

**INŠTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO
PRI BIOTEHNIŠKI FAKULTETI LJUBLJANA**

HERBICIDI V GOZDARSTVU

LJUBLJANA 1980

oxf. 414. 12 : 232.214 : (497.12)

E 155

INŠTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO
pri Biotehniški fakulteti v Ljubljani

HERBICIDI V GOZDARSTVU

LJUBLJANA, 1980

Sestavila:

Marjanca PAVLE, dipl. inž.

Paule Marjanca



Direktor:

Marko KMECL, dipl. inž.

Marko Kmecl



e/155

UDK 634.0.414.12:634.0.232.214

Pavle, M.: HERBICIDI V GOZDARSTVU

S i n o p s i s

V nalogi smo želeli, poleg učinkov herbicidov na plevela, doseči z ustrežno metodo dela in z predhodno preizkušenimi herbicidi take rezultate, ki omogočajo minimalna poseganja v okolje. V drevesnicah smo to dosegli z pozno uporabo foliarnih herbicidov (npr. Round up, Ustines) ali z izmenično uporabo talnih in foliarnih herbicidov.

S poskusi v topolovih nasadih in drevesnicah smo ugotavljali kateri herbicidi ustrezajo topolom in uničujejo plevela. Istočasno smo spremljali vpliv herbicidov in spremenjene vegetacije na vitalnost in priraščanje topolov. Spoznali smo agresivnost trav in njihov vpliv na priraščanje topolov; na drugi strani pa pozitivno delovanje nekaterih nekonkurenčnih širokolistnih plevelov npr. *Potentilla reptans*.

V gozdnih sestojih, tam kjer bi se lahko uporabljali arboricidi, smo z poskusi skušali predstaviti in uvesti take arboricide, ki so uspešni in ne nevarni za okolje npr. *Kremite*.

UDK 634.0.414.12:634.0.232.214

Pavle, M.: HERBICIDES IN FORESTRY

S y n o p s i s

The purpose of the study was twofold: in addition to studying the effect of herbicides on the weeds, we attempted to develop working methods with previously studied herbicides that render possible minimal interventions in the environment. In nurseries we accomplished this with a late application of foliar herbicides (e.g. Round up, Ustinex) or with an alternate application of soil and foliar herbicides.

With experiments in poplar plantations we were checking which weed herbicides are suitable for poplars. At the same time we studied the effects of changed vegetation on vigour and growth of the poplar trees.

The aggressiveness of the grasses has been shown - as well as their effect on the growth of the poplar trees. On the other hand beneficial effects of some non-competing broad-leaf weeds have been observed (e.g. Potentilla reptans).

In forest stands where arboricides could be applied we tried to introduce arboricides which are successful, yet not harmful to the environment (e.g. Krenite).

K A Z A L O

	Stran:
UVODNA POJASNILA	1
UVOD	2
I. PLEVELNA VEGETACIJA V NIŽINSKIH PREDELIH SLOVENIJE	5
II. HERBICIDI IN PLEVELNA VEGETACIJA V DREVESNICAH NIŽINSKE SLOVENIJE	8
2.1. Dosedanje raziskave in praksa ter težnje za uspešno in varno uporabo herbicidov	8
2.2. Drevesnica Podturn	15
2.3. Drevesnica Mokronog	19
2.4. Caragard in njegov vpliv na biotop	22
2.4.1. Vpliv na sadike	22
2.4.2. Vpliv na talno favno	25
III. HERBICIDI IN PLEVELNA VEGETACIJA V TOPOLOVIH NASADIH	32
A - Nasad topolov na Barju	32
3.1. Nasad v Vnanjih Goricah	33
3.1.1. Vpliv herbicidov na plevelno vegetacijo	34
3.1.2. Vpliv herbicidov na priraščanje in vitalnost sadik	40
3.1.3. Talne in foliarne analize	46
3.2. Nasad v Rakovi Jelši	63
3.3. - B Drevesnica Kleče	67
IV. ARBORICIDI V GOZDNIH SESTOJIH	71
ZAKLJUČEK	74
SEZNAM LITERATURE	76
PRILOGE	

UVODNA POJASNILA

Naloga Herbicidi v gozdarstvu je nadaljevanje naloge Uporaba herbicidov za gozdarstvo, ki se je končala 1977 leta. Ta naloga je bila tri letna in se je končala letos. Nalogo sta financirali Raziskovalna skupnost Slovenije in Splošno združenje gozdarstva SR Slovenije.

Kratko triletno obdobje, razmeroma majhno število ur na nalogi in pogosto neugodne vremenske razmere so bili dejavniki, ki so nam večkrat prekrižali zastavljene cilje. Treba se je bilo prilagajati vremenskim razmeram in dani situaciji.

Vse bolj aktualna problematika, že omenjene neugodne vremenske razmere in pa nova vzporedna spoznanja narekujejo, da se s tovrstnimi raziskavami nadaljuje.

Pri nalogi je sodelovalo več sodelavcev. Pri večini terenskih opisov in po prispevku "Plevelna vegetacija v nižinskih predelih Slovenije" je sodeloval dr. Milan Piskernik, višji znan. sodelavec Inštituta za gozdno in lesno gospodarstvo. Pri analizah talne favne je sodeloval in dal poročilo dr. Kazimir Tarman, profesor na Inštitutu za biologijo pri BTF.

Talne in foliarne analize v topolovih nasadih pa je izvedel in dal poročilo ing. Janko Kalan, višji raziskovalni sodelavec in vodja pedološkega odseka na inštitutu.

Vsa terenska dela pri škropljenju s herbicidi je vršil Jože Grzin, višji tehnični sodelavec IGLG. Pri statistični obdelavi podatkov pa sta sodelovala mag. Igor Smolej, višji raziskov. sodelavec IGLG in ing. Vlado Puhek, asistent VTOZD za gozdarstvo pri BF.

Vsem sodelavcem pri tej nalogi, kot vsem tistim terenskim gozdarjem, ki so nam omogočili, da smo izvedli poizkuse, se na tem mestu najlepše zahvaljujem.

UVOD

Družbenoekonomske zahteve in čas modernizacije proizvodnje se odražajo tudi v gozdarstvu v težnji za pospešeno proizvodnjo. Ena izmed poti za intenziviranje gozdne proizvodnje je tudi uporaba herbicidov. Vprašanje je le kje, v kakšni meri in katere herbicide bomo uporabljali, da bomo zagotovili uspeh in zadostili naravovarstvenim načelom.

Zavedati se moramo, da so herbicidi samo dopolnilna sredstva in pomoč pri proizvodnem postopku kulturnih rastlin, ne pa glavni način, ki bi nam reševal vse probleme.

Gozdar pa mora kot strokovnjak delovati kot zaviralni moment in kot svetovalec za pravilno uporabo herbicidov.

V nalogi smo obravnavali uporabo herbicidov v gozdnih drevesnicah, kulturah topolov in gozdnih sestojev. V drevesničarski proizvodnji je uporaba herbicidov že nekaj časa v uporabi in obsega največji delež skupno uporabljenih herbicidov za gozdarstvo. Ker smo v začetku našega ukvarjanja s herbicidi ugotovili, da uporaba posameznih herbicidov ne ustreza vedno dani populaciji plevelov, smo že v naši predhodni nalogi dali smernice za uporabo ustreznih herbicidov v posamezni drevesnici.

V tej nalogi pa težimo, da bi bila poseganja s temi že preizkušenimi herbicidi čim manjša, obenem pa učinkovita. Raziskujemo učinke kombiniranega izmeničnega tretiranja s talnimi in foliarnimi herbicidi in učinke same uporabe foliarnih herbicidov. Nadalje se z ustrezno pripravo površin pred pikiranjem iglavcev in uspešnim začetnim tretiranjem znebimo trdovratnih konkurenčnih plevelov, kar tudi vodi do tega, da bodo vsa nadaljnja tretiranja oz. poseganja s herbicidi čim manjša. Za doseg tega cilja pa je potrebno, da poznamo vse ekološke pogoje, predvsem pa vrsto plevela in način njihovega zatiranja. Postavljen moramo imeti cilj, kaj želimo imeti in kaj bomo dosegli z uporabo določenih herbicidov.

V gozdnih sestojih je uporaba herbicidov zelo majhna. Majhna je predvsem zato, ker do sedaj ni bilo ustreznih arboricidov in ker koncept našega gozdnega gospodarstva temelji na pronaravnem gospodarjenju, v katerem kemija nima kaj iskati. Seveda pa to načelo ne preprečuje kemiji in ne gozdarstvu, da v določenih okoliščinah ne bi uporabljali herbicide tudi v gozdovih. Gre za področje gozdarstva, ki smo ga dolžni slediti, saj je v svetu zelo razširjeno in postaja vse bolj aktualno.

Ker se pač herbicidom ne bomo mogli izogniti, je namen naših raziskav, da izmed množice herbicidov poiščemo take, ki odgovarjajo gozdarstvu tako iz naravovarstvenega načela kot po ustreznem učinkovanju. Glede na majhen izbor arboricidov in do sedaj ne vsestransko ustreznih arboricidov, so tudi naši poizkusi na tem področju zavzeli le manjši obseg. Glavno pozornost smo posvetili le njihovemu učinku na olesenelo grmovje in vplivu na smrekice. Pri tem smo največjo pozornost posvetili novemu arboricidu Krenitu, ki naj bi se odlikoval tako po učinkovanju na olesenele rastline kot po izrednih naravovarstvenih lastnostih. Če že pride do uporabe herbicidov, naj bodo to takšni, ki so najmanj nevarni za naše okolje.

V izven gozdni proizvodnji, v topolovih nasadih, smo tako rekoč orali ledino pri uvajanju ustreznih herbicidov, posebno še na Barju, kjer se do sedaj še niso uporabljali.

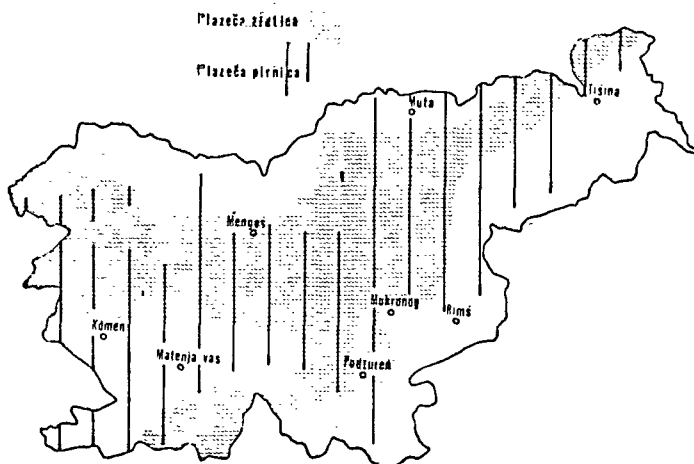
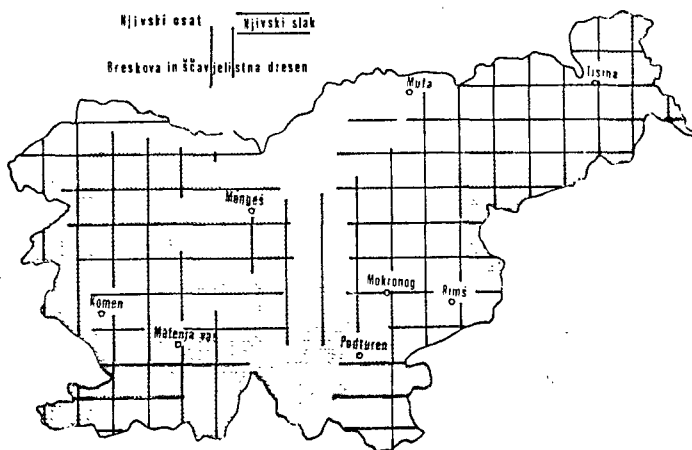
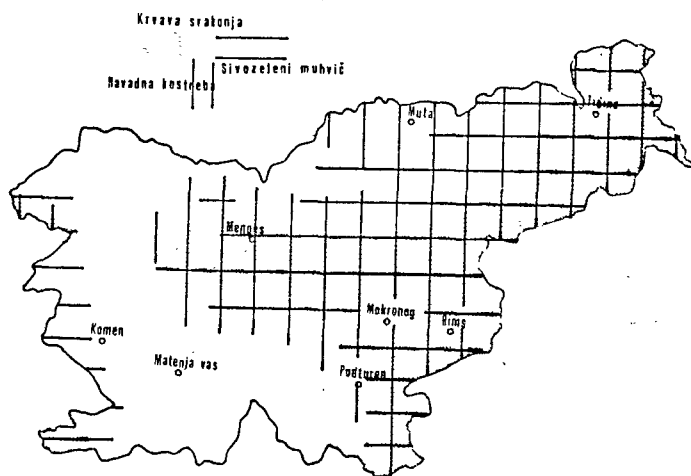
Čeprav smo z raziskavo želeli ugotoviti le ustrezne herbicide za topole, so se v teku samega poizkusa pokazala nova spoznanja, ki bi jih bilo potrebno pojasniti in potrditi v nadaljnem delu.

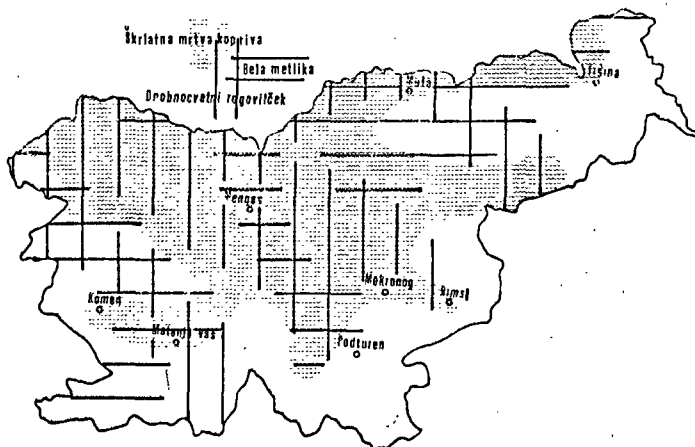
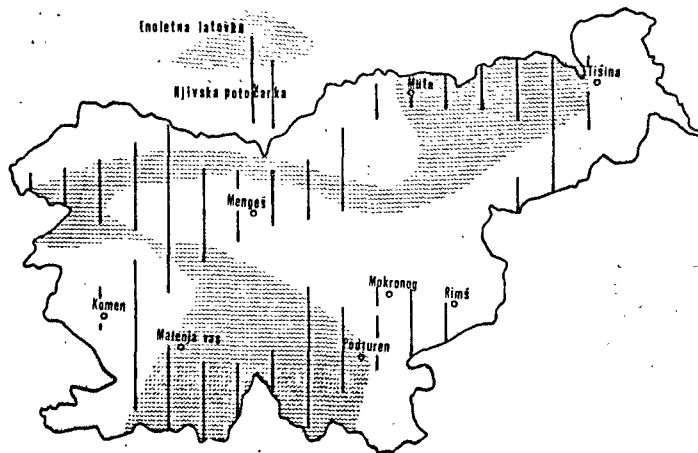
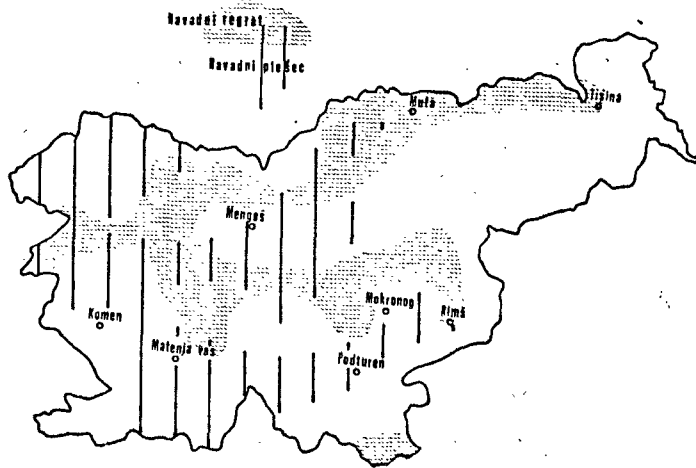
Tako v drevesničarski proizvodnji, gozdovih in topolovih nasadih, pa moramo stremeti za tem, da bo uporaba že preverjenih herbicidov najmanjša a taka, da z njo dosežemo optimalne učinke. Te težnje je moč zaslediti v vsej nalogi.

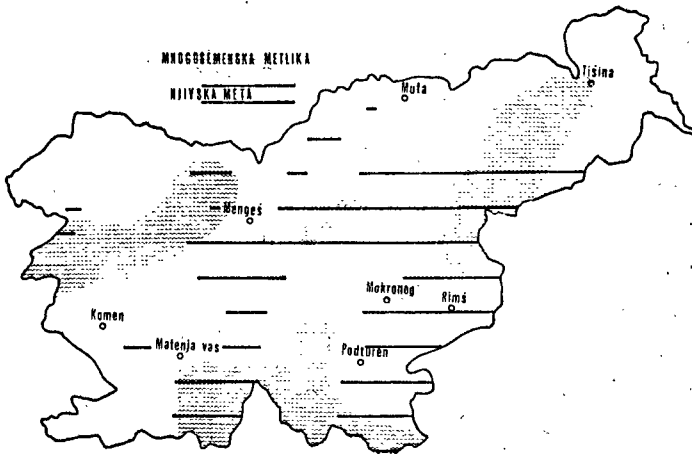
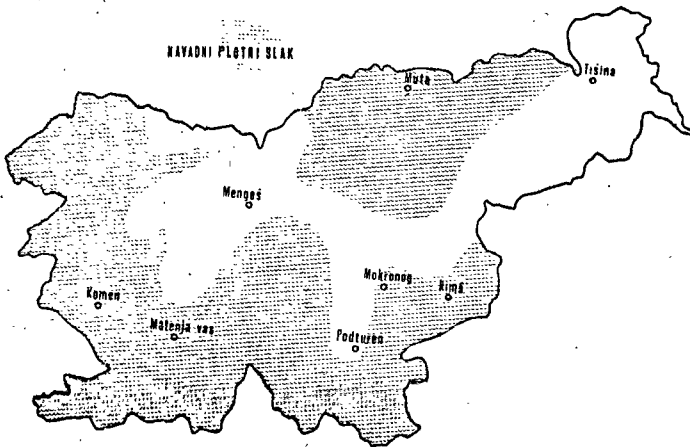
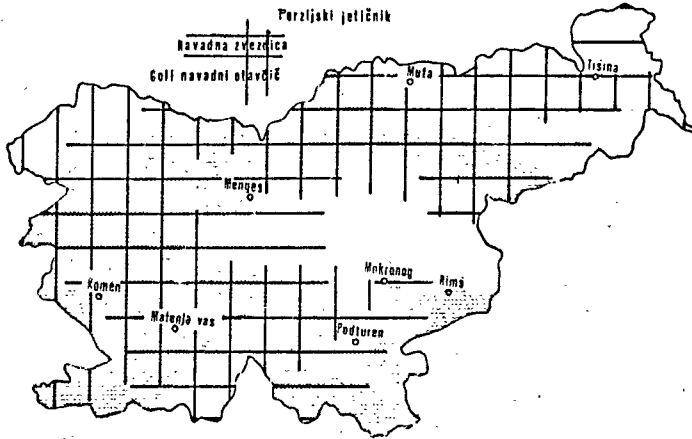
Raziskave služijo temu, da v operativi ne bi slepo posnemali tuje

izkušnje in pri tem še sami eksperimentirali. K danemu problemu je potrebno pristopiti z točno in jasno izdelanimi prijemi.

Glavna vsebina dela naših raziskav je zbrana v tabelarnih prilogah, ves vezni tekst pa je podan v krajši obliki, ki le pojasnjuje in komentira dobljene rezultate.







I. PLEVELNA VEGETACIJA V NIŽINSKIH PREDELIH SLOVENIJE

(dr. Milan PISKERNIK)

V Sloveniji do sedaj nismo imeli raziskane vegetacije plevelov v nobenem območju in tako tudi v gozdnih drevesnicah ne.

Zato naj ta kratki prikaz (povzetek iz obsežnejše razprave, ki bo objavljena pozneje) prispeva nekaj osnovnih podatkov o tej problematiki.

Začetek gozdarskega raziskovanja plevelne vegetacije sega v leto 1973, ko smo začeli proučevati uporabo herbicidov v gozdnih drevesnicah in končali raziskavo plevelne vegetacije v tej nalogi. Prvi namen raziskovanja je bil spoznavanje vrst plevelov v drevesnicah, v naslednjih letih pa smo se lotili plevelne vegetacije. Cilj je bil raziskati nižinske predele v Sloveniji, kjer so tudi glavne gozdne drevesnice. Za tako širok okvir smo se odločili zato, ker smo hoteli ugotoviti, koliko se plevelna vegetacija drevesnic, ki je intenzivno obdelovana s herbicidi, razlikuje od plevelne vegetacije v drugih kulturah, manj obdelovanih s herbicidi (okopavinah). Merilo naj bi ne bilo samo floristične razlike, ampak tudi fitocenološki (tipološki) odmik od tipološke situacije, ki je značilna za določeno območje. Učinka herbicidov na plevelne v tem poglavju ne obravnavamo, naj povemo le, da je študij plevelne vegetacije odkril močno spremenjene razmere v gozdni drevesnici v Mengšu.

Razen v drevesnicah smo plevelno vegetacijo raziskovali predvsem na koruznih njivah. Obravnavamo samo sredinsko ekološko situacijo, to je sveža rastišča, brez upoštevanja sušnih in vlažnih rastišč.

Plevelna vegetacija v nižinskih predelih Slovenije je na osnovi regionalnega in sinuzialnega izhodišča, mi smo ju uporabili, razčlenjena na 9 osnovnih združb = plevelišč, ki se z areali stikajo.

To so:

1. plevelišče enoletnega golšca (*Mercurialis annuae*) na Koprskem
2. plevelišče divjega korenja (*Daucum carotae*) na Komenskem krasu,
3. plevelišče navadne smiljke (*Cerastium holosteoidis*) v Posočju,
4. plevelišče njivske redkve (*Raphanum raphanistri*) na flišnem območju Brkinov in Pivke,
5. plevelišče njivske škrbinke (*Sonchum arvensis*) na Gorskem krasu,
6. plevelišče okopavinskega čišljaka (*Stachydetum palustris f.*) na jugovzhodnem obrobju Slovenije od Bele krajine do Bizeljskega,
7. plevelišče krvave srakonje (*Digitarium sanguinalis*) v severnem preddinarskem, južnem predalpskem, panonskem in predpanonskem območju Slovenije,
8. plevelišče navadne kostrebe (*Echinochloetum cruris-galli*) iz severnega predalpskega in vzhodnega alpskega območja in
9. plevelišče njivske potočarke (*Rorippetum silvestris*) v zahodnem in osrednjem alpskem območju.

Osnovno floristično sestavo in glavne floristične razlike med združbami prikazujemo v razpredelnici, ki vsebuje rastlinske vrste stalnice s prisotnostjo v 80 - 100% popisov v posameznih združbah.

Za potrebe praktičnega obravnavanja (zatiranja) plevelov je pomembno poznati areale najbolj razširjenih plevelnih vrst. Prikazujemo jih na 8 skicah. Areali, ki so si najbolj podobni, so skupaj na isti skici.

V nižinskih predelih Slovenije so v okopavinah najbolj obilne tele vrste plevelov: navadna zvezdica (*Stellaria media*), krvava

II. HERBICIDI IN PLEVELNE VEGETACIJA V DREVESNICAH NIŽINSKE SLOVENIJE

2.1. Dosedanje raziskave in praksa ter težnje za uspešno in varno uporabo herbicidov

Kadar govorimo o uporabi herbicidov v gozdarstvu, imamo v mislih predvsem uporabo herbicidov v drevesnicah; v sestojih je uporaba herbicidov zelo omejena, rečemo lahko, da je skoraj ni. Povsem drugače pa je v gozdnih drevesnicah, saj si današnje drevesničarske proizvodnje ne moremo predstavljati, brez kakršne koli uporabe herbicidov.

Pleveli so, poleg ostalih ekoloških faktorjev, opredeljevalni element pri izbiri ustreznega herbicida. (Tako vrsta plevela kot velikost pokrovnosti).

Že v predhodni raziskavi, ki smo jo končali leta 1977, smo izvršili popise plevelov in raziskave o učinkih herbicidov v nekaterih drevesnicah, reprezentativno izbranih v različnih fitogeografskih regijah Slovenije (Tišina, Muta, Mengeš, Podturn, Mokronog, Matenja vas).

Vzporedno s popisi plevelov v gozdnih drevesnicah pa so bili opravljeni in končani v tej nalogi popisi plevelne vegetacije v širšem obsegu na njivskih kulturah po vsej nižinski Sloveniji tudi tam kjer ni bilo drevesnic. Na osnovi teh popisov so bili ugotovljeni areali pojavljanja pomembnejših plevelnih vrst in regionalni areali plevelnih združb (dr. M. Piskernik: Plevelna vegetacija v nižinskih predelih Slovenije). S takim pregledom imamo možnost, da uvrstimo tudi ostale, z naše strani neobravnavane gozdne drevesnice, v okvir sorazmerno plevelne združbe (Preglednica št. 2).

Ugotovili smo, da spada večina naših gozdnih drevesnic v področje areala plevelne združbe *Digitalietum sanguinalis* (20), v ostalih arealnih plevelnih združbah so zastopane v veliko manjšem številu.

Seveda je to le groba opredelitev, natančnejša opredelitev je odvisna od različnih ekoloških faktorjev kot tudi od antropogenih činiteljev. Za natančnejšo opredelitev plevelne vegetacije in s

tem pogojenim izborom herbicida moramo izvesti popolnejše popise plevelov in to na mestu, kjer jih želimo zatreti.

S primerjavo gozdnih drevesnic, kjer smo opravljali poizkuse, smo ugotovili, da ni posebno velikih razlik glede pojavljanja posameznih plevelnih vrst, razlike so predvsem v številčnosti pojavljanja posameznih plevelnih vrst.

Kot smo že omenili, nastajajo razlike v prisotnosti in številčnosti posameznih plevelov zaradi različnih ekoloških pogojev kot tudi zaradi različnih antropogenih vplivov (vnašanje plevelov, obdelava tal, uporaba herbicidov itd.).

O populaciji plevelov v drevesnicah govorimo le pri tistih plevelih, ki so bili zastopani na netretiranih ploskvah. Sicer pa so herbicidi dejavnik, ki popolnoma spremeni plevelno vegetacijo.

Učinek nekega herbicida je lahko takšen, da odstrani vse plevele, odstrani le določene plevele ali, da odstrani samo enoletne semenske plevele. Tu imajo večletni pleveli neoviran prostor za svoje širjenje. Nastajajo monokulture večletnih plevelov. Tako stanje imajo predvsem tam, kjer uporabljajo več let zapored neustrezne iste herbicide (npr. triazine).

Če iz dosedanjih raziskav oziroma popisov plevelov povzamemo, kateri so tisti, ki najmočneje in najpogosteje nastopajo v nižinskih predelih Slovenije, ugotavljamo da so to od širokolistnih plevelov: plotni slak (*Calystegia sepium*), njivski slak (*Convolvulus arvensis*), navadna zvezdica (*Stellaria media*), rogovilček (*Galinsoga parviflora*), goli otavčič (*Leontodon hispidus*), itd.; od ozkolistnih pa sledeči: krvava srakonja (*Digitaria sanguinalis*) in plazeča pirnica (*Agropyron repens*). K temu izboru plevelov bi dodali še nekaj plevelov, ki so bili ali številčni ali vedno prisotni v vseh naših gozdnih drevesnicah, kjer smo delali popise. Med te sodijo širokolistni pleveli: gozdna potočarka (*Rorippa silvestris*), navadni grint (*Senecio vulgaris*), njivska gorjušica (*Sinapis arvensis*),

itd.; od ozkolistnih pa je bila pogosta še enoletna latovka (*Poa annua*) ter kostreba (*Echinochloa crus-galli*).

Le nekaj plevelnih vrst je bilo takih, ki so bolj ali manj specifične le za posamezne drevesnice, npr. navadna madronščica (*Linaria vulgaris*) v Muti.

Čeprav se različni pleveli različno odzivajo na posamezne herbicide bomo skušali izbrati tiste herbicide, ki učinkujejo približno enako na skupine plevelov, ki imajo enake biološke lastnosti. Pri tem moramo še posebej paziti na trajne plevelce z močnim podzemnim in nadzemnim delom, ki imajo veliko agresivno moč in se težko zatirajo.

Širokolistne trajne plevelce zatiramo predvsem s foliarnimi herbicidi. Velika večina trajnih plevelov iz semena je v fazi klitja občutljiva na foliarne translokacijske herbicide na osnovi 2,4 D, MCPA in MCPP. Mnoge trajne širokolistne plevelce, ki pa so se regenerirali iz korenin, uspešno zatirata foliarna herbicida Ustinex sp. (ATA + diuron + MCPA) in Round up (Glyphosate).

Ščavje lahko uspešno uničimo tudi z granuliranim talnim herbicidom Casoronom, ki se v drevesničarski praksi ni obnesel (velika količina herbicida in uporabe posebnih trosilnikov).

Od trajnih trav nam predstavlja poseben problem plazeča pirnica (*Agropyron repens*), ki se lahko najuspešneje uničuje z Round upom v jeseni.

Ostali enoletni semenski pleveli pa v drevesnicah ne predstavljajo posebnega problema, možno jih je zatreti že z ustreznimi talnimi triazinskimi preparati.

Enoletne kakor tudi nekatere večletne trave je možno uspešno zatirati še z dalaponom (Dikopan, Basfapon). V naš prikaz smo vzeli le nekaj herbicidov oziroma aktivnih substanc, ki jih največkrat uporabljamo v naši praksi in tiste, ki bi jim morali posvetiti večjo pozornost. Možno je uporabljati še druge herbicide.

Pomembno je, da imajo širok spekter delovanja, ki ustreza dani plevelni situaciji. Zelo pogosto uporabljamo kontaktni herbicid Gramoxon. V naš prikaz ga nismo vključili, ker njegov učinek ni dolgotrajen, rastlino le ožge in se ta kmalu ponovno razbohoti.

V preglednici števil. 3 prikazujemo katere plevelne je možno zatreti s posameznimi herbicidi.

Preglednica št. 3 DELOVANJE NEKATERIH AKTIVNIH SUBSTANC OZIROMA HERBICIDOV NA PLEVELE, ČE JIH UPORABLJAMO V NORMALNIH KOLIČINAH

Stalnice prisotne v plevelnih združbah	Triazini in komb.	Caragard	2,4 D	MCPA	MCPP	ATA in komb.	Dalapon	Glyphosate (Round up)
Agropyron repens - plazeča pirnica	+	+				+	+	+
Amaranthus retroflexus - srhkodlakavi ščir	+	+	+	+	+	+		+
Calystegia sepium - plotni slak	+	+	+	+	+			+
Capsella bursa-pastoris - navadni plešec	+		+	+				
Cerasteum holosteoides - studenčna smiljka					+			
Chenopodium alba - bela metlika	+		+	+				+
Cirsium arvense - njivski osat		+	+	+				+
Convolvulus arvensis - njivski slak			+	+		+		+
Daucus carota - navadno korenje			+					+
Digitaria sanguinalis - krvava srakonja		+					+	+
Echinochloa crus-galli - navadna kostreba	+						+	+
Galinsoga parviflora - drobnocvetni rogovilček	+			+				
Lamium purpureum - šrklatno-rdeča kopriva	+				+			
Leontodon hispidus - goli otavčič	+		+	+				+
Mentha arvensis - njivska meta								+
Mercurialis annua - enoletni golšec			+					
Poa annua - enoletna latovka	+	+					+	+
Linaria vulgaris - navadna madronščica	+	+						+
Polygonum persicaria - breskova dresen	+	+						+
Ranunculus repens - plazeča zlatica	+		+	+	+			+
Raphanus raphanistrum - njivska redkev	+		+	+				
Rumex obtusifolius - topolistna kislica					+			+
Rorippa sylvestris - gozdna potočarka			+	+				+
Senecio vulgaris - navadni grint	+							+

Stalnice prisotne v plevelnih združbah	Triazini in komb.	Caragard	2,4 D	MCPA	MCPP	ATA in komb.	Dalapon	Glyphosate (Round up)
Setaria glauca - sivozeleni muhvič	+					+	+	+
Sinapis arvensis - njivska gorjušica	+		+	+	+			
Sonchus arvensis - njivska šrkbinka			+	+	+			
Stachys palustris f. - močvirski čišljak			+					
Stellaria media - navadna zvezdica	+				+		+	+

Op. : Pogosto določenega plevela ni možno zatreti z vsemi triazinskimi herbicidi , temveč le z eno od skupin triazinov oziroma aktivnih substanc.

Caragard smo zaradi njegove specifičnosti in dobrega delovanja uvrstili v posebno kolono, čeprav spada v kombinacijo triazinov.

Iz povzetka dosedanjih raziskav glede na ugotovljene plevela v naših drevesnicah lahko ponovno ugotavljamo, da dosedanja uporaba herbicidov v gozdnih drevesnicah ustreza le do neke mere, je pa stanje veliko boljše kot je bilo v času prve raziskave. Kljub bolj strokovnemu delu v naših drevesnicah se še mnogokrat dogaja, da je uporaba herbicidov še preveč enostranska. Po večletni uporabi istih herbicidov, predvsem triazinskih herbicidov se dogodi, da ostajajo trajni agresivni pleveli, ki prehajajo v dominantni položaj in tvorijo monokulture slaka, osata, ščavja, preslice itd.

Iz sedanjih raziskav, predvsem pa raziskav v preteklem obdobju smo ugotovili katerim herbicidom bi morali dajati prednost. V sedanji raziskavi pa predvsem želimo z ustrezno tehnologijo in izmenično uporabo preizkušenih talnih in foliarnih herbicidov dati tem herbicidom tako vlogo, da bi bila ta poseganja s herbicidi maloštevilna, vendar uspešna. Vedeti je treba kaj želimo zatirati, kakšni so ekološko pogoji in temu primerno moramo prilagajati herbicide in kombinacije herbicidov ali pa uporabljati herbicide z širokim spektrom delovanja,

Za zasledovanje teh ciljev smo v drevesnici Mokronog in Podturn postavili raziskovalne ploskve.

V Podturnu smo tudi zastavili poizkus s samim Caragardom, herbicidom, ki je v dosedanjih naših raziskavah dal zelo dobre rezultate pri uničevanju plevelov. Zanimal nas je njegov vpliv na sadike in na talno favno.

2.2. DREVESNICA PODTURN

Drevesnica se nahaja ob vznožju Kočevskega Roga in spada k Gozdnemu gospodarstvu Novo mesto. Je na meji dinarskega območja, saj ve-

getacija in flora Kočevskega Roga kažeta tipične dinarske elemente.

Letna količina padavin je okoli 1367 mm, poprečne letne temperature pa ok. $9,5^{\circ}\text{C}$.

Tla so koloidna, humuzna, slabo bazična. Humusa je ok. 6%. Zaradi sorazmerno visokega deleža humusa zahtevajo ta tla nekoliko večjo količino herbicida.

Drevesnica spada v območje plevelne združbe *Digitarietum sanguinalis*. Poleg stalnic te združbe kot so krvava srakonja (*Digitaria sanguinalis*), sivozeleni muhvič (*Setaria glauca*), njivski slak (*Convolvulus arvensis*), in navadna kostreba (*Echinochloa crus-galli*), prevladujejo na našem objektu še plazeča pirnica (*Agropyron repens*), njivski osat (*Cirsium arvense*), perzijski jetičnik (*Veronica persica*), plazeča zlatica (*Ranunculus repens*), navadna zvezdica (*Stellaria media*) in še nekateri drugi.

M e t o d a d e l a :

V poizkus smo vključili le tiste talne herbicide, ki so se v dosedanjih poizkusih izkazali za dobre. S sedanjim vključevanjem novih foliarnih herbicidov, za katere smo smatrali, da bodo odgovarjali našim zahtevam, v kombinacijo talnih herbicidov, smo želeli dognati katere so najustreznejše kombinacije in ali je možna uporaba samih foliarnih herbicidov. Za odgovor na ta postavljena vprašanja smo spomladi 12.V.1980 postavili poizkus, kjer smo ploskve tretirali najprej s talnimi triazinskimi herbicidi. S foliarnimi herbicidi pa smo škropili na že te postavljene tretirane in netretirane ploskve 30.VI.1980 (Shema poizkusa je razvidna iz samih tabelarnih prilog).

Uporabili smo sledeče talne herbicide: Caragard combi - 5 kg/ha, Gesaprim - 4 kg/ha in Gesatop - 4 kg/ha ter foliarne herbicide: Round up - 8 l/ha, Ustinex special -

8 kg/ha in kombinacijo Basfapon/Deherban A - 6 kg/ha in 6 l/ha.

Foliarne herbicide smo uporabili le medvrstično, ko so bili pleveli že dovolj razviti, predno so začeli ovirati sadike.

Poizkus v vseh možnih kombinacijah talnih in foliarnih herbicidov ter samo foliarnih herbicidov na nekaterih kontrolnih ploskvah smo ponovili v treh ponavljanjih. Ob času tretiranja s talnimi herbicidi so bile površine brez plevelov, sadike smrekic pa so bile pravkar prepikirane (2/0).

R e z u l t a t i i n u g o t o v i t v e :

Iz tabelarnih prilog la, b, c vidimo, da smo najboljše učinke na plevela dosegli s kombinacijo vseh talnih herbicidov s Round up-om . Ob času drugega popisa (5.8.1980) se je procent zapleveljenosti pri vseh treh ponavljanjih gibal v mejah od 2 - 6%. Prvi popis smo izvršili ob času foliarnega škropljenja tj. 30.6.1980.

Takoj nam pritegne pozornost ugotovitev, da ploskve, ki niso bile predhodno tretirane s talnimi herbicidi temveč samo z Round upom niso bile ob drugem popisu skoraj nič bolj zapleveljene kot tiste, ki so bile tretirane samo s talnimi herbicidi ali s talnimi in kasneje s foliarnimi. Na nekaterih poljih so bile dobre tudi kombinacije talnih herbicidov in Ustinexa, odvisno od predhodne zapleveljenosti, vrste plevelov in same številčnosti, ki je bila na teh poljih zelo neenakomerna.

Uspeh izmeničnega tretiranja talnih herbicidov s Basfaponom in Deherbanom je bil v poprečju najslabši, vendar pa so bile tudi tukaj izjeme, odvisno od predhodne zapleveljenosti.

Najvišji procent zapleveljenosti smo dobili na tistih

začetnih kontrolnih ploskvah, ki so bile kasneje tretirane samo s Basfaponom in Deherbanom.

Uspeh tretiranja samih triazinskih preparatov je bil ob drugem popisu najslabši, razen v prvem ponavljanju, kjer gre po vsej verjetnosti za vpliv nenačrtovanega in nekontroliranega foliarnega škropljenja.

Ugotovitev, da je možno talno tretiranje nadomestiti s kasnejšim medvrstičnim foliarnim tretiranjem, nam prihrani stroške in delo in ne nazadnje je to tudi pozitiven prispevek varstvu okolja. To velja še toliko bolj, če za foliarno škropljenje uporabimo Round up, ki se poleg odličnega herbicidnega učinka na plevela, odlikuje še po visoki letalni dozi in dejstvu, da se ob dotiku s tlemi takoj razgradi.

Seveda pa se je potrebno pri odločitvi za eno izmed preizkušenih variant ozirati predvsem na vrsto plevela in se zavedati, da so možne še druge kombinacije, ki jih nismo zajeli v naš poizkus.

Verjetno pa se ne bomo dosti zmotili, če bomo za foliarno tretiranje uporabili herbicide kot sta Round up in Ustinox, ki imata zelo širok spekter delovanja.

Pozornost pri foliarnem tretiranju moramo poleg plevelov posvetiti tudi času tretiranja. Čas je tisti faktor, ki pogojuje uspeh samega tretiranja (npr. tretiranje pred svetenjem plevela) in možnost tretiranja, ker previsoko zrasli pleveli onemogočajo samo škropljenje.

Naslednje vprašanje, ki nam prihaja na misel je, do katere mere toleriramo zapleveljenost in s katerimi herbicidi. Na eni strani želimo imeti površine z majhno zapleveljenostjo, popolnoma čiste površine niso zaželeno, na drugi strani pa razmišljamo o ustvarjanju nekonkurenčnih nizko rastočih monokultur, ki ne prerastejo in ne ovirajo sadik.

Taki pleveli zadržujejo vlago, borba za hrano ne pride do izraza, ker so drevesnice dobro oskrbovane z gnojili in imajo tako pleveli kot sadike dovolj hrane. Da v drevesnici ni posebnega tekmovanja za hrano med pleveli in sadikami, so nam potrdile meritve sadik na kontrolnih in tretiranih ploskvah, ker med njimi ni bilo opaziti razlik v višinskem priraščanju. Največjo nadlogo v drevesnicah so pleveli predstavljali s tem, da so preraščali sadike in s tem onemogočali ruvanje sadik za potrebe pogozdovanja.

Vzporedno vprašanje pri ustvarjanju monokultur pa je ali ni morda bolj umestno dosledno uporabljati herbicide in ustvarjati sorazmerno čiste površine, ki bi tako morda lahko zmanjšali uporabo gnojil, hrana bi tako ostajala le za sadike.

Vsekakor pa je enkratna uporaba foliarnih herbicidov v priporočljivi s talnimi, ki bi jih ponekod morali uporabiti celo dvakrat v vegetacijski dobi, velik korak k racionalni in varni uporabi herbicidov.

2.3. DREVESNICA MOKRONOG

Za pojasnitev enakih vprašanj, kot smo jih zasledovali v drevesnici Podturn, smo tudi v tej drevesnici, že dve leti prej kot v Podturnu, zastavili podoben poizkus. Za foliarno škropljenje smo uporabili enake herbicide, izbor talnih herbicidov pa je bil nekoliko drugačen.

Drevesnica se nahaja ob vznožju Žalostne gore in spada v območje Gozdnega gospodarstva Brežice. Je v srednjem humidnem področju z letno količino padavin ok. 1000 mm, kar predstavlja srednje ugodne pogoje za uporabo talnih herbicidov .

Tla so srednje težka, ilovnata do melasta ilovnata kislja rjava in kot taka zahtevajo nekoliko večjo količino herbicidov. Humusa je ok. 4-5 %.

Tudi ta drevesnica spada v plevelno združbo *Digitarietum sanguinalis*. Najštevilnejše in najpogostejše zastopane plevelne vrste so: njivski slak (*Convolvulus arvensis*), plotni slak (*Calystegia sepium*), njivski osat (*Cirsium arvensis*), drobnocvetni rogovilček (*Galinsoga parviflora*), sivozeleni muhvič (*Setaria glauca*), breskova dresen (*Polygonum persicaria*) in mestoma navadni repuh (*Tussilago farfara*). Plevelna vegetacija je zaradi intenzivne rabe herbicidov močno spremenjena in lokalno razporejena.

M e t o d a d e l a :

V poizkus smo vključili že preizkušene talne herbicide kot sta Caragard in Gesatop ter nova herbicida Devrinol in Tribunil, ki se uporabljata v kmetijstvu.

Uporabili smo jih v sledečih koncentracijah: Caragard combi - 4 in 8 kg/ha, Caragard G (granule) - 50 in 150 kg/ha, Devrinol 5 in 9 kg/ha, Tribunil - 3 do 5 kg/ha, Gesatop 1 kg/ha, Gesatop in Devrinol smo uporabljali skupaj.

Foliarne herbicide smo uporabljali v sledečih koncentracijah: Round up - 8 l/ha, Basfapon/Deherban A - 10 kg in 8 l/ha ter Ustinex - 8 kg/ha. Za razliko od poizkusa v Podturnu smo tukaj uporabljali talne herbicide v dveh koncentracijah. Skupno število kombinacij pa je bilo manjše oz. so se ponovile samo enkrat. Z istim foliarnim herbicidom smo tretirali le eno ponavljanje tj. eno serijo površin kjer smo predhodno tretirali z vsemi talnimi herbicidi (Shema poizkusa je razvidna iz tabelarnih prilog: 2a, b, c)

Poizkusna polja so bila izbrana po metodi slučajnega izbora.

Škropljenje s talnimi herbicidi smo izvedli 5.5.1978, s foliarnimi pa 18.7.1978.

Ob času talnega tretiranja so bile površine čiste brez plevelov, ker so bile smrekice pravkar prepikirane. Ob času foliarnega tretiranja pa so bile površine že več ali manj stoprocentno zapleveljene in delno otežkočale samo škropljenje. Glede na višino plevelov smo bili nekoliko pozni s škropljenjem. Pozitivno vlogo pa je pri tem imela sama vrsta plevela, saj je na teh površinah prevladoval slak, ki je občutljiva vrsta na omenjene foliarne herbicide ter s svojo več ali manj pritalno razrastlostjo omogoča dobro škropljenje ter uspešno delovanje.

