

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO I DRVNU INDUSTRIJU — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA



INSTITUT ZA ŠUMARSTVO
I DRVNU INDUSTRIJU
BEOGRAD

INSTITUTUM SILVICULTURAE
ET LIGNI PRAEFABRICANDI
BEOGRAD

INSTITUTE OF FORESTRY
AND WOODWORKING
INDUSTRY — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA

COLLECTANEA

COLLECTION

TOM XV

BEOGRAD

1979.

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO I DRVNU INDUSTRIJU — BEOGRAD

INSTITUTE OF FORESTRY AND WOODWORKING INDUSTRY — BEOGRAD

ZBORNIK RADOVA

COLLECTION

XV

BEOGRAD
1979.

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO I DRVNU INDUSTRIJU — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA XV

Glavni i odgovorni urednik:

Dr ing. MILKA PENO

Redakcioni odbor:

Dr Milutin Jovanović, naučni savetnik

Dr Radenko Lazarević, naučni savetnik

Mr Srđan Tanasković, stariji asistent

Ing. Pavle Čuković, stručni savetnik

Ing. Milun Topalović, asistent

Tehnički urednik i lektor:

MILUTIN VUJOVIĆ, novinar

Uredništvo: Beograd, Kneza Višeslava br. 3

Štampa: Zavod za novinsku i propagandnu delatnost JŽ, Nemanjina 6, Beograd

6. Dr Nada Veselinović
Mr Danica Marković
- ZNAČAJ SASTAVA SUPSTRATA I PRIHRANJIVANJA U KONTEJNERIZOVANOJ PROIZVODNJI ŠUMSKIH SADNICA — — — — 51
The importance of the composition of substrata and top-dressing in forest seedlings production in containers — — — — — 56
7. Ljubisav Marković, dipl. biolog
- PROCENA KVALITETA SEMENA BAGREMA U VEZI SA DUŽINOM NJEGOVOG ZADRŽAVANJA NA STABLIMA — — — — — 57
Estimate of the quality of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) seeds in connection with the length of their staying on trees — — — — 64
8. Dr Milka Peno
Dr Milomir Vasić
- POJAVA KRETANJA I SUZBIJANJA IZAZIVAČA BOLESTI I ŠTETNIH INSEKATA NA ŠUMSKOM BILJU NA PODRUČJU UŽE SRBIJE U 1979. GODINI — — — — — 65
Apperance, movement and control of disease causers and harmful insects on forest plants in the area of Serbia (Without Autonomus Regions) in 1979. — — — — — 75
9. Mr Srđan Tanasković
- NAJEDNOSTAVNIJE METODE ZA IZBOR I DIMENZIONISANJE KOLOVOZA NA ŠUMSKIM PUTEVIMA — — — — — 77
The choice and the dimenzioning of the kind of roadway on forest roads 94

DR MILUTIN JOVANOVIĆ
Beograd

DEJSTVO GAMA — ZRAČENJA NA KLIJAVOST PLODOVA BUKVE I NA NEKE FENOTIPSE KARAKTERISTIKE SADNICA PROIZVEDENIH IZ OZRAČENIH PLODOVA

U V O D

Jonizujuće elektromagnetsko zračenje prvi je u genetici primenio H. J. Muller (1927), koji je pomoću X-zraka uspeo da kod vinske mušice (*Drosophila melanogaster*) poveća frekvenciju mutacija u znatno većem obimu od onog koji se normalno događa u prirodi. Usledili su zatim brojni ogledi na ozračivanju životinja i biljaka, sa ciljem da se stimulira rast ili izazovu mutacije.

Kod biljaka se, zbog lakog manipulisanja u predsetvenom tretmanu i posttretmanu, kao i prilikom samog ozračivanja, seme smatra za najpogodniji materijal za intoduciranje mutacija i upotrebljava se u 70% slučajeva (Borojević i Borojević, 1971). Pretežno je rađeno na poljoprivrednim biljkama, pri čemu je najveći broj oglada izveden na žitaricama (Gustafsson i McKey, 1948; Caldecott, 1956; Mikaelson i Aastveit, 1957; Sarić, 1958; Tavčar, 1961; Piper i Mihailović, 1961; Borojević, 1964 i 1966; Borojević i Borojević, 1969).

Dejstvo zračenja na šumsko seme proučavali su brojni autori, među kojima je znatan broj jugoslovenskih autora: Jovanović i Tucović (1959 i 1960), Vidaković (1960 i 1962), Dudić (1960 i 1961), Lazarević i Korać, (1961), Brinar (1961), Nikolić (1964 i 1972), Tucović i Nikolić (1965), Bogdanović (1979), Bogdanović i Plesničar (1979) i dr.

Sa ciljem da povećamo individualni vanijabilitet i veštačkim putem izazovemo nasledne promene kod bukve, primenili smo metod jonizujućeg zračenja na plodove bukve, neposredno po njihovom sakupljanju.

MATERIJAL I METOD RADA

Kao materijal poslužili su zreli plodovi bukve sakupljeni sa jednog stabla na Boranji, koji su zračeni gama-zracima u dozama od 500r, 1000r, 3000r, 5000r, 10000r, 16000r, 24000r i 32000r. Zračenje je izvršeno u Institutu za primenu nuklearne energije u poljoprivredi, veterinarstvu i šumarstvu, Zemun*, u zatvorenom gama-polju, gde je kao emiter gama-zraka korišćen ^{137}Cs , čija je jačina iznosila 1550 Ci.

Svaki uzorak je sadržao približno po 200 kom. plodova, koji su nakon tretiranja zasejani u staklari, u 4 repeticije, po sistemu randomiziranih blokova, prema šemi prikazanoj u Tabeli 1.

ŠEMA SETVE U STAKLARI

Tabela 1

I	B l o k o v i			IV
	II	III		
3 (1000r)	7	2	6	
5 (5000r)	2	4	3	
1 (kontrola)	5	5	7	
6 (10000r)	3	8	1	
9 (32000r)	1	9	8	
4 (3000r)	4	7	5	
8 (24000r)	6	1	9	
2 (500r)	9	3	4	
7 (16000r)	8	6	2	

DOBIJENI REZULTATI

Promene, koje su se javile na tretiranom materijalu, odrazile su se najpre na klijavost plodova.

Iz Tabele 2 vidi se da pri manjim dozama ozračivanja klijavost nije bila u velikoj meri inhibirana u poređenju sa kontrolom, ali se sa porastom doze ozračivanja pokazivala tendencija stalnog opadanja, uz veća ili manja odstupanja. Nagli pad klijavosti javlja se kod doze od 24000r dok je doza od 32000r bila 100% letalna.

Analizom varijanse, tj »F«-testom (Tabela 3), konstatovano je da je varijansa tretmana osigurana na nivou 1%. Duncan-testom signifikantnosti razlika, na nivou 5%, konstatovano je da se tretmani br. 8 i 9,

KLIJAVOST TRETIRANIH PLODOVA I KONTROLE

Tabela 2

1	2	3	7	6	4	5	8	9
Kontrola	500r	1000r	16000r	10000r	3000r	5000r	24000r	32000r
21,1%	18,3%	17,2%	16,1%	15,6%	15,0%	14,9%	1,6%	0%

* Koristim priliku da se i ovim putem zahvalim kolegama iz Otseka za genetiku INEP-a, za stručnu pomoć u eksperimentu ozračivanja materijala

čije doze ozračivanja iznose 24000r i 32000r, signifikantno razlikuju od svih ostalih tretmana, dok se međusobno ne razlikuju. Tretman br. 5, kod koga je doza ozračivanja iznosila 5000r, signifikantno se razlikuje još samo od tretmana br. 1 — kontrole. Između ostalih tretmana nema signifikantnih razlika.

Tabela 3.

