

Zekić N.:

REZULTATI PRIMJENE ARBORICIDA TORMONE 80 U NJEŽI ŠUMA

ERGEBNISSE DER ANWENDUNG DES ARBORIZIDES TORMONA 80
BEI DER WALDPFLEGE

1. U V O D

U savremenom šumarstvu sve više se primjenjuju kemijska sredstva za suzbijanje korova i nepoželjne vegetacije - herbicidi i arboricidi. Korištenje kemijskih sredstava za ovu svrhu novijeg je datuma i tek prije dvadesetak godina počinje da se primjenjuje šire u praksi.

Prva kemijska sredstva koja su korištena kao herbicidi, odnosno arboricidi (latinski: herba = korov, trava, arbor = stablo, cedo, cedere = ubiti, uništiti) bila su razna anorganska jedinjenja: sulfati, arsenati, klorati, borati itd. Nakon otkrića prvih organskih jedinjenja na bazi fenoksi-sirćetne kiseline tzv. hormonskih herbicida, ili sintetičkih materija rasta, ova oblast počinje naglo da se razvija i postiže vrlo dobre rezultate, najprije u poljoprivredi a zatim i u šumarstvu.

Kemijska industrija radi stalno na usavršavanju postojećih i proizvodnji novih herbicida, sve boljih osobina i dok se u svjetskoj statistici utroška pesticida opaža posljednjih godina tendencija smanjenja upotrebe insekticida (radi poznatih problema njihove otrovnosti i rezidualnosti) fungicida stagnira, a herbicida stalno raste (10).

Stečena iskustva i rezultati postignuti u mnogim zemljama pokazali su, da se herbicidi u šumarstvu sa uspjehom primjenjuju: za suzbijanje korova u šumskim rasadnicima i kulturama, kod prirodnog i vještačkog pomladjivanja, kao i za potpuno uništenje vegetacije na površinama koje treba duže vremena održavati čistim (pruge, stovarišta, putevi i staze u rasadnicima, prosjeke itd.).

U posljednje vrijeme sve više se primjenjuju herbicidi i u uzgojnim zahvatima njege šuma. Poznato je da je za uzgoj visokoproduktivnih i kvalitetnih sastojina veoma važno da se sistematski i na vrijeme poduzmu mjere njege u svim razvojnim fazama sastojine. Najvažnije su, kako naglašava Schädlein za razvoj kvalitetnih sastojina mjere njege u najranijim razvojnim fazama. Međutim, do sada uobičajene mehaničke mjere njege su veoma skupe i spore, a često puta i slabo efikasne, jer ih treba stalno ponavljati, zbog jake izbojne

snage nekih vrsta, koju je često puta i pored velikih ulaganja mehanički nemo- guće uništiti. Provođenje mjera njege kemijskim metodama može se izvesti znatno brže i uz manji utrošak radne snage. Velika prednost ovoga načina je i u tome, što nisu potrebni ponovni postupci, jer ne dolazi do regeneracije tretiranih stabala i iz- bojaka iz panjeva, uz uslov da su ti postupci pravilno izvedeni.

Ekonomski podaci iz literature dobiveni upoređivanjem troš- kova mehaničkih i kemijskih mjera, nedvosmisleno ukazuju na rentabilnost primje- ne ovih mjera. Prema podacima koje navodi Kišpatić kod prvih radova kemijskog čišćenja kod nas, troškovi su bili niži za 10-20% od mehaničkog načina rada (8). F r ö l i c h (3) i K o t s c h y (11) navode da su troškovi kemijskog čišćenja u Njemačkoj bili 2-3 puta manji, nego kod mehaničkog čišćenja.

Osim toga, dok je kod mehaničke njege potreban pažljiv, ali češće ponovljen zahvat, kod kemijskog načina čišćenja zahvat može biti jači, ali rjeđi. Time se uštedjuje kako navodi G ü n t h e r i W a c h e n d o r f (5) u samom toku radova 50-80% na vremenu i 50-70% na troškovima rada. Prema ruskim podacima (14) troškovi čišćenja upotrebom kemijskih sredstava bili su 2,5 puta manji nego mehaničkim načinom.

Pored postignutih ušteda na vremenu i radnoj snazi i sniže- nju troškova, prednost kemijske njege je i u tome, što je ovaj način veoma pogo- dan za njegu sastojina u kojima mjere njege nisu na vrijeme provedene.

Osim kod čišćenja ovaj način se može uspješno primjeniti i kod prvih proreda kada je izvoz prorednog materijala nerentabilan.

Prednost kemijskog načina njege leži i u tome, što sasušena stabla ostaju još izvjesno vrijeme u sastojini, ali ne više kao konkurenti nego ima- ju zaštitnu ulogu.

Kemijska njega sastojina može se primjeniti tokom čitave go- dine, iako ne sa podjednakim uspjehom.

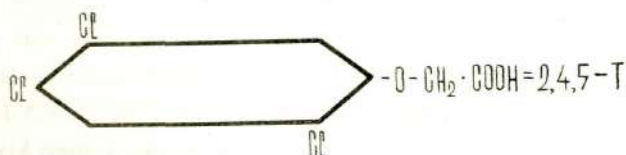
Navedene prednosti primjene kemijskog načina njege, u prvom redu ekonomičnost i efikasnost djelovanja, ne znače da bi ih trebalo primjenjivati

u svakom slučaju i u potpunosti zamijeniti njima do sada uobičajene mehaničke metode rada. One nas samo upućuju na to, da bi trebalo ispitati i u našim uslovima opravdanost primjene ovih savremenih metoda i na taj način omogućiti racionalizaciju i smanjenje troškova kod radova u oblasti njege šuma. Imajući to u vidu vršena su ispitivanja sa ciljem da se utvrdi:

1. kako reaguju pojedine vrste drveća (bukva, hrast i grab) na primjenu arboricida u zahvatima njege šuma,
2. kod kojih promjera,
3. kod koje koncentracije i
4. u koje vrijeme tokom godine se postižu najbolji rezultati.

2. ARBORICID TORMONA 80

2.1. Kemijski sastav i osobine



Strukturna formula tormone 80

Preparat Tormona 80 spada u grupu translokacionih herbicida na bazi triklor-fenoksi-sirćetne kiseline (2, 4, 5-T). Izrazit je arboricid, jer se prvenstveno upotrebljava za uništavanje poludrvenastih korova i grmlja, kao i nepoželjnih vrsta drveća. Radi toga ima širu primjenu u šumarstvu, naročito u oblasti njege šuma.

*) Ispitivanja je finansirao: Republički fond za naučni rad SRBiH u okviru naučnoistraživačkih zadataka u Institutu za šumarstvo u Sarajevu.

Translokacioni herbicidi koji se često označavaju još kao "hormonski herbicidi" ili sintetičke materije rasta, predstavljaju važnu grupu herbicida, koja je otkrivena 1941/1942. godine istovremeno i neovisno u Engleskoj i USA i čija se upotreba veoma brzo proširila. Njihovim otkrićem pronalaze se novi putevi i stvaraju novi principi u suzbijanju korova kemijskim sredstvima. Pojavljuje se čitav niz novih selektivnih herbicida.

Istraživanja koja su omogućila otkriće i razvoj ove grupe herbicida su radovi evropskih botaničara o tzv. "materijama rasta" - auksinima i heteroauksinima sa kojima je po kemijskom sastavu i načinu djelovanja veoma srodna. Auksini u malim količinama regulišu proces rasta biljnih ćelija i utiču na izduživanje i dijeljenje ćelija (3). U većim količinama od normalnih ove materije ne djeluju više stimulatивно, nego koče razvoj biljaka, pa izazivaju čak i uginuće. Sintetsko dobivanje ovih jedinjenja omogućilo je njihovu primjenu u borbi protiv korova.

U užu grupu translokacionih ili hormonskih herbicida pored triklor-fenoksi-sirćetne kiseline (2, 4,5-T), spadaju još i diklor-fenoksi-sirćetna kiselina (2,4-D) i metilkloro-fenoksi-sirćetna kiselina (MCPA). Kao što se vidi iz strukturne formule Tormone 80 osnovu ovih jedinjenja predstavlja prsten fenola, na koji je preko molekule kisika vezana sirćetna kiselina. Dok se kod 2, 4,5-T na fenolov prsten vezuju 3 atoma klora, kod 2,4-D vezana su samo 2 atoma klora, a kod MCPA metilgrupa. Ta mala razlika u izmjeni strukture utiče na selektivno djelovanje ovih herbicida. Dok 2,4-D i MCPA uništavaju pretežno zeljaste dikotiledonske korove, kod 2,4,5-T djelovanje se ograničava uglavnom na drvenaste korove.

Translokacioni herbicidi proizvode se u obliku soli i estera. Tormona 80 je amilni ester 2,4,5-T sa 80% aktivne materije. Kako su esteri u vodi netopivi, dodaju se emulgatori i pomoćne materije. Radi lakšeg prodiranja kroz koru stabla dodaje se nafta koja služi kao prenosilac arboricida u unutrašnjost stabla.

Ime preparata Tormone 80 nastalo je na taj način, što je slovo T uzeto iz kemijske oznake (2,4,5-T) i povezano sa riječju hormon.

2.2. Način djelovanja Tormone 80

Tormona 80, odnosno triklor-fenoksi-sirćetna kiselina koju ona sadržava, nakon prodiranja kroz koru stabla, u mješavini sa naftom, translocira (premješta) se kao i ostali herbicidi iz grupe translokacionih herbicida u sve organe biljke. Kretanje u biljci teče brzo i u prosjeku iznosi 4 cm/h. Prema podacima Kišpatića kretanje se vrši i u pravcu krošnje i u pravcu korijena, ali ipak pretežno u pravcu korijena, a prema podacima Frölicha pretežno prema krošnji.

Način djelovanja u principu je isti kao i kod materija rasta (auksina). U vrlo niskim koncentracijama rast biljke se stimulira, a jače koncentracije koje se prilikom primjene arboricida koriste, izazivaju intenzivno, nekontrolisano i nepravilno djelovanje i produžavanje čelija u svim smjerovima. Uslijed toga dolazi do neracionalnog trošenja svih rezervnih hranjivih materija, tako da biljka ugiba uslijed iscrpljenosti, a ne uslijed toksičnog djelovanja arboricida. Ovi procesi su najjači na mjestima intenzivnog rasta na pupovima, izbojcima i u zoni rasta korijena, jer tkiva tih organa najjače reaguju.

Uslijed ovih procesa javljaju se razne hipertrofije i deformacije na biljkama, krivljenje izbojaka, pucanje epiderme, tumori itd.

Nakon prodiranja u biljku 2,4,5-T je kao i ostali preparati hormonskog tipa u biljci vrlo stabilna i zadržava se u biljnim organima duže vrijeme, ukoliko ona odmah ne ugine.

2.3. Fiziološke promjene koje nastaju djelovanjem Tormone 80

Fiziološki procesi u biljkama tretiranim sa 2,4,5-T, kao i ostalim preparatima hormonskog tipa vrlo su komplikovani i do danas nisu još u potpunosti objašnjeni.

Ogledi koje je Frölich vršio u tom pravcu pokazuju da su u početku fiziološki procesi u biljci pojačani i to asimilacija i transpiracija nešto manje, dok disanje dostiže znatno veću vrijednost od normalnog. Pretpostavlja se, da se aktivna materija arboricida veže sa encimima, što djeluje na disanje i izmjenu materija, naročito kod ugljenih hidrata koji se brzo istroše. Uslijed toga

dolazi do potpunog poremećaja u izmjeni materija. Biljka gubi sposobnost apsorpcije, asimilacije i transportovanja hranjivih materija u organe koji rastu. Ubrzo zatim dolazi do uvenuća i postepenog sušenja biljke, ili do zastoja u daljem razvoju. Do ovih pojava ne dolazi dakle uslijed direktnog oštećenja ćelija ili plazme, nego uslijed maksimalnog fiziološkog djelovanja.

3. EKSPERIMENTALNI DIO RADA

3.1. Metod postavljanja ogleda i obrade podataka

U sastojinama bukve, hrasta kitnjaka i običnog graba postavljene su ogledne plohe i u toku 1967. i 1968. godine vršeno je tretiranje navedenih vrsta arboricidom Tormona 80, svaki mjesec u periodu od juna do novembra.

Arboricid je primjenjen u emulziji sa naftom u omjeru 4 litara Tormona 80 : 100 litara nafte i 8 litara Tormona 80 : 100 litara nafte.

Ispitivanja su vršena za promijere: 2,5 cm, 7,5 cm, 12,5 cm, 17,5 cm i 22,5 cm sa deset ponavljanja za svaki promjer.

Količina mješavine kojom je premazivanje vršeno iznosila je za bukvu i grab oko 2,5 litara, a za hrest 2 puta više tj. 5 litara.

Prethodno su sva tretirana stabla označena i obročana.

Godinu dana nakon tretiranja izvršena je ocjena djelovanja arboricida na svim tretiranim stablima. Efekat djelovanja arboricida na svakom pojedinom stablu određen je prema procentu osušene krošnje.

Pri tome je primjenjena slijedeća skala:

0 = na stablu nema promjene

1 = do 10% krošnje suho

2 = 11-20% krošnje suho

3 = 21-30% krošnje suho

4 = 31-40% krošnje suho

5 = 41-50% krošnje suho

- 6 = 51-60% krošnje suho
- 7 = 61-70% krošnje suho
- 8 = 71-80% krošnje suho
- 9 = 81-90% krošnje suho
- 10 = 91-100% krošnje suho.

Prikupljeni terenski podaci statistički su obradjeni. Za utvrđivanje da li postoje signifikantne razlike između vrste, promjera koncentracija, vremena i godina tretiranja primijenjen je Duncan-ov "multiple range test" (22) i t-test (13).

Signifikantnost je označena slijedećim simbolima:

razlike dva prosjeka su signifikantne kod $p = 0,1\%$	XXX
" " " " " " " $p = 1,0\%$	XX
" " " " " " " $p = 5,0\%$	X
razlike dva prosjeka nisu signifikantne	0

3.2. Podaci o oglednim ploham

Ogledne plohe za bukvu postavljene su u predjelu zvanom Bataalovo brdo kod mjesta Rakovice, gospodarska jedinica Zujevina, odjel 11. Nalaze se na nadmorskoj visini 620-630 m, sjevernoj ekspoziciji i nagibu 4-15°.

Geološka podloga je trijaski krečnjak, a tip zemljišta srednje zemljište na krečnjaku.

Sastojina je panjača, a pripada zajednici *Fagetum - montanum illyricum*.

Ogledne plohe za hrast postavljene su u predjelu zvanom "Oštrik" kod Rakovice, gospodarska jedinica Zujevina odjel 68, na nadmorskoj visini 700-840 m, jugozapadnoj ekspoziciji i nagibu 25°.

Geološka podloga se sastoji od tercijarnih sedimenata, a tip zemljišta je kiselo srednje.

Sastojina je panjača, a pripada zajednici *Quercetum montanum*.

Ogledne plohe za grab postavljene su u predjelu zvanom "Ujak" kod mjesta Zovik, gospodarska jedinica Zujevina, odjel 11, na nadmorskoj visini 650-700 m, zapadnoj ekspoziciji i inklinaciji 15-20°.

Geološka podloga je tercijerni krečnjak, a tip zemljišta smeđe zemljište na krečnjaku.

Sastojina je panjača, a pripada zajednici Querceto - carpinetum.

U klimatskom pogledu sve ogledne plohe nalaze se na prelazu između submediteranske i kontinentalne klime, tako da karakteristike i jedne i druge dolaze do izražaja.

Srednja godišnja temperatura iznosi 9,7°C, u periodu V-IX je 17°C, a srednja mjesečna temperatura najhladnijeg mjeseca iznosi - 1,2°C.

Godišnja količina oborina iznosi 920 mm, a u periodu V-IX pada 392 mm, ili oko 43% od godišnje količine oborina.*)

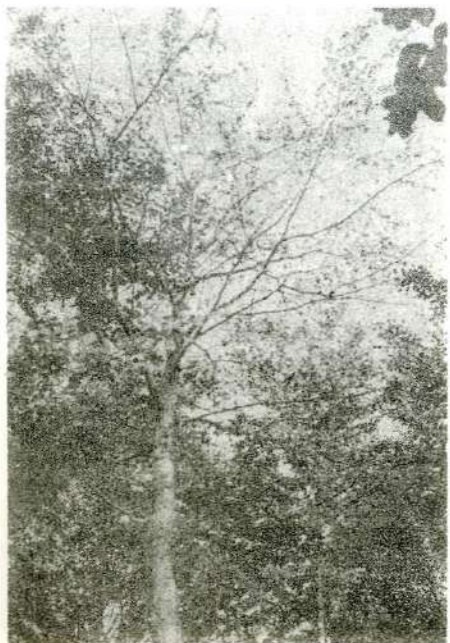
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

4.1. Djelovanje Tormone 80 u zavisnosti od vrste drveća

4.1.1. Vanjske promjene koje su nastale djelovanjem Tormone 80

Prve pojave djelovanja Tormone 80 nakon što je u mješavini sa naftom apsorbovana kroz koru stabala manifestovale su se na lišću koje je počelo da se smežurava, kovrča, vene i žuti, a zatim postajalo crvenkasto-smeđe i sušilo se. Ove pojave počinjale su najprije na samom vrhu, a zatim su obuhvatile i ostale dijelove krošnje (Fotografija br.1).

*) Za karakteriziranje klime poslužili su podaci meteorološke stanice Pazarić.



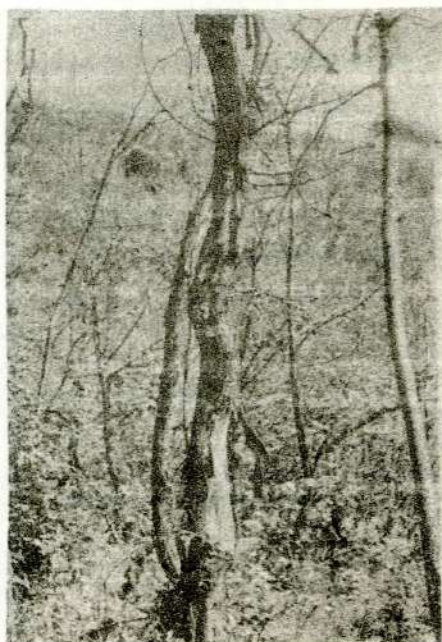
Fot.br.1. Krošnja bukve tretirane
Tormonom 80



Fot.br.2. Mjehuraste izrasline i
deformacije na kori bukve



Fot.br.3. Pucanje i odvajanje
kore bukve



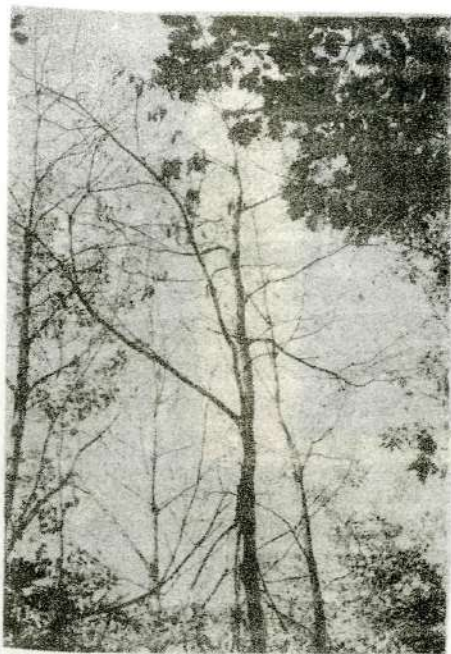
Fot.br.4. Pucanje i odvajanje
kore graba



Fot.br.5. Šubarci graba tretirani
Tormonom 80



Fot.br.6. Šubarci graba tretirani
Tormonom 80



Fot.br.7. Stabla hrasta tretirana Tormonom 80

Karakteristično je da se kod bukve suho lišće zadržalo na stablu i u kasnu jesen i zimu, kada je ono kod netretiranih stabala već opalo, tako da su se bukova stabla premazana Tórmonom 80 u to vrijeme vrlo lako uočavala među zdravim ogoljelim stablima. Ova pojava može se protumačiti na taj način, što vještačko dodavanje materija rasta, odnosno arboricida, koji djeluju na isti način koči oplutavanje, zbog čega se peteljke lista ne odvajaju od svoje osnove.

Kod hrasta, kao što je poznato suho lišće zadržava se i kod netretiranih stabala preko zime na stablu, tako da se tretirana stabla po krošnji ne mogu razlikovati od njih.

Kod graba najvećim dijelom lišće je opalo čim je požutjelo i sasušilo se.

Prve pojave djelovanja arboricida kod sve tri vrste uočene su u razmaku od nekoliko sati do nekoliko sedmica, što je zavisilo od vremena kada je tretiranje vršeno. Kod pojedinih partija stabala tretiranih u junu i julu već 3 sata nakon primjene primjećene su reakcije na lišću. Ovako brzo reagovanje stabala može se pripisati intenzivnijem kolanju sokova i višoj temperaturi u vrijeme tretiranja. Sam tok sušenja od prvih pojava sušenja listova do potpunog sušenja stabala tekao je različitom brzinom od nekoliko sedmica do godine dana, što je također bilo u direktnoj ovisnosti od vremena tretiranja, jer su se stabla tretirana u vrijeme intenzivnog kolanja sokova sušila brže od onih koja su tretirana pod kraj vegetacije. Veliki broj stabala tretiranih u kasnu jesen (oktobar, novembar) naročito kod bukve, slijedeće proljeće je normalno prolistao, ali je ubrzo nakon toga lišće postajalo smežurano i šupljikavo i počelo je da se suši čim su iscrpljene zaostale rezervne materije.

Pored promjena na krošnji i na kori stabala dolazilo je do promjena, koje su se na glatkoj bukovoj kori očitovale u pojavi pukotina, izraslina u obliku mjehurastih zadebljanja i pojavi smeđjih mrlja oko prstenastog pre-maza (Fotografija br.2).

Kod stabala gdje je ovaj proces tekao brže kora je pucala i gulila se u trakama duž cijelog stabla od vrha do podnožja. Pomenute promjene nastale na kori javljale su se kao posljedica nakupljanja vode u tkivu, uslijed poremećaja metabolizma i abnormalnog izduživanja ćelija (Fotografija br.3).

Kod graba kora je najčešće pucala u žljebovima dužinom cijelog stabla i nakon toga otpadala u velikim komadima (Fotografija br.4).

Hrast je od sve tri vrste koje su u ogledu ispitivane reagovao najslabije. Na velikom broju stabala, naročito većih promjera, nisu se mogle primjetiti uopće nikakve promjene, ni na krošnji, ni na kori. Ova pojava slabog reagovanja hrasta može se pripisati prisustvu taninskih materija, kao i debljini kore, koja sprječava prodiranje arboricida do kambijuma. Ova konstatacija se slaže i sa ogledima F r ö l i c h a (3), koji je utvrdio da arboricid više ne djeluje kod debljine kore preko 8 mm.

Kod nekih stabala hrasta i graba primjećena je i pojava regeneracije. Na krošnji je ponovo počelo izbijati lišće, a pukotine na kori počele su zarastati. Naročito je interesantna bila ova pojava kod graba, gdje je polovina krošnje bila potpuno suha, dok je druga polovina bila zelena. Pojava regeneracije može se objasniti detoksikacijom u biljnom organizmu, jer su se materije koje su izazvale poremećaj metabolizma u biljci svele na normalnu količinu. Na taj način se ponovo uspostavlja harmonija u procesu metabolizma (20).

4.1.2. Analiza tabelarnih podataka

Iz tabele 1 koja daje podatke o prosječnom procentu sušenja stabala po vrstama drveća, promjerima i mjesecima u kojima je tretiranje vršeno vidljivo je da je u 1967. godini kod niže koncentracije najveći procenat sušenja bio kod graba 86,6% zatim kod bukve 79,5%, a najmanji kod hrasta 35,3%.

Takav slučaj je u istoj godini i kod više koncentracije kod koje grab ima procenat sušenja 89,1%, bukva 83,2%, a hrast 46,3%.

U 1968. godini bukva ima veći procenat sušenja od graba kod obje koncentracije.

Hrast i u 1968. godini daleko zaostaje po procentu sušenja od bukve i graba. Kod njega procenat sušenja iznosi svega 35,2% kod niže koncentracije i 41,6% kod više koncentracije.

PROSJEČNI PROCENT SUŠENJA STABALA
U 1967. GODINI KOD KONCENTRACIJE 4:100

Tabela 1

Vrsta drveća	Mjesec	P r o m j e r c m				22,5	Suma	Prosjek
		2,5	7,5	12,5	17,5			
Bukva	VI	95	95	95	95	95	475	95,0
	VII	95	95	92	95	93	470	94,0
	VIII	95	89	95	95	81	455	91,0
	IX	86	81	51	50	45	313	62,6
	X	85	94	71	61	21	332	66,4
	XI	94	94	81	37	36	342	68,4
	Suma	550	548	485	433	371	2387	477,4
	Prosjek	91,7	91,3	80,8	72,2	61,8	397,8	79,5
Hrast	VI	68	67	54	66	47	302	60,4
	VII	58	60	70	27	36	251	50,2
	VIII	54	51	36	36	28	205	41,0
	IX	58	29	36	16	2	141	28,2
	X	93	17	6	9	5	130	26,0
	XI	28	2	-	-	-	30	6,0
	Suma	359	226	202	154	118	1059	211,8
	Prosjek	59,8	37,7	33,6	25,7	19,7	176,5	35,3
Grab	VI	95	95	95	95	95	475	95,0
	VII	95	95	95	95	87	467	93,4
	VIII	95	95	93	93	88	464	92,8
	IX	81	71	76	78	38	344	68,8
	X	95	89	85	92	55	416	83,2
	XI	95	95	85	75	81	431	86,2
	Suma	556	540	529	528	444	2597	519,4
	Prosjek	92,7	90,0	88,1	88,0	74,0	432,8	86,6

PROSJEČNI PROCENT SUŠENJA STABALA
U 1967. GODINI KOD KONCENTRACIJE 8:100

Tabela 1

Vrsta drveća	Mjesec	Promjer					Suma	Prosjek
		2,5	7,5	12,5	17,5	22,5		
		%						
Bukva	VI	95	93	95	89	95	467	93,4
	VII	95	95	95	90	95	470	94,0
	VIII	95	89	95	87	85	451	90,2
	IX	95	77	65	65	61	363	72,6
	X	95	94	81	58	73	401	80,2
	XI	95	92	76	43	35	343	68,6
	Suma	570	542	507	432	444	2495	499,0
	Prosjek	95,0	90,3	84,5	72,0	74,0	415,8	83,2
Hrast	VI	95	76	75	75	73	394	78,8
	VII	86	86	50	56	37	315	63,0
	VIII	72	86	53	37	42	290	58,0
	IX	75	32	37	20	2	166	33,2
	X	94	22	6	3	4	129	25,8
	XI	73	6	1	-	15	95	19,0
	Suma	495	308	222	191	173	1389	277,8
	Prosjek	82,5	51,4	37,0	31,8	28,8	231,5	46,3
Grab	VI	95	95	95	95	95	475	95,0
	VII	95	95	95	95	95	475	95,0
	VIII	95	95	93	95	88	466	93,2
	IX	81	77	74	66	48	346	69,2
	X	95	95	95	95	78	458	91,6
	XI	95	95	95	85	83	453	90,6
	Suma	556	552	547	531	487	2673	534,6
	Prosjek	92,7	92,0	91,2	88,5	81,1	445,5	89,1

PROSJEČNI PROCENT SUŠENJA STABALA
U 1968.GODINI KOD KONCENTRACIJE 4:100

Tabela 1

Vrsta drveća	Mjesec	Promjer cm					Suma	Prosjek
		2,5	7,5	12,5	17,5	22,5		
		%						
Bukva	VI	95	54	56	49	39	293	58,6
	VII	95	93	93	84	81	446	89,2
	VIII	95	90	93	77	67	422	84,4
	IX	80	68	42	36	33	259	51,8
	X	87	90	74	73	52	376	75,2
	XI	85	83	69	67	38	342	68,4
	Suma	537	478	427	386	310	2138	427,6
	Prosjek	89,5	79,7	71,2	64,3	51,7	356,4	71,3
Hrast	VI	82	48	50	30	15	225	45,0
	VII	80	76	52	44	30	282	56,4
	VIII	83	27	25	10	4	149	29,8
	IX	83	21	17	20	2	143	28,6
	X	93	22	6	9	2	132	26,4
	XI	91	28	5	-	-	124	24,8
	Suma	512	222	155	113	53	1055	211,0
	Prosjek	85,4	37,0	25,8	18,8	8,8	175,8	35,2
Grab	VI	88	73	68	76	65	370	74,0
	VII	84	68	67	59	67	345	69,0
	VIII	83	75	72	54	55	339	67,8
	IX	37	35	27	25	24	148	29,6
	X	76	52	36	36	35	235	47,0
	XI	86	49	53	37	31	256	51,2
	Suma	454	352	323	267	277	1693	338,6
	Prosjek	75,7	58,7	53,8	47,8	46,2	282,2	56,4

PROSJEČNI PROCENT SUŠENJA STABALA
U 1968. GODINI KOD KONCENTRACIJE 8:100

Tabela 1

Vrsta drveća	Mjesec	Promjer cm					Suma	Prosjek
		2,5	7,5	12,5	17,5	22,5		
		%						
Bukva	VI	95	95	93	87	76	446	89,2
	VII	95	95	95	95	93	473	94,6
	VIII	95	92	92	88	74	441	88,2
	IX	86	90	85	66	56	383	76,6
	X	95	70	77	74	54	370	74,0
	XI	85	84	67	67	48	351	70,2
	Suma	551	526	509	477	401	2464	492,8
	Prosjek	91,9	87,7	84,8	79,5	66,8	410,7	82,1
Hrast	VI	89	84	54	30	28	285	57,0
	VII	90	71	65	49	40	315	63,0
	VIII	92	33	33	21	5	184	36,8
	IX	89	24	19	24	15	171	34,2
	X	76	17	6	3	4	106	21,2
	XI	92	46	17	14	17	186	37,2
	Suma	528	275	194	141	109	1247	249,4
	Prosjek	88,0	45,8	32,3	23,5	18,2	207,8	41,6
Grab	VI	89	94	82	77	69	411	82,2
	VII	92	91	84	85	69	421	84,2
	VIII	73	73	81	68	61	356	71,2
	IX	47	44	47	41	36	215	43,0
	X	77	61	46	41	35	260	52,0
	XI	85	83	78	39	33	318	63,6
	Suma	463	446	418	351	303	1981	396,2
	Prosjek	77,2	74,3	69,7	58,5	50,5	330,2	66,0

Rezultati D u n c a n-ovog "multiple-range teste" koji su prikazani u tabeli 2. potvrđuju konstataciju, da su bukva i grab jednako dobro reagovali na djelovanje Tormone 80 i u 1967. i u 1968. godini, dok hrest daleko zaostaje iza jedne i druge pomenute vrste.

DUNCAN-OV MULTIPLE RANGE TEST
(VRSTA DRVEĆA)

Tabela 2.

Vrsta drveća	Godina	Koncentracija	Vrsta drveća	
			Hrast	Bukva
GRAB	1967.	4 : 100	XX	0
		8 : 100	XX	0
	1968.	4 : 100	X	0
		8 : 100	X	0
	1967.	4 : 100	XX	-
		8 : 100	XX	-
1968.	4 : 100	XX	-	
	8 : 100	XX	-	
Signifikantno kod		p = 1%	XX	
Signifikantno kod		p = 5%	X	
Nije signifikantno		0	

Iz tabele 2. proizlazi da su u 1967. godini, kada se izvrši upoređivanje graba sa hrastom i bukve sa hrastom postojale signifikantne razlike kod 1,0% kod obje koncentracije, dok između bukve i graba kod obje koncentracije nije bilo signifikantnih razlika.

U 1968. godini bile su za obje koncentracije razlike između graba i hrasta signifikantne kod p = 5%, a između bukve i hrasta kod 1%. Između bukve i graba ni u ovoj godini nije bilo signifikantnih razlika.

Iz analize višestruke varijanse prikazane u tabeli 3. proizlazi da postoje signifikantne razlike između vrsta kod 0,1% kod obje koncentracije u 1967. i 1968. godini.

ANALIZA VIŠESTRUKIJE VARIJANSE
1967. GODINA

Tabela 3.

	Stepen slobode	Suma kvadrata SQ		Prosjek kvadrata DQ	
		Koncentracija		Koncentracija	
	FG	4:100	8:100	4:100	8:100
Promjer (P)	4	8979	9617	2244,75	2404,25
Vrsta drveća (V)	2	46368	32262	23184,00	16131,00
Mjesec (M)	5	13894	13286	2778,80	2657,20
Promjerxvrsta drveća (PxV)	8	1909	4946	238,63	618,25
Promjer x mjesec (PxM)	20	4849	3375	242,45	168,75
Vrsta drveća x mjesec (VxM)	10	3740	6235	374,00	623,50
Ostatak	40	5540	4936	138,50	123,40
Ukupno:	89	85279	74657	-	-

	Stepen slobode	Suma kvadrata SQ		Prosjek kvadrata DQ	
		Koncentracija		Koncentracija	
	FG	4 : 100	8:100	4:100	8:100
Promjer x vrsta drveća (PxV)	8	1909	4946	-	-
Promjerxmjesec (PxM)	20	4849	3375	-	-
Vrsta drvećaxmjesec (VxM)	10	3740	6236	-	-
Ostatak	40	5540	4936	-	-
Ukupno:	78	16038	19492	205,62	249,90

		Koncentracija	4:100	8:100
F Promjer	=	$\frac{DQ (P)}{DQ (ukupno)}$	10,92	96,21
F Vrsta drveća	=	$\frac{DQ (V)}{DQ (ukupno)}$	112,75	64,55
F Mjesec	=	$\frac{DQ (M)}{DQ (ukupno)}$	13,51	10,63
F Promjerxvrsta drveća	=	$\frac{DQ (PxV)}{ostatak}$	1,72	5,01
F Promjer x mjesec	=	$\frac{DQ (PxM)}{ostatak}$	1,75	1,37
F Vrsta drvećaxmjesec	=	$\frac{DQ (VxM)}{ostatak}$	2,70	5,05
20				

ANALIZA VIŠESTRUKIJE VARIJANSE
1968. GODINA

Tabela 3.

	Stepen slobode FG	Suma kvadrata SQ		Prosjeck kvadrata DQ	
		Konzentracija		Konzentracija	
		4:100	8:100	4:100	8:100
Promjer (P)	4	24307	17199	6076,75	4299,75
Vrsta drveća (V)	2	19755	25035	9877,50	12517,50
Mjesec (M)	5	10998	12832	2199,60	2566,40
Promjerxvrsta drveća (PxV)	8	5475	6865	684,37	858,13
Promjerxmjesec (PxM)	20	1938	2427	96,90	121,35
Vrsta drvećaxmjesec (VxM)	10	5467	2374	546,70	237,40
Ostatak	40	3422	2793	85,55	68,93
Ukupno:	89	71362	69525	-	-

		Suma kvadrata SQ		Prosjeck kvadrata DQ	
		Konzentracija		Konzentracija	
		4:100	8:100	4:100	8:100
Promjerxvrsta drveća (PxV)	8	5475	6865	-	-
Promjerxmjesec (PxM)	20	1938	2427	-	-
Vrsta drvećaxmjesec (VxM)	10	5467	2374	-	-
Ostatak	40	3422	2793	-	-
Ukupno:	78	16302	14459	209,00	185,37

		Konzentracija 4:100		8:100
F Promjer	= $\frac{DQ(P)}{DQ(ukupno)}$	xxx	29,08	xxx
F Vrsta drveća	= $\frac{DQ(V)}{DQ(ukupno)}$	xxx	47,26	xxx
F Mjesec	= $\frac{DQ(M)}{DQ(ukupno)}$	xxx	10,52	xxx
F Promjerxvrsta drveća	= $\frac{DQ(PxV)}{ostatak}$	xxx	8,00	o
F Promjerxmjesec	= $\frac{DQ(PxM)}{ostatak}$	o	1,13	o
F Vrsta drvećaxmjesec	= $\frac{DQ(VxM)}{ostatak}$	xxx	6,39	xx

Na grafikonima br. 1 do 4. na kojima je prikazano kretanje procenta sušenja kod bukve, hrasta i graba po promjerima i mjesecima tretiranja, takodje je vrlo uočljivo da je hrast na djelovanje arboricida daleko slabije reagovao od bukve i graba.

Tumačenje ove pojave može se jedino tražiti, kao što je već poznato u sadržaju taninskih materija i debljini hrastove kore, koja spriječava prodiranje arboricida do kambijuma. Obzirom na to, da je u nekim slučajevima procenat sušenja kod hrasta iznosio svega 1-2%, ili stabla nisu uopće reagovala, naročito kod većih promjera (tabela 1.) može se izvesti zaključak, da bi na način koji je u ogledu primjenjen trebalo tretirati samo tanja stabla hrasta, dok bi za deblja stabla trebalo primijeniti neki drugi metod, npr. ubrizgavanje arboricida u stablo.

4.2. Djelovanje Tormone 80 u zavisnosti od promjera

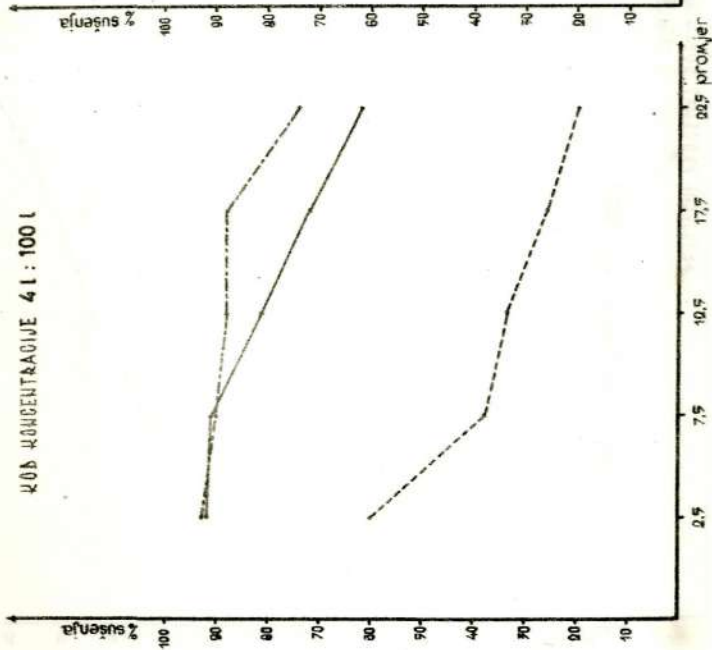
Iz tabele 1. vidljivo je da procenat sušenja stabala opada od manjih prema većim promjerima, kod sve tri vrste, kod obje koncentracije, u 1967. kao i u 1968. godini.

Najveći uspjeh prilikom tretiranja postignut je kod najmanjih promjera (2,5 cm i 7,5 cm) ali su rezultati osim kod hrasta bili zadovoljavajući i do 20 cm. Kod hrasta dobre rezultate sušenja pokazali su jedino najmanji promjeri do 5 cm.

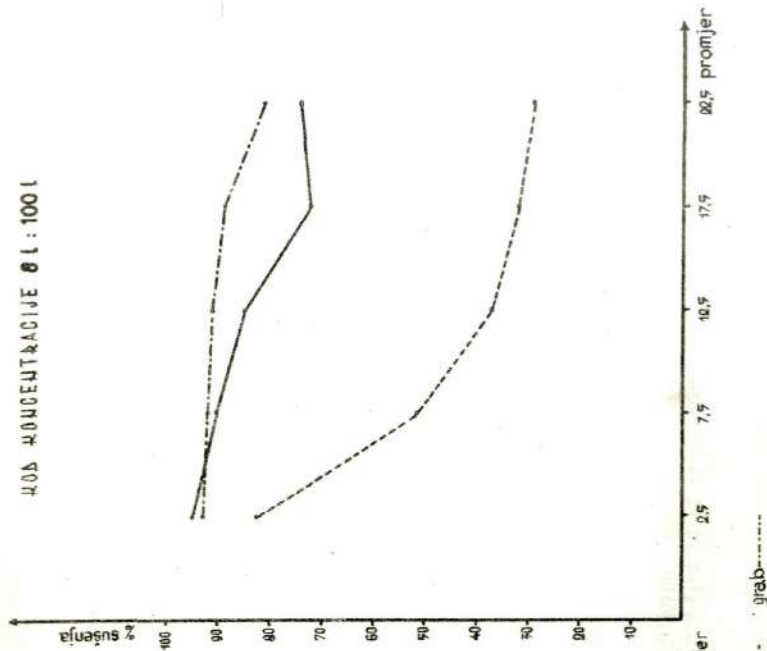
Na osnovu rezultata "multiple range testa" prema Duncan-u, prikazanih u tabeli 4 proizlazi da su kod ove sve tri vrste ustanovljene signifikantne razlike između najmanjeg i najvećeg promjera kod svih upoređenih prosjeka.

ПРОСЈЕЧНИ ПРОЦЕНАТ СУШЕЊА СТАБАЛА ПО ПРОМЈЕРИМА У 1967 ГОДИНИ

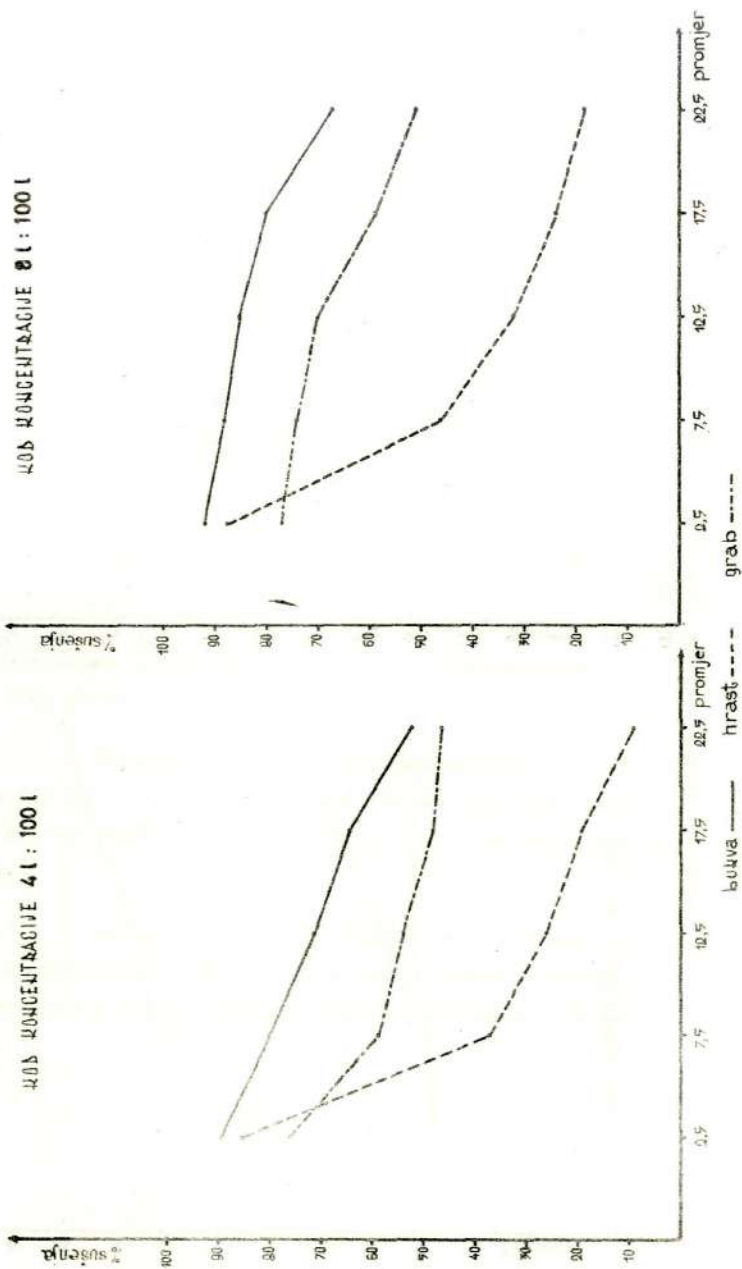
РОБ КОНЦЕНТРАЦИЈЕ 41 : 100 l



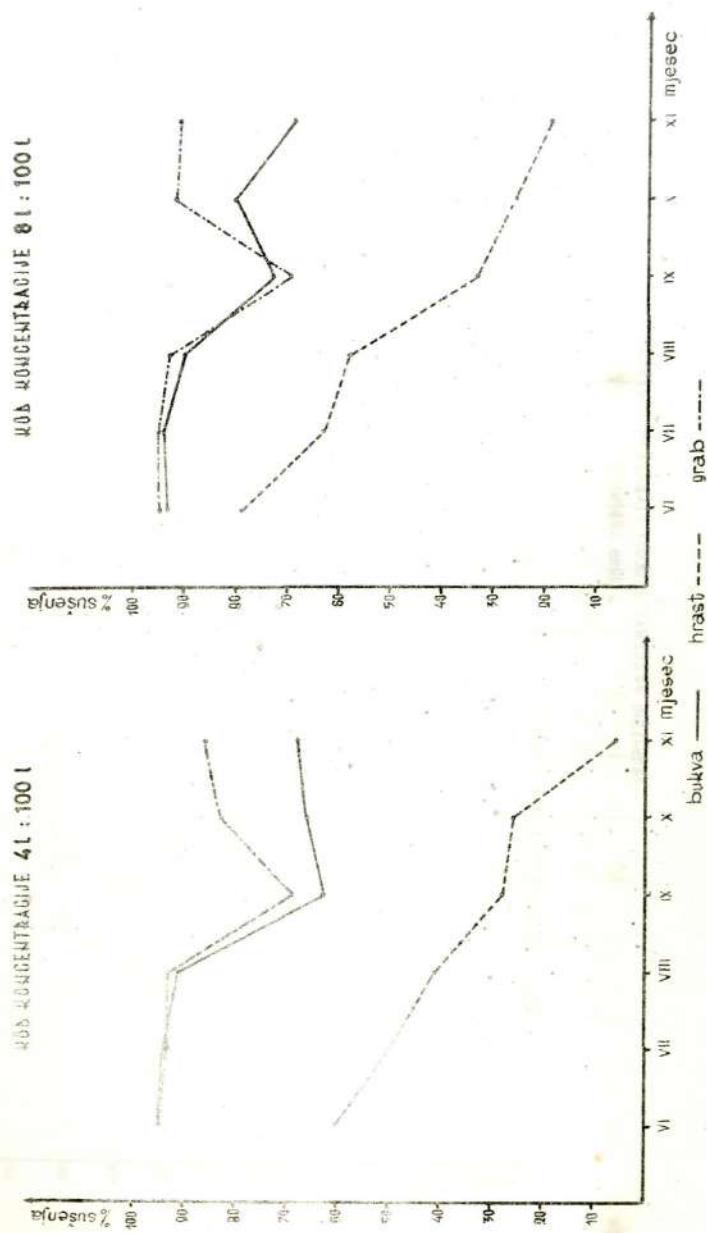
РОБ КОНЦЕНТРАЦИЈЕ 61 : 100 l



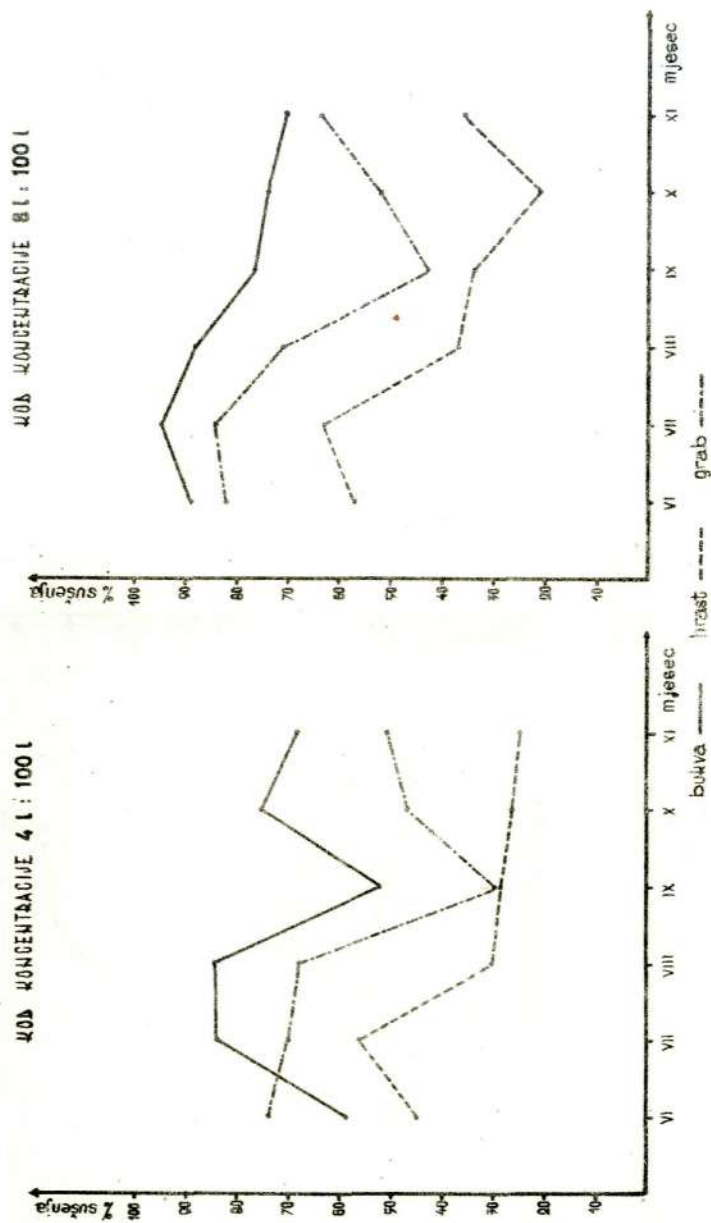
PROSJEČNI PROCENTUJ SUŠENJA STABALA PO PROMJERIMA
U 1968 GODINI



PROSJEČNI PROCENTNI SUŠENJA STABALA PO MJESECIMA
U 1957 GODINI



PROSJEČNI PROCENAT SUŠENJA STABALA PO MJESECIMA
U 1966 GODINI



DUNCAN-ov MULTIPLE RANGE TEST

PROMJER

Signifikantno kod P = 1,0% xx

Signifikantno kod P = 5,0% x

Nije signifikantno o

Tabela 4.

Promjer cm	Vrsta drveća	Godina	Konen- tracija	Promjer cm			
				7,5	12,5	17,5	22,5
2,5	Bukva	1967.	4:100	o	o	o	xx
			8:100	o	o	xx	xx
		1968.	4:100	o	xx	xx	xx
			8:100	o	o	x	xx
	Hrast	1967.	4:100	x	x	xx	xx
			8:100	xx	xx	xx	xx
		1968.	4:100	xx	xx	xx	xx
			8:100	xx	xx	xx	xx
	Grab	1967.	4:100	o	o	o	xx
			8:100	o	o	o	xx
		1968.	4:100	xx	xx	xx	xx
			8:100	o	o	xx	xx
Bukva	1967.	4:100	-	o	o	xx	
		8:100	-	o	x	x	
	1968.	4:100	-	o	x	xx	
		8:100	-	o	o	xx	
7,5	Hrast	1967.	4:100	-	o	o	o
			8:100	-	o	o	x
		1968.	4:100	-	o	x	xx
			8:100	-	o	xx	xx
	Grab	1967.	4:100	-	o	o	xx
			8:100	-	o	o	xx
		1968.	4:100	-	o	x	x
			8:100	-	o	x	xx

Tabela 4.

Promjer cm	Vrsta drveća	Godina	Konen- tracija	Promjer cm				
				7,5	12,5	17,5	22,5	
12,5	Bukva	1967.	4:100	-	-	o	x	
			8:100	-	-	o	o	
		1968.	4:100	-	-	o	xx	
			8:100	-	-	o	xx	
	Hrast	1967.	4:100	-	-	o	o	
			8:100	-	-	o	o	
		1968.	4:100	-	-	o	x	
			8:100	-	-	o	xx	
	Grab	1968.	4:100	-	-	o	o	
			8:100	-	-	o	xx	
	17,5	Bukva	1967.	4:100	-	-	-	o
				8:100	-	-	-	o
1968.			4:100	-	-	-	o	
			8:100	-	-	-	xx	
Hrast		1967.	4:100	-	-	-	o	
			8:100	-	-	-	o	
		1968.	4:100	-	-	-	o	
			8:100	-	-	-	o	
Grab		1967.	4:100	-	-	-	xx	
			8:100	-	-	-	x	
1968.		4:100	-	-	-	o		
		8:100	-	-	-	o		

Pri upoređivanju prosjeka između promjera 7,5 cm i 22,5 cm javljaju se također značajne razlike.

Upoređenje između prosjeka promjera 12,5 cm i 22,5 cm kod hrasta daje značajne razlike samo u jednom slučaju dok između prosjeka promjera 17,5 cm i 22,5 cm značajnih razlika više nema.

Kod bukve i graba razlike prosjeka između promjera 12,5 cm i 22,5 cm nisu značajne samo u jednom slučaju, dok upoređenje prosjeka promjera 17,5 cm i 22,5 cm daje uglavnom slučajne, a ne značajne razlike.

Upoređenje prosjeka unutar granice od 2,5 cm i 17,5 cm kod bukve i graba, u najvećem broju slučajeva ne daje značajne razlike. Kod hrasta razlike unutar ovih granica također nisu značajne, osim pri upoređenju prosjeka 2,5 cm promjera sa prosjecima ostalih promjera.

Iz analize višestruke varijanse (tabela 3) također se vidi da su postojale značajne razlike između promjera i to kod 0,1%, što se odnosi na obje koncentracije u 1967. i 1968. godini.

Grafikon br.1. i 2. pokazuju da su kod bukve, kod obje koncentracije do promjera 20 cm stabla podjednako dobro reagovala, a zatim procenat sušenja počinje da pada. Kod graba procenat sušenja pada već od 15 cm, a kod hrasta naglo pada već od 5 cm.

Iz svega ovoga možemo izvući zaključak da djelovanje arboricida nije podjednako na sve promjere i da sa povećanjem promjera opada uspjeh djelovanja arboricida, ali se kod bukve i graba postižu dobri rezultati do 20 cm, dok je kod hrasta djelovanje uspješno samo do 10 cm. To se slaže i sa istraživanjima drugih autora. F r ö l i c h (3) npr. navodi, da je kod većih promjera i starijih stabala djelovanje arboricida slabije, ali su kod bukve rezultati ipak bili bolji nego kod breze i kod hrasta. G ü n t h e r i W a c h e n d o r f (5) također ističu da je kod debljih i starijih stabala djelovanje sporije i slabije, dok K i š p a t i ć (7) smatra da se kod svih vrsta listača uspjeh u sušenju stabala može postići do promjera od 15 cm, a kod vrsta sa tankom korom i kod većih promjera.

Uzrok slabijeg djelovanja arboricida kod većih promjera najvjerojatnije leži u većoj debljini kore kod debljih i starijih stabala i slabijem intenzitetu kolanja sokova. Međutim, bilo je slučajeva kod bukve, a naročito kod graba kada su i stabla preko 25 cm, pa čak i do 74 cm promjera dobro reagovala na djelovanje Tormone 80 i u potpunosti se osušila. To su u najvećem broju slučajeva bili šubarci, čija je vitalnost već smanjena i nisu pružili veći otpor štetnom djelovanju arboricida (Fotografije br.5 i 6). Ovi slučajevi nisu uzeti u obzir prilikom statističke obrade podataka, jer nije postojao dovoljan broj ponavljanja.

4.3. Djelovanje Tormone 80 u zavisnosti od vremena tretiranja

Iz tabele 1. i grafikona br.3. i 4. proizlazi, da procenat sušenja stabala opada u zavisnosti od vremena tretiranja od mjeseca juna do novembra, kod obje koncentracije u 1967. i 1968. godini. Izuzetak je mjesec septembar u kojem je kod bukve i graba procenat sušenja stabala slabiji nego u oktobru i novembru u 1967. i 1968. godini. Isti je slučaj u 1968. godini u mjesecu junu, gdje su rezultati sušenja kod obje koncentracije bolji u julu nego u junu. Pretpostavlja se da bi ovome mogao biti razlog, što je kiša pala neposredno prije, ili poslije tretiranja i oslabila dejstvo arboricida (5,19). Ovo se može zaključiti i iz meteoroloških podataka o padavinama za 1967. i 1968. godinu iz kojih slijedi da je mjesec septembar imao veći broj padavinskih dana od oktobra i novembra, a juni od jula (1968.god.).

Stanica Sarajevo $s = 630 \text{ m}^{*)}$

BROJ PADAVINSKIH DANA PO MJESECIMA I GODIŠNJE

Godina	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
1967.	11	9	19	18	12	15	16	4	10	6	8	19	147
1968.	19	10	13	3	13	18	10	13	16	10	15	14	154

*) Meteorološka stanica Sarajevo bila je pogodna za korištenje podataka, jer su sve ogledne plohe smještene u blizini Sarajeva.

Analizirajući rezultate Duncan-ovog "multiple range testa" (tabela 5) vidimo da uporedjenje prosjeka u mjesecu junu sa ostalim mjesecima u najvećem broju slučajeva ne pokazuje signifikantne razlike u odnosu na juli i august, dok u odnosu na septembar, oktobar i novembar razlike postoju signifikantne.

DUNCAN-ov MULTIPLE - RANGE TEST
(M J E S E C)

Signifikantno kod P = 1,0% xx
Signifikantno kod P = 5,0% x
Nije signifikantno o

Tabela 5.

Mjesec	Vrsta drveća	Godina	Koncentracija	M j e s e c				
				VII	VIII	IX	X	XI
VI	Bukva	1967.	4:100	o	o	xx	x	x
			8:100	o	o	x	o	xx
		1968.	4:100	xx	xx	o	x	o
			8:100	o	o	x	xx	xx
	Hrast	1967.	4:100	o	o	xx	xx	xx
			8:100	o	o	xx	xx	xx
		1968.	4:100	o	o	o	x	x
			8:100	o	x	xx	xx	x
	Grab	1967.	4:100	o	o	xx	o	o
			8:100	o	o	xx	xx	xx
		1968.	4:100	o	o	xx	xx	xx
			8:100	o	o	xx	xx	xx
VII	Bukva	1967.	4:100	-	o	xx	x	x
			8:100	-	o	x	o	xx
		1968.	4:100	-	o	xx	x	xx
			8:100	-	o	xx	xx	xx
	Hrast	1967.	4:100	-	o	x	x	xx
			8:100	-	o	x	x	xx
		1968.	4:100	-	xx	xx	xx	xx
			8:100	-	xx	xx	xx	xx
	Grab	1967.	4:100	-	o	xx	o	o
			8:100	-	o	xx	o	o
		1968.	4:100	-	o	xx	xx	xx
			8:100	-	o	xx	xx	xx

Tabela 5.

Mjesec	Vrsta drveća	Godina	Koncen- tracija	M j e s e c					
				VII	VIII	IX	X	XI	
VIII	Bukva	1967.	4:100	-	-	x	x	x	
			8:100	-	-	x	o	x	
		1968.	4:100	-	-	xx	o	x	
			8:100	-	-	x	xx	xx	
		Hrast	1967.	4:100	-	-	o	o	xx
				8:100	-	-	x	xx	xx
	1968.		4:100	-	-	o	o	o	
			8:100	-	-	o	x	o	
	Grab	1967.	4:100	-	-	xx	x	x	
			8:100	-	-	xx	o	o	
		1968.	4:100	-	-	xx	xx	xx	
			8:100	-	-	xx	xx	o	
IX	Bukva	1967.	4:100	-	-	-	o	o	
			8:100	-	-	-	o	o	
		1968.	4:100	-	-	-	xx	x	
			8:100	-	-	-	o	o	
		Hrast	1967.	4:100	-	-	-	o	x
				8:100	-	-	-	o	o
	1968.		4:100	-	-	-	o	o	
			8:100	-	-	-	o	o	
	Grab	1967.	4:100	-	-	-	x	xx	
			8:100	-	-	-	xx	xx	
		1968.	4:100	-	-	-	xx	xx	
			8:100	-	-	-	o	xx	
X	Bukva	1967.	4:100	-	-	-	-	o	
			8:100	-	-	-	-	o	
		1968.	4:100	-	-	-	-	o	
			8:100	-	-	-	-	o	
		Hrast	1967.	4:100	-	-	-	-	x
				8:100	-	-	-	-	o
	1968.		4:100	-	-	-	-	o	
			8:100	-	-	-	-	x	
	Grab	1967.	4:100	-	-	-	-	o	
			8:100	-	-	-	-	o	
		1968.	4:100	-	-	-	-	o	
			8:100	-	-	-	-	o	

Kada se upoređuju prosjeci u mjesecu julu sa prosjecima u ostalim mjesecima, takodje nema signifikantnih razlika u odnosu na august, izuzev kod hrasta, dok od septembra dalje razlike postaju signifikantne.

Prosjeci u mjesecu augustu najčešće pokazuju signifikantne razlike u odnosu na septembar, oktobar i novembar. Naprotiv, upoređenjem prosjeka u septembru sa prosjecima u oktobru i novembru i prosjeka u oktobru sa prosjecima u novembru smanjuje se broj signifikantnih razlika.

Iz ovoga se može zaključiti, da se u mjesecima junu, julu i augustu postiže bolji uspjeh u djelovanju arboricida, nego u septembru, oktobru i novembru. Ovo se može pripisati slabijem kolanju sokova u stablima i nižoj temperaturi u tim mjesecima.

Rezultati analize višestruke varijanse (tabela 3.) takodje pokazuju da postoje signifikantne razlike izmedju pojedinih mjeseci u kojima je tretiranje vršeno i to kod 0,01%.

Ako se dobiveni rezultati uporede sa onima do kojih su u svojim istraživanjima došli Frölich (3), Günther i Wachen-dorf (5), Kotschy (11) i Kišpátié (7), vidimo da postoji razlika, jer pomenuti autori navode da se kod tretiranja stabala arboricidom postižu isti uspjesi u toku cijele vegetacije, pa čak i pri završetku vegetacije, samo je djelovanje arboricida tada sporije i sušenje kasnije nastupa. Prema Frölich u (3) rezultati su bili isti čak i kod stabala tretiranih za vrijeme mirovanja vegetacije (januar-mart), ako nije bilo mraza.

4.4. Djelovanje Tormone 80 u zavisnosti od koncentracije

Razmatranjem rezultata iz tabele 1 uočava se da je jača koncentracija djelovala kod sve tri vrste u svim slučajevima bolje.

Medjutim, kada se izračunaju razlike prosjeka izmedju koncentracija možemo konstatovati da razlike u djelovanju slabije i jače koncentracije kod bukve nisu bile signifikantne ni u 1967. ni u 1968. godini, nego slučajne (Tabela 6.).

RAZLIKE PROSJEKA IZMEDJU KONCENTRACIJA 4:100 I 8:100

Tabela 6.

	1967. godina			1968. godina		
	Bukva	Hrast	Grab	Bukva	Hrast	Grab
Konzakracija 4:100						
\bar{x}'_i	79,6	35,6	86,6	71,4	35,2	56,6
$\sum (x'_i - \bar{x}'_i)^2$	653,20	939,20	215,20	851,20	3516,80	575,20
Konzakracija 8:100						
\bar{x}''_i	83,2	46,4	89,2	82,4	41,6	66,2
$\sum (x''_i - \bar{x}''_i)^2$	398,80	1959,20	92,80	373,20	3131,20	474,80
S	5,64	11,29	3,91	7,73	6,94	3,54
t	1,01°	1,51°	1,05°	2,25°	1,46°	4,29 ^{xx}

RAZLIKE PROSJEKA IZMEDJU GODINA 1967. I 1968.

Tabela 7.

	Konzakracija 4:100			Konzakracija 8:100		
	Bukva	Hrast	Grab	Bukva	Hrast	Grab
1967. godina						
\bar{x}'_i	79,6	35,6	86,6	83,2	46,4	89,2
$\sum (x'_i - \bar{x}'_i)^2$	653,20	939,20	215,20	398,80	1959,20	92,80
1968. godina						
\bar{x}''_i	71,4	35,2	56,6	82,4	41,6	66,2
$\sum (x''_i - \bar{x}''_i)^2$	851,20	3516,80	575,20	373,20	3131,20	474,80
S	4,98	17,95	6,71	1,79	12,10	6,91
t	2,60 ^x	0,04°	7,06 ^{xxx}	0,70°	0,63°	5,26 ^{xxx}

Isti je slučaj i sa hrastom, dok je kod graba ta razlika bila signifikantna samo u 1968. godini (kod 1,0%).

Iz ovoga zaključujemo da je i niža koncentracija (4 litra : 100 litara) bila dovoljna za uspješno djelovanje Tormone 80, što znači da se i uz manji utrošak arboricida mogu postići zadovoljavajući rezultati.

F r ö l i c h (3) je u svojim istraživanjima također došao do zaključka da nema razlike u djelovanju kod koncentracija 1%, 3% i 5%, G ü n t h e r i W a c h e n d o r f naprotiv, iznose mišljenje da se sa povećanjem koncentracije arboricida 5 - 10% mogu postići sigurniji uspjesi i bolje djelovanje kod otpornijih vrsta i većih promjera. Prema uputstvima firme C e l a (19) proizvođača Tormone 80 dvostruko povećanje koncentracije od propisane uslovljava izvjesno pojačano djelovanje. U pogledu djelovanja jačih i slabijih koncentracija interesantno mišljenje iznosi K i š p a t i ć (8), da se uspješni rezultati postižu samo kod srednjih koncentracija, dok prejake doze arboricida izazivaju odmah nakon tretiranja takav "šok" kod biljke, da odmah prestaje prodiranje arboricida, a uslijed toga biljka primi manje količine arboricida nego kod srednjih doza.

4.5. Djelovanje Tormone 80 u zavisnosti od godine u kojoj je tretiranje vršeno

U djelovanju Tormone 80 postoje razlike izmedju 1967. i 1968. godine. U 1967. godini djelovanje arboricida je bilo bolje kod sve tri vrste (Tabela 1.).

Najveće su razlike izmedju godina u kojima je tretiranje vršeno kod graba, što potvrđuju i rezultati dobiveni računanjem razlike prosjeka u 1967. i 1968. godini (Tabela 7).

Razlog boljeg djelovanja Tormone 80 u 1967. godini mogao bi se objasniti klimatskim prilikama.

Stanica Sarajevo $H_S = 630$ m.

SREDNJE MJESEČNE I GODIŠNJE TEMPERATURE U °C

Godina	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
1967.	-4,7	1,3	5,4	8,4	14,6	15,9	19,0	19,7	16,6	11,9	6,6	-1,5	9,4
1968.	-3,4	3,1	5,1	12,8	16,3	17,2	18,6	16,9	14,4	10,2	6,7	-2,5	9,6

MJESEČNE I GODIŠNJE KOLIČINE PADAVINA U mm

Godina	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
1967.	94	20	92	66	55	102	124	19	47	31	56	156	863
1968.	159	39	45	8	72	110	82	120	125	60	114	136	1070

Analizirajući srednje mjesečne temperature vidimo da je od 6. mjeseci u kojima je tretiranje vršeno (juni-novembar) srednja temperatura 4 puta bila veća u 1967. nego u 1968. godini, dok su mjesečne količine padavina, osim mjeseca jula bile veće u 1968. godini. Može se zaključiti dakle, da je veća količina padavina i niža temperatura utjecala na slabije djelovanje Tormone 80 u 1968. godini.

Na važnost utjecaja vremenskih prilika na djelovanje translokacionih herbicida upozoravaju u svom radu i B u r s c h e l i R ö h r i g (1), koji ističu da hladno i kišovito vrijeme u doba tretiranja usporava i umanjuje dejstvo arboricida. Isto mišljenje ima i Kišpatić (8).

5. Z A K L J U Č A K

Iz rezultata istraživanja provedenih sa ciljem da se ustanovi:

- djelovanje arboricida Tormone 80 na pojedine vrste drveća (bukva, hrast kitnjak i obični grab),
- kod kojih promjera,
- kod kojih koncentracija,

d) i u koje vrijeme se postižu najbolji rezultati, mogu se izvesti sljedeći zaključci:

1. Između bukve i hrasta, kao i graba i hrasta postoje značajne razlike u rezultatima djelovanja arboricida, Tormone 80, dok između bukve i graba nema značajnih razlika. Ovo se odnosi na obje primjenjene koncentracije u 1967. i 1968. godini.

Kod bukve i graba rezultati su bili podjednako uspješni. U 1967. godini najveći procenat sušenja imao je grab, a u 1968. godini bukva, kod obje koncentracije.

Hrast je u 1967. i 1968. godini daleko zaostajao iza bukve i graba, po procentu osušenih stabala i uzrok ovoj pojavi pripisuje se debljoj kori, kao i sadržaju taninskih materija kod hrasta. Budući da hrast nije pokazao zadovoljavajući uspjeh prilikom tretiranja sa Tormonom 80 na način primjenjen u ogledu, osim kod najtanijih stabala, trebalo bi za deblja stabla primijeniti drugi metod tretiranja npr. ubrizgavanje arboricida pod koru.

2. Arboricid Tormone 80 nije djelovao podjednako na sve promjere koji su u ogledu tretirani. Uspjeh djelovanja opada sa povećanjem promjera, ali se kod bukve i graba zadovoljavajući rezultati postižu sve do 20 cm, dok kod hrasta samo kod najtanijih promjera.

Uzrok slabijem djelovanju arboricida kod većih promjera treba tražiti u povećanoj debljini kore i slabijem intenzitetu kolanja sokova kod stabala sa većim promjerima.

3. Procenat sušenja stabala opada u zavisnosti od vremena tretiranja, od mjeseca juna do novembra, tako da se kod tretiranja u mjesecima junu, julu i augustu postižu bolji rezultati u djelovanju Tormone 80, nego u septembru, oktobru i novembru. Ovo se može protumačiti slabijim intenzitetom kolanja sokova i nižoj temperaturi u tim mjesecima.

4. Između dvije u ogledu primjenjene koncentracije nema značajnih razlika (osim kod graba u 1968. godini), što znači da je

i niža koncentracija bila dovoljna za uspješno djelovanje Tormone 80.

5. Uporedjenje rezultata djelovanja Tormone 80 u 1967. i 1968. godini pokazuje da su postojale signifikantne razlike između ove dvije godine. Bolji rezultati djelovanja u 1967. godini pripisuju se višim temperaturama i manjim količinama padavina u mjesecima kada je tretiranje vršeno.

ERGEBNISSE DER ANWENDUNG DES ARBORIZIDES TORMONA 80 BEI DER WALDPFLEGE

Zusammenfassung

Die Anwendung von chemischen Mitteln bei der Unkrautvernichtung kommt heute sehr zum Ausdruck, da diese im Vergleich mit anderen klassischen Methoden, viele Vorteile aufweisen. Doch die Hauptvorteile sind die Verminderung des Aufwandes grössere Rentabilität und grössere Wirksamkeit.

Neben erfolgreicher Anwendung in Forstgarten und Forstkulturen bei der natürlichen und künstlichen Verjüngerung, in der letzten Zeit werden die chemischen Mittel auch in der Waldpflege verwendet.

In dieser Arbeit werden die Ergebnisse der Anwendung des Arborizides Tormona 80 bei der Waldpflege angegeben. Bei dieser Untersuchung wurden folgende Fragen gestellt:

1. wie reagieren verschiedene Baumarten (Buche, Traubeneiche und Hainbuche) auf die Anwendung von Tormona 80,
2. bei welchem Durchmesser,
3. bei welcher Konzentration,
4. zu welcher Jahreszeit erreicht man die beste Resultate.

Es wurden je 10 Bäume verschiedener Stärke (von 2 bis 25 cm) mit dem Arborizid in der Brusthöhe in verschiedenen Monaten durch zwei Jahre geringelt. Die Breite der Ringe war 15-30 cm; je nach Baumstärke.

Die Ergebnisse waren folgende:

1. Die beste Erfolge wurden bei den dünnrindigen Baumarten, Buche und Hainbuche erzielt. Es bestehen signifikante Unterschiede zwischen der Traubeneiche einerseits und der Buche und Hainbuche andererseits.

2. im Durchschnitt bei schwächeren Bäumen haben wir bessere Ergebnisse. Doch bestehen Unterschiede zwischen den Baumarten. Bei der Buche und Hainbuche sind bis 20 cm Brusthöhendurchmesser die Ergebnisse befriedigend, bei der Traubeneiche nur bei schwächeren Stämmen (bis 10 cm).
3. Zwischen den verwendeten Konzentrationen (4:100, 8:100) im Erdöl bestehen keine signifikante Unterschiede, sodass auch die niedrigere Konzentration verwendbar sind.
4. Als die beste Zeit bei der Anwendung von Tormona 80 zeigten sich Juni und Juli.
5. Bessere Ergebnisse wurden im wärmeren und trockener Jahr 1967. erzielt, was auch statistisch nachgewiesen wurde.

L I T E R A T U R A

1. Burschel P. Röhrig N.(1960.): Unkrautbekämpfung in der Forstwirtschaft. Paul Parey, Hamburg - Berlin.
2. Dekatov N.Samojlov A.(1959.): Perspektivi primenena himičeskijh sredstv borbi s sornaj rastitelnostju v lesnom hozjajstve. Lesnoe hozjajstvo 12.
3. Frölich H.J.(1961.): Jungwuchspflege und Läuterung mit synthetischen Wuchsstoffen. J.D.Sauerländer's Verlag, Frankfurt am Main.
4. Gil'mutdinov K.G. Ganizulin A.H.(1968.): Himičeskij uhad za molodnjakami v Zelenodolskom leshoze. Lesnaja promislenost 7.
5. Günther G.Wachendorf R.(1966.): Chemische Unkrautbekämpfung in der Forstwirtschaft. Bayerischer Landwirtschaftsverlag, München-Basel-Wien.
6. Holmes G.D.(1961.): Chemical Weed Control in Forests; Span, Jhg.4 Nr 4, S.180.
7. Kišpatić J. Böhm A.(1962.): Primjena herbicida u šumarstvu. Polj.šumarska komora NRH, Zagreb.
8. Kišpatić J. (1967.): Herbicidi i njihova primjena u poljoprivredi. Sveučilište Zagreb.
9. Kišpatić J. Seiwert V. Kovačević J. Ritz J.(1969.): Korovi i herbicidi. Savez poljopr.inženjera i tehničara SR Hrvatske.
10. Kovačević Ž. (1962.): Čišćenje guštika herbicidima 2,4,5-T. Šumarski list 3-4.
11. Kotschy K.(1962.): Erfahrungen bei der Läuterung mit Wuchsstoffen. Allgemeine Forstzeitung 7/8.
12. Kurth H.(1960.): Chemische Unkrautbekämpfung. Gustav Fischer Verlag, Jena.
13. Linder A.(1964.): Statistische Methoden. Birkhauser Verlag, Basel und Stuttgart.
14. Mjasoedov S.S.(1960.): Osvećenie lesnih kultur s primeneniem Gerbicida 2,4-D. Lesnoe hozjajstvo 4.

15. Orth H. (1960.):
Wirkungsweise und Abbau der forstlichwichtigen Herbiziden
(aus der Biol. Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft), Darmstadt
16. Riehl G. (1958.):
Chemische Unkrautbekämpfung in Forstwirtschaft. Forstarchiv 2.
17. Röhrig E. (1958.):
Wuchsstoffe auf Fenoksiessigsäure - Basis. Allgemeine Forstzeitschrift 19.
18. Rozsnyay (1960.):
Neue Möglichkeiten bei der chemischen Unkrautbekämpfung im Walde. Sonderdruck aus "der Forst und Holzwirt 4."
19.
Tormona 100 Tormona 80. Nachrichten für den Forst-Cela Landwirtschaftliche Chemikalien GMBH, Ingelheim am Rhein.
20. Sarić M. (1964.):
Fiziologija bilja, Novi Sad.
21. Schädelin V. (1934.):
Die Durchforstung als Auslese - und Veredelungsbetrieb höchster Wertleistung, Berlin.
22. Weber E. (1967.):
Grundriss der Biologischen Statistik, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

S A D R Ź A J

	Strana
1. U V O D	-
2. ARBORICID TORMONA 80	7
2.1. Kemijski sastav i osobine	7
2.2. Način djelovanja Tormone 80	9
2.3. Fiziološke promjene koje nastaju djelovanjem Tormone 80	9
3. EKSPERIMENTALNI DIO RADA	10
3.1. Metod postavljanja ogleđa i obrade podataka	10
3.2. Podaci o oglednim ploham	11
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA	12
4.1. Djelovanje Tormone 80 u zavisnosti od vrste drveća	12
4.1.1. Vanjske promjene koje su nastale djelovanjem Tormone 80	12
4.1.2. Analiza tabelarnih podataka	14
4.2. Djelovanje Tormone 80 u zavisnosti od promjera	22
4.3. Djelovanje Tormone 80 u zavisnosti od vremena tretiranja	30
4.4. Djelovanje Tormone 80 u zavisnosti od koncentracije	33
4.5. Djelovanje Tormone 80 u zavisnosti od godine u kojoj je tretiranje vršeno	35
5. ZAK LJUČAK	36
Zusammenfassung	39
LITERATURA	41