R e z u l t a t i i n u g o t o v i t v e :

Podobne rezultate kot v Podturnu smo dosegli tudi tukaj, le, da so te razlike razvidne iz tabelarnega prikaza bolj zabrisane, ker v tabelah ni vmesnega popisa ob času foliarnega škropljenja, ko so bile ploskve skoraj povsod stoprocentno zapleveljene, ponekod celo na ploskvah tretiranih s Caragardom (Priloga 2a, b, c).

Popise plevelov smo izvršili dvakrat. Prvi popis je bil izvršen 6.6.1978, drugi popis pa 1.8.1978.

Na splošno lahko rečemo, da smo najmanjši procent zapleveljenosti dobili na ploskvah tretiranih izmenično s Caragardom v obeh oblikah ter foliarnima herbicidoma Round up in Ustinex. Te kombinacije in sam Ustinex so odlično delovali celo na osat, saj smo ga imeli na polju Caragard G / Ustinex₂ ob času foliarnega škropljenja z Ustinexom celo 100%.

Zelo dober učinek smo tudi tukaj dosegli z samim foliarnim škropljenjem z Roun upom (1.8. - 11% zapleveljenost).

Tudi druge kombinacije so dale razmeroma dobre rezultate, slabše le na tistih poljih, kjer so se množično pojavili tisti pleveli, ki jih ni bilo možno zatreti z obravnavanimi herbicidi, npr. Ajuga reptans in Tussilago farfara.

Še najslabše so delovale kombinacije Tribunila in sekundarno uporabljenih vseh treh foliarnih herbicidov. Od samih foliarnih herbicidov pa je nekoliko slabše delovala mešanica Basfapon/Deherban.

Torej se tukaj še enkrat potrjuje spoznanje, ki smo ga navedli že v Podturnu, da je treba dobro poznati plevela, ki so prisotni ali pričakujemo, da se bodo pojavili in temu primerno izberemo ustrezno talno in foliarno tretiranje. Ob slabšem poznavanju plevelov z veliko verjetnostjo o uspehu izberemo kar Caragard in Round up ali pa samo foliarno tretiranje z Round upom ali Ustinexom. O uspehu govorimo zato, ker imajo ti herbicidi zelo širok spekter učinkovanja, učinkujejo celo na večletne plevela.

2.4. CARAGARD IN NJEGOV VPLIV NA BIOTOP

Caragard je kombinacija triazinskih aktivnih substanc terbutilazina in terbumetona, ki delujeta talno in foliarno.

Priporoča se za uporabo v vinogradih in sadovnjakih. V gozdarstvo smo ga uvedli po večletnih raziskavah, ker se je pokazal kot izredno učinkovit pri uničevanju plevelne vegetacije, na same sadike pa ni deloval toksično.

2.4.1. Vpliv na sadike

Po uvedbi Caragarda v širšo gozdarsko prakso pa so se tu in tam pojavile poškodbe na sadikah smrekic, čeprav jih mi v naših poizkusih nismo nikjer zasledili. Poškodbe so se pojavljale brez vsakršnekolikoli zakonitosti, niti se ni moglo ugotoviti, ali so nastale zaradi talnega ali foliarnega delovanja.

Mnenja glede pojavljanja poškodb pa so bila zelo različna. Za objasnitev pojavljanja teh poškodb smo v drevesnici Podturn., kjer površine še niso preobremenjene s herbicidi, spomladi 1979 postavili poizkus s Caragardom v različnih variantah.

v kombinacijo smo vključili različne faktorje kot so čas tretiranja, starost sadik, način škropljenja in obliko samega herbicida.

Čas škropljenja - V različnih časovnih presledkih smo škropili in trosili granule pred odganjanjem smrekic (26.4.), vsakih štirinajst dni v času vegetacije (11.5., 29.5), četrto in peto tretiranje pa smo izvedli v presledkih enega meseca (28.6., 3.8).

Način škropljenja - Tu imamo v mislih škropljenje po celi površini tj. čez same sadike, ter medvrstično škropljenje med sadikami.

Oblika herbicida - Poleg Caragarda combi v obliki praha, ki smo ga raztopili v vodi, smo uporabili še Caragard G v granulah, ki smo jih trosili z roko.

Starost sadike - Vse te naštete faktorje smo upoštevali ločeno na dveh objektih in sicer na objektu, kjer smo imeli pravkar prepikirane sadike (2/0) in sadike, ki so bile prepikirane v jeseni 1978 (2/1).

Skupno smo imeli 78 polj, če upoštevamo, da smo Caragard uporabljali v dveh koncentracijah in treh ponavljanjih (razen pri jesenskem pikiranju). Količina herbicida na hektar je bila: Caragard combi - 5 in 10 kg, Caragard G - 50 in 150 kg.

Torej smo tretirali sadike v najobčutljivejši razvojni fazi in z zelo visokimi koncentracijami.

U g o t o v i t v e :

Ugotovitve so bile zanimive in očitne. Poškodb praktično ni bilo, čeprav smo škropili po sadikah v najobčutljivejši razvojni fazi in smo poškodbe celo pričakovali.

Foliarno učinkovanje Caragarda pri smreki torej ne pride v poštev. Možno je torej škropiti po sadikah, čeprav se je smatralo, da prihaja do poškodb predvsem preko iglic ob dotiku s škropivom. V naših predhodnih poizkusih smo sicer tudi škropili po celi površini, tj. po sadikah, vendar pred odganjanjem smreke.

Torej so vse poškodbe izvirale zaradi talnega delovanja. Ob kontrolnem ocenjevanju učinka na sadike 19.10.1979 smo ugotovili, da so manjše poškodbe nastajale samo tam na gredi, kjer površina ni bila ravna, kjer so bile manjše uleknine. V te depresije se je ob deževju izpiral herbicid, se skoncentriral v območju korenin smrekic in ob povečani koncentraciji so začele periferne iglice novih poganjkov rumeneti (sadike se niso posušile). Rumenenje iglic na neravnih površinah se je pojavilo le na nekaterih poljih, kjer smo uporabljali višjo koncentracijo in se je tako koncentracija v teh depresijah še povečala. Pri uporabi normalne koncentracije poškodb ni bilo.

Nadalje ni bil pomemben niti čas tretiranja in ne čas pikiranja.

Znaki poškodb na pikirankah smreke, na ploskvah, ki so bile tretirane s Caragardom (spomladansko pikiranje)

Čas tretiranja	26.4.		11.5.		29.5.		28.6.		3.8.	
	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.
Ponovitve	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.
CG1	2	1/2	1	1	1	1	3	1	1	1
CGg1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1
CG2	5	1	2	1	1	3	4	4	2	2
CGg2	5	1	4	3	2	5	2	2	1	1
CG1/mv	1	1	1	3	1	1	1	-	2	1
CG2/mv	2	1	1	1	1	3	2	3	3	2

Znaki poškodb na pikirankah smreke, na ploskvah, ki so bile tretirane s Caragardom (jesensko pikiranje)

Čas tretiranja Ponovitve	26.4.		11.5.		29.5.		28.6.		3.8.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
CG1	1		1		1		1		1	
CGg1	1		1		-		1		1	
CG2	3		1		2		2		4	
CGg2	-		3		-		2		1	
CG1/mv	1		1		1		1		1	
CG2/mv	1		1		1/2		2		3	

- CG1 - Caragard - 5 kg/ha
- CG2 - Caragard 10 kg/ha
- CGg1 - Caragard - granule - 50 kg/ha
- CGg2 - Caragard granule - 150 kg/ha
- CG1/mv - Caragard tretirano medvrstično - 5 kg/ha
- CG2/mv - Caragard, tretirano medvrstično - 10 kg/ha

- 1 - brez znakov poškodb
- 2 - komaj opazni znaki poškodb
- 3 - majhni znaki poškodb
- 4 - izraziti znaki poškodb, ne vplivajo na rast
- 5 - 5-10% poškodbe, ki verjetno vplivajo na rast

2.4.2. Vpliv na talno favno

Zaradi dobrega učinka na plevelno vegetacijo in možnosti širše uporabe v gozdarski praksi smo želeli Caragard še nadalje preučevati. Iz naravovarstvenega vidika nas je predvsem zanimal njegov vpliv na talno favno. Analize mikroorganizmov tu niso zajete, zaradi prezahtevnosti, ki jih v okviru te naloge zaradi skromnih finančnih sredstev ni bilo možno vključiti.

Drevesnica Mokronog

V tej drevesnici so bili dvakrat vzeti vzorci za analizo talne favne na površinah, ki so bile tretirane s Caragardom in na kontrolnih ploskvah.

Prvič so bili vzeti vzorci že 21.11.1974 in rezultati so bili

podani že v prvem delu naloge. Ker analize za oribatide, mezostigmatate, kolembalov in drugih niso pokazale bistvenih razlik med tretiranimi in netretiranimi ploskvami in ker enkratne analize še ne posplošujejo pravila smo 7.6.1978. ponovno vzeli talne vzorce. Vzorci so bili vzeti na poizkusnem objektu na poljih tretiranih s Caragardom in na kontrolnih ploskvah. Analize so zajele tako Caragard combi kot Caragard v granulirani obliki (CG, CGg).

Število favne oribatid in mezostigmatov v površinah tretiranih s Caragardom in v kontrolnih ploskvah (vzorci vzeti 7.6.1974)

V r s t a	CG 1	CG 2	CGg 1	CGg 2	Kontrola
O r i b a t i d a					
Scheloribates laevigatus	25	6	12	8	8
Tectocephus velatus	8	3	3	3	2
Oppia ornata	3				
O.furcata	3	21	1		
O. insculpta	2				
O. obsoleta	3	1	3		12
O. translamellata			1	1	
Punctoribates hexagonus	7		24	3	33
Passalozetes africanus	2		1		
Fosseremaeus quadripertitus		2			
Zygoribatula exilis		1		1	
Brachychthonius italicus		1			
Zygoribatula frisiae		2	4		5
Allodamaeus reticulatus		2			
Suctobelba trigona			1		4
Ceratozetes gracilis			3		
Cultroribula juncta			1	3	6
Parachipteria nitens			1		
Caleremaeus monilipes				1	1
Parachipteria punctata					1
A c a r i d i a					
Glycyphagus ornatus	1	83	112	103	116
T a r s o n e m i n a					
Pygmephorus sp.		3	1		1
Tydeus sp.		3			
Tarsonemus sp.		1			
M e s o s t i g m a t a					
Pergamasus sp.	5	7		5	6
Veigaia sp.	4	8	3		3
Zercon sp.			2		
Tracytes sp.			1	1	
Laelaps sp.				2	3
Uropada sp.					3

V r s t a	CG 1	CG 2	CGg 1	CGg 2	Kontrola
Število osebkov	72	148	189	131	247
Število vrst	12	16	18	11	16
Število vzorcev	5	5	5	5	5

Pojavljanje favne mezoartropod v površinah tretiranih s Caragardom in v kontrolnih ploskvah v dveh časovnih razmakih

(Vzorci vzeti 21.11. 1974 in 7.6.1978)

S e z n a m	v r s t	21.11.1974	7.6.1978
Phthiracarus	italicus	+	
"	pavidus	+	
Oribotritia	loricata	+	
Hypochthonius	rufulus	+	
Brachychthonius	italicus		+
Nothrus	pratensis	+	
Heminothrus	thori	+	
Nanhermannia	elegantula	+	
Metabelba	pulverulenta	+	
Allodomaeus	reticulatus		+
Oppia	falax	+	
Oppia	falcata	+	
Oppia	ornata		+
Oppia	furcata		+
Oppia	insculpta		+
Oppia	obsoleta		+
Oppia	translamellata		+
Suctobelba	trigona		+
Caleremaeus	monilipes		+
Fosseremaeus	quadripertitus		+
Passalozetes	africanus		+
Cultroribula	juncta		+
Tectocephus	velatus	+	+
Carabodes	labyrinthicus	+	
Zygoribatula	frisiae		+
Z.	exilis		+
Liacarus	coracinus	+	
Oribella	paoli	+	
Ceratozetes	gracilis		+
Ceratozetes	mediocris	+	
Punctoribates	hexagonus		+
Minunthozetes	sp.	+	
Heterozetes	palustris	+	

<u>S e z n a m</u> <u>v r s t</u>	<u>21.11.1974</u>	<u>7.6.1978</u>
Scheloribates laevigatus	+	+
Protoribates lophotrichus	+	
Galumna sp.	+	
Parachipteria nitens		+
Parachipteria punctata	+	+
Glycyphagus ornatus		+
Pygmephorus sp.		+
Tydeus sp.		+
Tarsonemus sp.		+
Veigaia sp.	+	+
Trachytes sp.	+	+
Zercon sp.	+	+
Uropoda sp.	+	+
Macrocheles sp.	+	
Pergamasus sp.		+
Laelaps sp.		+

U g o t o v i t v e :

Skupaj smo našli v obeh terminih 38 vrst oribatid, eno vrsto akaridij (ki je nastopala množično), 3 vrste tarsoneminov in 7 vrst mezostigmatičnih pršic.

Medtem, ko so oribatide predstavljene s 35 do 40% vrst, ki bi jih našli v travniških tleh, pa so plenilske mesostigmatične pršice zastopane s 70% vrst. Vse vrste (z izjemo Glycyphagusa) nastopajo v zelo nizkih aubndancah, to velja še posebej za oribatide. Frekventnejše vrste oribatid so samo: Tectocepheus velatus, Scheloribates laevigatus. Veljata za evritopni zaradi svojih širokih ekoloških valenc. Hkrati sta to vrsti, ki veljata v obeh časovnih zbiranjih.

Spodnji pregled nam kaže numerično nastopanje vrst in osebkov v različnih skupinah vzorcev in razporejenih po različnih kriterijih (v kontrolnih ploskvah, in tretiranih s Caragardom - CG):

	21.11.77	7.6.78
Število vseh vrst (K in CG)	26	30
število vrst v K	13	16
število vrst samo v K	5	2
število vrst v CG	21	29

	21.11.77	7.6.78
število vrst samo v CG	13	15
število vseh osebkov (K in CG)	364	788
število osebkov v K	115	247
število osebkov v CG	249	541
poprečno štev.oseb.na vzorec v CG	12,4	27,05
poprečno štev.oseb.na vzorec v K	11,5	49,4
razmerje štev.vrst: štev.oseb. v CG	11,9	18,6
razmerje štev.vrst:štev.oseb. v K	8,8	15,4

Z a k l j u č e k (prof.Tarman)

Neke pravilnosti v kvalitativnem in kvantitativnem favnističnem sestavu, ki bi bila odsev uporabe oz. neuporabe herbicidov ni. Trdimo lahko le to, da sta favnistična sestava mezoartropodske favne v tretiranih in kontrolnih površinah osiromašena po številu vrst in abundanci posameznih vrst. V vzorcih smo našli le osebkove, ki so slučajno preživeli neugodne mikroklimatske pogoje, zato tudi ne bi mogli govoriti o nekih zoocenozah. Neugodne pogoje pravimo zato, ker pomenijo gola tla večja temperaturna in vlažnostna nihanja, oba dejavnika pa sta odločujoča pri naseljevanju tal. Zato bi v tem primeru ne mogli presojati v koliki meri povzročajo redukcijo favne tal neposredno delovanje herbicida. V teh poskusih je kvalitativna in kvantitativna redukcija favne tal posledica odstranjevanja površinske zeliščne vegetacije. V koliko pa delujejo herbicidi direktno na preživetev oribatid in mezostigmatov v tleh bi se dalo ugotoviti s testi v gozdnih monokulturah borovcev ali smrek, kjer se na neporaslih tleh kopičijo odpadle iglice in bi zato z uporabo herbicidov ne spreminjali mikroklimatskih dejavnikov. S primerjavo zoocenoze iz kontrolnih in tretiranih površin bi dobili odgovor.

Gozdni sestoj - Quercus Fagetum

Na podlagi analiz talne favne iz drevesnice in predloga prof. Tarmana, ki je menil, da razlike v talni favni izvirajo predvsem zaradi spremenjenih mikroklimatskih pogojev, smo v gozdnem sestoju Knežja roka nad Dvorom pri Žužemberku, zastavili poskus za samo tretiranje s Caragardom. Primeren objekt brez pritalne vegetacije nam je nudila združba Quercus Fagetum.

Rezultati teh analiz, vzorci so bili vzeti en mesec po tretiranju (junij 1979), so nam potrdili domnevo o vplivu mikroklimatskih sprememb na spremembo talne favne, saj je bilo stanje talne favne v tretiranih in netretiranih vzorcih skoraj enako. Tretirane in netretirane kontrolne ploskve so bile brez pritalne vegetacije.

Pojavljanje favne akarov na površinah tretiranih s Caragardom in kontrolni površini v dveh koncentracijah in treh ponavljanjih

V r s t a	Koncentracija		CG1		CG2		K
	Ponavljanje		1	2	3		

<i>Oppia bicarinata</i>			+				+
<i>Oppia falcata</i>			+	+	+	+	+
<i>Oppia ornata</i>			+	+	+	+	+
<i>Oppia nova</i>			+	+	+	+	+
<i>Suctobelba trigona</i>			+	+	+	+	
<i>Quadroppia quadricarinata</i>			+	+	+		+
<i>Rhysotritia duplicata</i>			+	+			
<i>Eupelops sp.</i>			+				
<i>Oribotritia berlesei</i>			+	+	+		+
<i>Phthiracarus ligneus</i>			+				+
<i>Belba gracilipes</i>			+	+			+
<i>Spatiodamaeus verticillipes</i>			+	+	+	+	+
<i>Zygoribatula exilis</i>			+		+		+
<i>Oppia obsoleta</i>			+	+	+		+
<i>Chamobates cuspidatus</i>			+	+	+		+
<i>Oppia falax</i>			+	+	+	+	
<i>Ctenobelba pectinigera</i>			+			+	
<i>Trachytes sp.</i>			+	+	+		+

V r s t a	Koncentracija Ponavljjanje	CG1 1	CG2	CG1 2	CG2	CG1 3	CG2	K
Uropoda sp.		+	+	+	+	+	+	+
Zercon sp.		+	+	+		+		+
Epicrius sp.		+	+	+	+			+
Macrocheles sp.		+	+					+
Trachyuropoda sp.								+
Minunthozetes sp.				+				
Tectocephus velatus			+	+		+		+
Oribatella ornata				+		+		+
Oppia neerlandica				+			+	
Phthiracarus piger			+	+	+	+	+	+
Xenillus tegeocranus			+	+	+	+	+	+
Liacarus tremellae				+		+		+
Protoribates pannonicus			+	+		+	+	+
Ceratozetes piritus				+	+	+		+
Nanhermannia elegantula				+		+	+	+
Ceratoppia quadridentata			+	+				+
Carabodes marginatus			+	+		+	+	+
Ologamasus sp.				+				
Trachytes sp.				+				
Pergamasus sp.			+	+			+	
Rhysotritia duplicata						+		
Allodamaeus reticulatus						+		
Nothrus silvestris			+			+		+
Collohmanna nova						+		
Suctobelba subsornigera						+		+
Oppia azerbejdjanica						+		
Cultroribula confinis						+		
Chamobates cuspidatus						+		
Masthermannia mammilaris						+		
Carabodes areolatus						+		
Labidostomma sp.			+		+	+	+	
Dinychus sp.			+		+	+		
Parasitus sp.			+			+		+
Suctobelba subcornigera			+					
Eporibatula plantivaga			+					
Phthiracarus italicus			+					+
Oribotritia berlesei			+					
Tritegeus bisulcatus			+					
Amerus troisii			+					+
Belba corynopus			+					
Eupelops hirtus			+					
Spinibdella sp.					+			
Steganacarus striculus								+
Phthiracarus glogosus								+
Ctenobelba pilosella								+

Preiskava oribatidne favne (Mesostigmatske pršice in Trombidi-
formne pršice so bile določene le do genusa) je pokazala, da
ni tolikšnih razlik med tretiranimi površinami in kontrolno po-
vršino, da bi jih lahko pripisali uporabi herbicida.

III. HERBICIDI IN PLEVELNA VEGETACIJA V TOPOLOVIH NASADIH

A. NASAD TOPOLOV NA LJUBLJANSKEM BARJU

V današnjem času, v času, ko so potrebe po lesni surovini vse večje, je ena izmed možnosti za hitro pridobivanje lesa tako imenovana izven gozdna proizvodnja s hitrorastočimi drevesnimi vrstami .

Ena najbolj poznanih drevesnih vrst, ki ustreza tem zahtevam, je vsekakor topola, na prodnatih obrečnih tleh. V zadnjem času, ko družbeno ekonomske razmere postavljajo v ospredje vprašanje o primernosti izkoriščanja praznih površin Ljubljanskega barja , vidijo gozdarji v nasprotju z drugimi panogami možen rastiščni potencial za kulture hitrorastočih drevesnih vrst. Seveda je to prostor, ki zahteva velika vlaganja in kot tak za mnoge druge neprilvačen.

Res da tudi za gozdarstvo niso to najprimernejša rastišča, vendar se da z primerno pospešenostjo proizvodnje, doseči prav lepe uspehe. Že sedaj Ljubljanske mlekarnе TOZD za gozdarstvo uspešno izkorišča ta prostor predvsem s topolovimi kulturami. Za dosego zadanih ciljev po čimvečji proizvodnji je potrebna ustrezna intenzivnost in to predvsem z raznimi agrotehničnimi prijemi, ki jih v naravnih gozdnih sestojih ne poznamo.

Sem sodi tudi uporaba herbicidov, kar narekuje še posebno močna zapleveljenost barjanskih tal ter idealni terenski pogoji za izvedbo samega tretiranja. Čeprav vsi ti faktorji narekujejo uporabo herbicidov, smo na tem področju brez ustreznih izkušenj in znanja in to predvsem zaradi velike občutljivosti topolov na herbicide in posebnosti samega rastišča.

Z namenom, da o tej problematiki izvemo nekaj več smo na Ljubljanskem barju zastavili dva obsežna poizkusa v Vnanjih gorica in

Rakovi jelši. Vzporedno z poizkusi na Barju je potekal manjši poizkus v topolovi drevesnici na prodnatih obsavskih tleh v Klečah pri Ljubljani.

3.1. POIZKUSNI OBJEKT V VNANJIH GORICAH

Raziskovalni objekt se nahaja na trdinsko-organskih tleh na organskem podtalju. Tla so nastala na organski podlagi, ki so jo preplavljala Ljubljana in drugi bližnji potoki. Voda je prinašala s seboj mineralne delce in jih odlagala na organsko podlago, katera danes kot organsko podtalje nastopa pri 20-40 cm globine.

Tla so najbolj primerna za travništvo. Po ureditvi odvodnih jar-
kov in primerni tehnologiji obdelovanja pa so obravnavane povr-
šine uporabljali tudi za njive.

Na opisanih tleh topol sicer dobro uspeva, čeprav takšna tla zanj niso najbolj primerna.

V splošnem je plevelna vegetacija zelo raznolika in neenakomerno porazdeljena in se pojavlja v večji pokrovnosti. Na našem objektu prevladujejo predvsem trave, in sicer: visoka pahovka (*Arrhenatherum elatius*), travniški lisičji rep (*Alopecurus pratensis*), dišeča boljka (*Anthoxanthum odoratum*), volnata medena trava (*Holcus lanatus*), mehka medena trava (*Holcus mollis*); od širokolistnih plevelov pa plazeči petoprstnik (*Potentilla reptans*), bršljanasta grenkulica (*Glechoma hederacea*), plazeči skrečnik (*Ajuga reptans*), nagubana robida (*Rubus plicatus*) in drugi.

3.1.1. Vpliv herbicidov na plevelno vegetacijo

Metoda dela :

Spomladi 31.5. in 16.6.1978 smo v Vnanjih Goricah v enoletnem topolovem nasadu (*Populus euramericana* I-214) zastavili poizkus z 12 različnimi osnovnimi, tj. začetnimi herbicidi (z njimi smo tretirali najprej); nekatere izmed njih smo kombinirali še z Gramoxonom in Dikopanom. Vsak herbicid smo uporabili v dveh koncentracijah in treh ponavljanjih.

Tako smo imeli 72 manjših poizkusnih ploskev, ki so bile izbrane po metodi slučajnostnega izbora in so zajemala po eno topolovo sadiko. Izbor herbicidov je bil v manjši meri povzet iz skromne tuje literature (npr. Sinbar), v večini primerov pa izbran po lastni presoji glede na vrsto plevelov in občutljivost samih topolov.

Glede na naravovarstveni moment in že omenjeno občutljivost topolov na herbicide, smo težili predvsem k uporabi foliarnih herbicidov in takih, ki se zaradi svoje slabe topnosti v vodi ne izpirajo v območje korenin in ne dalje v talno vodo.

Uporabili smo sledeče herbicide in koncentracije: Primextra - 4 in 6 kg/ha, Sinbar - 2 in 4 kg/ha, Fidulan - 3.0 in 50 kg/ha, Casoron - 30 in 50 kg/ha, Caragard - 4 in 8 kg/ha, Gesatop - 2 in 4 kg/ha, Devrinol - 5 in 9 kg/ha, Ustinex - 10 in 15 kg/ha, Deherban A - 6 in 9 kg/ha, Krenite - 5 in 10 kg/ha, Round up - 7 in 10 kg/ha ter Amitrol - 4 in 5 kg/ha.

Talne herbicide smo kombinirali s Gramoxonom, ker je bil nadzemni del plevelov že močno razvit. Z Gramoxonom smo tako plevel "ožgali" in ustvarili pogoje za ustrezno talno uporabo. (Skica poizkusa je v Prilogi).

Vse tiste foliarne herbicide, ki delujejo predvsem na širokolistne plevela pa smo kombinirali s Dikopanom oz. Basfaponom, da smo jim povečali spekter delovanja.

To začetno tretiranje smo izvedli 31.5.1978. Čas ob tretiranju s herbicidi je bil zelo neugoden, kmalu po končanem delu je začelo deževati. Kljub tem neugodnim vremenskim razmeram smo dobili proti pričakovanju dobre uspehe tako glede samega učinka na plevela kot na samo priraščanje topolov.

V naslednjem letu smo poizkus ponovili z več ali manj istimi herbicidi na istih ploskvah, vendar z nekoliko manjšimi koncentracijami. Zamenjali smo le tiste herbicide, ki so se izkazali za zelo slabe.

V letu 1980 pa smo tretirali samo nekatere ploskve z herbicidi, ki so trenutno najbolj odgovarjali dani situaciji. Uspešnost posameznega herbicida skozi vsa tri leta na posamezni ploskvi pa je razvidna iz šestih popisov plevelne vegetacije. (Priloge 3 - 14).

Večji višinski in debelinski prirastki ter večja vitalnost tretiranih topolov so bili izmerjeni, višinski prirastki pa tudi statistično obdelani. Za pojasnitev teh prirastnih razlik pa so bile izvedene talne in foliarne analize.

R e z u l t a t i :

Plevela smo popisovali tri leta, vsako leto smo za vsako ploskev napravili dva popisa. Ob prvem kontrolnem popisu 21.6.1978 so bili pleveli ali čisto suhi, delno suhi ali pa so se pojavljali v manjšem številu glede na kontrolne ploskve, kjer je bila zapleveljenost sto procentna. Ta prvi kontrolni popis nam ne da realne slike na ploskvah

tretiranih s talnimi herbicidi, ker smo le-te kombinirali s Gramoxonom in je bilo tako sušenje plevelov odraz trenutne situacije škropljenja s Gramoxonom in ne vpliv talnih herbicidov.

Za foliarne herbicide pa lahko rečemo, da je bil najboljši Ustinex in Round up. Ostali kot so Amitrol, Deherban/Dikopan in Krenite/Dikopan so dali precej slabe rezultate. Zato smo v naslednjem letu (1979) ponovno tretirali z istimi herbicidi na istih ploskvah, vendar smo pri slabem učinkovitem Amitrolu povečali koncentracijo (6 in 9 kg/ha), Krenite pa zamenjali z Ustinexom, ne da bi ga kombinirali z Dikopanom. Realnejše rezultate smo tako dobili pri 2. popisu in v naslednjem letu (1979) pri 3. popisu.

Amitrol - Učinkoval je zelo slabo na vse trave in na nekatere širokolistne plevela (*Galium mollugo*).
AM
Dober je bil ob tretjem popisu le v II. ponavljanju z 20% Potentile reptans. Procent zapleveljenosti je na posamezni ploskvi znašal 20 - 100% (Priloga št.3).

Krenite/Dikopan - Ta kombinacija je bila ob 2. popisu najslabša, zato smo jo v naslednjem letu zamenjali z drugimi herbicidi. Čeprav je bil prisoten Dikopan, trava ni bila čisto nič prizadeta. Procent zapleveljenosti je na posamezni ploskvi znašal od 45 - 100% (Priloga št.4).

Deherban/Dikopan - Ta kombinacija je bila poleg prejšnje najslabša. Ni učinkovala ne na trave in ne na širokolistne plevela. Delno je učinkovala le na Potentilo reptans. Procent zapleveljenosti na posamezni ploskvi je znašal od 65 - 90% (Priloga št. 5).

Ustinox/Dikopan - Ta kombinacija je bila zelo dobra.
US/DI Učinkovala je tako na trave kot na širokolistne plevelce. Nekoliko večji procent zapleveljenosti je bil le na tisti ploskvi, kjer se je pojavila *Potentilla reptans* ali *Rubus plicatus*. Posebno uspešna je bila ta kombinacija po tretiranju v drugem letu. Uničila je pravzaprav vse prisotne plevelce, razen *Galinsoga parviflora* in *Rubus plicatus*. Na tako čiste ploskve pa so se v teku enega leta naselili novi plevelci, ki so dobili na teh ploskvah prostor za nemoteno širjenje in sicer tako trave kot *Rubus plicatus*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla reptans*, *Galium mollugo* in drugi (Priloga št. 6).

Round up - Z njim smo dosegli dober učinek. Po tretiranju
RU je ostalo le malo plevelov od 0 - 6%, odvisno kateri plevelci so se nahajali na ploskvi pred tretiranjem.

Ni učinkoval na *Arrhenatherum elatius* in *Holcus lanatus*, vendar odvisno tudi tu od koncentracije in časa tretiranja. Na čiste ploskve so se hitro naselili *Potentilla reptans*, *Rubus plicatus*, trave in drugi. Z nadaljnjim tretiranjem smo omejili širjenje *Potentille* in dali prostor travam. Round-up nima talnega učinka in zato so drugi plevelci hitro naselili (Priloga št. 7).

Caragard/Gramoxon - Odlično je učinkoval na plevelce eno leto po vsakem tretiranju. Učinkoval je na *Potentilla reptans*, *Holcus* sp., *Ranunculus* sp., nato pa so se ti plevelci ponovno množično pojavili. Ni učinkoval na *Glechoma hederacea*, ki se je množično pojavila ob 4. in 5. popisu, nato pa so jo nekoliko izpodrinile trave (1980).

Procent zapleveljenosti na posamezni ploskvi se je gibal okoli 10 - 65% (Priloga št.8).

Gesatop/Gramoxon - Učinkoval je na *Potentilo reptans*,
GT *Ajugo reptans* in trave; v višji koncentraciji tudi nekoliko na *Glechomo hederaceae*. Po preteku karence pa so se ti pleveli ponovno množično pojavili. Procent zapleveljenosti (20 - 75%) močno dvigujejo vsi naštetih pleveli ter *Rubus plicatus*, *Holcus lanatus* in *Arrhenatherum elatius*. Splošna slika učinkovanja je precej dobra (.Priloga št. 9).

Primextra - Delno je učinkoval na trave in širokolistne
PX pleveli, vendar so se le-ti kaj kmalu v velikem številu ponovno pojavili. Pleveli kot so *Rubus plicatus*, *Arrhenatherum elatius*, *Potentilla reptans*, *Holcus lanatus* in *Alopecurus pratensis* zvišujejo procent zapleveljenosti, ki znaša na posamezni ploskvi od 20 - 95% (Priloga št.10).

Sinbar - Zelo dober herbicid, uničil je skoraj vse pri-
SB sotne trave; učinkoval je celo na *Holcus sp.*, nekoliko slabše je deloval na *Arrhenatherum elatius*. Na *Potentilo reptans* ni učinkoval, na *Ranunculus sp.* pa le delno. Ustvaril je pogoje za monokulturo *Potentille reptans* (Priloga št.11).

Casaron/Gramoxon - Učinkoval je na trave, vendar so
CS se le-te zadnje leto po tretiranju že močno pojavile. Ni učinkoval na *Glechomo hederaceae*, *Rubus plicatus*, *Holcus lanatus*, ponekod tudi ne na *Potentilo reptans* (Priloga št.12).

Fidulan/Gramoxon - Podobno kot *Casaron* ni učinkoval
FI na *Glechomo hederaceae*, *Holcus sp.* in *Rubus plicatus*; učinkoval je na ostale, a so se kmalu po tretiranju ponovno pojavile (Priloga št.13).

Devrinol/Gramoxon - Učinkoval je srednje dobro. Delno
DV je vplival na Ajugo reptans, Potentilo reptans, Glechomo hederaceae, Galium mollugo, Plantago lanceolata ter uničil še *Holcus lanatus* in *Arrhenatherum elatius*. Obe travi pa sta se kmalu po tretiranju ponovno pojavili.

Procent zapleveljenosti na posamezni ploskvi je znašal od 30 - 65% (Priloga št. 14).

Z a k l j u č e k :

Na splošno lahko rečemo, da so vsi herbicidi razen Deherbana A, Krenite in Amitrola pozitivno delovali na plevelno vegetacijo, kar se je identično odražalo na prirastkih in vitalnosti topole. Našteti trije herbicidi niso delovali ne na trave, ne na širokolistne plevelce, niti na *Rubus* na tistih ploskvah, ki so bile tretirane s Krenitom, čeprav je le-ta arboricid (čas tretiranja).

Posebno dobro pa so se odlikovali Caragard, Ustinex, Sinbar in delno Devrinol, ki so učinkovali predvsem na trave, ki so tu glavni problem. Round up bi lahko bil najboljši, vendar ni učinkoval na trave (čas tretiranja).

Razlik med višjo in nižjo koncentracijo ni bilo. Ugotovili smo, da je trava najagresivnejša plevelna vrsta in če ima le najmanjšo možnost širjenja, hitro izpodrine vse širokolistne plevelce. Zato je potrebno na barjanskih tleh posvetiti vso skrb travam. Prisotnost trav je silno nezaželena. Hitro osvaja velike strjene površine, odvzema topolom hrano in vlago ter otežkoča dostopnost pri izvajanju gojitvenih del.

Konkurenca trav je še posebej izrazita, ker topoli tu plitvo koreninijo.

Če ni bilo trav pa smo opazili hitro in močno širjenje *Potentile reptans*, ki je v najkrajšem času ustvarila nizko prepletajoče preproge. Tako stanje pa je pravzaprav zaželeno, saj smo ugotovo-

vili, da so hili višinski prirastki na teh ploskvah največji. Sama Potentila pa onemogoča razvoj trav. Potentila reptans topolom torej ni bila konkurenčna, verjetno je celo zadrževala talno vlago, saj vemo, da je topol močno odvisen od nevezane vode.

3.1.2. Vpliv herbicidov na vitalnost in prirastke

Že v prvem letu smo opazili močno odstopanje tretiranih topolov od netretiranih. Tretirani topoli so se odlikovali po velikih višinskih in debelinskih prirastkih in tudi po izredni vitalnosti. (Preglednica 9).

Višinske in debelinske prirastke smo merili trikrat in sicer: 3.11.1978, 30.10.1979 in 21.11.1980.

Statistično smo obdelali le višinske prirastke prve in druge meritve. Ker ni bilo statistično ugotovljenih značilnih razlik med nižjo in višjo koncentracijo, smo v nadaljnji obravnavi združili podatke iz ploskev z višjo in nižjo koncentracijo ter iz vseh treh ponavljanj.

Meritve višin v prvem letu smo sicer statistično obdelali, vendar še niso bile tako značilne kot v drugem letu, zato smo v nadaljno obravnavo vzeli le rezultate druge meritve.

Lahko pa rečemo, da so bili višinski prirastki prve meritve vseh treh tretiranih ploskev značilno različni od netretiranih topolov na stopnji tveganja $\alpha = 0,001$ (Tabela 7).

S preizkušanjem značilnosti razlik enoletnih višinskih prirastkov med tretiranimi in netretiranimi topoli v drugem letu med srednjimi vrednostmi s t-testom, je bilo ugotovljeno značilno odstopanje skupno tretiranih topolov od netretiranih na vseh stopnjah tveganja (Tabela 8).

PREIZKUŠNJA ZNAČILNOSTI RAZLIK SREDNJE LETNIH VIŠINSKIH PRIRASTKOV t-test

Herbicid	\bar{x}_1	\bar{x}_2	$\frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2}{2}$	\bar{k}	$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$	$\bar{x}_1 - \bar{k}$	$\bar{x}_2 - \bar{k}$	$\bar{x} - \bar{k}$				
					d. f= 4	t	d. f=13	t	d. f=13	t	d. f=16	t
AM	83,33	81,33	82,33	54,33	2,0	0,162	29,0	2,065	27,0	1,959	28,0	2,487*
CG	105,33	107,33	106,33		-2,0	-0,209	51,0	3,662**	53,0	3,976**	52,0	4,795***
CS	86,0	78,33	82,16		7,67	0,885	31,67	2,286*	24,0	1,810	27,83	2,571*
DH	64,0	97,0	80,50		-33,0	-3,802*	9,67	0,699	42,67	3,212**	26,17	2,096
DV	86,33	86,33	86,33		0,0	0,0	32,0	2,279*	32,0	2,165*	32,0	2,669*
FI	74,67	92,0	83,33		-17,33	-1,258	20,33	1,393	37,67	2,781*	29,0	2,421*
GT	82,67	65,0	73,84		17,67	2,409	28,33	2,079	10,67	0,803	19,5	1,754
KR	93,0	63,33	78,16		29,67	1,866	38,67	2,809*	9,0	0,603	23,83	1,803
PX	85,0	67,33	76,16		17,67	2,021	30,67	2,272*	13,0	0,954	21,83	1,938
RU	97,67	88,33	93,0		9,33	0,748	43,33	3,064**	34,0	2,480*	38,67	3,386**
SB	92,33	102,33	97,33		-10,0	-0,967	38,0	2,824*	48,0	3,442**	43,0	3,869**
US	56,0	95,0	75,5		-39,0	-2,181	1,67	0,114	40,67	2,759*	21,17	1,465
Skupaj vsi her- bicidi	83,86	85,31		54,33	-1,44	-0,230	29,53	4,726***	30,97	4,244***	30,25	4,822***
						d. f=70		d. f=46		d. f=46		d. f=82

*** - razlike so značilne za stopnjo tveganja $\alpha = 0,001$

** - " " " " $\alpha = 0,01$

* - " " " " $\alpha = 0,05$

Herbicid	\bar{x}_1	\bar{x}_2	$\frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2}{2} = \bar{x}$	\bar{k}	$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$	t d. f=4	$\bar{x}_1 - \bar{k}$	t d. f=15	$\bar{x}_2 - \bar{k}$	t d. f=15	$\bar{x} - \bar{k}$	t d. f=18
AM	158,3	138,3	148,3	107,5	20,0	2,683	50,8	5,083	30,8	3,042	40,8	5,362
CG	166,7	185,0	175,9		-18,3	-0,895	59,2	4,789	77,5	7,423	68,3	7,373
CS	158,3	140,0	149,2		18,3	0,495	50,8	4,662	32,5	1,887	41,7	3,294
DH	121,7	118,3	120,0		3,4	0,090	14,2	0,851	10,8	0,923	12,5	1,010
DV	168,3	176,7	172,5		-8,4	-0,707	60,8	5,579	69,2	7,012	65,0	8,475
FI	138,3	185,0	161,2		-46,7	-1,888	30,8	2,275	77,5	7,423	54,2	4,632
GT	171,7	168,3	170,0		3,4	0,283	64,2	6,250	60,8	5,779	62,5	8,229
KR	156,7	125,0	140,9		31,7	1,992	49,2	4,483	17,5	1,636	33,3	3,596
PX	175,0	143,3	159,2		31,7	1,594	67,5	6,811	35,8	2,838	51,7	5,247
RU	168,3	176,7	172,5		-8,4	-0,581	60,8	5,851	69,2	6,343	65,0	8,123
SB	176,7	181,7	179,2		-5,0	-0,381	69,2	6,825	74,2	6,801	71,7	9,209
US	156,7	155,0	155,9		1,7	0,108	49,2	4,699	47,5	4,291	48,3	5,990
Skupaj vsi her- bicidi	159,7	157,8	158,7	107,5	1,9	0,282	52,2	6,867***	50,3	5,603***	51,2	6,379***
						d. f=70		d. f=48		d. f=48		d. f=84

*** - razlike so značilne za stopnjo tveganja $\alpha = 0,001$
 ** - " " " $\alpha = 0,01$
 * - " " " $\alpha = 0,05$

- Poprečni višinski prirastki enega leta (merjeno 2. leto) tretiranih topolov so se gibali med 120 cm (DH) do 179,2 cm (SB). Najmanjši višinski prirastek 120 cm na leto je bil le na eni ploskvi, vsi ostali so bili mnogo večji.

poprečni višinski prirastek netretiranih topolov pa je bil pri drugi meritvi 107,5 cm.

- Zanimiva je ugotovitev, da so bili vsi tretirani topoli ne glede na učinek večji od kontrolnih topolov. Procent zapleveljenosti je bil v korelaciji z višinskimi prirastki le pri najslabših. Največja zapleveljenost s travami se je odražala v najnižjih višinskih prirastkih (Amitrol, Deherban/Dikopan, Krenite/Dikopan).

Ploskve tretirane z drugimi herbicidi niso bile v tako tesni povezavi z višinskimi prirastki. Pri tem igra pomembno vlogo vrsta plevela. Ploskve tretirane s Sinbarjem, čeprav so bile sto procentno zapleveljene s Potentilo reptans, so izkazovale največji višinski prirastek. Procent zapleveljenosti je torej pomemben le na tistih površinah, kjer prevladuje trava.

- Druga zelo opazna razlika med tretiranimi in netretiranimi topoli je bila izredna vitalnost tretiranih topolov in zadrževanje listja pozno v jesen (3.11.1978),

Olistanost topolov se je odražala pri vseh topolih ne glede na učinek herbicidov. Tudi pri najslabše učinkovanih herbicidih smo lahko zasledili večjo olistanost kot na kontrolnih ploskvah. Kontrolne ploskve so bile v času opazovanja skoraj vse brez listja. Te fiziološke razlike niso bile v nikakršni odvisnosti od procenta zapleveljenosti, vrste plevela in s tem povezanimi višinskimi prirastki. (Preglednica 9).

Vitalnejši osebki, poznejše odpadanje listja in večji višinski prirastki^{na} vseh tretiranih ploskvah vse to nam je dalo misliti, da ne gre samo za konkurenco plevelov temveč, da tu nastopi še nek dodaten faktor, ki morda izvira celo iz samega herbicida oz.

njegovega kemizma.

Iz tuje literature je že bilo moč zaslediti, da nekateri herbicidi delujejo pozitivno na samo rast topolov.

Za pojasnitev teh fizioloških razlik smo izvedli še nekaj dodatnih analiz tal in listja topolov. Seveda pa te razlike izhajajo predvsem in v glavnem zaradi konkurenčnosti plevelov.

S talnimi in foliarnimi analizami smo želeli ugotoviti kaj smo pravzaprav dosegli z odstranitvijo plevelov. Ali smo ustvarili ugodne fizikalne lastnosti tal in s tem boljšo preskrbo z vodo in zrakom, ali pa z odstranitvijo plevelov ostane več hrane za topole.

V tej korelaciji med pleveli in topoli oz. konkurenčnim faktorjem, ki odločilno vpliva na rast topolov, vidimo zanimivo nadaljne raziskovanje in zato je tudi metodologija dela pri talnih in foliarnih analizah obširneje obravnavana.

PREGLED ZAPLEVELJENOSTI VIŠINSKIH PRIRASTKOV V 2.LETU PO TRETIRANJU PROCENTA OLISTANOSTI
TER RAZVRSTITEV HERBICIDOV PO TEH POKAZATELJIH

Herbicid	Procent zapleveljenosti			Višinski prirastki	Procent olistanosti			Skupaj	Vrstni red herbicidov		
	1. popis	2. popis	3. popis		1. pon.	2. pon.	3. pon.		viš. prirast.	% zapleveljenosti 3.,2.popis	% olistanosti
CG 1	(0)	25	65	166,7	30	10	5	15	SB	US US	FI
CG 2	0	20	40	185,0	45	35	60	47			
CG	0	21	50	175,9				31			
GT 1	(0,5)	30	70	171,7	30	55	70	52	CG	FI FI	GT
GT 2	(15)	16	60	168,3	1	60	80	47			
GT	(10)	23	65	170,0				50			
DV 1	7	40	50	168,3	60	20	30	37	RU	DV CG	KR
DV 2	1	25	45	176,7	30	35	0	15			
DV	4	32	47	172,5				20			
PX 1	35	70	55*	175,0	30	10	0	13	DV	CG DV	US
PX 2	20	50	70	143,3	5	40	10	18			
PX	27	60	62*	159,2				16			
SB 1	2	35	50	175,7	20	55	35	37	GT	SB SB	CS
SB 2	3	35	50	181,7	20	40	55	38			
SB	2	35	50	179,2				37			
CS 1	(20)	20	60	158,3	35	60	45	47	FI	RU GT	SB
CS 2	(40)	40	90	140,0	45	45	5	32			
CS	(30)	30	75	149,2				40			
FI 1	0	20	35	138,3	30	70	40	47	PX	PX CS	DH
FI 2	0	10	60	185,0	30	55	80	55			
FI	0	15	45	161,2				51			
AM 1	20	45	80	158,3	0	35	5	13	US	GT RU	RU
AM 2	30	70	90	138,3	45	40	5	30			
AM	25	57	85	148,3				21			
DH 1	15	75	80	121,7	40	50	0	30	CS	CS KR	CS
DH 2	7	60	70	118,3	60	50	5	38			
DH	10	67	75	120,0				34			
KR 1	10	40	75	156,7	60	60	5	42	AM	DH PX	AM
KR 2	1	40	80	125,0	30	60	60	50			
KR	5	40	77	140,9				46			
RU 1	4	45	35*	168,3	30	40	40	37	KR	KR AM	DV
RU 2	3	40	85	176,7	20	55	5	27			
RU	3	47	60*	172,5				32			
US 1	6	21	45	156,7	50	65	55	57	DH	AM DH	PX
US 2	6	7	35	155,0	15	60	10	28			
US	6	14	40	155,9				42			
ONTROLA				107,5				6,3			

3.1.3. *Vpliv herbicidov na fizikalne in kemične lastnosti tal ter na foliarno vsebnost hranil topolov*

Herbicidi prihajajo v neposreden kontakt s talno površino, s padavinsko vodo pa se izpirajo tudi v globino tal. Tu verjetno vplivajo na fizikalne in kemične talne lastnosti neposredno ali pa posredno s tem, ko zavirajo rast oziroma povzročajo odmiranje zelišč. Raziskovan je bil vpliv posameznih herbicidov, ki so bili uporabljeni na poskusnem objektu, na nekatere fizikalne in kemične lastnosti tal. Obenem je bil raziskovan še vpliv herbicidov na koncentracije hranil v topolovem listju.

M e t o d a d e l a

Z raziskavami so bila zajeta le tista poskusna polja, na katerih je bila uporabljena dvojna koncentracija herbicidov. Tako je bilo izbranih 3 krat po 12 poskusnih polj, na katerih so bili uporabljeni herbicidi, posebej pa za primerjavo še 3 krat po 3 poskusna polja na mestih, kjer površina ni bila poškropljena s herbicidi. Plan poskusa je prikazan v prilogi na skici št.1.

a) M e t o d a d e l a p r i r a z i s k a v a h t a l :

Na vsakem poskusnem polju je bil v Kopecky-jevem cilindrom prostornine 100 cm^3 odvzet po en vzorec za fizikalne analize tal. Vzorec je zajel 5 cm debel površinski talni sloj. Mesto za odvzem tega vzorca je bilo od topolovega drevesca 50 cm oddaljeno v smeri proti jugu.

Za kemične analize so bili talni vzorci odvzeti s polkrožno cilindrično sondo do globine 20 cm. Vzorci so bili nabrani na mestih ogljišč zamišljenega kvadrata s stranico dolgo 1 m, pri čemer se je topolov osebek nahajal v presečišču diagonal kvadrata. Štiri posamični vzorci so bili združeni v enega poprečnega, za vsako poskusno polje posebej.

Nabranim talnim vzorcem so bile določene naslednje lastnosti:

- momentana vlažnost (Mv)
- navidezna specifična teža (Stv)
- poroznost (P)
- retenzijska kapaciteta tal za vodo (Kv) po Kopeckyjevi metodi
- pH v destilirani vodi in nKCl elektrometrično
- količina humusa v tleh po metodi Tjurin-a z mokrim sežigom s kalijevim bikromatom
- skupna količina dušika v tleh po metodi mikro-Kjeldahl
- rastlinam dostopen K_2O in P_2O_5 po Al-metodi.

Rezultati analiz so zbrani v tabelah št. 10 in 11.

b) M e t o d a d e l a p r i f o l i a r n i h a n a l i z a h

Na istih poljih, kjer so bili odvzeti talni vzorci, so bili zbrani tudi vzorci topolovega listja. Vsakemu drevesu je bila odbrana po ena proti jugu rastoča veja iz vrha krošnje, na kateri so bili dobro razviti svetlobni listi. Iz te veje je bilo listje kvantitativno odtrgano in prenešeno v laboratorij. Posušeni in zmleti vzorci listja so bili sežgani po mokrem postopku v raztopini solitrne in perklorne kisline. V ekstraktu je bil fosfor določen s spektrofotometrom, kalij s plamenskim fotometrom, kalcij in magnezij pa z atomskim absorpcijskim spektrofotometrom. Dušik v listju je bil analiziran po metodi mikro-Kjeldahl.

Podatki o koncentracijah hranil v topolovem listju so prikazani v tabeli št. 12.

R e z u l t a t i i n d i s k u s i j a

Posamezne vrednosti talnih lastnosti in koncentracij hranil v topolovem listju na poskusnih poljih, kjer so

FIZIKALNE LASTNOSTI

Tabela 10

Herbicid	Štev. ploskve	Mv %	Stv g/cm ²	P %	kv
CS Casaron	1	37,78	1,00	53,51	53,08
	22	34,60	0,83	61,41	49,24
	32	40,73	1,03	57,40	57,40
	poprečno	37,70	0,95	57,44	53,24
CG Caragard	6	39,27	0,94	56,30	54,28
	16	40,90	1,06	53,17	53,17
	36	36,08	0,85	60,48	51,08
	poprečno	38,75	0,95	56,65	52,84
FI Fidulan	12	40,97	1,08	54,46	54,46
	13	36,89	0,98	54,44	49,94
	26	38,43	0,93	56,76	53,72
	poprečno	38,76	0,99	55,22	52,71
GT Simazin	5	39,78	0,89	58,62	53,17
	17	34,45	1,01	53,05	51,04
	34	35,12	1,01	54,96	54,96
	poprečno	36,45	0,97	55,54	53,05
SB Sinbar	10	40,86	1,04	53,69	53,69
	19	41,34	1,14	58,56	58,56
	23	14,13	0,97	55,84	55,84
	poprečno	32,11	1,05	56,03	56,03
DV Devrinol	9	33,94	0,97	54,90	51,96
	20	37,28	0,92	57,29	56,27
	27	43,30	0,99	56,86	56,86
	poprečno	38,17	0,96	56,35	56,03
PX Primextra	7	44,42	0,91	57,69	55,27
	24	28,88	1,04	56,01	56,01
	28	51,07	0,97	65,29	65,29
	poprečno	41,45	0,94	59,66	58,86
RU Round up	2	38,21	0,86	60,05	53,64
	14	44,10	1,06	58,19	58,19
	33	34,05	1,13	56,86	56,86
	poprečno	38,78	1,01	58,37	56,23

nadaljevanje

FIZIKALNE LASTNOSTI

Tabela 10 str.2

Herbicid	Štev. ploskve	Mv %	Stv g/cm ²	P %	kv
US Ustinex	8	18,69	1,00	53,51	48,86
	18	37,19	1,12	49,96	49,96
	29	38,85	1,03	54,80	54,80
	poprečno	31,57	1,05	52,76	51,21
AM Amitrol	3	40,72	0,88	59,09	56,31
	25	47,77	1,10	58,93	58,93
	31	37,75	1,40	48,96	48,96
	poprečno	42,08	1,13	55,66	54,73
DH Deherban	11	40,47	1,22	53,49	53,49
	15	37,87	0,87	59,55	53,06
	30	36,52	0,91	57,69	57,64
	poprečno	38,29	1,00	56,91	54,73
KR Krenite	4	41,19	0,92	57,68	57,68
	21	35,32	0,93	56,76	51,54
	35	38,06	0,99	53,97	37,79
	poprečno	38,19	0,94	56,13	49,00
O KONTROLA	37	46,30	1,21	57,42	57,42
	40	38,02	0,87	59,55	53,41
	43	38,21	0,85	65,19	65,19
	poprečno	40,84	0,97	60,72	58,67
	38	39,43	1,03	55,60	55,60
	41	39,80	0,96	57,01	57,01
	44	39,32	0,86	60,02	45,63
	poprečno	39,52	0,95	57,54	52,75
	39	32,44	0,94	56,30	47,88
	42	37,18	0,79	63,27	54,38
	45	38,91	0,83	61,41	58,44
	poprečno	36,18	0,85	60,33	53,57
	POPREČNO	38,84	0,93	59,53	54,99

KEMIČNE LASTNOSTI

Tabela 11

Herbicid	Štev. ploskve	pH		Humus %	N		C/N	postopen	
		H ₂ O	KCl		% tal	org.s.		K ₂ O	P ₂ O ₅

		mg/100 g tal							
CS Casaron	1	5,55	4,90	6,67	0,431	6,46	8,98	12,2	3,0
	22	5,90	5,10	8,23	0,468	5,69	10,19	21,6	7,0
	32	5,90	5,10	6,67	0,395	5,92	9,80	10,0	2,0
	popr.	5,78	5,03	7,19	0,431	6,02	9,65	14,6	4,00
CG Casagard	6	5,70	4,90	6,00	0,495	8,25	9,03	9,0	1,5
	16	5,90	5,25	6,45	0,360	5,58	10,39	13,3	1,5
	36	5,70	5,00	7,56	0,430	5,69	10,21	18,5	7,0
	popr.	5,76	5,05	6,67	0,428	6,50	9,21	13,6	3,3
FI Fidulan	12	5,75	4,95	6,23	0,280	4,49	12,89	10,0	2,0
	13	5,75	4,95	6,45	0,333	5,16	11,23	10,0	2,0
	26	5,80	4,85	9,12	0,420	4,61	12,60	10,0	2,5
	popr.	5,76	4,91	7,26	0,344	4,75	12,24	10,0	2,2
GT Simazin	5	5,65	4,95	6,89	0,400	5,81	10,00	26,1	9,5
	17	5,55	4,65	11,79	0,308	2,61	22,21	12,2	2,0
	34	5,40	4,70	7,12	0,420	5,90	9,83	21,6	9,0
	popr.	5,53	4,76	8,60	0,376	4,77	14,01	19,9	6,8
SB Sinbar	10	5,60	5,00	6,89	0,336	4,88	11,90	10,0	2,0
	19	5,70	4,90	12,68	0,381	3,00	19,29	12,2	2,5
	23	5,85	4,90	13,12	0,408	3,12	18,61	13,3	2,5
	popr.	5,71	4,93	10,89	0,375	3,66	16,60	11,8	2,3
DV Devrinol	9	5,70	4,95	7,34	0,356	4,85	11,67	12,2	1,5
	20	5,80	4,90	7,56	0,399	5,28	11,00	14,5	2,5
	27	6,00	5,10	11,34	0,448	3,95	15,29	12,2	3,0
	popr.	5,83	4,98	8,74	0,401	4,69	12,65	12,9	2,3
PX Primextra	7	6,10	5,55	7,34	0,426	5,80	9,26	12,2	2,0
	24	6,10	4,90	7,34	0,412	5,61	10,34	18,5	8,5
	28	6,05	5,10	9,12	0,350	3,83	15,11	10,0	2,0
	popr.	6,08	5,18	7,93	0,396	5,08	11,57	13,5	4,2
RU Round up	2	5,65	4,85	5,78	0,370	6,40	9,05	10,0	2,5
	14	5,90	5,10	7,78	0,375	4,82	12,05	12,2	2,0
	33	5,70	4,65	4,89	0,244	4,99	11,64	7,8	3,0
	popr.	5,75	4,86	6,15	0,329	5,40	10,91	10,0	2,5

nadaljevanje

KEMIČNE LASTNOSTI

Tabela 11 str.2

Herbicid	Štev. ploskve	pH		Humus %	N % tal	org.s.	C/N	postopen	
		H ₂ O	KCl					K ₂ O mg/100 g tal	P ₂ O ₅ g tal
US Ustinex	8	5,90	5,10	6,89	0,315	5,44	10,67	7,8	2,0
	18	5,60	4,75	6,67	0,351	5,26	11,03	12,2	1,5
	29	6,00	5,15	6,89	0,400	5,81	10,00	7,8	2,0
	popr.	5,83	5,00	6,81	0,375	5,50	10,56	9,2	1,8
AM Amitrol	3	5,70	4,85	7,12	0,400	5,59	10,13	12,2	1,5
	25	6,00	5,00	6,45	0,335	5,19	11,16	12,2	2,0
	31	5,65	4,80	6,45	0,403	6,25	9,28	16,9	5,5
	popr.	5,78	4,88	6,67	0,379	5,67	10,27	13,7	3,0
DH Deherban	11	5,85	5,00	6,00	0,314	5,23	11,08	9,0	3,0
	15	6,20	5,35	7,34	0,332	4,53	12,83	9,0	1,5
	30	5,80	2,47	6,89	0,346	5,02	11,56	9,0	3,0
	popr.	5,95	4,27	6,74	0,330	4,92	11,82	9,0	2,5
KR Krenite	4	5,80	5,00	6,67	0,337	5,50	10,54	7,8	2,0
	21	5,70	4,85	12,23	0,420	3,43	11,90	14,5	3,0
	35	5,70	4,80	5,78	0,335	5,80	10,00	10,0	2,5
	popr.	5,73	4,88	8,22	0,364	4,91	10,81	10,7	2,5
O KONTROLA	37	6,00	5,00	7,12	0,409	5,74	8,92	21,6	14,0
	40	5,90	4,95	8,45	0,431	5,10	11,37	10,0	2,5
	43	5,90	4,95	7,12	0,403	5,66	10,25	10,0	2,0
	popr.	5,93	4,96	7,56	0,414	5,50	10,18	13,8	6,2
	38	6,00	4,95	6,67	0,423	6,34	9,15	18,5	3,5
	41	5,85	4,95	8,90	0,434	4,88	11,89	10,0	1,5
	44	5,90	4,95	9,56	0,512	5,36	10,84	10,0	3,0
	popr.	5,90	4,95	8,37	0,456	5,52	10,62	12,8	2,7
	39	5,90	5,00	7,34	0,402	5,48	10,60	10,0	3,0
	42	6,00	5,05	8,45	0,419	4,96	11,69	12,2	3,0
	45	5,80	4,85	8,01	0,438	5,47	10,59	10,0	2,0
	popr.	5,90	4,96	7,93	0,419	5,30	10,96	10,7	2,7
	POPR.	5,92	4,96	7,96	0,430	5,44	10,59	12,5	3,8

VSEBNOST HRANIL V TOPOLOVEM LISTJU

Tabela 12

Herbicid	Štev. ploskve	P	K %	Mg	Ca	N
CS	1	0,21	1,08	0,49	1,97	2,98
Casaron	22	0,19	0,83	0,47	1,09	2,77
	32	0,20	0,80	0,63	2,18	2,79
	poprečno	0,20	0,90	0,53	1,75	2,85
CG	6	0,19	0,64	0,60	2,04	2,87
Caragard	16	0,22	0,68	0,67	2,25	3,10
	36	0,24	0,64	0,69	2,07	2,74
	poprečno	0,22	0,65	0,65	2,12	2,90
FI	12	0,22	0,72	0,69	2,33	2,70
Fidulan	13	0,23	0,76	0,64	2,32	2,83
	26	-	-	-	-	-
	poprečno	0,22	0,74	0,67	2,32	2,77
GT	5	0,20	1,04	0,48	2,25	3,28
Simazin	17	0,20	0,68	0,54	2,30	3,11
	34	0,24	1,04	0,47	1,70	3,08
	poprečno	0,21	0,92	0,50	2,08	3,16
SB	10	0,21	0,92	0,50	2,07	3,04
Sinbar	19	0,20	0,89	0,49	1,81	3,10
	23	0,19	0,72	0,58	1,90	2,84
	poprečno	0,20	0,84	0,52	1,93	2,99
DV	9	0,21	0,76	0,56	2,09	2,91
Devrinol	20	0,20	0,68	0,64	2,32	2,88
	27	0,22	0,84	0,64	2,02	2,92
	poprečno	0,21	0,76	0,61	2,14	2,90
PX	7	0,19	0,89	0,48	1,14	2,72
Primextra	24	0,24	0,80	0,58	1,86	3,18
	28	0,28	0,92	0,60	2,35	3,02
	poprečno	0,24	0,87	0,55	1,78	2,97
RU	2	0,24	1,08	0,43	1,74	2,97
Round up	14	0,22	0,80	0,60	2,02	3,21
	33	0,28	1,00	0,50	2,00	3,23
	poprečno	0,25	0,96	0,51	1,92	3,14

nadaljevanje

VSEBNOST HRANIL V TOPOLOVEM LISTJU

Tabela 12

str.2

Herbicid	Štev. ploskve	P	K	Mg	Ca	N

%						
US	8	0,21	0,68	0,59	2,07	3,03
Ustinex	18	0,24	0,92	0,45	2,07	3,29
	29	0,20	0,72	0,57	2,37	2,49
	poprečno	0,22	0,77	0,54	2,17	2,94
AM	3	0,21	0,89	0,43	2,07	2,67
Amitrol	25	0,20	0,68	0,56	2,09	2,21
	31	0,22	0,92	0,56	2,00	2,51
	poprečno	0,21	0,83	0,52	2,05	2,46
DH	11	0,19	0,68	0,58	2,30	2,45
Deherban	15	0,22	0,60	0,60	1,49	2,50
	30	0,19	0,84	0,59	2,35	2,46
	poprečno	0,20	0,71	0,59	2,05	2,47
KR	4	0,19	0,80	0,41	1,51	2,80
Krenite	21	0,17	0,52	0,57	1,74	2,34
	35	0,21	1,00	0,47	1,70	3,07
	poprečno	0,19	0,77	0,48	1,65	2,74
KONTROLA	37	0,22	1,20	0,45	1,95	3,17
	40	0,21	1,04	0,41	1,74	2,53
	43	0,22	0,92	0,50	1,72	2,55
	poprečno	0,22	1,05	0,45	1,80	2,75
	38	0,24	1,04	0,45	1,74	3,27
	41	0,20	0,84	0,56	1,90	2,43
	44	0,19	0,88	0,60	1,77	2,49
	poprečno	0,21	0,92	0,54	1,80	2,73
	39	0,20	0,84	0,47	1,35	2,84
	42	0,21	0,76	0,56	1,74	2,55
	45	0,24	0,92	0,51	1,79	2,72
	poprečno	0,22	0,84	0,51	1,63	2,70
	POPREČNO	0,21	0,94	0,50	1,74	2,73

Opomba:

Na poskusnem polju 26 listje ni bilo analizirano (suho drevo)

bili uporabljeni herbicidi, so bile primerjane z enakimi vrednostmi na primerjalnih poskusnih poljih, kjer herbicidi niso bili uporabljeni. Ugotovljeni so bili odkloni aritmetičnih sredin rezultatov za posamezne poskusne variante od aritmetičnih sredin rezultatov za primerjalna poskusna polja. Obenem so bile statistično preizkušene značilnosti razlik med aritmetičnimi sredinami s T testom.

a) Vpliv herbicidov na talne lastnosti

Uporabljeni herbicidi direktno ne morejo v večji meri vplivati na fizikalne talne lastnosti. S tem, ko povzročajo slabljenje in odmiranje zelišč, pa se obenem z odmiranjem korenin morejo spreminjati tudi nekatere fizikalne lastnosti tal. Herbicidi verjetno zaviralno učinkujejo na del talne favne, s čimer je zlasti v površinskih talnih slojih prizadeta biološka aktivnost. Zmanjšana biološka aktivnost pa mora tudi povzročiti spremembe fizikalnih talnih lastnosti. Razlike fizikalnih lastnosti tal med površinami, kjer so bili uporabljeni herbicidi in kontrolnimi površinami, so prikazane v tabeli števil. 13.

Na poskusnih poljih, kjer so bili uporabljeni herbicidi, je bila skoraj v vseh primerih ugotovljena manjša momentana vlažnost kot na primerjalnih poskusnih poljih, kjer herbicidi niso bili uporabljeni. Le v dveh primerih je bila v tleh, poškropljenih s herbicidi, ugotovljena višja momentana vlažnost. V obeh primerih so bili uporabljeni herbicidi (Primextra, Amitrol), ki zeliščnega sloja skoraj niso prizadeli. Razlike momentane vlažnosti med posameznimi poskusnimi variantami in med primerjalnimi vrednostmi znašajo do 19% momentane vlažnosti na primerjalnih ploskvah in niti v enem primeru niso značilne.

Pri vseh poskusnih variantah je bila ugotovljena višja

VPLIV HERBICIDOV NA FIZIKALNE LASTNOSTI TAL

Odkloni srednjih vrednosti fizikalnih lastnosti tal za posamezne poskusne variante od primerjalnih vrednosti

Herbicid		Mv	Stv	P	Kv
CS	Casaron	-1,14	+0,02	-2,09	-1,75
CG	Caragard	-0,09	+0,02	-2,88	-2,15
FL	Fidulan	-0,08	+0,06	-4,31	-2,28
GT	Simazin	-2,39	+0,04	-3,99	-1,94
SB	Sinbar	-6,73	+0,12	-3,50	+1,04
DV	Devrinol	-0,67	+0,03	-3,18	+0,04
PX	Primextra	+2,61	+0,04	+0,13	+3,87
RU	Round up	-0,06	+0,08	-1,16	+1,24
US	Ustinex	-7,27	+0,12	-6,77**	-3,78
AM	Amitrol	+3,24	+0,20	-3,87	-0,26
DH	Deherban	-0,55	+0,07	-2,62	-0,26
KR	Krenite	-0,65	+0,01	-3,40	-5,99
Poprečne vrednosti primerjalnih poskusnih polj		38,84	0,93	59,53	54,99

- + povečana vrednost glede na primerjalne podatke
- zmanjšana vrednost glede na primerjalne podatke
- *** razlike so značilne na stopnji tveganja $\alpha = 0,001$
- ** razlike so značilne na stopnji tveganja $\alpha = 0,01$
- * razlike so značilne na stopnji tveganja $\alpha = 0,05$

navidezna specifična teža tal kot na primerjalnih poskusnih površinah, kjer herbicidi niso bili uporabljeni. Razlike so dosegle do 21% primerjalne vrednosti, vendar v nobenem primeru niso značilne.

V vseh primerih, kjer so bili uporabljeni herbicidi, se je poroznost tal zmanjšala za 2 do 11%. Le na poljih, kjer je bil uporabljen Primextra, je bila ugotovljena enaka poroznost kot na primerjalnih ploskvah. Največje razlike v poroznosti tal so določene pri uporabi Ustinexa in so značilne na stopnji tveganja $\alpha = 0,01$.

Retenzijska kapaciteta tal za vodo je na nekaterih s herbicidi poškrpljenih tleh nižja, v štirih primerih pa višja kot na kontrolnih poljih, kjer herbicidi niso bili uporabljeni. Razlike se gibljejo v razponu - 11% do + 7% retenzijske kapacitete tal za vodo na kontrolnih površinah in niso značilne.

Ugotovljene so bile tudi razlike v kemičnih lastnostih tal med posameznimi poskusnimi variantami in primerjalnimi polji, na katerih herbicidi niso bili uporabljeni. V tabeli št.14 so prikazane razlike kemičnih lastnosti tal med poskusnimi variantami, kjer so bili uporabljeni herbicidi in primerjalnimi površinami, ki s herbicidi niso bile poškrpljene.

Med dvanajstimi poskusnimi variantami se je kar v desetih primerih znižala vrednost pH v destilirani vodi. Razlike v reakciji tal so pri uporabi Simazina zelo značilne na stopnji tveganja $\alpha = 0,001$, pri uporabi Fidulana, Sinbara in Krenita na stopnji tveganja $\alpha = 0,01$, v primerih, ko sta bila uporabljena Caragard in Raund up pa so razlike značilne na stopnji tveganja $\alpha = 0,05$. Na površinah, ki so bile poškrpljene s Primextra in Deherbanom, je bilo ugotovljeno,

TABELA št.14

VPLIV HERBICIDOV NA KEMIČNE LASTNOSTI TAL

Odkloni srednjih vrednosti kemičnih lastnosti tal za posamezne poskusne variante od primerjalnih vrednosti

Herbicid	pH _{H₂O}	pH _{nKCl}	Humus	N % tal	N % org.s.	C/N	K ₂ O	P ₂ O ₅
CS Casaron	-0,14	+0,07	-0,77	+0,001	+0,58	-0,94	+2,1	+0,2
CG Caragard	-0,16*	+0,09	-1,29	-0,002	+1,06	-1,38	+1,1	-0,5
FL Fidulan	-0,16**	-0,05	-0,70	-0,086*	-0,69*	+1,65*	-2,5	-1,6
GT Simazin	-0,39**	-0,20	+0,64	-0,054	-0,67	+3,42	+7,4	+3,0
SB Sinbar	-0,21**	-0,03	+2,93	-0,055*	-1,78**	+6,01*	-0,7	-1,5
DV Devrinol	-0,09	+0,02	+0,78	-0,029	-0,75*	+2,06*	+0,4	-1,5
PX Primextra	+0,16**	+0,22	-0,03	-0,034	-0,36	+0,98	+1,0	+0,4
RU Round up	-0,17*	-0,10	-1,81*	-0,101**	-0,04	+0,32	-2,5	-1,3
US Ustinex	-0,09	+0,04	-1,15*	-0,055*	+0,06	-0,03	-3,3	-2,0
AM Amitrol	-0,14	-0,08	-1,29	-0,051	+0,23	-0,32	+1,2	-0,8
DH Deherban	+0,03	-0,69	-1,22	-0,100***	-0,52	+1,23	-3,5	-1,3
KR Krenite	-0,19**	-0,08	+0,26	-0,066*	-0,53	+0,22	-1,8	-1,3
Poprečne vrednosti primerjalnih posk. polj	5,92	4,96	7,96	0,430	5,44	10,59	12,5	3,8

+ povečana vrednost glede na primerjalne podatke

- zmanjšana vrednost glede na primerjalne podatke

*** razlike so značilne na stopnji tveganja $\alpha = 0,001$

** razlike so značilne na stopnji tveganja $\alpha = 0,01$

* razlike so značilne na stopnji tveganja $\alpha = 0,05$

da se je reakcija tal zvišala. Pri uporabi herbicida Primextra je pH_{H_2O} v poprečju za 0,16 enote pH višja in so razlike značilne na stopnji tveganja $\alpha = 0,01$.

Razlike med s herbicidi poškropljenimi in primerjalnimi polji so bile ugotovljene tudi pri vrednostih pH_{nKCl} . V sedmih poskusnih variantah se je vrednost pH znižala, pri petih pa se je zvišala, vendar v nobenem primeru razlike niso značilne.

Pri poskusnih variantah z uporabljenimi herbicidi, je bila v osmih primerih ugotovljena nižja vsebnost humusa v tleh kot na primerjalnih poljih, v štirih primerih pa je bila vsebnost humusa v tleh večja. Razlike zmanjšanja količine humusa v tleh so značilne pri uporabi herbicidov Round up in Ustinex in sicer na razmeroma nizki stopnji tveganja $\alpha = 0,05$.

Skoraj v vseh primerih, kjer so bili uporabljeni herbicidi, so bile ugotovljene nižje skupne količine dušika v tleh, ali pa so te količine enake kot na primerjalnih ploskvah, ki s herbicidi niso bile poškropljene. Pri uporabi Deherbana so razlike zelo značilne na stopnji tveganja $\alpha = 0,001$, pri uporabi Round upa so značilne na stopnji tveganja $\alpha = 0,01$, manj značilne (na stopnji tveganja $\alpha = 0,05$) pa so v primerih, kjer so bili uporabljeni Fidulan, Sinbar, Ustinex in Krenite.

Delež skupnega dušika glede na skupno organsko snov v tleh je tista količina, po kateri ocenjujemo ali so tla boljše ali slabše preskrbljena z dušikom. Čim večji je delež skupnega dušika glede na skupno količino organske snovi v tleh, tem bolje so tla preskrbljena z dušikom. V osmih primerih je bilo ugotovljeno znižanje deleža dušika, v štirih primerih pa

površinah, kjer je bil po uporabi herbicidov zeliščni sloj oslabljen, bolj oskrbljena s hranili v tleh, kar naj bi se odražalo tudi v kemični sestavi topolovega listja. Iz tabele št.15 so razvidne razlike med srednjimi vrednostmi koncentracij hranil v topolovem listju za posamezne poskusne variante in med primerjalnimi vrednostmi, ki so bile določene v listju topolovih dreves, katera so rastle na zemljišču, na katerem herbicidi niso bili uporabljeni.

Vsebnost fosforja v topolovem listju je pri vseh poskusnih variantah precej izenačena in so razlike med posameznimi vrednostmi zelo majhne. Izstopa le povečana vsebnost fosforja v poskusni varianti, kjer je bil uporabljen Round up; razlike so značilne na stopnji tveganja $\alpha = 0,05$.

Med poskusnimi variantami, kjer so bili uporabljeni herbicidi, so bile v desetih primerih ugotovljene nižje koncentracije kalija od primerjalne vrednosti, v dveh primerih pa so bile skoraj enake. Največje razlike med koncentracijami kalija so bile določene v poskusni varianti s herbicidom Caragard, kjer so koncentracije kalija v poprečju skoraj za eno tretjino nižje od koncentracije kalija na primerjalnih poskusnih ploskvah in so razlike značilne na stopnji tveganja $\alpha = 0.01$. Nekoliko manjše razlike so bile ugotovljene za poskusno varianto z Deherbanom in so značilne na stopnji tveganja $\alpha = 0,05$.

Na poljih, kjer so bili uporabljeni herbicidi, je vsebnost magnezija in kalcija v topolovem listju večja kot na primerjalnih površinah. Nižje vrednosti so bile določene le za poskusno varianto s herbicidom Krenite. S statističnim preverjanjem so bile ugotovljene precej značilne razlike ($\alpha = 0,01$) v kon-

je delež dušika v poskusnih variantah višji kot na primerjalnih površinah, kjer herbicidi niso bili uporabljeni. Značilne razlike so bile ugotovljene le v treh primerih, pri uporabi Sinbara ($\alpha = 0,01$), Fidulana ($\alpha = 0,05$) in Devrinola ($\alpha = 0,05$). V vseh treh primerih je bilo ugotovljeno znižanje deleža dušika.

Razmerje C/N predstavlja neke vrste recipročno vrednost od deleža skupnega dušika glede na skupno organsko snov v tleh. Zato so pri razmerju C/N ugotovljena enaka odstopanja od primerjalnih vrednosti, kot so se pojavila pri dušiku v organski snovi, le, da imajo vse razlike obratni predznak. Na poskusnih poljih, ki so bila poškrpljena s herbicidi Fidulan, Sinbar in Devrinol, so bile ugotovljene značilne pozitivne razlike na stopnji tveganja $\alpha = 0,05$.

Od kemičnih talnih lastnosti sta bila analizirana še rastlinam dostopni kalij in fosfor. Med poskusnimi variantami je bila polovica vrednosti za kalij večja, polovica pa manjša od primerjalne vrednosti 12,5 mg K_2O /100 g tal. Razlike v nobenem primeru niso značilne. Podobno velja tudi za fosfor, kjer prevladujejo nižje vrednosti od primerjalne količine 3,8 mg P_2O_5 /100 g tal.

b) Vpliv herbicidov na koncentracijo hranil v topolovem listju

S tem, ko herbicidi oslabijo razrast zelišč ali zelišča celo uničijo, se v tleh zmanjša konkurenčni boj za hranila in je več hranil na voljo tistim rastlinskim vrstam, ki po uporabi herbicidov ostanejo vitalne. Zato moremo pričakovati, da so topolova drevesa na tistih

TABELA št.15

VPLIV HERBICIDOV NA KONCENTRACIJE HRANIL V TOPOLOVEM LISTJU

Odkloni srednjih vrednosti koncentracije hranil v topolovem listju za posamezne poskusne variante od primerjalnih vrednosti

Herbicid	P	K	Mg	Ca	N
CS Casaron	-0,01	-0,04	+0,03	+0,01	+0,12
CG Caragard	+0,01	-0,29**	+0,15**	+0,38**	+0,17
FL Fidulan	+0,01	-0,20	+0,17**	+0,58**	+0,04
GT Simazin	0,00	-0,02	0,00	+0,34*	+0,43*
SB Sinbar	-0,01	-0,10	+0,02	+0,19	+0,26
DV Devrinol	0,00	-0,18	+0,11*	+0,40**	+0,17
PX Primextra	+0,03	-0,07	+0,05	+0,04	+0,24
RU Round up	+0,04*	+0,02	+0,01	+0,18	+0,41
US Ustinex	+0,01	-0,17	+0,04	+0,43**	+0,21
AM Amitrol	0,00	-0,11	+0,02	+0,31*	-0,27
DH Deherban	-0,01	-0,23*	+0,09*	+0,31	-0,26*
KR Krenite	-0,02	-0,17	-0,02	-0,09	+0,01

Poprečne koncentracije hranil v topolovem listju na primerj.posk.poljih

0,21 0,94 0,50 1,74 2,73

- + povečana koncentracija hranil glede na primerjalne vrednosti
- zmanjšana koncentracija hranil glede na primerjalne vrednosti
- *** razlike so značilne na stopnji tveganja $\alpha = 0,001$
- ** razlike so značilne na stopnji tveganja $\alpha = 0,01$
- * razlike so značilne na stopnji tveganja $\alpha = 0,05$

centracijah magnezija in kalcija za poskusni varianti s Caragardom in Fidulanom, v koncentracijah kalcija pa še pri uporabi herbicidov Devrinol in Ustinex. Še značilne razlike ($\alpha = 0,05$) v koncentracijah magnezija so bile določene pri uporabi Devrinola in Deherbana, v koncentracijah kalcija pa pri poskusni varianti s Simazinom in Amitrolom.

V topolovem listju poskusnih variant so bile koncentracije dušika v desetih primerih večje, v dveh pa manjše od kontrolne vrednosti 2,73% N. Še značilne razlike so bile ugotovljene za povečano koncentracijo dušika v poskusni varianti, kjer je bil uporabljen Simazin, za znižano koncentracijo dušika pa v poskusni varianti z Deherbanom.

Navedene ugotovitve izvirajo iz razmeroma skromnega poskusa in jih moramo kljub statistični verifikaciji obravnavati z določeno stopnjo strpnosti. Z novimi, podobno zasnovanimi raziskovalnimi poskusi bi morali še nadalje spremljati morebitne vplive herbicidov na fizikalne in kemične talne lastnosti ter na prehrano topolovih dreves. Šele z rezultati novih raziskav bi mogli preveriti ugotovitve našega poskusa.

3.2. POIZKUSNI OBJEKT V RAKOVI JELŠI

Topolov nasad v Rakovi Jelši na našem objektu zajema različne klone nemških in italijanskih topolov iste starosti kot v Vnanjih Goricah (1/2). Nasad je bil osnovan spomladi 1980.

Plevelna vegetacija je bila v primerjavi z Vnanjimi Goricami skromnejša, vendar se je pojavljala v veliki pokrovnosti. Prevladovala je trstična pisanka (*Typhoides arundinaceae*), velika kopri-va (*Urtica dioica*) in travniški lisičji rep (*Alopecurus pratensis*). V večjem številu se pojavlja še nagubana robida (*Rubus plicatus*), bršljanasta grenjkulica (*Glechoma hederaceae*), preslica (*Equisetum* sp.) in drugi. Torej prevladujejo večinoma trajni pleveli, ki so zelo odporni na samo tretiranje s herbicidi.

M e t o d a d e l a :

Poizkus smo zastavili spomladi 14.5.1980. Izbor herbicidov^{je} približno tak kot v Vnanjih Goricah. Uporabili smo devet herbicidov v dveh koncentracijah in treh ponavljanjih. Poizkusna polja so bila izbrana po metodi slučajnostnega izbora.

Uporabili smo sledeče herbicide in koncentracije: Caragard G (30-120 kg/ha), Casoron G (20-50 kg/ha), Fidulan G (20-50 kg/ha), Round up (7-10 l/ha), Ustinex (10-15 kg/ha), Dikopan (5-10 kg/ha), Deherban A/Dikopan (6-9 l/ha) , Amitrol (5-10 kg/ha) in za primerjavo še sam Gramoxon.

Gramoxon smo tudi kombinirali s talnimi herbicidi, ker je bila ob času tretiranja trava že močno razvita.

V tem poizkusu smo težili predvsem k uporabi granuliranih pripravkov , zaradi same praktičnosti dela in delno zaradi bojazni operativcev, da pri foliarnem tretiranju ne bi preveč omočili lubja topolov in bi prišlo do poškodb.

Vreme ob času tretiranja je bilo zelo neugodno, pihal je veter. Popisi plevelov so bili izvršeni pred tretiranjem in po tretiranju (14.5.1980 in 28.10.1980). Popisi plevelov so bili izvršeni tudi kmalu po tretiranju, vendar nam ta popis ni dal realne slike, zaradi uporabe Gramoxona, in smo ta popis le delno upoštevali v naših popisnih tabelah.

R e z u l t a t i i n u g o t o v i t v e :

Že na prvi pogled smo ugotovili, da so učinki herbicidov na plevela veliko slabši kot v Vnanjih Goricah. Tudi priraščanje topole je bilo veliko slabše.

Ustinez/Dikopan - Učinkoval je na *Calystegno sepium* in *US/DI* *Galeopsis speciosa*. Delno je učinkoval na *Alopecurus pratensis* in *Typhoides arundinaceae*. Ni pa učinkoval na močno zastopano *Urtico dioico* in *Glechomo. hederaceae*. Med koncentracijami ni bilo opaziti bistvenih razlik. Priloga št.15

Deherban/Dikopan - Tukaj je ta kombinacija slabo učinkovala. *DH/DI* Ni učinkovala na *Urtico dioico*, *Galium Mollugo*, *Rubus plicatus*, *Mentho aquatico*. Tudi delni vpliv na trave je bil zelo vprašljiv. Priloga št.16

Amitrol - Učinkoval je slabo, njegov herbicidni učinek je *AM* bil kratkotrajen. Ob času drugega popisa je bil plevel sicer 100% suh, vendar se je kaj kmalu obnovil. Učinkoval je na *Typhoides arundinaceae*, v višji koncentraciji pa ponekod tudi na *Urtico dioico*. Ni učinkoval na *Agrostit tenuis*. Priloga št.17

Fidulan - Učinkoval je predvsem v višji koncentraciji. *FI* Povsem je uničil *Galeopsis specioso*, mestoma uničil ali omejil pa *Typhoides arundinaceae*, *Alopecurus pratensis* ter delno *Urtico dioico*. Verjetno pa gre zmanjševanju pokrovnosti koprive pripisovati predvsem uporabi Gramoxona. Priloga št.18

- Caragard G* - Dobro je znižal procent zapleveljenosti.
CG g Učinkoval je *Calystegio sepium*, *Agrostis tenuis*, *Galeopsis speciosa*, *Melandrium rubrum*, *Alopecurus pratensis* ter zreduciral *Typhoides arundinaceae* in *Urtico dioico*. Ni učinkoval na *Glechomo hederaceae*, *Rubus plicatus*, *Cirsium arvense* in *Lysimachio nomulario*. Priloga št.19
- Round up* - Na plevela je dobro deloval, predvsem dobri
RU so bili rezultati ob drugem popisu. Ob tretjem popisu pa so se pleveli ponovno pojavili. Uničil je *Agrostis tenuis*, *Alopecurus pratensis*, *Calystegio sepium*, *Filipendulo ulmario*, *Galeopsis specioso*, *Solidago giganteo* in na nekaterih poljih celo *Equisetum*. Učinkoval je tudi na *Typhoides arundinaceae* in delno na *Urtico dioico*. Priloga št. 20.
- Casaron* - Dobro je deloval na *Alopecurus pratensis*, *Ca-*
CS *lystegio sepium*, *Galeopsis specioso* in celo na *Urtico dioico*. Na posameznih ploskvah je deloval celo odlično, na drugih pa mu zvišuje procent zapleveljenosti *Typhoides arundinaceae*. Na drugih ploskvah pa zopet vidimo, da je pisanko uničil ali jo omejil v rasti, kar je opazno tudi na veliki pokrovnosti *Typhoide arundinaceae* izven ploskve. Priloga št.21
- Ustinex* - Ni bilo razlik med samim *Ustinexom* in kombinacijo
US z *Dikopanom*. *Ustinex* je enako dobro, če ne še bolje, deloval na *Alopecurus pratensis*, *Galeopsis specioso* in *Calystegio sepium*. V primerjavi s kombinacijo s *Dikopanom* ni učinkoval na *Typhoides arundinaceae*, razen na enem polju. Ponekod se je na izpraznjena mesta naselila preslica. Priloga št.22.

Gramoxon - Uporabili smo ga bolj za primerjavo z ostalimi herbicidi. Vemo, da plevela le ožge, da je njegov učinek le kratkotrajen. Vendar se lahko zgodi, da določeni pleveli tudi izginejo, predvsem po večkratni uporabi. To velja predvsem za enoletne semenske plevela. V našem primeru se pri drugem in tretjem popisu niso več pojavili *Brassica rapa*, *Alopecurus pratensis* in *Dactylis glomerata*.

Priloga št.23.

Kot smo že omenili je bil tu uspeh tretiranja veliko slabši kot v Vnanjih Goricah. Tukaj moramo v glavnem posvetiti vso skrb le dvema pleveloma *Typhoides arundinaceae* in *Urtici dioici* ter paziti, da se ne razširi preslica. Nobeden od uporabljenih herbicidov ni na vseh poljih uničil omenjena dva plevela stoodstotno.

Vendar lahko le ugotovimo tako kot v Vnanjih Goricah, da so bili boljši *Caragard*, *Round up*, *Ustinex* in *Casaron*.

Ta objekt kot tudi prejšnji pa zahteva nadaljnje raziskave in vključevanje novih herbicidov.

Treba si je postaviti cilj. Odločiti se moramo kaj želimo imeti, ali je to več ali manj čista površina plevelov, ali pa naj bi s herbicidi ustvarili take pogoje, da bi se razširila nekonkurenčna plevelna vrsta (v tem primeru verjetno *Glechoma hederaceae*). Konkurenčnost plevelne vrste bi morali šele ugotoviti.

B. 3.3. DREVESNICA V KLEČAH PRI LJUBLJANI

Prodnata obrečna tla so najobičajnejša rastišča za topole. Na teh rastiščih dosejajo vse tiste prirastke, ki jih od njih pričakujemo. Vendar tudi tukaj, tako kot na Barju zahtevajo veliko nege in oskrbe. Pri izvajanju intenzivnih negovalnih ukrepov, herbicidi niso zajeti, ali pa so v zelo majhni meri. Težnje po uporabi herbicidov so sicer velike, vendar zaradi že omenjene problematike problema tudi v teh nasadih in drevesnicah na rastiščih, ki odlično odgojajo topolu, nimamo dosti izkušenj. Gojitelji topolov prevzemajo nekaj izkušenj predvsem iz novosadskega Instituta za topole.

V težnji, da tudi za slovenske razmere ugotovimo ustrezne herbicide, smo že leta 1977 postavili poizkus v topolovi drevesnici v Klečah pri Dolskem blizu Ljubljane.

Tako kot večina drevesnic spada tudi ta v plevelno združbo *Digitaria sanguinalis*.

Od plevelnih vrst so bile najštevilnejše in najpogostejše zastopani sledeči: njivski osat (*Cirsium arvense*), njivska preslica (*Equisetum arvense*), njivski slak (*Convolvulus arvensis*), plotni slak (*Calystegia sepium*), drobnocvetni rogovilček (*Galinsoga parviflora*), navadna kostreba (*Echinochloa crus galli*), krvava srakonja, (*Digitaria sanguinalis*), gomoljasti gabez (*Symphytum tuberosum*), navadni lapuh (*Tussilago farfara*) in drugi.

M e t o d a d e l a :

Poizkus smo zastavili spomladi (17.5.1977) na sadikah topole (*Populus regenerata*) na mladica, ki so v isti vegetacijski dobi zrastle iz podtaknjencev.

Plevel še ni bil toliko razvit, da bi morali talne herbicide kombinirati s Gramoxonom. Uporabili smo sledeče herbicide in koncentracije:

Gesatop (3 in 6 kg/ha), Gesagard (3 in 6 kg/ha), Kerb (3 in 6 kg/ha), Mezoramil (3 in 6 kg/ha), Sencor (0,75 in 1,5 kg/ha) ter Fidulan (100 in 200 kg/ha).

Uporabili smo jih v dveh koncentracijah in treh ponavljanjih. Polja so bila izbrana po metodi slučajnostnega izbora.

R e z u l t a t i i n u g o t o v i t v e :

Po tretiranju smo izvedli v istem letu dva popisa plevelov (Priloga št.24) in meritve topolovih sadik. Herbicidi so na plevela delovali dobro, na sadike topolov pa je večina od njih delovala negativno.

Zaradi škodljivega učinkovanja na topole, nam poizkus ni bil več tako zanimiv in ga zato tudi nismo več spremljali v naslednjih letih. Povzeli smo ugotovitve le enega leta, ki nam nakazujejo glavne značilnosti in smer nadaljnega raziskovanja.

Gesagard - Lahko bi rekli, da je bil to eden izmed najboljših herbicidov. Odlično je deloval na plevela in tudi na sadikah ni bilo opaziti poškodb. Višja koncentracija je bila boljša od nižje.

Učinkoval je na *Amaranthus retroflexus* in *Calyptegio sepium*. Ni učinkoval na *Equisetum arvense*, *Cirsium arvense*, na pozneje kalečo *Galinsoga parviflora* in na nekatere druge plevela, ki pa so bili zastopani le v manjšem številu.

Gesatop Poleg Gesagarda je bil to najboljši herbicid. Odlično je učinkoval na plevela in tudi na sadikah ni bilo vidnih poškodb.

Procent zapleveljenosti se je na poljih z nižjo koncentracijo gibal pri prvem popisu med 0 - 3%, pri drugem popisu pa med 2 - 10%; pri višji koncentraciji pa se je pri prvem in drugem popisu gibal med 5 - 6%.

Ni učinkoval na *Equisetum arvense*.

- Sencor* - Slabo je učinkoval na plevela, še slabše pa na same topole. Na nekaterih poljih so se posušile skoraj vse sadike.
- Fidulan* - Dobro je učinkoval na plevela. Vendar je njegova uporaba vprašljiva. Ponekod, kjer so se granule preveč skoncentrirale v bližini korenin topole, je prišlo do poškodb.
- Mezoranil* - Učinkoval je zelo različno, vendar bi lahko rekli, da je v poprečju na plevela slabo deloval. Na sadikah ni bilo poškodb.
- Kerb* - Na plevela je deloval zelo slabo. Procent zapleveljenosti zelo zvišuje *Galinsoga parviflora* in izpodrine vse druge plevela, ki so bili prisotni ob prvem popisu, v drugem popisu jih ni bilo. Rogovilček se je pojavljal celo sto procentno. Poškodb na topoli ni bilo.

Lahko rečemo, da so vsi herbicidi v primerjavi z kontrolo, ki je bila močno zapleveljena, učinkovali na plevela. Najboljša sta bila *Gesatop* in *Gesagard*. Ta dva herbicida bi morali vključevati v nadaljnja opazovanja, istočasno pa vključevati nove herbicide in ustrezne načine uporabe, ob postavljenem cilju, da bi bila ta uporaba čim manjša, a uspešna.

V naslednjem letu 1978 smo izvedli v bližini prejšnjega poizkusa nov poizkus na topolovih podtaknjencih pred samim vznikom. Uporabili smo sledeče herbicide in koncentracije:

Gesatop (2 in 5 kg/ha), *Gesagard* (2 in 5 kg/ha), *Gesaprim* (2 in 5 kg/ha), *Caragard combi* (4 in 8 kg/ha), *Caragard G* (50 in 100 kg/ha), *Fidulan* (30 in 50 kg/ha), *Casoron* (30 in 50 kg/ha) in *Sinbar* (2 in 4 kg/ha). V poizkus smo vključili tudi nekaj herbicidov iz poizkusa prejšnjega leta le, da so bile manjša koncentracije.

Rezultati na plevela so bili različni. Najboljši je bil Sinbar z 0,5 procentno zapleveljenostjo.

Na drugi strani pa so bili učinki tretiranja na topole tako slabi pri vseh herbicidih, da samemu poizkusu nismo posvečali več nobene nadalnje pozornosti in tudi ne temu pri-
kazu. Skoraj vsa polja so bila prizadeta (Priloga št.25).

Poizkus pa nam je dal kljub temu opozorilna spoznanja, da v tej preemergence fazi razvoja sadik in plevelov, ne smemo posegati s herbicidi oziroma ne s temi herbicidi in koncentracijami.

IV. ARBORICIDI V GOZDNIH SESTOJIH

Že večkrat omenjena misel, da herbicidi ne sodijo v gozd, nas je spremljala v toliko, da temu problemu v doseganjih naših raziskavah nismo posvečali večje pozornosti, oziroma to področje dela ni bilo težišče naših raziskav. V zadnjem času so težnje operative, da se v določenih pogojih uporabijo herbicidi tudi v gozdnih sestojih, nakazovale in narekovale, da smo tudi na tem področju začeli z novimi poizkusi zasledovati predvsem nove arboricide, njihove arboricidne učinke in učinke na kulture smrekic. Tovrstni poizkusi so postali še toliko bolj aktualni s pojavom novega arboricida Krenite, ki naj bi se odlikoval tako po svojem arboricidnem učinku na grmovje kot po svoji izredni netosičnosti.

S temi poizkusi smo želeli ugotoviti le učinek Krenita na ole-senele listavce in na kulture smrekic. Vzporedno z temi poizkusi pa smo spremljali še vse ostale arboricide, ki jih že imamo pri nas ali pa jih bomo imeli v najkrajšem času.

Glede na cilje, ki smo jih zasledovali v naših poizkusih, sama raziskava ne predstavlja zahtevnega raziskovalnega dela, namenjena je bila predvsem gozdarjem iz operative, ki so se v obliki seminarja seznanili z vsemi pozitivnimi in negativnimi vplivi arboricidov. Zato jo tudi v tej nalogi ne bomo obširneje podajali.

Na območju Gozdnega gospodarstva Ljubljana, TOZD Vrhnika, smo v sestojih združbe Abieti Fagetum dinaricum postavili že jeseni 1978 (13.9., 26.9. in 10.10.) poizkusne ploskve, kjer smo tretirali s Krenitom v mladi kulturi smrekic in premazovali panje pravkar posekanih listavcev.

Za škropljenje smo uporabljali eno, dvo in tri procentno koncentracijo.

Ugotovili smo, da razlik med koncentracijami ni bilo. Vse tri so izkazovale odlične rezultate tako na same listavce kot tudi na smreke. Naslednje leto po tretiranju je imel še tu in tam kakšen

grm majhne zakrnele liste, v letošnjem letu (1980) pa so bili že vsi suhi. Smreka je bila neprizadeta, čeprav smo jo poškopili.

Na objektih je prevladovalo okoli 17 različnih grmovnih vrst kot so: bukev, leska, češmin, brest, šipek, srobot, maklen, jesen, hrast, gaber, iva in drugi. Nekoliko slabši učinki so bili le na ivo in kranjsko krhliko.

Poleg teh, v naših poizkusih preverjenih pokazateljev, pa se za ostale karakteristike oslanjamo na poročila proizvajalca (DUPONT).

Krenite je odličen arboricid z visoko letalno dozo (LD 24 000), praktično je nestrupen. V Ameriki se ga sme uporabljati celo na področjih, ki so izločena kot rezervati pitne vode. Mislím, da je vsa nadaljnja razlaga s stališča varstva okolja odveč. Nadaljnja pozitivna lastnost Krenita je čas njegove uporabe. Uporablja se v jeseni pred odpadanjem listja. Tako tretirano grmovje v jeseni odvrže listje ob običajnem času odpadanja listja, v naslednji pomladi listje ne odžene ali pa so listi zelo majhni, krmežljavi in rastlina končno odmre. Iz estetskega vidika torej nimamo rjavih površin, nestrokovnjak ne bo vedel, da so bile te površine tretirane s arboricidom.

Krenite ni sistemik, to pomeni, da se ne transporira po rastlini, odmre le tretirani del rastline. Ta njegova lastnost se s pridom izkorišča npr. ob cestah, kjer zunanje veje dreves ovirajo preglednost cestišča, tretirane veje odmro, ne da bi se pri tem drevo posušilo. V gozdarski praksi pa lahko to njegovo lastnost še koristneje uporabimo pri sami negi mladja. Vemo, da nam listavci zavirajo razvoj iglavcev le v prvi razvojni fazi v mladju, pozneje v končni fazi sestoj, pa si želimo tako kvalitativne listavce kot iglavce.

Za primerjavo Krenita s ostalimi arboricidi, smo v letošnjem letu (31.5. in 15.9.1980) postavili poizkus z vsemi arboricidi, ki smo jih lahko dobili.

Na splošno so bili uspehi tega poizkusa zelo slabi. Učinek na grmovja je bil sicer dober toda poškododbe na smrekicah so bile zelo velike.

Škropili smo dvakrat: v času pred odganjanjem smreke in po končani vegetaciji. Poškodbe so bile največje pri spomladanskem škropljenju, učinki na plevelno vegetacijo pa najboljši. V tem poizkusu smo uporabljali sledeče arboricide: Arbokan EA 80, Tordon 101, Velpar L in Velpar v kroglicah (pellets), in Galepron.

Voda predstavlja pri škropljenju velik problem, težko jo je transportirati v težje dostopne predele. To je tudi eden izmed vzrokov, da arboricidi niso našli pravega mesta v gozdarstvu.

Za rešitev tega problema smo se v naših poizkusih z Galepronom poslužili nove tehnike uporabe arboricidov in sicer tako imenovano ULV (CDA) metodo. Ta tehnika je pri nas novost. Bistvo ULV metode je, da kapljice razpršimo v zelo majhne delčke, lahko manjše od 100 mikronov. Razporeditev kapljic v curku je enakomerna in vse so skoraj enako velike. Tako dosežemo optimalni učinek z zelo majhno količino vode oz. škropiva. Za ULV metodo uporabljamo posebne aparate atomizerje kot na primer Micron Ulva 8. S temi atomizerji dosežemo optimalni učinek že z 6-15 l tovarniško pripravljenega škropiva po hektarju (namesto 500 l pri običajnem škropljenju).

Prednosti arboricida Krenite in pa ULV metode nam ne smejo govoriti o tem, da bi sedaj množično uporabljali arboricide v naših sestojih temveč, da bomo tam kjer smo že dosedaj uporabljali arboricide ali pa jih nameravamo, zamenjali oz. uporabili take, ki so nenevarni za okolico npr. s Krenitom. S sodobno tehniko pa želimo poenostaviti delo.

Z A K L J U Č E K

V nalogi smo poleg glavnega cilja, to je učinek herbicidov na plevela, zasledovali še druge nič manj pomembne vplive in metode, kot so zmanjšano a učinkovito poseganje v okolje s herbicidi, vpliv na sadike glede priraščanja in poškodb ter uvajanje novih herbicidov za katere se smatra, da imajo dobre herbicidne učinke in, da ne vplivajo škodljivo na okolje ...

Težišče dela naših raziskav so bili topolovi nasadi. Tu nam je šlo zgolj za ugotavljanje primernih herbicidov za topole, saj v tem pogledu nimamo tako rekoč nobenih pravih izkušenj. V teku samih raziskav pa so se pokazale zanimive ugotovitve glede priraščanja in vitalnosti topolov. Praktično se je pokazalo kakšno vlogo imajo pri tem trave v primerjavi z drugimi širokolistnimi pleveli. Spoznali smo, da nizko rastoča nekonkurenčna *Potentilla reptans*, čeprav tvori sto procentno pokrovnost, ne ogroža topolov, situacija je bila celo obratna, prirastki na ploskvah s samo *Potentilla reptans* so bili največji. To nas opozarja, da moramo vso nadaljnjo skrb posvetiti agresivnim travam. Glede na priraščanje topolov ni toliko pomemben procent zapleveljenosti, bolj pomembna je vrsta plevela.

Odlično učinkovanje herbicidov ni samo v tem, da nam ustvarijo relativno čiste površine (popolnoma čiste površine niso začele) temveč, da nam selekcionira plevela v skladu z našimi željami.

Seveda pa je potrebno pri takšni obravnavi problema, še toliko bolj poznati herbicide in plevela oz. njihove fiziološke in biološke lastnosti. Pri tem pa nastopi še mnogo odprtih vprašanj in potreb po nadaljevanju raziskave.

Še najbolj poznani so herbicidi v gozdnih drevesnicah. Ugotavljanju primernih herbicidov za drevesničarstvo v tej nalogi nismo posvetili večje pozornosti, ker smo to ugotavljali že v pred-

hodni nalogi, v tej nalogi pa smo dobre herbicide iz predhodnih raziskav vključevali v nadaljnja raziskovanja. Največjo pozornost smo posvetili Caragardu in ga skušali osvetliti iz vseh zornih kotov. Ugotovitev, da Caragard deluje le talno preko korenin na prepikiranke smreke in ne foliarno, je pomembna ugotovitev pri uporabi Caragarda v širši praksi. Spoznanje o načinu delovanja Caragarda na smreko in pozitivne analize talne favne nam uporabo Caragarda še toliko bolj pojasnjujejo in opravičujejo.

Vodilo naših raziskav v drevesničarski proizvodnji je bilo zmanjšati posege z vsestransko pozitivno opredeljenimi herbicidi v okolje. Možnost zadovoljiti tej zahtevi se vidi v uporabi ustreznih foliarnih herbicidov npr. Round up, Ustinex, v kolikor to dopušča plevelna vegetacija.

Potrebe in želje operative, da se v določenih pogojih uvajajo arboricidi tudi v gozdne sestoje, so nas vodile, da smo z poizkusi ugotavljali učinkovitost novih arboricidov v primerjavi z že poznanimi. Prepričali smo se o uspešnem delovanju arboricida Krenita na olesenele plevelne . Odlično arboricidno delovanje in pa vsestransko ugodne naravovarstvene lastnosti opozarjajo, da moramo temu arboricidu dati vidno mesto tam, kjer govorimo o arboricidih in njihovi uporabi v gozdovih.

Vsi naši rezultati, dobljeni v nalogi, temeljijo na sorazmerno skromnih poizkusih . Zaradi zanimivih rezultatov, predvsem izsledkov, ki so se pokazali v teku same naloge in, ker poizkusi v začetku tudi niso bili zasnovani za zasledovanje teh ciljev, je potrebno, da se s tovrstnimi raziskavami nadaljuje, oziroma zastavi nalogo tako, da bo možno odgovoriti na zastavljena vprašanja.

SEZNAM LITERATURE

- CORBETT, I.R.: The Biocemical Mode of Action of Pesticides, London, 1974
- * Evaluation of Tordon 101 Mixture, Dow Chemical Company
- HEIKES, E.E.: Tordon and Other Herbicides ... Field Testing for the Control of Deep-Rooted Perennial Weeds in Colorado, Dow to Earth, Vol.20, no.3, 1964
- HÖFLIGER, E.-BRUN-HOOL, I.: Ciba Geigy Weed Tables, Lucerne
- KAČ, M.: Herbicidi, Ljubljana, 1970
- KIŠPATIĆ, J.: Primjena herbicida u šumarstvu, Zagreb, 1962
- KOVAČEVIĆ, J.: Korovi u poljoprivredi (Herbicidi), Zagreb, 1976
- * Krenite brush control agent, Du Pont Product development Bulletin
- * Krenite zur Waldschutz gerechten kulturpflege, Allgemeine Forstzeitschrift, München, 1976, 33
- LYNN, G.E.: A Review of Toxicological Information of Tordon Herbicides, The Dow Chemical Company
- MACELJSKI, M.: CDA- Tehnica primjene pesticida, Glasnik zaštite bilja, Zagreb, 1979, 2
- MARTINČIČ, A.- SUŠNIK, F.: Mala flora Slovenije, Ljubljana, 1969
- MAKSIMOVIĆ, M.: Ispitivanje primene herbicida u šumarstvu 1975.godine, Institut za zaštitu bilja, Beograd, 1975
- * Micron Ulva 8 - Prospekt
- NETZER, D.- NOSTLE, N.V.: Herbicide trials in intensively cultured Populus plantations in Northern Wisconsin Research Note, 1978, nc.235, North Central Forest experiment Station
- PAVLE, M.: Dosedanja uporaba herbicidov v slovenskem gozdarstvu in vprašanja varstva okolja, Gozdarski vestnik, 1979,5

- PAVLE, M.: Herbicidi in plevelna vegetacija v drevesnicah nižinske Slovenije, Gozdarski vestnik, 1980, 2
- PAVLE, M.: Novosti s področja arboricidov v gozdarstvu Gozdarski vestnik, Ljubljana, 1980, 10
- PAVLE, M.: Uporaba herbicidov v gozdarstvu, Raziskovalna naloga, 1977
- PISKERNIK, M.: Plevelna vegetacija v drevesnicah nižinske Slovenije, Gozdarski vestnik, 1980, 2
- * Prospekti
- ROEDIGER, K.J.: Krenite ermöglicht kulturpflege nach Maz und Kulturvorbereitung, Allgemeine Forst Zeitschrift, 1977, 35
- * Round up -technical papers glyphosate contact translocated herbicides by Monsanto
- * Sredstva za zaščitu bilja u Jugoslaviji, Glasnik za zaščitu bilja, Zagreb, 1980, 3-4
- ŠARIĆ, T.: Atlas korova, Sarajevo, 1978
- ŠRÁMEK, O.: Nové úpravy herbicidu Velpar a puspektivní formy jecho aplikace, Lesnická práce, 1980, 9
- * Velpar Weedkiller, Du Pont Product development Bulletin
- * Velpar gridball brushkiller, Du Pont Product development Bulletin

Op.: * - avtor ni znan

PRILOGE

LEGENDA PRILOG:

- AM - Amitrol
 - CG - Caragard Combi
 - CGg - Caragard granule
 - CS - Casaron
 - DH - Deherban A
 - DV - Devrinol
 - DI - Dikopan
 - FL - Fidulan
 - GT - Gesatop
 - GR - Gramoxon
 - KR - Krenite
 - PX - Primextra
 - RU - Round up
 - SB - Sinbar
 - US - Ustinex special
-
- x) - plevelna vrsta je delno suha
 - (x) - " " je suha

SKICA PLOSKEV TRETIRANIH Z ZAČETNIMI HERBICIDI
(v oklepaju označene številke vzetih vzorcev)

I. pon.	AM-1		CS-2 (22)		0 (37)
	PX-1	GT-1		CG-2 (36)	0 (38)
	CS-2 (1)	RU-1		SB-1	0 (39)
	RU-2 (2)	KR-2 (21)		KR-2 (35)	0 (40)
	AM-2 (3)	DV-2 (20)		GT-2 (34)	0 (41)
	KR-2 (4)	SB-2 (19)		GT-1	0 (42)
	US-1	CS-1		FL-1	0 (43)
	GT-2 (5)	DH-1		CS-1	0 (44)
	DV-1	US-2 (18)		SB-1	0 (45)
	CS-1	GT-2 (17)	III. FL-2 (26)	US-1	x
	CG-2 (6)	KR-1		RU-2 (33)	x
	GT-1	CG-2 (16)		DV-1	x
	PX-2 (7)	DH-2 (15)		CS-2 (32)	
	US-2 (8)	RU-2 (14)		CG-1	
	CG-1	FL-2 (13)		PX-1	
	DV-2 (9)	PX-1		AM-2 (31)	
	RU-1	II. CG-1		x	
	SB-2 (10)	SB-1			
	KR-1	FL-1			
	DH-1	FL-2 (12)			
	DH-2 (11)				

PODTURN (drevesnica)

Popisi plevelov na ploskvah tretiranih s talnimi in sekundarno s foliarnimi herbicidi (l. ponavljanje) Priloga 1a
(izraženo v % pokrovnosti, oz. številu osebkov)

Herbicidi tretirani na posamezni ploskvi	Achillea millefolium	Agropyron repens	Anagallis arvensis	Apera spica venti	Calystegia sepium	Convolvulus arvensis	Capsella bursa pastoris	Chenopodium album	Chenopodium polyspermum	Cirsium arvense	Digitaria sanguinalis	Echinochloa crus galli	Euphorbia helioscopia	Geranium dissectum	Glechoma hederaceae	Lamium sp.	Linaria vulgaris	Mentha arvensis	Oxalis stricta	Plantago major	Polygonum aviculare	Polygonum convolvulus	Polygonum persicaria	Potentilla reptans	Ranunculus repens	Raphanus raphanistrum	Rorripa sylvestris	Rumex acetosella	Rumex crispus	Rumex obtusifolium	Senecio vulgaris	Sinapis arvensis	Setaria glauca	Sonchus	Stellaria media	Taraxacum officinale	Veronica sp.	Vicia sp.	Ocena % zapleveljenosti		
Caragard		1				0,5						10												1																13	
- " -						1						95							0,5						3																100
Gesatop		1				+						20																													21
- " -						3						100				0,5							1																		100
Gesaprim						+						8																													8
- " -						4						80																													85
Kontrola	+++					1	0,5	2	0,5	+		40												10	10	3					20		1		0,5	5				95	
- " -												25						r	+	+			2	5	2															35	
Caragard	0,5	7				5						3												1		+															17
- " - + Round up		r				2						1						0,5					1	0,5																	6
Gesatop	2	2										7																													18
- " - + Round up	++	(0,5)				+++						5						+																							6
Gesaprim	3/4	2				2						1												0,5	1																12
- " - + Round up	++	()				1						++																													2
Kontrola	3/4	30				0,5	2					5			0,5								5	10	25	5															100
* - " - + Round up	+++	()+				0,5						4												+++	+																2
Caragard	9	6										4						0,5						5																	27
- " - + Ustinex	4	6)										3												2																	13
Gesatop	18	25				2						3												2																	70
- " - + Ustinex	3	2/3				3						10				0,5								+++																	21
Gesaprim	5	5				1						3											1	2																32	
- " - + Ustinex		2)										+																												2	
Kontrola	10	30			3	4	0,5	+				38				1						0,5	3	1	30	3															100
- " - + Ustinex	2	15)				4						3																												43	
Caragard		10										5												0,5																	15
- + - + Basfapon+2,4D		6)										1												+																	5
Gesatop	1	20										8												4																	34
- " - + Basfapon+2,4D		8				+						4												+																	19
Gesaprim	+	4				0,5						3												+++																	8
* - " - + Basfapon+2,4D		6				0,5						4											++																		11
Kontrola	15	35		0,5					10	12		2	0,5	0,5		1																									100
- " - + Basfapon+2,4D	5	1	+						2	5		2																													100

Op.:
* - sadike ima nekoliko o iglice

PODTURN (drevesnica)

Popisi plevelov na ploskvah tretiranih s talnimi in sekundarno s foliarnimi herbicidi (II.ponavljjanje) Priloga 1b
(izraženo v % pokrovnosti, oz. številu osebkov)

Herbicidi tretirani na posamezni ploskvi	Achillea millefolium	Agropyron repens	Anagallis arvensis	Apera spica venti	Calystegia sepium	Convolvulus arvensis	Capsella bursa pastoris	Chenopodium album	Chenopodium polyspermum	Cirsium arvense	Digitaria sanguinalis	Echinochloa crus galli	Euphorbia helioscopia	Geranium dissectum	Glechoma hederaceae	Lamium sp.	Linaria vulgaris	Mentha arvensis	Oxalis stricta	Plantago major	Polygonum aviculare	Polygonum convolvulus	Polygonum persicaria	Potentilla reptans	Ranunculus repens	Raphanus raphanistrum	Rorripa sylvestris	Rumex acetosella	Rumex crispus	Rumex obtusifolium	Senecio vulgaris	Sinapis arvensis	Setaria glauca	Sonchus sp.	Stellaria media	Taraxacum officinale	Veronica sp.	Vicia sp.	Ocena % zapleveljenosti			
Caragard	+++	4								3																														7		
- " -	4	5								5)	15						1							2																	5)29	
Gesatop	2	10				1				6	12													2																	22	
- " -	2	0,5				1					12													+																	16	
Gesaprim	+									9		2												1																	11	
- " -		1								8	12														1																22	
Kontrola	0,5	2	0,5		2		1	5	10	20	5											1																			80	
- " -										8	5											1																			15	
Caragard	4	1								5	1													1																	14	
- " - + Round up	+					1				1																															2	
Gesatop	3	2			0,5	2				18	2																														27	
- " - + Round up										1															0,5																	2
Gesaprim					0,5/1	1/2				15																															17	
- " - + Round up										1																															2	
Kontrola	1	3						2	3	8	7				0,5				0,5	1					3																97	
- " - + Round up										2/3					+																										4	
Caragard									2	18	3																														23	
- " - + Ustinex										4/5																															5	
Gesatop		2/3				2				25	10			++																											41	
- " - + Ustinex						2/3				8	3																														14	
Gesaprim		+				+				25	1																														27	
- " - + Ustinex						2				4)	4/5																														8	
Kontrola	5					5	+			5	25				+					+																					100	
- " - + Ustinex						5				5	20												2																		33	
Caragard						1				13	6																														20	
* - " - + Basfapon+2,4D										6	5																														11	
Gesatop		5								14	10																														29	
* - " - + Basfapon+2,4D										4	10																														14	
Gesaprim		1				2/3				10	1																														16	
* - " - + Basfapon+2,4D						1				3	10																														13	
Kontrola		2						1		10	20				1						5	5																			62	
* - " - + Basfapon+2,4D										2	30					+			1																						51	

Op.:
* sadike imajo
nekoliko ožgane
iglice

PODTURN (drevesnica)

(izraženo v % pokrovnosti, oz. številu osebkov)

Herbicidi tretirani na posamezni ploskvi	Achillea millefolium	Agropyron repens	Anagalis arvensis	Apera spica venti	Calystegia sepium	Convolvulus arvensis	Capsella bursa pastoris	Chenopodium album	Chenopodium polyspermum	Cirsium arvense	Digitaria sanguinalis	Echinochloa crus galli	Euphorbia helioscopia	Geranium dissectum	Glechoma hederaceae	Lamium sp.	Linaria vulgaris	Mentha arvensis	Oxalis stricta	Plantago major	Polygonum aviculare	Polygonum convolvulus	Polygonum persicaria	Potentilla reptans	Ranunculus repens	Raphanus raphanistrum	Rorripa sylvestris	Rumex acetosella	Rumex crispus	Rumex obtusifolium	Senecio vulgaris	Sinapis arvensis	Setaria glauca	Sonchus sp.	Stellaria media	Taraxacum officinale	Veronica sp.	Vicia sp.	Ocena % zapleveljenosti				
Caragard - " -	1 3											2 50																														3 53	
Gesatop - " -						0,5						1/2 60												+																			2 60
Gesaprim - " -												2/3 70																															3 70
Kontrola - " -		1				0,5						40 90	+		0,5							1 1					5 2/3				5	10	10	8 3/4	5	25 5					100 100		
Caragard - " - + Round up						1/2 0,5						6 1/2																														8 2	
Gesatop - " - + Round up		0,5				0,5/1 2						8 4												+++																		9 5	
Gesaprim - " - + Round up						1/2 1/2		+				0,5/1 0,5						2/3																							2 3		
Kontrola * - " - + Round up		10							1 2			15 5		+			5					++									18		0,5			20					65 12		
Caragard - " - + Ustinex	+					2 3			6/5 1			4 3												++ 0,5																			12 7
Gesatop - " - + Ustinex	3/4	1				4			6 1/2			8 25												3		+																22 30	
Gesaprim - " - + Ustinex						2/3			10 2			5 30					1																								18 33		
Kontrola * - " - + Basfapon	1 2/3								1 6			20 45		+							0,5								10	3		0,5	8	+	30 35					76 53			
Caragard - " - + Ustinex		13 3				5 5			10 2			3																														31 10	
Gesatop * - " - + Basfapon+2,4D		1/2 0,5							3 ++			6 6												1 0,5																		12 7	
Gesaprim * - " - + Basfapon+2,4D						2			2 1			2 45																													6 46		
Kontrola - " - + Basfapon+2,4D	4	5		+		0,5 1	+		5 3			18 40	+	+							3	5		0,5						5		2/3 1				30 60				72 100			

Op.:
* - smrekove sadike imajo nekoliko ožgane iglice

Popisi plevelov na ploskvah tretiranih s talnimi herbicidi in sekundarno
z ROUND UP (I. ponavljanje)

Priloga 2a

(izraženo v % pokrovnosti, oz. številu osebkov)

MOKRONOG (drevesnica)

Herbicidi uporabljeni na posamezni ploskvi	Ajuga reptans	Amaranthus lividus	Calystegia sepium	Convolvulus arvensis	Chenopodium album	Capsella bursa pastoris	Cirsium arvensis	Digitaria sanguinalis	Echinochloa crus galli	Erigeron annuus	Galinsoga parviflora	Lamium purpureum	Linaria vulgaris	Oxalis stricta	Tusilago farfara	Plantago lanceolata	Polygonum hydropiper	Polygonum persicaria	Raphanus raphanistrum	Rorripa silvestris	Setaria glauca	Sinapis arvensis	Sonchus oleraceum	Stellaria media	Taraxacum officinale	Viola tricolor	Vicia craca	Ocena % zapleveljenosti
Caragard 1 - " - + Round up			3 2 5				+												+++)			0,5					3 10)	9 10)10
Caragard 2 - " - + Round up			3 3) (3)				2								8)													11)5 (3)
Caragard G ₁ - " - + Round up			0,5 10)2)				0,5 1)8																					11)10 (8)
Caragard G ₂ - " - + Round up			2) 5												(5 6 48
Tribunil 1 - " - + Round up	30		4 5	1 5			+++ 3		10			+++			(+++ (11 (50)8
Tribunil 2 - " - + Round up			9 (50)8	2 (50)8							++																	50 (100)10
Devrinol 1 - " - + Round up			25 8				2 2				2				20 (100)													53 (90)13
Devrinol 2 - " - + Round up			3 2				0,5 3					2			45 (90)10				+									2 (33)
Devrinol/Gesatop 1 - " - + Round up			2 (30)9																									2 (40)4
Devrinol/Gesatop 2 - " - + Round up			2 (40)4																									12 11
Kontrola - " - Round up			5 1/2 (9)			(+	2	5		+				3 (()+	2				

MOKRONOG (drevesnica)

(izraženo v % pokrovnosti, oz. številu osebkov)

Herbicidi uporabljeni na posamezni ploskvi	Ajuga reptans	Amaranthus lividus	Calystegia sepium	Convolvulus arvensis	Capsella bursa pastoris	Chenopodium album	Cirsium arvensis	Digitaria sanguinalis	Echinochloa crus galli	Erigeron annuus	Galinsoga parviflora	Lamium purpureum	Linaria vulgaris	Oxalis stricta	Petasites sp.	Plantago lanceolata	Polygonum aviculare	Polygonum persicaria	Raphanus raphanistrum	Rorripa silvestris	Setaria glauca	Sinapis arvensis	Sonchus oleraceum	Stellaria media	Taraxacum officinale	Viola tricolor	Vicia craca	Ocena % zapleveljenosti
Caragard 1 " Basfapon Deherban A			3	4 (90)10																								7 (90)10
Caragard 2 " "				1 (30)3																					+			1 (30)3
Caragard G 1 " "			1	2 (40)2																								3 (40)2
Caragard G 2 " "				1 (20)																++)								1 (20)
Tribunil 1 " "				1 15	+++						0,5 5							++++ 30)		+++)			20)					2 50)20
Tribunil 2 " "		+++ 2		2 3				+	15		0,5							30										3 50
Devrinol 1 " "	35		3/4 (50)8	3/4							0,5	0,5	1					++	+									8 (50)45
Devrinol 2 " "				1/2 ()3	++						0,5							3)		+								2 3)3
Devrinol /Gesatop 1 " "				3 (40)3					1			+++		+++)			4											3 (40)9
Devrinol/Gesatop 2 " "		0,5		4 ()2											5 40													10 42
Kontrola " "		1	1	1	+						0,5 10	10	20				(20)	2 20		0,5				2/3 30		+		19 (20)80

(izraženo v % pokrovnosti, oz. številu osebkov)

MOKRONOG (drevesnica)

Herbicidi uporabljeni na posamezni ploskvi	<i>Ajuga reptans</i>	<i>Amaranthus lividus</i>	<i>Calystegia sepium</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Capsella bursa pastoris</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Cirsium arvensis</i>	<i>Digitaria sanguinalis</i>	<i>Echinochloa crus galli</i>	<i>Erigeron annuus</i>	<i>Galinsoga parviflora</i>	<i>Lamium purpureum</i>	<i>Linaria vulgaris</i>	<i>Oxalis stricta</i>	<i>Petasites sp.</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Polygonum persicaria</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i>	<i>Rorripa silvestris</i>	<i>Setaria glauca</i>	<i>Sinapis arvensis</i>	<i>Sonchus oleraceum</i>	<i>Stellaria media</i>	<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Trifolium incarnatum</i>	<i>Viola tricolor</i>	<i>Vicia craca</i>	Ocena % zapleveljenosti	
Caragard 1 Ustinex				+					3																					+
Caragard 2 Ustinex			+++ 0,5				+++ 0,5			+++																				3
Caragard G ₁ Ustinex				0,5) () 6																										0,5)
Caragard G ₂ Ustinex				+++) 0,5			++ 1																							1
Tribunil 1 Ustinex			8	2 12					8			+++																		10
Tribunil 2 Ustinex	0,5		10	2 () 16				+++									3													(40) 20
Devrinol 1 Ustinex			0,5	1 () 2	+				1		+	0,5	()				15													2
Devrinol 2 Ustinex			1	+++ () 1								++++					() 7			+										18
Devrinol/Gesatop 1 Ustinex				0,5 0,5			2 (30)					++++		0,5					+			+								(30) 1
Devrinol/Gesatop 2 Ustinex				0,5 ()			0,5 () 15					+																		1
Kontrola			7	2 40		++		1	1		1	10				3	1 0,5	0,5	0,5		70	++	++ 1	1		8				25 100

RAKOVA JELŠA

(izraženo v % pokrovnosti oz.št.osebkov)

Ponovitev ploskev tretiranih z DH/DI ₁ , DH/DI ₂	Število popisov v enem letu pred in po tretiranju za posamezno ploskev	Agrostis tenuis	Alopecurus pratensis	Calystegia sepium	Carex gracilis	Carex hirta	Chenopodium polyspermum	Cirsium arvense	Dactylis glomerata	Deschampsia caespitosa	Equisetum pratense	Filipendula ulmaria	Galeopsis speciosa	Galium mollugo	Holcus mollis	Melandrium rubrum	Mentha aquatica	Potencilla reptans	Rubus plicatus	Typhoides arundinaceae	Urtica dioica	Öcena % zapleveljenosti	
		I.	1. popis pred tret. 2. popis po DH/DI ₁ 3. " po	r 15	40	+							r		+			r		+	+		25
	1. popis pred tret. 2. popis po DH/DI ₂ 3. " po		45												5					10	5	45	100
	1. popis pred tret. 2. popis po DH/DI ₂ 3. " po		45																	10		50	100
II.	1. popis pred tret. 2. popis po DH/DI ₁ 3. " po	r 10 25						+											r 5 25	55 55 2	0,5 5 40	55 75 90	
	1. popis pred tret. 2. popis po DH/DI ₂ 3. " po		40 45 30	+				r 0,5 1				+++					20 30 40				+++ 5 10	60 80 90	
III.	1. popis pred tret. 2. popis po DH/DI ₁ 3. " po		50 50	r 1 1		+		4 4 0,5		+				+							5	20 10 10	75 65 30
	1. popis pred tret. 2. popis po DH/DI ₂ 3. " po		45 15 15	+++						r				12 35 75								22 20 20	80 70 100

RAKOVA JELŠA

(izraženo v % pokrovnosti, oz. številu osebkov)

Ponovitev ploskev tretiranih z AM ₁ , AM ₂	Število popisov v enem letu pred in po tretiranju za posamezno ploskev	Agrostis tenuis	Alopecurus pratensis	Calystegia sepium	Carex gracilis	Carex hirta	Cardamine flexuosa	Cirsium arvense	Dactylis glomerata	Evonimus evropea	Equisetum pratense	Equisetum sp.	Filipendula ulmaria	Galium aparine	Galium mollugo	Glechoma hederaceae	Potentilla reptans	Rubus plicatus	Salvia pratensis	Solidago gigantea	Typhoides arundinaceae	Urtica dioica	Ocena % zapleveljenosti
I.	1. popis pred tret. 2. popis po AM ₁ 3. " po	30 suho 50		r	r			0,5				+						0,5				15	75
	1. popis pred tret. 2. popis po AM ₂ 3. " po	20 suho 25		r	.	r	r		5		r						+					45	65
II.	1. popis pred tret. 2. popis po AM ₁ 3. " po	suho 33 (90%) 30		r				+				r									+	33	65
	1. popis pred tret. 2. popis po AM ₂ 3. " po	suho 5 (90%)								+		r	12								1	50	80
III.	1. popis pred tret. 2. popis po AM ₁ 3. " po	suho	+	r	10	8		+++			+	+						r				32	55
	1. popis pred tret. 2. popis po AM ₂ 3. " po	suho			6	4		++				1		0,5				20				1	40
	1. popis pred tret. 2. popis po AM ₂ 3. " po	suho	5 (80%)	0,5				2						0,5			+				15	45	65
				0,5																	5	45	55

RAKOVA JELŠA

(izraženo v % pokrovnosti, oz. številu osebkov)

Ponovitev ploskev tretiranih s FI ₁ , FI ₂	Število popisov v enem letu pred in po tretiranju za posamezno ploskev	Agrostis tenuis	Alopecurus pratensis	Calystegia sepium	Carex gracilis	Carex hirta	Cirsium arvense	Cirsium oleraceum	Dactylis glomerata	Deschampsia caespitosa	Echinochloa crusgalli	Equisetum sp.	Filipendula ulmaria	Galeopsis speciosa	Galium aparine	Galium mollugo	Glechoma hederaceae	Lamium maculatum	Lysimachia nummularia	Lythrum salicaria	Potentilla reptans	Rubus plicatus	Thyoides arundinaceae	Urtica dioica	Ocena % zapleveljenosti
		I.	1. popis pred tret. 2. popis po FI ₁ 3. " po	r					r 15						10	r								35	
	1. popis pred tret. 2. popis po FI ₂ 3. " po	r suho 10		+					+			r	10						0,5		+	r	5	45	60
II.	1. popis pred tret. 2. popis po FI ₁ 3. " po	r suho (90-100%)	40	r								+			+	r							20		60
	1. popis pred tret. 2. popis po FI ₂ 3. " po	30 suho		r				0,5				+	0,5		+								35		65
	1. popis pred tret. 2. popis po FI ₂ 3. " po								++				10										15	0,5	25
III.	1. popis pred tret. 2. popis po FI ₁ 3. " po	r 100% suho	5	15					r	+		0,5									r		15	35	70
	1. popis pred tret. 2. popis po FI ₂ 3. " po		15	r		+						+			+	r							+	45	60
	1. popis pred tret. 2. popis po FI ₂ 3. " po		100% suho														10						0,5	60	70

(izraženo v % pokrovnosti, oz. v številu osebkov)

RAKOVA JELŠA

Ponovitev ploskev tretiranih s CGg ₁ , CGg ₂	Število popisov v enem letu pred in po tretiranju za posamezno ploskev	Agrostis tenuis	Alopecurus pratensis	Brassica rapa	Calystegia sepium	Cardamine flexuosa	Carex gracilis	Carex hirta	Cirsium arvense	Equisetum pratense	Festuca gigantea	Filipendula ulmaria	Galeopsis speciosa	Galium mollugo	Glechoma hederaceae	Lysimachia nomularia	Melandrium rubrum	Potentilla reptans	Rubus plicatus	Scrophularia nodosa	Typhoides arundinaceae	Urtica dioica	Ocena % zapleveljenosti
I.	1. popis pred tret. 2. popis po CGg ₁ 3. " po	5 suho	r	+	r		r		r				r		r		30				+	30	70
	1. popis pred tret. 2. popis po CGg ₂ 3. " po	5 suho						0,5		0,5			0,5	0,5								60	20
II.	1. popis pred tret. 2. popis po CGg ₁ 3. " po																			3	45	2	50
	1. popis pred tret. 2. popis po CGg ₂ 3. " po	+					12							r					20	8	20	5	45
III.	1. popis pred tret. 2. popis po CGg ₁ 3. " po	35 suho					r		0,5							r					20		55
	1. popis pred tret. 2. popis po CGg ₂ 3. " po								0,5	8	5			1		4				40	1	+	20
	1. popis pred tret. 2. popis po CGg ₂ 3. " po			20								r									50		70
									+++												30		30

(izraženo v % pokrovnosti, oz. številu osebkov)

RAKOVA JELŠA

Ponovitev ploskev tretiranih z GR	število popisov v enem letu pred in po tretiranju za posamezno ploskev	Agrostis tenuis	Alopecurus pratensis	Brassica rapa	Calystegia sepium	Carex gracilis	Carex hirta	Cirsium arvense	Cirsium oleraceum	Dactylis glomerata	Echinochloa crus-galli	Fvonimus evropea	Equisetum pratense	Filipendula ulmaria	Galeopsis speciosa	Galium aparine	Galium mollugo	Glechoma hederaceae	Holcus mollis	Lamium maculatum	Leucantheum ircutianum	Potentilla reptans	Scrophularia nodosa	Taraxacum officinale	Typhoides arundinacea	Urtica dioica	Ocena % zapleveljenosti	
I.	1. popis pred škropljenjem 2. popis po škropljenju - GR 3. popis po škropljenju - GR	5 suho 40	45	+				r		10			+		r			+								15	75	
				+			5				2		0,5				1	25	20		+++	10		0,5		+	100	
II.	1. popis pred škropljenjem 2. popis po škropljenju - GR 3. popis po škropljenju - GR		45											0,5			r									25	75	
		suho			r			0,5				+++				5					+					35	2	45
III.	1. popis pred škropljenjem 2. popis po škropljenju - GR 3. popis po škropljenju					15									+										35	15	65	
		suho																				r						

KLEČE (drevesnica)

(izraženo v % pokrovnosti, oz. številu osebkov)

Herbicid	Koncentracija	Ponavljanje	Agropyron repens	Calystegia sepium	Capsella bursa pastoris	Chenopodium album	Chenopodium polyspermum	Cirsium arvense	Convolvulus arvensis	Daucus carota	Digitaria sanguinalis	Erigeron annuus	Euphorbia sp.	Equisetum arvense	Galinoga parviflora	Lamium sp.	Oxalis acetosella	Poa annua	Petasites hybridus	Polygonum persicaria	Ranunculus repens	Rorripa silvestris	Rumex obtusifolius	Sonchus oleraceum	Stellaria media	Symphytum tuberosum	Veronica sp.	Ocena % zapleveljenosti
GESATOP	1	I.	1		+				++					+							+++	++++		3	0,5			5
		II.	4		++				1															10				6
GESAPRIM	2	I.	0,5																			+			4			0,5
		II.	0,5												++											+		4
GESAPRIM	1	I.	3	1/2	0,5										3							+++		+	5			2
		II.	3						++														1	3	5			15
CARAGARD	2	I.	++															+				0,5		4				0,5
		II.	++																					4				4
GESAGARD	1	I.	8		3										2	1/2							2/3	40	30		1	90
		II.	7		1/2										4		++					10	2	77	3		25	
GESAGARD	2	I.	6/7						1/2																			10
		II.	3/4																							1/2		4
FIDULAN	1	I.	3		3				3	0,5	1				0,5	+++		0,5	1/2			5	1		25	1		45
		II.	5						+						10	++		0,5										5
FIDULAN	2	I.	1		0,5										1/2			0,5				5			5			14
		II.	1/2		1					1					2													
		III.			+									9								2		7				18

KLEČE (drevesnica)

(izraženo v % pokrovnosti, oz. številu osebkov)

Herbicid	Koncentracija	Ponavljanje	Agropyron repens	Calystegia sepium	Capsella bursa pastoris	Chenopodium album	Chenopodium polyspermum	Cirsium arvense	Convolvulus arvensis	Daucus carota	Digitaria sanguinalis	Erigeron annuus	Euphorbia sp.	Equisetum arvense	Galinsoga parviflora	Lamium sp.	Oxalis acetosella	Poa annua	Petasites hybridus	Polygonum persicaria	Ranunculus repens	Rorripa silvestris	Rumex obtusifolius	Sonchus oleraceum	Stellaria media	Symphytum tuberosum	Veronica sp.	Ocena % zapleveljenosti
CASARON	1	I.	5		1	0,5								5								2			5	1		20
		II.	5	2	5										6	+							3		6			25
CASARON	2	I.	5		2			1				++			6							0,5					+	15
		II.	2		++									++	0,5								++					3
SINBAR	1	I.	0,5											+				++										0,5
		II.	++																									0,5
SINBAR	2	I.	+																							+++		0,5
		II.						++++							+													0,5
CARAGARD - GRANULE	1	I.					1/2																				8	10
		II.	1		4			2																	0,5	7	8	
CARAGARD - GRANULE	2	I.	+					+																	10			10
		II.	+																									+
KONTROLA	I.	I.	5		55	10	1								85	0,5						20	6	1	55	7	10	100
		II.	3		20	10									80	8						3	6	3	40			100
		III.			45	10			+						80	15						+		5	60			100

Op.: * - sadika le nekoliko slabša
 ** - sadike so slabe
 *** - sadike so močno prizadete, nekatere so suhe
 **** - sadike so vse suhe