ANALIZA VARIJANSE ZA PROCENAT
NEKLIJALIH PLODOVA

Izvor varijabilnosti	DF	SS	MS	F
UKUPNO	35	2240,48		
REPETICIJE	3	136,70		
TRETMANI	8	1722,00	215,25	
GREŠKA	24	381,78	15,91	13,53**

DUNCAN TEST

Tretmani	1	2	3	7	6	4	5	8	9
\bar{X} za % iskljalih plodova	78,9	81,7	82,8	83,9	84,4	85,0	86,1	98,4	100,0
Signifikantnost razlika srednjih vrednosti na nivou od 5%	_____								

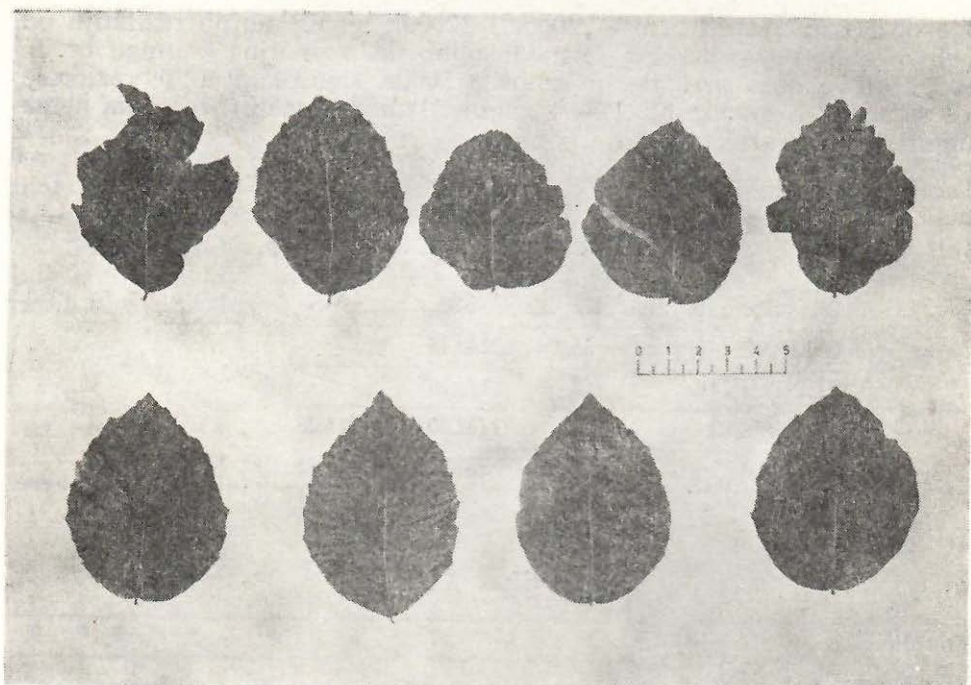
Veoma izražene morfološke promene listova pojavile su se u prvoj godini vegetacije, pri čemu su intenzitet i frekvencija rasli sa povećanjem doze ozračivanja. Ove promene su obuhvatile boju listova, kao odraz promena u plastidama, zatim oblik i veličinu listova, koji su pretrpeli veće ili manje redukcije (Sl. 1—5).

Pokazalo se međutim, da je sa porastom mladica, kod mnogih već u toku prve godine vegetacije, došlo do iščezavanja pomenutih pojava. To je pogotovu bio slučaj naredne godine, kada su se iz većine pupoljaka razvili izbojci sa normalnim listovima.

Ozračeni primerci i kontrola (tretmani br. 1—7) premereni su na kraju druge godine vegetacije. Podaci o visinskom rastu dvogodišnjih biljaka izneti su u Tabeli 4.

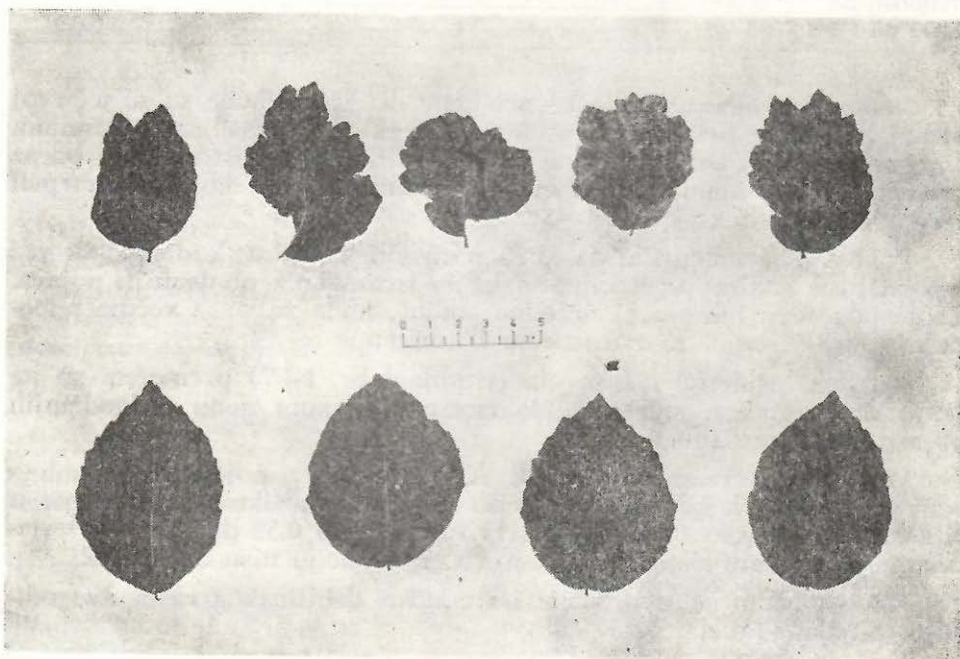
Vidi se da srednje vrednosti visinskog rasta pojedinih tretmana variraju u granicama od 23,48 cm do 26,73 cm. Razlike ovih vrednosti u odnosu na kontrolu (tretman br. 1) variraju od 0,52 do 1,73 cm i »t«-testom signifikantnosti za Studentovu distribuciju nisu osigurane.

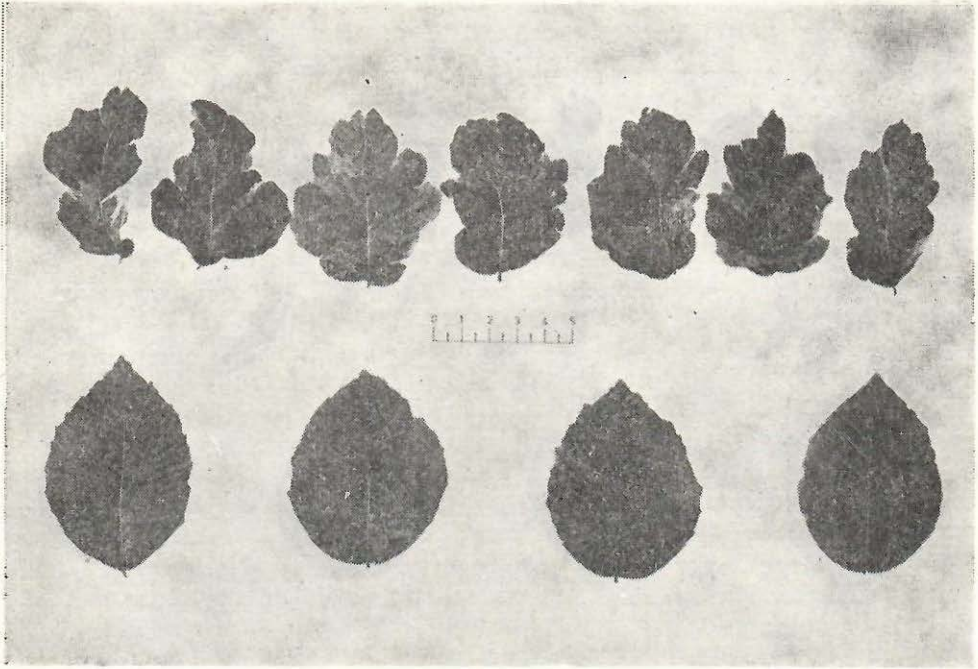
Na isti način su upoređene i vrednosti debljinskog rasta dvogodišnjih biljaka (Tabela 5).



Sl. 1 — Promene u listovima pri dozi ozračivanja od 3 000 r (Donji red: kontrola)

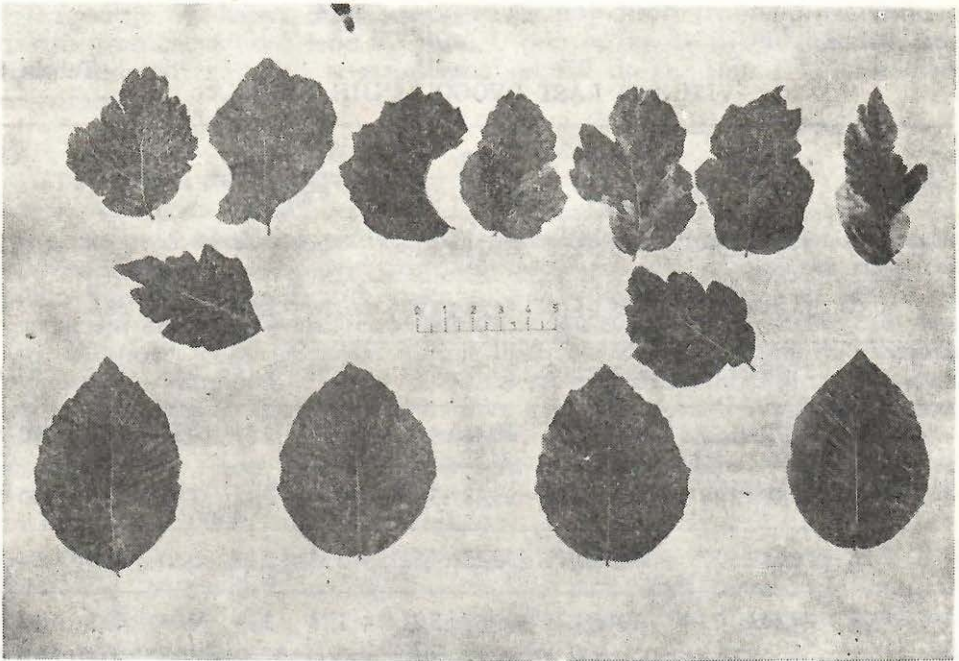
Sl. 2 — Promene na listovima pri dozi ozračivanja od 5 000 r (Donji red: kontrola)

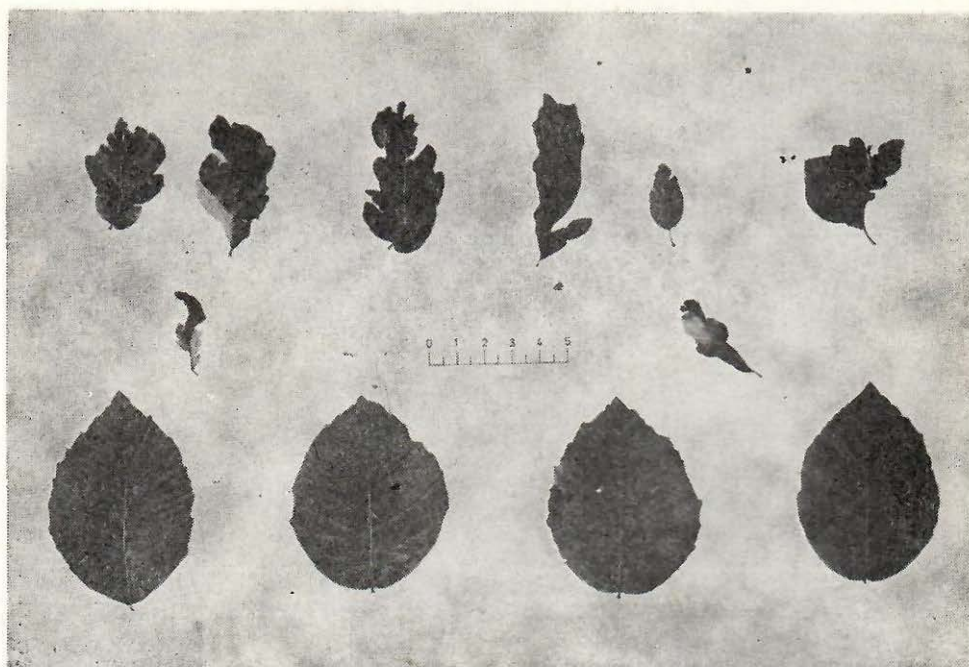




Sl. 3 — Promene na listovima pri dozi ozračivanja od 10 000 r (Donji red: kontrola)

Sl. 4 — Promene na listovima pri dozi ozračivanja od 16 000 r (Donji red: kontrola)





Sl. 5 — Promene na listovima pri dozi ozračivanja od 24 000 r (Donji red: kontrola)

VISINSKI RAST DVOGODIŠNJIH BILJAKA

Tabela 4.

Tret- mani	N	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$\sigma \pm m\sigma$	$V \pm m_V$	D	Sp	t	P	\bar{X} %
		sm $\pm m$	%	sm					
1	38	25,97 \pm 1,53	9,4095 \pm 1,08	36,23 \pm 4,16	—	—	—	—	100,00
2	33	26,73 \pm 1,52	8,7268 \pm 1,07	32,65 \pm 4,02	-0,76	2,17	0,35	68,9	102,93
3	31	25,45 \pm 1,53	8,4964 \pm 1,08	33,38 \pm 4,24	+0,52	2,18	0,24	87,1	96,00
4	27	26,72 \pm 1,56	8,1302 \pm 1,03	30,43 \pm 4,14	-0,75	2,24	0,33	76,3	102,89
5	25	23,48 \pm 1,18	5,9134 \pm 0,84	25,18 \pm 3,56	+2,49	2,12	1,17	23,0	90,41
6	28	24,64 \pm 1,57	8,3153 \pm 1,11	33,75 \pm 4,51	+1,33	2,23	0,60	55,0	94,86
7	29	24,24 \pm 1,79	9,6192 \pm 1,26	39,68 \pm 5,21	+1,73	2,34	0,74	48,3	93,34

DEBLJINSKI RAST DVOGODIŠNJIH BILJAKA

Tabela 5.

Tretmani	N	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	$\sigma \pm m\sigma$	$V \pm m_v$	D	Sp	t	P	\bar{X}
		mm	mm	%	mm				%
1	38	5,6 \pm 0,21	1,2982 \pm 0,15	23,04 \pm 2,64	—	—	—	—	100,00
2	33	5,4 \pm 0,25	1,4258 \pm 0,18	26,40 \pm 3,25	+ 0,2	0,32	0,63	61,8	96,43
3	31	5,4 \pm 0,27	1,4821 \pm 0,19	27,45 \pm 3,49	+ 0,2	0,34	0,59	55,0	96,43
4	27	5,6 \pm 0,24	1,2604 \pm 0,17	22,51 \pm 3,06	0,0	0,32	0,00	—	100,00
5	25	5,6 \pm 0,21	1,0380 \pm 0,15	18,54 \pm 2,62	0,0	0,31	0,00	—	100,00
6	28	5,7 \pm 0,24	1,2866 \pm 0,17	22,57 \pm 3,02	- 0,1	0,32	0,31	76,3	101,79
7	29	5,3 \pm 0,26	1,3829 \pm 0,18	26,09 \pm 3,43	+ 0,3	0,33	0,91	36,8	94,68

Srednje vrednosti debljinskog rasta pojedinih tretmana variraju u uskim granicama od 5,3 do 5,7 mm. U odnosu na kontrolu razlike srednjih vrednosti variraju u granicama od 0,0 do 0,3 mm i takođe nisu osigurane.

DISKUSIJA REZULTATA

Iz napred izloženog proizlazi da stimulatívno dejstvo gama-zraka na klijavost semena, za koje je utvrđeno da se pri niskim dozama zračenja javilo kod nekih ispitivanih vrsta drveća, nije zapaženo kod bukve. U poređenju sa kontrolom, zračeni plodovi su konstantno pokazivali manju vrednost, koja je sa porastom doze ozračivanja imala tendenciju opadanja. U pogledu letalnih doza, za razliku od omonike, gde se ona nalazila između 5000r i 12000r (Lazarević i Korać, 1961), kod belog bora kod doze od 14000r, kod crnog bora i smrče iznad 20000r (Vidaković, 1960), kod bukve je ona bila između 24000r i 32000r. Prema Jovanoviću i Tucoviću (1960) kod euroameričkih topola čak ni doza od 120000r nije bila letalna.

Od interesa je ovde prodiskutovati i rezultate Tucovića i Nikolića (1965), koji su plodove bukve ozračivali termalnim neutronima jačine 10^{10} , 10^{11} , 5×10^{11} i 10^{12} neutrona/cm²s. Promene izazvane ovim tipom jonizujućeg zračenja bile su slične onima koje smo i mi

dobili, a sastojale su se u različitom procentu preživljavanja, promeni oblika listova, koji su mestimično bili izrazito usečeni, sa uvećanom frekvencijom delimičnog albinizma. Sa porastom mladica uočene promene su se gubile i na kraju vegetacionog perioda na nekim primercima su skoro potpuno iščezle. Isti autori su merenjem na kraju prve godine konstatovali opadanje visinskog porasta biljaka sa povećanjem doze ozračivanja, što nije bio slučaj u našim istraživanjima, s obzirom da smo mi merenja vršili na kraju druge godine vegetacije, kada su se iz novih izbojaka razvili normalni listovi. Treba, međutim, istaći da i u našem ogledu varijanta kod koje su listovi bili najviše reducirani (doza od 24000r), od koje su dobijene samo dve slabe biljčice, nije preživela prvu vegetacionu periodu, što ukazuje da je reducirana lisna površina imala za posledicu smanjenu fotosintezu, pa prema tome i oslabljenu produkciju organske materije.

Pojava izmenjenih listova i kasnije iščezavanje ove pojave posledica su dejstva gama-zračenja na višćelijski embrio, kod koga su samo pojedine ćelije pretrpele oštećenja, dok je jedan broj ćelija ostao neoštećen. Na taj način stvorena je jedna heterogena ćelijska populacija u kojoj dolazi do diplontske selekcije u kojoj neoštećene ćelije, kod kojih je ciklus mitoze brži, prerastaju oštećene, što dovodi do gubitka jednog dela prvobitno izazvanih promena u ćeliji (Ga u l, 1960).

Nikolić (1972) je pokušao da na ovaj način indukovane nove oblike mleča, javora i jasenolikog javora heterovegetativno razmnoži okuliranjem. Pri tome je dobio sve tri kombinacije — kalemove sa normalnim morfološkim karakteristikama u granicama varijabiliteta vrste, kalemove sa promenjenim indukovanim karakteristikama u morfologiji listova i kalemove mozaičnog tipa sa normalnom i izmenjenom morfologijom listova — i na taj način potvrdio himerni karakter indukovanih promena.

Zaključak

1. Klijavost plodova bukve, izloženih gama-zračenju od 500r, 1000r, 3000r, 5000r, 10000r, 16000r, 24000r i 32000r, sa porastom doze ozračivanja pokazivala je tendenciju laganog opadanja, sa naglim padom klijavosti kod doze od 24000r i potpunom letalnošću kod doze od 32000r.
2. Na biljkama proizvedenim iz ozračenog semena u prvoj godini vegetacije pojavile su se promene u boji, obliku i veličini listova, pri čemu su intenzitet i frekvencija navedenih promena rasli sa povećanjem doze ozračivanja.
3. Već u toku prve godine života, pri pojavi novih listova, došlo je do iščezavanja pomenutih promena na biljkama, a to je pogotovu bio slučaj naredne godine, kada su se iz većine pupoljaka razvili izbojci sa normalnim listovima.
4. Razlike srednjih vrednosti visina i prečnika po tretmanima, izmerene na kraju druge godine vegetacije, nisu bile statistički opravdane.
5. