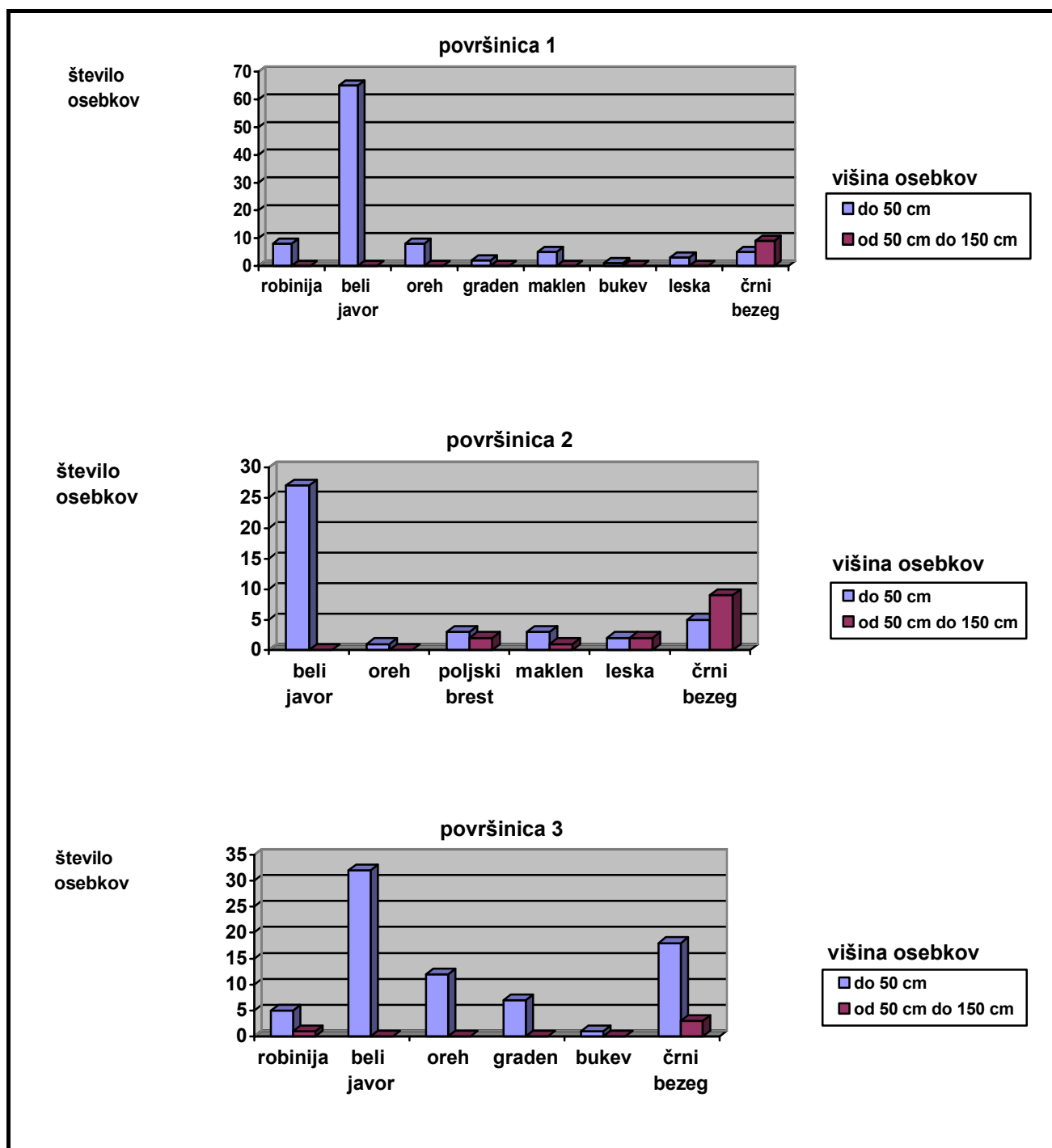
Slika št. 8: Deleži drevesnih in grmovnih vrst v mladju po površninah

(vz. ploskev št. 5, Cankova, 10 % – 20 % robinije v odraslem sestoju)

→ DELEŽ ROBINIJE V MLADJU

= 31 %

→ POVPREČNO ŠTEVILO OSEBKOV ROBINIJE / POVRŠINICO = 19

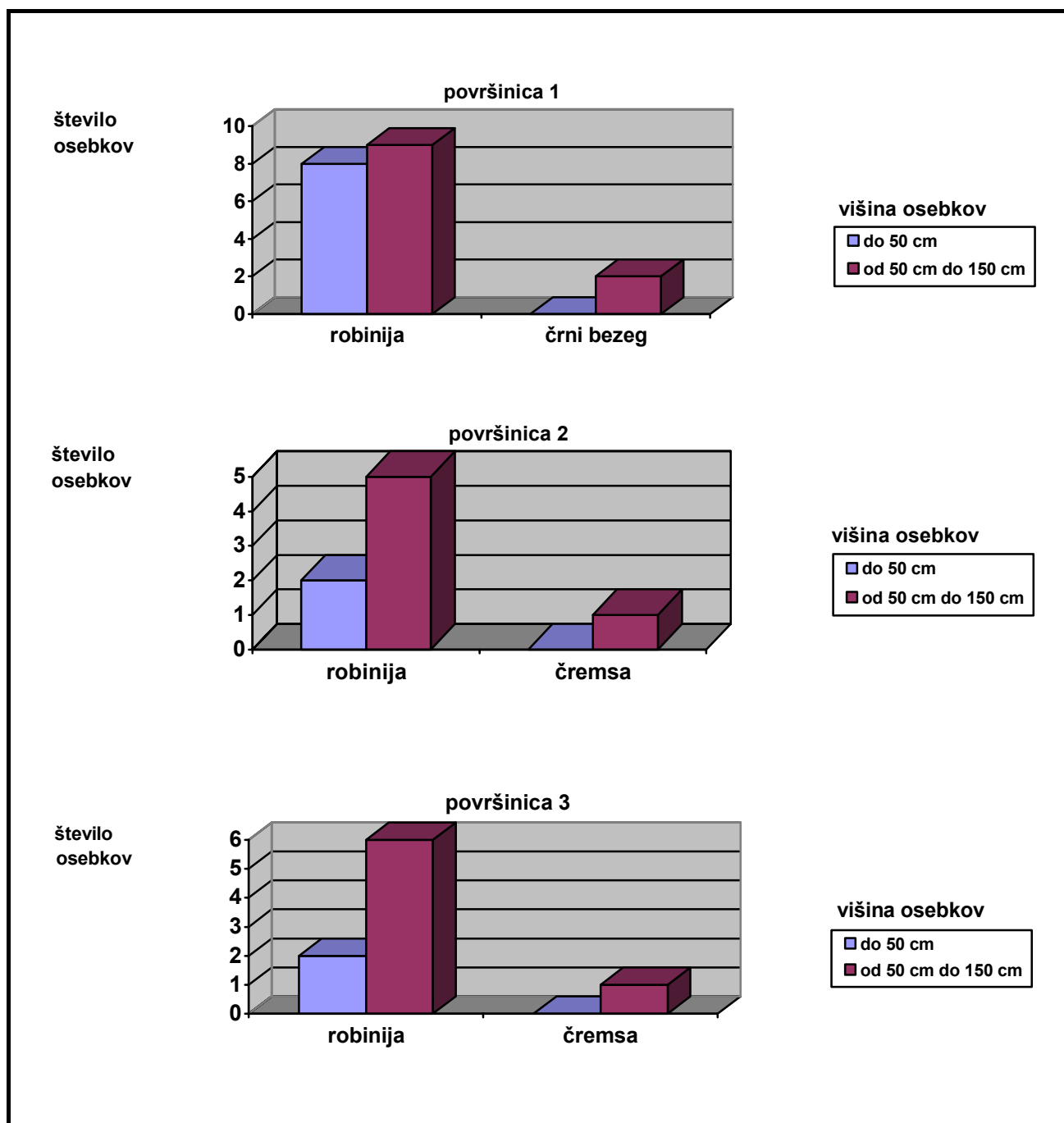


Slika št. 9: Deleži drevesnih in grmovnih vrst v mladju po površninah

(vz. ploskev št. 6, pri Lendavi, 60 % – 90 % robinije v odraslem sestoju)

→ DELEŽ ROBINIJE V MLADJU = 6 %

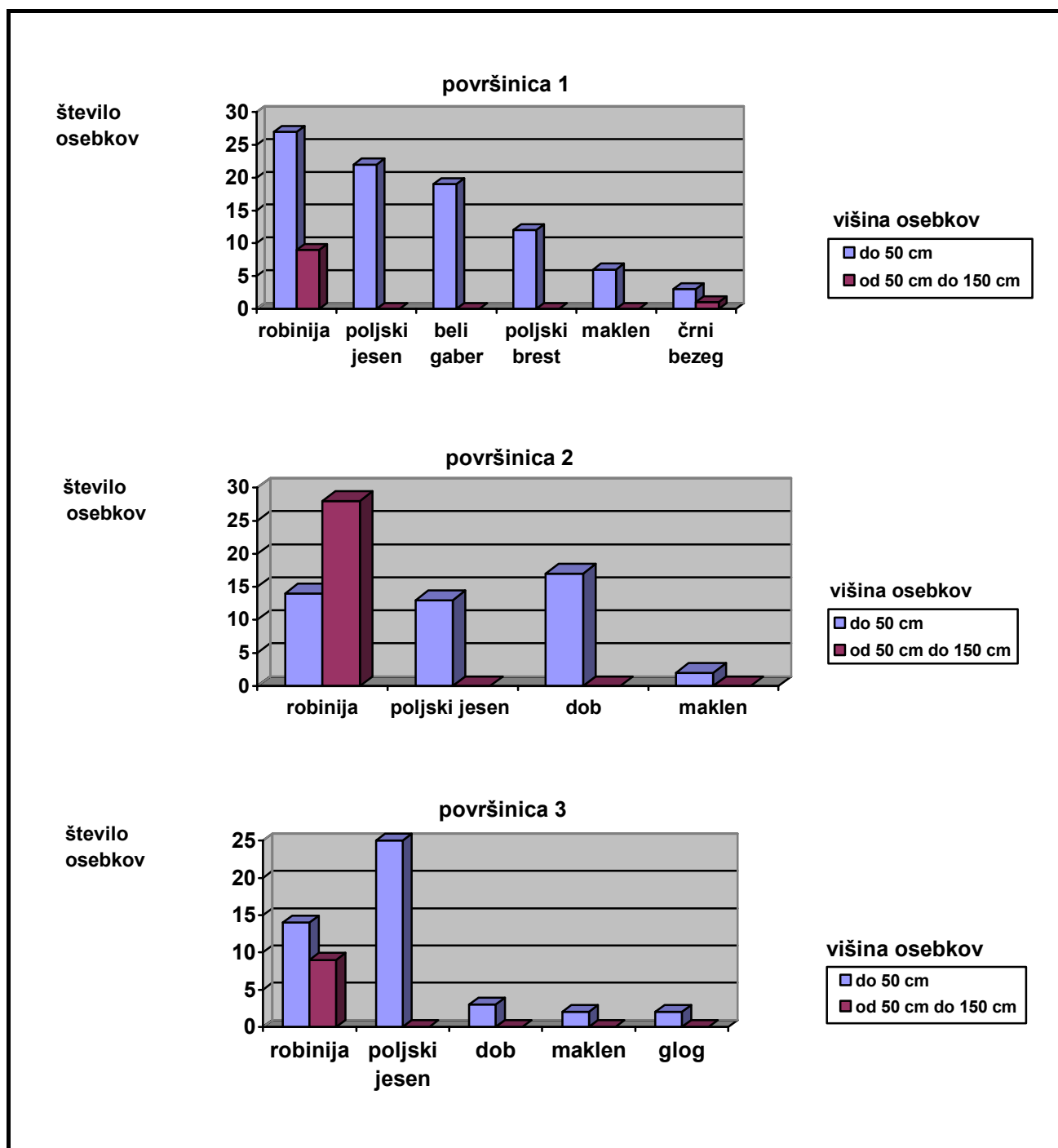
→ POVPREČNO ŠTEVILO OSEBKOV ROBINIJE / POVRŠINICO = 4,5



Slika št. 10: Deleži drevesnih in grmovnih vrst v mladju po površinah
(vz. ploskev št. 7, pri Rakičanu, sestoj čiste robinije – 100 %)

→ DELEŽ ROBINIJE V MLADJU = 88 %

→ POVPREČNO ŠTEVILO OSEBKOV ROBINIJE / POVRŠINICO = 10,5

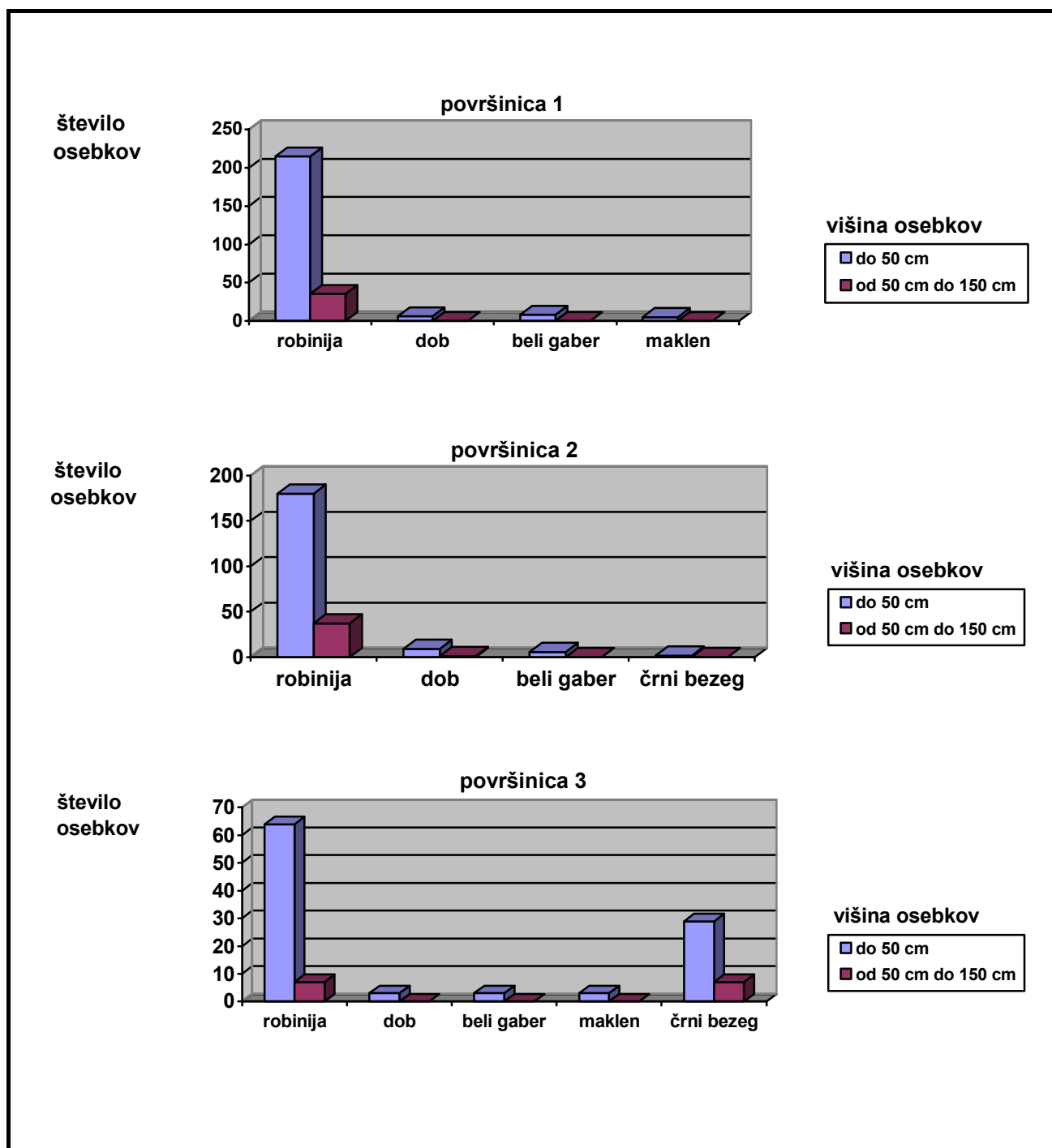


Slika št. 11: Deleži drevesnih in grmovnih vrst v mladju po površinah

(vz. ploskev št. 8, pri Cankovi, 30 % – 40 % robinije v odraslem sestoju)

→ DELEŽ ROBINIJE V MLADJU = 45 %

→ POVPREČNO ŠTEVILO OSEBKOV ROBINIJE / POVRŠINICO = 33,5

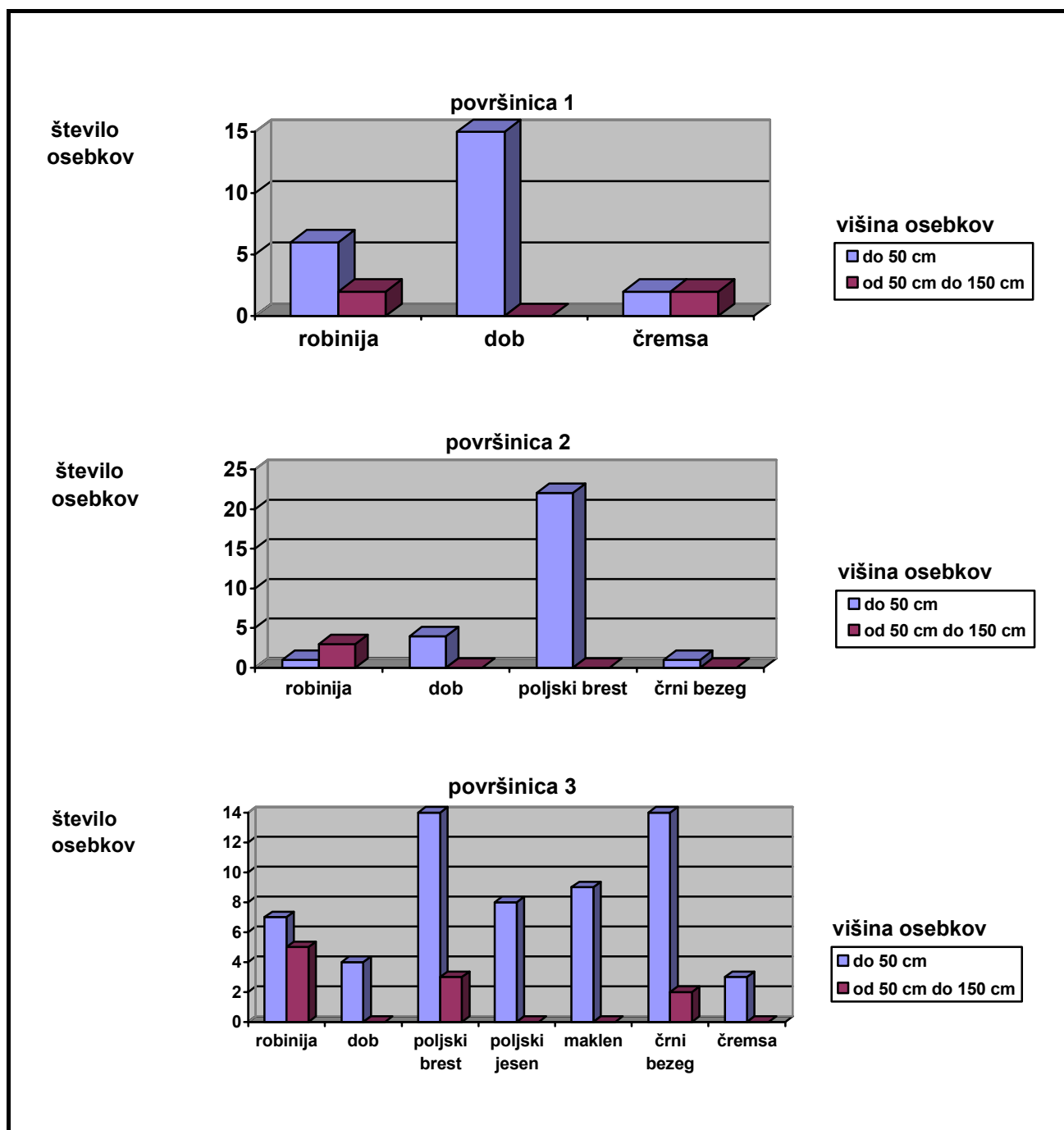


Slika št. 12: Deleži drevesnih in grmovnih vrst v mladju po površinah

(vz. ploskev št. 9, pri Rakičanu, 60 % – 90 % robinije v odraslem sestoju)

→ DELEŽ ROBINIJE V MLADJU = 86 %

→ POVPREČNO ŠTEVILO OSEBKOV ROBINIJE / POVRŠINICO = 179,5



Slika št 13: Deleži drevesnih in grmovnih vrst v mladju po površnicah

(vz. ploskev št. 10, Rakičan, 60 % – 90 % robinije v odraslem sestoju)

→ DELEŽ ROBINIJE V MLADJU

= 18,5 %

→ POVPREČNO ŠTEVILO OSEBKOV ROBINIJE / POVRŠINICO = 8

9.3 ANALIZA POPISOV MLADJA

Če primerjamo vzorčne ploskve, kjer so deleži robinije v sestoju v istem razredu, torej primerjava odsekov z enakimi barvami ugotovimo, da ni velike povezave med deležem robinije v odraslem sestoju in pomlajevanjem robinije. Prvi pomislek je verjetno tak, da se robinija bolj pomlajuje v sestojih z večjim deležem robinije v odraslem sestoju, kar pa vedno ne drži. To dejstvo najbolje dokazujeta sliki št. 9 (vzorčna ploskev št. 6; pri Lendavi) in št. 11 (vzorčna ploskev št. 8; pri Cankovi). V prvo omenjeni vz. ploskvi, kjer ima robinija kar 87 % delež v sestoju, je robinije v mladju komaj 6 %. Na posamezno površino pade povprečno komaj 4,5 osebkov robinije. V drugo omenjeni, kjer je robinije v sestoju komaj 31 %, pa je robinije v mladju kar 45 % (povprečno 33,5 osebkov robinije na posamezno površino). Ti podatki se skladajo z ugotovitvami gozdarjev, da robinija na območjih, kjer je prisotna že več generacij degenerira zaradi izčrpanosti. V teh sestojih se robinija suši oz. hira, pomlajevanje robinije je minimalno, pomlajujejo pa se prvotne oz. rastišča primerne vrste. To se pojavlja predvsem v zasebnih gozdovih, kjer je tradicija gospodarjenja oz. pospeševanja robinije prisotna že več generacij. Vzorčna ploskev št. 6 je tipičen primer degeneracije robinije; nahaja se namreč v Lendavskih gorica, kjer se robinija uporablja za vinogradniško kolje in je že vrsto let ena glavnih gospodarskih vrst za zasebne lastnike gozdov.

Jasno pa je vidna povezava pomlajevanja robinije v vzorčnih ploskvah istega gospodarskega razreda, ker se mladje pojavlja v podobnih odstotkih. V vzorčnih ploskvah št. 1, 2 in 3, GR 310- *obrečni gozdovi mehkih listavcev in robinije*, ki jih predstavljajo slike št. 4 (Ižakovci), 5 (Dokležovje) in 6 (pri Radencih), se robinija v mladju pojavlja s 13 %, 9,5 %, ter 7,5 %. Ti podatki nakazujejo, da je v tem GR dokaj enotno pomlajevanje. Delež robinije v sestoju je 12 %, 35 % in 39 %. Prva vz. ploskev torej spada v razred od 10 % – 20 % robinije v sestoju, druga in tretja pa v razred od 30 % – 40 %. V GR 141- *mešani gozdovi hrasta in belega gabra*, spadajo slike št. 7, 8 in 9 z vz. ploskvami št. 4 (pri Puconcih), 5 (Cankova) in 6 (Čentiba). Delež prisotne robinije v mladju je 27 %, 31 % in 6 %, kar že nakazuje višji odstotek pomlajevanja robinije kot v prejšnjem GR. Izjema je samo vz. ploskev št. 6, katerega vzrok slabega pomlajevanja sem že opisal. V vzorčnih ploskvah slednjega GR znašajo deleži robinije v sestoju 18 %, 11 %, ter 87 %, kar uvrsti

četrto in peto vz. ploskev v razred od 10 % – 20 %, šesto pa v razred od 60 % – 90 % robinije. Slike št. 10, 11, 12 in 13 predstavljajo vzorčne ploskve št. 7 (pri Rakičanu), 8 (pri Cankovi), 9 (pri Rakičanu), ter 10 (Rakičan), in spadajo v GR 111- *gozdovi doba in belega gabra*. Tukaj se robinija v mladju pojavlja kar z 88 %, 45 %, 86 %, ter 18,5 %. Vpadljivo nizek odstotek robinije je v vzorčni ploskvi št. 10, kjer so kompleksi robinije nevitalni in celo v razgradnji, kar je zopet vzrok slabšega pomlajevanja. Ostale vz. ploskve v tem GR pa dokazujejo, da je pomlajevanje robinije znotraj gozdov doba in belega gabra zdaleč največje. V vzorčnih ploskvah tega GR pa so deleži robinije v sestoji 100 %, 31 %, 70 % in 83 %. Sedma vz. ploskev spada v razred 100 %, osma v razred od 30 % – 40 %, deveta in deseta pa v razred od 60 % – 90 % robinije v sestoji. Tako različni razredi oz. deleži robinije v sestoji, znotraj posameznih GR, zopet potrdijo tezo, da ni smiselno primerjati deležev robinije v sestoji in jakosti pomlajevanja robinije.

10 RAZPRAVA

10.1 VZROKI ZA POJAV ROBINIJE V OBMOČJU

Tako kot v večini Evropskih dežel, kjer danes uspeva robinija in tvori bolj ali manj čiste sestoje, je bila iz Francije prinesena v Italijo in v nam bližnjo Furlanijo. Tako so že pred letom 1900 bile v Panovec prenesene prve sadike robinije. Prvotno je robinija veljala za okrasno drevo, nato pa so ljudje spoznali zelo dobre lastnosti lesa in jo začeli širiti še v druge predele Slovenije. Na ta način se je robinija pojavila tudi v GGO Murska Sobota, kjer se je zelo razširila in je občutiti njeno moč in invazivno pojavljanje na vsakem koraku.

Današnje gozdnogospodarsko območje Murska Sobota je v preteklosti pripadalo Avstroogrski monarhiji. Na levem bregu Mure je Prekmurje pripadalo Ogrskemu delu, na desnem bregu Mure pa s Štajersko Avstrijskemu delu monarhije.

Za grofovsko in veleposestniško posest so bili v Prekmurju že leta 1929 izdelani prvi gozdnogospodarski načrti, ki so bili pozneje prirejeni za izkoriščanje z nenormalnimi etati. Golosečnje, ki so se izvajale v teh gozdovih, so pustile pravo upostošenje. Donosov iz redčenj niso poznali. Kljub pogozditvam golih površin obnova ni uspela, saj se nega sadik

ni izvajala. Večji del golosečnih površin so zarasli robinija, breza, beli gaber in ostali mehki listavci v panjevski obliki.

Po letu 1945 je bila velika gozdna posest nacionalizirana. V povojnih letih, od 1945 do 1956, so bile izvedene obsežne krčitve nižinskih gozdov bivše grofovske lastnine v Prekmurju. V mnogih primerih površine niso bile primerne za kmetijske namene, predvsem v poplavnem območju reke Mure, zato so na izkrčenih površinah iz klasičnih hrastovo – brestovih gozdov nastali topolovi nasadi.

Tako na Goričkem, kot tudi v Slovenskih goricah prevladuje gričevnat svet, kjer so gozdovi v preteklosti bili pod močnim pritiskom potreb po lesu. V slednje omenjenem so bile krčitve manjše, povsod pa so gozdove dodatno obremenjevali še s steljarjenjem, ki je spremenilo fizikalne in kemične lastnosti in s tem zakisanje tal. Ti gozdovi so degradirali v smer borovih sestojev in zmanjšali konkurenčnost listavcev, predvsem pa robinije, kateri očitno kislila tla in gričevnat svet ne ustrezata. To je tudi razvidno iz karte z deleži robinije, od koder se tudi lepo vidi, da se prisotnost robinije močno poveča s prehodom iz gričevnatega v nižinski svet. Tukaj pa so se v preteklosti, zaradi nenadnih in močnih posegov v gozdove, za pridobivanje kmetijskih površin, pojavili zelo ugodni pogoji za robinijo. Ostale so zaplate gozdov z dolgimi gozdnimi robovi, ki so nudile zelo ugodne rastne pogoje za robinijo. Holocenski sedimenti, ki predstavljajo dolinski nanos rek in potokov v Murski ravnini, sestavljajo rumeno in rdečo peščeno glineno in ilovnato podlago, ki ustreza nalašč za robinijo, ki najraje uspeva na globokih, peščenih, kot tudi glinenih in ilovnatih dobro drenažnih tleh. Tako je robinija, s svojo hitro rastjo in dobrimi lastnostmi lesa, postala ena najbolj priljubljenih drevesnih vrst za zasebne lastnike gozdov in hkrati vrsta, ki ima izredno sposobnost izriniti naravne drevesne vrste.

V GGO je 75 % gozdov v rokah zasebnih lastnikov, ki večinoma robinijo pospešujejo na različne načine. Sprva so šli v gozd in posekali toliko dreves robinije, kolikor so jih potrebovali; veljalo je neke vrste prebiralno gospodarjenje. Nato so ugotovili, da robinija nazaduje in so robinijo pospeševali s puljenjem korenin, sedaj pa se poslužujejo skupinsko postopnega gospodarjenja, ki ga izvajajo na tak način, da izvajajo majhne goloseke. Tukaj pa tudi prihaja do križanja interesov med gozdarji, ter zasebnimi lastniki, katerim je

prvotni cilj zadovoljiti lastne potrebe. Ker je cilj gozdarjev, da se izpolnijo gozdnogojitveni cilji in želje lastnikov, se tu začarani krog zaključi.

V GGO Murska Sobota se z robinijo, ki je v državnih gozdovih prisotna že več generacij, gospodari normalno zastorno (malopovršinsko) in ne izvaja kakih posebnih ukrepov, ker bi v nasprotnem primeru prihajalo do prevelikih stroškov, ki bi imeli morda celo nasproten učinek-močnejše odganjanje. Primarna naloga gozdarjev je, da sestoji dosegaajo zadostno zastrtost, sicer se robinija začne agresivno pomlajevati. V območju pa velja prav to, da so sestoji preveč redki in presvetljeni in nudijo vse pogoje za pojav robinije. Takih primerov je dosti in jih je potrebno reševati z vsakoletnim čiščenjem robinije in vzdrževanjem zadostne zastrtosti, ki robinijo zaradi njene svtloljubnosti počasi »zaduši«. Še težji nadzor in obvladanje robinije, se kaže v zaraščanju opuščenih travniških in kmetijskih površin, kjer se robinija pojavljanja tako invazivno, da mestoma prehaja celo v čista mladovja.



Slika št.14: Robinija v zaraščanju travniških površin (ljutomerski okoliš)

10.2 POSLEDICE PRISOTNOSTI ROBINIJE

Gozdov z ohranjeno drevesno sestavo je v območju komaj 50 %, vsi ostali gozdovi so spremenjeni, močno spremenjeni ali izmenjani. Spremenjena drevesna sestava je posledica pospeševanja iglavcev v preteklosti, še posebno rdečega bora in smreke v nekaterih gospodarskih razredih oz. na nekaterih rastiščih. Zelo negativno pa na ohranjenost gozdov vpliva tudi visok delež robinije in nasadi tujerodnih drevesnih vrst (v glavnem ob reki Muri).

GR - 310

Če analiziramo površnice mladja v vz. ploskvah št. 1,2 in 3, ki spadajo v gospodarski razred 310- *obrečni gozdovi mehkih listavcev in robinije* vidimo, da je vsota robinij po vz. ploskvah komaj 12, 13, ter 12 osebkov, kar predstavljajo deleži 13 %, 9,5 % in 7,5 %. V sestoji pa je robinija prisotna z 12 %, 35 %, ter 39 %.

Čeprav je za ta GR značilno, da je zaradi močnega zeliščnega sloja pomlajevanje močno ovirano ali celo onemogočeno, pa je v vz. ploskvi št. 3 v pomladku zraven robinije, kar 116 osebkov poljskega jesena, 13 osebkov poljskega bresta, 3 osebkovi doba, ter 1 osebek maklena. Prisotne so tudi grmovne vrste, rdeči dren, glog, ter črni bezeg. Razen 1 osebkova jesena in 3 osebkov robinije, ki so v skupini do 150 cm, se osebki vseh ostalih drevesnih vrst pojavljajo do višine 50 cm. Ker v to vz. ploskev spada 60 % združbe *Saliceto-Populetum*, ter 40 % *Robori-Carpinetum* je očitno, da površnice spadajo v slednjo združbo, za katero je značilna prisotnost že omenjenega jesena, bresta in doba, ki nakazujejo bolj ustaljena tla.

Vzorčna ploskev št. 2 vsebuje 30 % združbe *Saliceto-Populetum* in 70 % *Robori-Carpinetum Fraxinetosum*, katero potrjuje 13 osebkov doba, 4 poljski bresti in 60 osebkov poljskega jesena. Prisotna pa je tudi tuja drevesna vrsta, ameriški javor (*Acer negundo*), ki najbolje uspeva na vlažnih in tudi poplavnih tleh. Tudi ta vrsta se močno razmnožuje in ima hitro rast; zaradi tega postaja v zasebnih gozdovih priljubljena in je posledično tudi ona na seznamu invazivnih vrst, ki izpodrivajo avtohtono floro.

Vzorčna ploskev št. 1 v celoti spada v združbo Saliceto-Populetum, za katero je značilno, da se nahaja na mladih tleh, ki so nastala iz rečnih nanosov. Tukaj se še zraven robinije v velikih količinah pojavlja ameriški javor (64 osebkov), ter 4 topoli. Prisoten je še črni bezeg z 11 osebki.

Čeprav se robinija praviloma ne pojavlja na tleh z visoko podtalnico ali zastajajočo vodo, se prav ob rekah v Murski nižini pojavlja v relativno velikem deležu. Ker se tukaj v preteklosti, razen občasnih krčitev gozdov, zaradi visoke podtalnice in občasnih poplav, ni nikoli kmetovalo, je robinija tukaj našla začasno zatočišče. To ji verjetno omogoča diluvialni apnenčev nanos proda, ki se nahaja pod aluvialnim nanosom peska in proda in ji daje zadosten del zraka in mineralov v koreninah.

Če primerjamo dva načrta glede sestave drevesnih vrst (preglednica št. 6), nam pokažeta, da se je delež plemenitih listavcev (jesena) v 10-ih letih močno povečal, medtem ko se delež hrasta (dob) in drugih trdih listavcev (predvsem robinije) zmanjšuje.

Preglednica št. 6: Razvoj gozdov v pogledu sestave drevesnih vrst (v %) v OGR 310

Leto	Smreka	Jelka	Bor	Macesen	Drugi igl.	Bukev	Hrast	Plem. list.	Dr. tr. list	Meh.list.
1990	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,00	8,00	35,00	44,00
2000	0,02	0,00	0,05	0,00	0,02	0,03	8,58	15,00	29,38	46,91

Iz majhne prisotnosti mladja robinije in razvoja gozdov, kjer se je delež robinije v 10-ih letih zmanjšal za več kot 6 %, je razvidno, da robinija tukaj uspeva izven svojega optimuma. Če bo v prihodnosti negativen trend robinije povečal prisotnost hrasta, bo ta GR napredoval v smeri modelnega stanja.

GR - 141

Mešani gozdovi hrasta in belega gabra v Pomurju poraščajo kolinske predele in vznožja gričevij. Tudi v teh predelih se je v preteklosti krčilo gozdove in jih spreminjalo za kmetijsko rabo. V gozdovih, ki so bili ohranjeni, se je steljarilo, zato je sukcesijski razvoj nazadoval v smeri nastanka bukovih in borovih gozdnih združb. Zato je v tem GR

prevladujoča združba *Vaccinio myrtilli-Carpinetum betuli*. Vse tri vz. plokve, v katerih sem popisoval mladje, se v tem GR naključno nahajajo v združbah *Quercus-Carpinetum*, kar pomeni, da ta rastišča v preteklosti niso bila tako izkoriščana, da bi nazadovala do združbe *Vaccinio myrtilli-Carpinetum betuli*.

V ta GR spadajo vz. ploskve št. 4, 5 in 6. V teh vz. ploskvah je robinija že prisotna v večjih deležih, kot v GR 310 in zavzema 27 %, 31 %, ter 6 % od skupnega mladja. Vsota robinij po vz. ploskvah je 58, 57, ter 14 osebkov. Razen v vz. ploskvi št. 6, ki ima najslabše pomlajevanje robinije, se robinija v tem GR pomlajuje že dokaj agresivno. Kot sem že opisal je robinija v vz. ploskvi št. 6 kljub 87 % deležu v sestoji, zaradi dolgotrajnega pospeševanja za vinogradniško kolje degenerirala. Gozd tukaj prehaja v naravno obliko, kar v večjem številu nakazuje beli javor, ki uspeva le na svežih humoznih tleh (124 osebkov) in v manjšem številu graden (9 osebkov), maklen (9 osebkov) poljski brest (5 osebkov), ter bukev (2 osebkov). Večja prisotnost oreha (21 osebkov), pa nakazuje prisotnost naselja. Od grmovnih vrst sta prisotna leska in bezeg.

Čeprav je v vz. ploskvi št. 4 v sestoji komaj 18 % robinije, se robinija tukaj zelo aktivno pomlajuje; 58 osebkov robinije predstavlja kar 27 % od vsega mladja. Večje število dosegata le gaber (75 osebkov) in graden (72 osebkov), sledijo pa še lipa (3 osebkov), bukev (1 osebek), ter grmovne vrste.

Vsota robinij v mladju v vz. ploskvi št. 5 znaša 57 osebkov in predstavlja kar 31 % od vsega mladja. Kar 26 osebkov robinije spada v skupino do 150 cm višine in jasno nakazuje tendenco razvoja v smeri robinije. Prisotnih je še 71 osebkov gabra, 19 osebkov gradna, 5 osebkov bukve in 1 osebek javorja. 17 osebkov smreke in 12 osebkov topola, pa nakazuje na preteklo poseganje v gozdove. Ker ima vz. ploskev št. 5 komaj 11 % robinije v sestoji, pomlajevanje pa je agresivno, je jasno, da tukaj robinija postaja progresivna in lahko v primeru slabega gospodarjenja v kratkem času preide v čiste sestoj.

Preglednica št. 7: Razvoj gozdov v pogledu sestave drevesnih vrst (v %) v OGR 140

Leto	Smreka	Jelka	Bor	Macesen	Drugi igl.	Bukev	Hrast	Plem. list.	Dr. tr. list	Meh.list.
1990	6,69	0,00	20,94		0,26	25,37	22,42	0,74	15,58	8,00
2000	5,30	0,00	17,00	0,34	0,33	20,95	24,72	2,59	22,30	6,49

V zadnjem desetletju ni opaziti večjih sprememb v sestavi drevesnih vrst. V skladu z gozdnogojitvenim ciljem se je zmanjšal delež smreke (za 1 %), bora (za 3 %), bukve (za 5 %) in mehkih listavcev, in zato povečal delež hrasta. Nasprotje modelnemu stanju kaže razvoj plemenitih listavcev in ostalih trdih listavcev, med katerimi je večji delež robinije. Z večanjem deleža gradna se GR približuje naravni drevesni sestavi. Večino bremena je v tem primeru na gozdarjih, ker je v tem GR zelo dosti presvetljenih sestojev in sestojev s čisto robinijo, katero bo potrebno preko premen nadomestiti s sadnjo hrasta in gabra. Ker je v popisu mladja prisotno veliko osebkov robinije, bo zares potrebno veliko truda, da robinija v prihodnosti ne bo nadomestila gradna.

GR - 111, 110

Prevladujoča gozdna združba v GR - 111, 110 je *Quercus-roboris* *Carpinetum*. Rast in razvoj te vegetacije je pogojen s talnimi razmerami (visok nivo talne vode, poplave), katerih vpliv zaradi hidromelioracijski posegov vse bolj slabi. Le-ti so vzrok za pospešen odtok vode in znižanje nivoja podtalnice. Gospodarjenje v državnih gozdovih je že od nekdaj zastarno, v zasebnem sektorju lastništva pa malopovršinsko skupinsko postopno.

Vse štiri vz. ploskve, v katerih sem popisoval mladje, se nahajajo v združbi *Robori-Carpinetum*. Že prvotni pogled na vz. ploskve št. 7, 8, 9 in 10 z deleži 88 %, 45 %, 86 %, ter 18,5 % robinije v mladju, nam nakaže veliko prevlado robinije.

V vz. ploskvi št. 7 vlada čisti sestoj robinije in je edina izmed analiziranih vz. ploskev, ki spada v državni sektor. Z 88 % deležem v mladju se zdi, da je robinija zelo številčna, je pa prisotnih komaj 32 osebkov v vseh treh površinah. To pomeni, da je robinija v tej vz. ploskvi skoraj osamljena, če ne štejemo 2 osebkov čremse, ter 2 osebkov bezga. Ker tla v območju te vz. ploskve sestavlja izpran gramoz, tukaj druge drevesne vrste sploh niso

konkurenčne in je razvoj zanihal v smeri čistih robinjinih sestojev. Ker je tudi tukaj robinija degenerirala in nima obnovitvene moči (le 32 osebkov na vseh treh površinah), bodo v vrzelih v debeljaku začeli s sadnjo doba.

V vz. ploskvi št. 8, kjer je v sestoji le 31 % robinije, se robinija pojavlja v mladju v 45 % deležu kar z 101 osebki. Sledijo še poljski jesen (60 osebkov), gaber (19 osebkov), poljski brest (12 osebkov), maklen (10 osebkov), ter dob z 20 osebki. Kar 46 osebkov robinije se nahaja v skupini do 150 cm višine.

Vzorčna ploskev št. 9 pa zopet prikazuje sestoj robinije v svoji največji vitalnosti. Delež robinije v sestoji je 70 %. V mladju je kar 86 % robinije, kar predstavlja 538 osebkov, ki kažejo razvoj v čiste sestoj. V manjšini so prisotni še dob (19 osebkov), gaber (17 osebkov), ter maklen (8 osebkov). Od grmovnih vrst je prisoten le črni bezeg z 38 osebki.

Kot sem že omenil je tudi v vz. ploskvi št. 10 v sestoji prisotnih 83 % zastarčene robinije, katere obnovitvena moč je že v upadanju. Robinija je v mladju prisotna z 18,5 % deležem (24 osebkov v vseh treh površinah). Večino predstavljajo dob (23 osebkov), poljski brest (39 osebkov), poljski jesen (8 osebkov), ter maklen z 9 osebki.

Preglednica št. 8: Razvoj gozdov v pogledu sestave drevesnih vrst (v %) v OGR 110

Leto	Smreka	Jelka	Bor	Macesen	Drugi igl.	Bukev	Hrast	Plem. list.	Dr. tr. list	Meh.list
1990	1,94	0,00	7,37	0,00	0,00	1,94	41,29	8,60	24,46	14,40
2000	4,43	0,02	5,92	0,04	0,47	2,05	36,96	8,11	28,95	13,04

Iz preglednice št. 8 je razvidno, da se drevesna sestava v preteklem desetletju v tem GR ni bistveno spremenila. Nekoliko se je povečal delež smreke, predvsem pa se je zmanjšal delež hrasta, na račun povečanja deleža ostalih trdih listavcev (predvsem robinije).

Iz popisov mladja je razvidno, da se robinija najbolj agresivno pomlajuje prav v tem GR. Vzrok temu je verjetno nižanje podtalnice, ki povzroča smer razvoja v večanje deleža robinije, namesto večanja deleža doba in plemenitih listavcev (jesen), ki v 10 letih kažejo tendenco upadanja.

11 ZAKLJUČEK

Robinija, kot tuja drevesna vrsta, je v GGO Murska Sobota prisotna približno sto let. Zaradi izredne agresivnosti je hitro vdiral v nižinske zredčene in presvetljene gozdove, ki so ji hkrati nudili zavetje pred neugodnimi vremenskimi razmerami. Tako se je robinija začela nemoteno širiti in osvajati opuščene kmetijske in travniške površine. S svojo hitro rastjo, dobrimi lastnostmi lesa, ter dobrim panjevim odganjanjem, je robinija pri zasebnih lastnikih postala zelo priljubljena drevesna vrsta. Najbolje se je izkazala v vinorodnih predelih za izdelavo vinogradniških koljev, ki imajo izredno trajnost. To navdušenje pri zasebnih lastnikih gozdov traja še danes; njen spekter uporabnosti se celo veča in je zraven koljev in drv zelo uporabna tudi za sodarstvo, pridelavo kakovostne hlodovine itd. Tukaj pa prihaja do konfliktov med gozdarji in med zasebnimi lastniki, ki na gozd ne gledajo iz gozdnogojitvenega vidika, pač pa le iz dobičkonosnega. Robinijo so pospeševali in jo še pospešujejo na različne načine (izkopavanje korenin, panjevski in danes golosečni način), ki razen dobičkov povzročajo le še negativne posledice.

Melioracije, ki so jih v preteklosti izvajali za pridobivanje kmetijskih površin so zraven krčenj gozdov povzročile znižanje podtalnice in s tem posledično zmanjšano rast in vitalnost vlagoljubnih drevesnih vrst v nižinskem gozdu. Povezava padanja podtalnice in pospeševanje robinije s strani zasebnih lastnikov gozdov, je povzročila to, da je robinija na večjih mestih v Murski nižini nadomestila izpadanje hrasta, ponekod pa tudi vrbe, topola in jesena. To predstavlja velik problem, ki se kaže v večji spremenjenosti drevesne sestave in manjšim izkoriščanjem rastiščnih potencialov, ki lahko vodijo v degradacijo sestojev.

Iz vz. ploskev v katerih sem popisoval mladja je razvidno, da robinija ponekod kjer je prisotna že več generacij, kljub svoji agresivnosti, degenerira. Podobno se dogaja na rastiščih neposredno ob reki Muri, ampak verjetno iz drugačnih razlogov. Tam se je robinija verjetno naselila, ker so bila ta rastišča ena redkih, na katerih se zaradi visoke podtalnice ni kmetovalo; prav podtalnica pa je verjetno vzrok, da se je robinija v teh letih tako izčrpala, da sestoji robinije tam nazadujejo in izgubljajo obnovitveno moč.

Čeprav robinija ponekod veča svoj delež in vitalnost, nam drugod s svojim degeneriranjem daje priložnost, da se združijo interesi javnega in zasebnega sektorja, ter se tako ustvarijo pogoji za naravno pomlajevanje, ter da se, če je potrebno, izvede tudi sadnja ali celo premena z ustreznimi vlagoljubnimi drevesnimi vrstami, ki na posameznih rastiščih predstavljajo naravni drevesni sestav.

Če bi se torej v GGO Murska Sobota vzdrževala zadostna zastrtost gozdov in bi se izpadanje hrasta nadomestilo s sadnjo, ter če bi izvajali sadnjo tudi v izrojenih sestojih robinije, bi invazivnost robinije v nekaj desetletjih omejili na tako raven, da bi ji lahko odvzeli besedo invazivna.

12 POVZETEK

Zaradi visokega deleža prisotnosti robinije v GGO Murska Sobota in posledično njenega negativnega vpliva na ostalo vegetacijo in gospodarjenje, se mi zdi primerno robinijo obravnavati bolj podrobno. S poznavanjem njenih ekoloških potreb, rastnih zakonitosti in empiričnih metod gospodarjenja, je možno večje vplivanje na njeno agresivno pojavljanje. Na ta način lahko vsaj omilimo, če že ne preprečimo njeno invazivnost.

Objekt raziskav je bilo GGO Murska Sobota, za katero sem izdelal karto razširjenosti robinije in njene deleže v sestoju. V območju sem tudi naključno izbral 10 odsekov (imenoval sem jih vzorčne ploskve), v katerih sem popisoval mladja robinije in ostalih drevesnih, ter grmovnih vrst. Popisane vrste sem kasneje skušal različno medsebojno primerjati in z njimi podkrepiti različne vsebine ali domneve o invazivnem pojavljanju robinije, ki so navedene v gozdnogospodarskih načrtih enot in območnem gozdnogospodarskem načrtu.

Karto razširjenosti in deleže robinije v sestoju sem dobil na sledeči način. Sprva sem na Zavodu za gozdove Murska Sobota dobil informacije o lesni zalogi za posamezne odseke v obliki razširjenih debelinskih razredov za posamezno drevesno vrsto. Nato sem v programu Excel poiskal odseke, v katerih se pojavlja robinija in seštel razširjene debelinske razrede za vse prisotne vrste in dobil skupne LZ za posamezne drevesne vrste. Skupno LZ robinije

sem nato delil s seštevkom skupnih lesnih zalog posameznih drev. vrst v odseku, ter pomnožil s 100 in dobil delež robinije za posamezni odsek. Nato smo na ZZG te deleže robinije, pretvorjene iz LZ po posameznih odsekih, iz Excela prenesli v program Map Info in jih spojili z digitalno masko gozdov merila 1: 75.000. Kot podlago smo še dodali topografsko karto istega merila, ter izdelali omenjeno karto deležev robinije v sestoji, ki z različnimi barvami prikazuje različne deleže robinije za celotno GGO.

Popis mladja sem izvedel v 10 naključno izbranih odsekih in jih obravnaval kot vzorčne ploskve, katerih nahajališča so bila razporejena tako, da sem zajel celotno območje od vzhoda do zahoda. Znotraj vsake vz. ploskve sem naključno izbral tri površnice, v katerih sem popisoval mladje. Mladje sem popisoval v vz. ploskvah z različnimi deleži robinije v sestoji. Tako sem naključno izbral tri vz. ploskve, v katerih je robinija v sestoji prisotna z deležem od 10 % do 20 % (na karti temno zelena barva), tri vz. ploskve, v katerih je robinija v sestoji prisotna z deležem od 30 % do 40 % (na karti temno modra barva), tri vz. ploskve, v katerih je robinija v sestoji prisotna z deležem od 60 % do 90 % (na karti rumena barva), ter eno vz. ploskev, v kateri robinija vlada v obliki čistega sestoja (taka vz. ploskev v območju je samo ena).

Znotraj izbrane vzorčne ploskve sem torej izbral 3 površnice, ki so merile 10 m X 10 m. Te površnice so bile izbrane na takih mestih, kjer se je sestoj naravno pomlajeval, in kjer se ni pomlajevala kaka posamezna drevesna vrsta. V teh površnicah sem popisoval mladje do 50 cm, ter do 150 cm višine. Iz teh dobljenih podatkov sem izdelal grafe, tako da sem na abscisni osi navedel prisotne drevesne in grmovne vrste, na ordinatni osi pa njihovo številčnost. Za posamezno drevesno in grmovno vrsto sta prikazana dva stolpiča različnih barv; levi prikazuje številčnost mladja do 50 cm, desni pa številčnost do 150 cm višine.

Iz vseh treh površin sem za vsako izbrano posamezno vzorčno ploskev izračunal delež robinije v mladju, oz. odstotek mladja robinije v primerjavi z ostalim mladjem. Zaradi lažje primerjave sem v izbranih vzorčnih ploskvah iz površin izračunal tudi povprečno število robinij v mladju.

Karta z razširjenostjo in deleži robinije v sestoji nazorno prikazuje, da se robinija največ pojavlja ob reki Muri, ter obširni Murski ravnini, kjer so tla zaradi visoke podtalnice zelo vlažna. Večja prisotnost je še opazna na vinorodnih območjih, torej v Lendavskih goricah (SV del območja), ter goricah, ki obkrožajo mesto Ljutomer, zaradi pospeševanja robinije za vinogradniško kolje. Južno od reke Mure (Slovenske gorice), ter severno od Murske ravnine (Goričko), pa je prisotnost robinije znatno manjša, zaradi preteklega steljarjenja, ki je povzročilo zakisanje tal, ter s tem degradacijo v smer borovih sestojev.

Naključno izbrane vzorčne ploskve, v katerih sem popisoval mladje se nahajajo v treh različnih gospodarskih razredih:

- GR 141, *mešani gozdovih hrasta in belega gabra*,
- GR 111,110, *gozdovi doba in belega gabra*, ter
- GR 310, *obrečni gozdovi mehkih listavcev in robinije*.

Devet vzorčnih ploskev se nahaja v gozdnogospodarski enoti Ravensko - 06, eden pa v gozdnogospodarski enoti Goričko obrobje - 02.

Če primerjamo vzorčne ploskve, kjer spadajo deleži robinije v sestoji v iste razrede, torej primerjava odsekov z enakimi barvami ugotovimo, da ni velike povezave med deležem robinije v sestoji in pomlajevanjem robinije. To dejstvo najbolj dokazujeta sliki št. 9 in 11 z vzorčnima ploskvama št. 6 (pri Lendavi) in št. 8 (pri Cankovi). V prvo omenjeni vz. ploskvi, kjer ima robinija kar 87 % delež v sestoji, je robinije v mladju komaj 6 %. Na posamezno površino pade povprečno komaj 4,5 osebkov robinije. V drugo omenjeni, kjer je robinije v sestoji komaj 31 %, pa je robinije v mladju kar 45 % (povprečno 33,5 osebkov robinije na posamezno površino). Ti podatki se skladajo z ugotovitvami gozdarjev, da robinija na območjih, kjer je prisotna že več generacij degenerira zaradi izčrpanosti.

Jasno pa je vidna povezava pomlajevanja robinije v vz. ploskvah istega gospodarskega razreda, ker se mladje pojavlja v podobnih odstotkih. V vz. ploskvah št. 1 (Ižakovci), 2 (Dokležovje) in 3 (pri Radencih) GR 310- *obrečni gozdovi mehkih listavcev in robinije*, ki

jih predstavljajo slike z števili 4, 5 in 6, se robinija v mladju pojavlja z 13 %, 9,5 %, ter 7,5 %. V GR 141- *mešani gozdovi hrasta in belega gabra*, spadajo slike št. 7, 8 in 9 z vz. ploskvami 4 (pri Puconcih), 5 (Cankova) in 6 (Čentiba). Delež prisotne robinije v mladju v tem GR je 27 %, 31 %, 6 %, kar že nakazuje višji odstotek pomlajevanja robinije kot v prejšnjem GR. Slike št. 10, 11, 12 in 13 predstavljajo vzorčne ploskve št. 7 (pri Rakičanu), 8 (pri Cankovi), 9 (pri Rakičanu), ter 10 (Rakičan), in spadajo v GR 111- *gozdovi doba in belega gabra*. Tukaj se robinija v mladju pojavlja kar z 88 %, 45 %, 86 %, ter 18,5 %.

Iz rezultatov popisa mladja je razvidno, da se robinija najmanj pomlajuje v GR 310- *obrečni gozdovi mehkih listavcev in robinije*, bistveno večje je že pomlajevanje v GR 141- *mešani gozdovi hrasta in belega gabra*, v GR 111- *gozdovi doba in belega gabra*, pa se razvoj nagiba v smer čistih robinjinih sestojev.

Ker se je po podatkih območnega gozdnogospodarskega načrta Murska Sobota (2001-2010) v GR 310 delež trdih listavcev (predvsem robinije) v desetih letih zmanjšal za več kot 6 % in ker je tukaj pomlajevanje robinije najmanjše glede na ostale analizirane GR je jasno, da robinija tukaj uspeva izven svojega optimuma. Če bo v prihodnosti negativen trend robinije povečal prisotnost hrasta, bo ta GR napredoval v smeri modelnega stanja.

V GR 140 je pomlajevanje robinije zelo intenzivno, kar potrjuje tudi območni načrt, ki kaže 6 % zvišanje deleža trdih listavcev (predvsem robinije) v 10 letih. Tukaj robinija s svojo prisotnostjo povzroča velike probleme, ker nadomešča graden, ki ga je v tem GR mnogo premalo. Prioriteta je približevanje naravni drevesni sestavi, kar pomeni povečati delež hrasta gradna in zmanjšati presvetljene sestoje robinije, v katerih bo treba postopno, preko sadnje hrasta in gabra izvajati premene.

Rast in razvoj vegetacije v GR 111, 110 je pogojena s talnimi razmerami (visok nivo talne vode, poplave), katerih vpliv zaradi hidromelioracijski posegov vse bolj slabi in povzroča smer razvoja v večanje deleža robinije, namesto večanja deleža doba in plemenitih listavcev (jesen), ki v 10 letih kažejo tendenco upadanja. Za vzpostavitev naravne drevesne sestave, bo tukaj potrebno hitro in odločno ukrepanje.

Na tako agresivno pomlajevanje robinije v nižinskem delu GGO Murska Sobota torej v veliki meri vpliva nižanje podtalnice in velika presvetljenost sestojev, ki ustvarjata idealne pogoje za razvoj robinije.

Proti nadaljnemu vdoru robinije bi gozdarji morali gospodariti v smeri čim večje zastrtosti gozdov, ter na območjih, kjer robinija nadomešča vlagoljubne drevesne vrste in območjih, kjer degenerira, ukrepati s sadnjo ali celo premenami ustreznih drevesnih vrst. Vse to pa preprečujejo zasebni lastniki gozdov (so lastniki 75 % gozdnih površin), ki imajo zaradi hitre rasti robinije in mnogostranskih uporabnosti lesa drugačne interese, ki so povsem v nasprotju z gozdarskimi. Tukaj je verjetno glavni razlog invazivnosti robinije oz. visokega deleža robinije v sestoju, predvsem pa v mladju, ki pa je tudi glavni kazalec smeri razvoja gozdov.

13 VIRI

Abelson P.H. 1991. Improved yields of biomass. *Science*, 252:1469

Agroforestry Database. 1993. World Agroforestry Centre, Index Kewensis. Oxford, Oxford University Press.

<http://www.worldagroforestrycentre.org/Sites/TreeDBS/Aft/Print.cfm?SpID=1454>

(21.01.2004)

Anderson R.C., Brown L.E. 1980. Influence of a prescribed burn on colonizing black locust. V: Proceeding of the Central Hardwood Forest Conference III. Columbus (MO), 16-17 sept. 1980. Garrett H.E. and Cox G.S. (eds.): 330-335

Auten J.T. 1945. Relative influence of sassafras, black locust, and pines upon old-field soils. *Journal of Forestry*, 43: 441-446

Autumn E. Sabo. *Robinia pseudoacacia* L., invasions and control in North America and Europe. 2000. Invasive Species Specialist Group (ISSG).

<http://www.hort.agri.umn.edu/h5015/00papers/sabo.htm> (06.01.2004)

Baertsche S.R., Yokoyama M.T., Hanover J.W. 1986. Short rotation, hardwood tree biomass as potential ruminant feed-chemical composition, nylon bag ruminal degradation and ensilement of selected species. *Journal Animal Science*, 63: 2028-2043.

Baker W.L. 1972. Eastern forest insects. (Agriculture Handbook, 1175). Washington (DC), U.S. Department of Agriculture: 642 str.

Barrett R.P., Mebrahtu T., Hanover J.W. 1990. Black Locust: a multi-purpose tree species for Temperate Climates. V: Advances in new crops. Janick J. and Simon J.E. (eds.). Portland (OR), Timber Press: 278-283

<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1990/V1-278.html> (06.01.2004)

Bazzaz F.A. 1986. Life History of Colonizing Plants: some demographic, genetic, and physiological features. V: Ecology of Biological Invasions of North America and Hawaii. Mooney H.A. and Drake J.A. (eds). New York, Springer: 96-110

Beck D.E., McGee C.E. 1974. Locust sprouts reduce growth of yellow-poplar seedlings. (USDA Forest Service, Research Note SE-201). Asheville (NC), Southeastern Forest Experiment Station: 6 str.

Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) growing in Hungary. 1998. Redei K. (ed.), Budapest, Hungarian Forest Research Institute.

Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.). 1999. Paul Holtan (ed.) Wisconsin Department of Natural Resources.

<http://dnr.wi.gov/org/land/er/invasive/factsheets/locust.htm> (06.01.2004)

Blujdea V., Abrudan I.V., Pahontu C. 2003. Strategies for the sound use of wood. V: Afforestation of bad land financed through Joint Implementation Projects, Poiana Brasov, Romania, 24-27 March 2003. (Food and Agriculture Organization, Session 3). Romania, Romanian Forest Research and Management Institute: 1-9

<http://www.unece.org/trade/timber/docs/sem-1/papers/r23Blujdea.pdf> (26.06.2004)

Bongarten B.C., Huber D.A., Apsley D.K. 1992. Environmental & genetic influences on short-rotation biomass production of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) in the Georgia Piedmont. Forest Ecology and Management, 55: 315-331

Boring L.R., Swank W.T. 1984. The role of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) in forest succession. Journal of Ecology, 72, 3: 749-766

Boyce S.G., Neebe D.J. 1959. Trees for planting on strip-mined land in Illinois. (Technical Paper, 164). St. Paul (MN), Central States Forest Experiment Station: 33 str.

Brus R. 1997. Spoznajmo drevesa: Robinija. Gea, 7, 11:72-73

- Brus R. 2004. Robinja. V: Brus R. Drevesne vrste na slovenskem. Ljubljana, Mladinska knjiga: 264-265
- Bujtas Z. 1992. Seed and root propagation of black locust. V: Proceeding of the International Conference of Black Locust. Michigan 17-21 jun. 1991. Hanover J.W. ...et al. (eds.). Michigan, Center for Continuing Education, Michigan State University: 49-53
- Bunger M.T., Thomson H.J. 1938. Root development as a factor in the success or failure of windbreak trees in the southern high plains. Journal of Forestry, 36: 790-803
- Burrows G.E., Tyrl R.J., Rollins D. Toxic plants of Oklahoma and the Southern Plains. Stillwater (OK), Oklahoma state University, Cooperative Extension Service: 40 str.
- Carey A.B., Gill J.D. 1980. Firewood and wildlife. Broomall (PA), Department of agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station: 5 str.
- Carpenter S.B. 1981. Biomass planting for energy production on reclaimed surface mines. V: Land-use allocation: processes, people and politics. Washington, The society of American Foresters: 240-242
- Collingwood G.H. 1937. Knowing your trees. Washington DC, The American Forestry Association: 213 str.
- Delia-Bianca L., Frank M.J. 1965. Effect of an intensive cleaning on deer-browse production of the Southern Appalachians. Journal of Wildlife Management, 29, 4: 729 - 733
- DeLoach C.J. 1997. The biological control of weeds in the United States and Canada. V: Assessment and Management of Invasive Plants. Luken J.O. and Thieret J.W. (eds.). New York, Springer: 172-194

- DeMars B.G., Runkle J.R. 1992. Groundlayer vegetation ordination and site-factor analysis of the Wright State University Woods (Greene County, Ohio). *Journal of Science*, 92, 4: 98-106
- Dittberner P.L., Olson M.R. 1983. The plant information network (PIN) data base: Colorado, Montana, North Dakota, Utah, and Wyoming. Washington, Department of the Interior, Fish and Wildlife Service: 786 str.
- Dzwonko Z., Loster S. 1997. Effect of dominant trees and antropogenic disturbances on species richness and floristic composition of secondary communities in southern Poland. *Journal Applied Ecology*, 34: 861-870
- Elias P. 2000. Invading alien species in former I.B.P. V: Forest Research Site at Bab, SW Slovakia. 85th Annual Meeting/Pre-annual Meeting LTER ASM, August 2000. ESA Abstracts. Utah, Snowbird: 399 str.
- Fowells H.A. 1965. Silvics of Forest Trees of the United States. (Agriculture Handbook, 271). Washington (DC), U.S. Department of Agriculture: 642-648
- Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarskega območja Murska Sobota 2001-2010. 2002 Murska Sobota, Zavod za gozdove Slovenije.
- Hanower J.W. 1993. Black locust: an excellent fiber crop. V: New crops. Janick J. and Simon J.E. (eds.). New York, Wiley: 432-435
- Hanower J.W., Mebrathu T., Bloese P. 1991. Genetic improvement of black locust: a prime agroforestry species. *Forestry Chronicle*, 67: 227-231
- Hanower J.W. 1990. Physiological genetics of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.): model multipurpose tree species. V: Proceeding: Conference on Fast Growing and Nitrogen Fixing Trees, W. Germany, 8-12 October 1989. University of Marburg: 220-224

Heim J. Vegetation Management Guideline Black Locust (*Robinia pseudoacacia* L.).
2000. Missouri Department of Conservation. (18.08.2003)

<http://www.conservation.state.mo.us/nathis/exotic/vegman/five.htm> (20.07.2004)

Huntley J.C., 1990. *Robinia pseudoacacia* L. Black locust. V: Silvics of North America.
Burns ...et al. (eds.). (Agriculture Handbook, 654). Washington (DC), Department of
agriculture, Forest Service: 755-761

Huston M., Smith T. 1987. Plant succession: life history and competition. American
Midland Naturalist, 130, 2: 168-198

Jogan N. 2000. Neofiti-rastline pritepenke. Proteus, 63, 1:31-35

Kellogg L.E. 1939. Site index curves for plantation black locust central states region.
(Central States Forest Experiment Station Note, 36). Virginia, USDA Forest Service, 12:
65-71

Kerestesi B. 1983. Breeding and cultivation of black locust, *Robinia pseudoacacia* L. in
Hungary. Forest Ecological Management, 6: 217-244

Kerestesi B. 1988. Black locust: the tree of agriculture. Outlook on Agriculture, 17: 77-85

Keresztesi B. 1988. The black locust: wood production. Budapest, Akademiai Kiado: 167-
180

Keresztesi B. 1980. The black locust. Unasylya, 32: 23-33

Kingsbury J.M. 1964. Poisonous plants of the United States and Canada. Englewood Cliffs
(NJ), Prentice –Hall: 626 str.

Kowarik I. 2001. Plant Invasions in Germany. V: Biological Invasions in Germany. A Challenge to Act? Contributions and results of a conference in Berlin, 4–7 Oct. 2000.

Kowarik, I. and Starfinger, U. (eds.). Bonn, Bundesamt für Naturschutz, 32: 19-20

http://www.tu-berlin.de/~oekosys/kowarik_abstract_2001.htm (06.03.2004)

Kowarik I. 1992. Einführung und Ausbreitung nichteinheimischer Gehölzarten in Berlin und Brandenburg and ihre Folgen für Flora und Vegetation. Verhandlungen des Botanischen Vereins der Berlin Brandenburg, Beiheft 3. Berlin, Technische Universität Berlin: 188 str.

Kowarik I. 1999: Neophytes in Germany. Quantitative overview, introduction and dispersal pathways, ecological consequences, and open questions. V: Alien organisms in Germany. Legal Regulations Concerning Alien Organisms in Comparison to Genetically Modified Organisms, Berlin, 1999. Federal Environmental Agency (Umweltbundesamt) Texte 18/99: 12-36

Kowarik I., Böcker R. 1984. Zur Verbreitung, Vergesellschaftung und Einbürgerung des Götterbaums (*Ailanthus altissima* [Mill.]Swingle) in Mitteleuropa. Tuexenia, 4: 9-29

Kowarik I., Schepker H. 1998. Plant invasions in northern Germany. V: Plant invasions: ecological mechanism and human responses. Leiden Backhuys, Publishers: 109 -120

Kowarik I., Seitz B. 2001. Preventing biological invasions by using certified provenances of native woody species. V: Biological Invasions in Germany. A Challenge to Act? Berlin, 4–7 Oct. 2000. Kowarik I. and Starfinger U. (eds.). (BfN Scripten, 32). Bonn, Bundesamt für Naturschutz: 83-84

http://www.tu-berlin.de/~oekosys/kowarik_abstract_2001.htm (06.03.2004)

Little E.L. 1971. Atlas of United States trees. (Miscellaneous Publication, 1146). Washington (DC), U.S. Department of Agriculture: 9 str.

Monnier Y. 1992. L'empreinte des Amériques dans le paysage: de l'insolite au familier. Cahiers d'Outre-Mer 45, 179/180: 441-460

- Muncy J.A. 1989. Reclamation of abandoned manganese mines in southwest Virginia and northeast Tennessee. Reclamation, a global perspective. V: Proceeding of the conference, Calgary (AB), 27-31 avg. 1989. Calgary, Alberta Land Conservation and Reclamation Council: 199-208
- Olesniewicz K.S., Thomas R.B. 1999. Effect of mycorrhizal colonization on biomass production and nitrogen fixation of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) seedlings grown under elevated atmospheric carbon dioxide. New Phytologist 142: 133-140
- Piskernik M. 1977. Gozdna vegetacija Slovenije v okviru evropskih gozdov. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 15, 1: 1-236
- Piskernik M. 1979. Vegetacija gozdov rdečega in črnega bora na slovenskem ozemlju. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 17, 2: 393-449
- Piskernik M. 1982. Bioekološka in sestojna predstavitev mikroreliefnih gozdnih združb slovenskega ozemlja: Fitocenološke razpredelnice. (Strokovna in znanstvena dela, št. 75). Ljubljana, IGLG: 149 str.
- Piskernik M. 1974. Vegetacijska razčlenitev hrastovih, kostanjevih, lipičevih in gabrovih gozdov v Sloveniji. (Strokovna in znanstvena dela IGLG). Ljubljana, Biotehniška fakulteta Univerze, Inštitut za gozdarstvo in lesno gospodarstvo: 11 str.
- Pyšek P., Prach K., Rejmanek M., Wade M. 1995. Plant invasions. V: General aspect and special problems. Amsterdam, SPB Academic Publishing: 223-236
- Redei K., Osvath-Bujtas Z., Balla I. 2002. Clonal approaches to growing black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) in Hungary. Forestry, 75, 5: 547-552

- Redei K., Osvath-Bujtas Z., Lee K.J. 2002. Selection and Management of Black Locust (*Robinia pseudoacacia* L.) in Hungary for Timber and Honey Production and Landscape. Journal of Korean Forestry Society, 91, 2: 156-162
- Reif A., Nickel E. 2000. Pflanzungen von Gehölzen und "Begrünung". Naturschutz und Landschaftsplanung, 32: 299-308
- Schütt P. 1994. *Robinia pseudoacacia* L. V: Enzyklopädie der Holzgewächse: Handbuch und Atlas der Dendrologie. Schütt P. ...et al. (eds.). Landsberg am Lech, III-2: 1-16
- Seidel K.W., Brinkman K.A. 1962. Mixed or pure walnut plantings on strip-mined land in Cansas. Columbus (OH), Department of Agriculture, Forest Service, Central Forest Experiment Station: 10 str.
- Shan F.A. 1972. False acacia - a promising bee plant of Kashmir. Indian Bee Journal, 34, 102: 34-35
- Solecki M.K. 1997. Controlling invasive plants. V: The Tallgrass Restoration Handbook. Packard S. and Mutel C. (eds.). Washington (DC), Island Press: 251-278
- Spethmann W. 1995. In-Situ-/Ex-Situ-Erhaltung von heimischen Straucharten. Schriftenreihe Genetischen Ressourcen, 1: 68-87
- Sterrett J.P., Chappell W.E., Shear G.M. 1968. Temperature and annual growth cycle effects on root suckering in black locust. Weed Science, 16, 2: 250-251
- Stringer J.W., Carpenter S.B. 1986. Energy yield of black locust biomass fuel. Forest Science, 32: 1049-1057
- Stubbendiek J.C, Elverne C. 1989. Common legumes of the Great Plains. Lincoln (NE), University of Nebraska Press: 330 str.

Toth J. 2002. Biotic Agents that Damage Black Locust in Hungary. V: Proceedings: Ecology, Survey and Management of Forest Insects. Krakow, 01–05 sept. 2002. McManus M.L. and Liebhold A.M. (eds.). (Gen. Tech. Rep., NE-311). Newtown Square (PA), U.S. Department of agriculture, Forest Service, Northeastern Research Station: 178 str.

Trimble G.R. 1975. Summaries of some silvical characteristics of several Appalachian hardwood trees. (USDA Forest service. General Technical Report NE-16). Broomall (PA), Northeastern Forest Experiment Station: 5 str.

Turk B. 1988. Priseljenke v ljubljanski flori. *Proteus*, 51, 4:135-138

Vogel W.G. 1981. A guide for revegetating coal minespoils in the eastern United States. (Gen. Tech. Rep. NE-68). Broomall (PA), Department of agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station: 190 str.

Wraber T. 1966. O adventivnih rastlinah. *Proteus*, 6: 156-158

ZAHVALA

Rad bi se zahvalil doc. dr. Robertu Brusu za vse napotke in usmeritve pri izdelavi diplomske naloge.

Zahvaljujem se tudi gozdarjem Zavoda za gozdove Murska Sobota, ki so mi pomagali pri izdelavi karte z deleži robinije v odraslem sestoju.

Posebna zahvala pripada tudi mojemu dekletu Darji, ki mi je pomagala pri popisu mladja na izbranih vzorčnih ploskvah. Hvala.

PRILOGA A**Vzorčna ploskev št. 1**

Delež robinije v sestoji – 12 %

GR 310 - Obrečni gozdovi mehkih listavcev in robinije

Združba: 100 % Saliceto-Populetum

Drevesne vrste	Višina do 50 cm (št. os.)	Višina od 50 cm do 150 cm (št. os.)	Robinija	Ameriški javor	Topol	Črni bezeg
1. površina			Σ 1. površnice			
Robinija	3	1	4			
Ameriški javor	33	/		33		
2. površina			Σ 2. površnice			
Robinija	3	2	5			
Ameriški javor	12	/		12		
Topol	4	/			4	
3. površina			Σ 3. površnice			
Robinija	3	/	3			
Ameriški javor	19	/		19		
Črni bezeg	5	6				11
Skupaj			12	64	4	11
			Σ = 91			

→ PRISOTNOST ROBINIJE V MLADJU = 13 %

→ POVPREČNO ŠTEVILO ROBINIJ / POVRŠINICO = 4

Vzorčna ploskev št. 2

Delež robinije v sestoji – 35 %

GR 310 - Obrečni gozdovi mehkih listavcev in robinije

Združba: 30 % Saliceto-Populetum, 70 % Robori-Carpinetum Fraxinetosum

Drevesne vrste	Višina do 50 cm (št.os.)	Višina od 50 cm do 150 cm (št.os.)	Robinija	Dob	Poljski brest	Am. javor	Poljski jesen	Oreh	Glog	Rd. dren	Čremsa	Črni bezeg
1. površina			Σ 1. površnice									
Robinija	2	1	3									
Dob	2	/		2								
Poljski brest	/	1			1							
Ameriški javor	4	/				4						
2. površina			Σ 2. površnice									
Poljski brest	3	/			3							
Dob	1	/		1								
Poljski jesen	4	/					4					
Oreh	/	1						1				
Glog	12	6							18			
Rdeči dren	3	4								7		
Čremsa	2	1									3	
3. površina			Σ 3. površnice									
Robinija	7	3	10									
Dob	9	/		9								
Poljski jesen	54	2					56					
Glog	7	/							7			
Čremsa	5	1									6	
Črni bezeg	1	2										3
Skupaj			13	13	4	4	60	1	25	7	9	3
			Σ = 138									

→ PRISOTNOST ROBINIJE V MLADJU = 9,5 %

→ POVPREČNO ŠTEVILO ROBINIJ / POVRŠINICO = 4,5

Vzorčna ploskev št. 3

Delež robinije v sestoji – 39 %

GR 310 - Obrečni gozdovi mehkih listavcev in robinije

Združba: 40 % Robori-Carpinetum, 60 % Saliceto-Populetum

Drevesne vrste	Višina do 50 cm (št.os.)	Višina od 50 cm do 150 cm (št.os.)	Robinija	Poljski jesen	Črni bezeg	Poljski brest	Dob	Maklen	Rdeči dren	Glog
1. površina			Σ 1. površnice							
Robinija	1	/	1							
Poljski Jesen	87	/		87						
Črni bezeg	4	2			6					
2. površina			Σ 2. površnice							
Robinija	2	/	2							
Poljski Jesen	25	1		26						
Poljski brest	4	/				4				
Črni bezeg	1	/			1					
3. površina			Σ 3. površnice							
Robinija	6	3	9							
Poljski Jesen	3	/		3						
Poljski brest	9	/				9				
Dob	3	/					3			
Maklen	1	/						1		
Rdeči dren	5	/							5	
Glog	3	/								3
Skupaj			12	116	7	13	3	1	5	3
			Σ = 160							

→ PRISOTNOST ROBINIJE V MLADJU = 7,5 %

→ POVPREČNO ŠTEVILO ROBINIJ / POVRŠINICO = 4

Vzorčna ploskev št. 4

Delež robinije v sestoji – 18 %

GR 141- Mešani gozdovi hrasta in belega gabra

Združba: 100 % *Quercus-Carpinetum*

Drevesne vrste	Višina do 50 cm (št.os.)	Višina od 50 cm do 150 cm (št.os.)	Robinija	Beli gaber	Graden	Lipa	Bukev	Leska	Črni bezeg	Glog
1. površina			Σ 1. površnice							
Robinija	12	5	17							
Beli gaber	22	3		25						
Graden	15	/			15					
Leska	/	2						2		
2. površina			Σ 2. površnice							
Robinija	8	8	16							
Beli gaber	45	/		45						
Graden	7	/			7					
Lipa	1	1				2				
Bukev	1	/					1			
Črni bezeg	2	/							2	
3. površina			Σ 3. površnice							
Robinija	16	9	25							
Beli gaber	5	/		5						
Graden	50	/			50					
Lipa	1	/				1				
Glog	1	/								1
Skupaj			58	75	72	3	1	2	2	1
			Σ = 214							

→ PRISOTNOST ROBINIJE V MLADJU = 27 %

→ POVPREČNO ŠTEVILO ROBINIJ / POVRŠINICO = 19,5

Vzorčna ploskev št. 5

Delež robinije v sestoji – 11 %

GR 141 – Mešani gozdovi hrasta in belega gabra

Združba: 100 % *Querco-Carpinetum*

Drevesne vrste	Višina do 50 cm (št.os.)	Višina od 50 cm do 150 cm (št.os.)	Robinija	Beli gaber	Graden	Bukev	Smreka	Topol	Beli javor	Leska
1. površina			Σ 1. površnice							
Robinija	6	11	17							
Beli gaber	28	4		32						
Graden	8	/			8					
Bukev	2	/				2				
Smreka	1	/					1			
2. površina			Σ 2. površnice							
Robinija	17	10	27							
Beli gaber	15	/		15						
Graden	1	10			11					
Topol	9	3						12		
Bukev	1	/				1				
Beli javor	1	/							1	
Smreka	12	4					16			
Leska	1	/								1
3. površina			Σ 3. površnice							
Robinija	8	5	13							
Beli gaber	11	13		24						
Bukev	2	/				2				
Skupaj			57	71	19	5	17	12	1	1
			Σ = 183							

→ PRISOTNOST ROBINIJE V MLADJU = 31 %

→ POVPREČNO ŠTEVILO ROBINIJ / POVRŠINICO = 19

Vzorčna ploskev št. 6

Delež robinije v sestoji – 87 %

GR 141 – Mešani gozdovi hrasta in belega gabra

Združba: 100 % *Quercus-Carpinetum*

Drevesne vrste	Višina do 50 cm (št.os.)	Višina od 50 cm do 150 cm (št.os.)	Robinija	Beli javor	Oreh	Graden	Maklen	Bukev	Poljski brest	Leska	Črni bezeg
1. površina			Σ 1. površnice								
Robinija	8	/	8								
Beli javor	65	/		65							
Oreh	8	/			8						
Graden	2	/				2					
Maklen	5	/					5				
Bukev	1	/						1			
Leska	3	/								3	
Črni bezeg	5	9									14
2. površina			Σ 2. površnice								
Beli javor	27	/		27							
Oreh	1	/			1						
Poljski brest	3	2							5		
Maklen	3	1					4				
Leska	2	2								4	
Črni bezeg	5	9									14
3. površina			Σ 3. površnice								
Robinija	5	1	6								
Beli javor	32	/		32							
Oreh	12	/			12						
Graden	7	/				7					
Bukev	1	/						1			
Črni bezeg	18	3									21
Skupaj			14	124	21	9	9	2	5	7	49
			Σ = 240								

→ PRISOTNOST ROBINIJE V MLADJU = 6 %

→ POVPREČNO ŠTEVILO ROBINIJ / POVRŠINICO = 4,5

Vzorčna ploskev št. 7

Delež robinije v sestoji – 100 %

GR 110 – Gozdovi doba in belega gabra

Združba: 100 % Robori-Carpinetum

Drevesne vrste	Višina do 50 cm (št.os.)	Višina od 50 cm do 150 cm (št.os.)	Robinja	Črni bezeg	Čremsa
1. površina			Σ 1. površnice		
Robinja	8	9	17		
Črni bezeg	/	2		2	
2. površina			Σ 2. površnice		
Robinja	2	5	7		
Čremsa	/	1			1
3. površina			Σ 3. površnice		
Robinja	2	6	8		
Čremsa	/	1			1
Skupaj			32	2	2
			Σ = 36		

→ PRISOTNOST ROBINIJE V MLADJU = 88 %

→ POVPREČNO ŠTEVILO ROBINIJ / POVRŠINICO = 10,5

Vzorčna ploskev št. 8

Delež robinije v sestoji – 31 %

GR 110 – Gozdovi doba in belega gabra

Združba: 100 % Robori-Carpinetum

Drevesne vrste	Višina do 50 cm (št.os.)	Višina od 50 cm do 150 cm (št.os.)	Robinija	Poljski jesen	Beli gaber	Poljski brest	Maklen	Dob	Črni bezeg	Glog
1. površina			Σ 1. površine							
Robinija	27	9	36							
Poljski jesen	22	/		22						
Beli gaber	19	/			19					
Poljski brest	12	/				12				
Maklen	6	/					6			
Črni bezeg	3	1							4	
2. površina			Σ 2. površine							
Robinija	14	28	42							
Poljski jesen	13	/		13						
Dob	17	/						17		
Maklen	2	/					2			
3. površina			Σ 3. površine							
Robinija	14	9	23							
Poljski jesen	25	/		25						
Dob	3	/						3		
Maklen	2	/					2			
Glog	2	/								2
Skupaj			101	60	19	12	10	20	4	2
			Σ = 228							

→ PRISOTNOST ROBINIJE V MLADJU = 45 %

→ POVPREČNO ŠTEVILO ROBINIJ / POVRŠINICO = 33,5

Vzorčna ploskev št. 9

Delež robinije v sestoji – 70 %

GR 110 - Gozdovi doba in belega gabra

Združba: 100 % Robori-Carpinetum

Drevesne vrste	Višina do 50 cm (št.os.)	Višina od 50 cm do 150 cm (št.os.)	Robinija	Dob	Beli Gaber	Maklen	Črni bezeg
1. površina			Σ 1. površnice				
Robinija	215	35	250				
Dob	6	/		6			
Beli Gaber	8	/			8		
Maklen	5	/				5	
2. površina			Σ 2. površnice				
Robinija	180	37	217				
Dob	9	1		10			
Beli gaber	6	/			6		
Črni bezeg	2	/					2
3. površina			Σ 3. površnice				
Robinija	64	7	71				
Dob	3	/		3			
Beli gaber	3	/			3		
Maklen	3	/				3	
Črni bezeg	29	7					36
Skupaj			538	19	17	8	38
			Σ = 620				

→ PRISOTNOST ROBINIJE V MLADJU = 86 %

→ POVPREČNO ŠTEVILO ROBINIJ / POVRŠINICO = 179,5

Vzorčna ploskev št. 10

Delež robinije v sestoji – 83 %

GR 110 - Gozdovi doba in belega gabra

Združba: 100 % Robori-Carpinetum

Drevesne vrste	Višina do 50 cm (št.os.)	Višina od 50 cm do 150 cm (št.os.)	Robinija	Dob	Poljski brest	Poljski jesen	Maklen	Črni bezeg	Čremsa
1. površina			Σ 1. površnice						
Robinija	6	2	8						
Dob	15	/		15					
Čremsa	2	2							4
2. površina			Σ 2. površnice						
Robinija	1	3	4						
Dob	4	/		4					
Poljski brest	22	/			22				
Črni bezeg	1	/						1	
Čremsa	2	/							2
3. površina			Σ 3. površnice						
Robinija	7	5	12						
Dob	4	/		4					
Poljski brest	14	3			17				
Poljski jesen	8	/				8			
Maklen	9	/					9		
Črni bezeg	14	2						16	
Čremsa	3	/							3
Skupaj			24	23	39	8	9	17	9
			Σ = 129						

→ PRISOTNOST ROBINIJE V MLADJU = 18,5 %

→ POVPREČNO ŠTEVILO ROBINIJ / POVRŠINICO = 8

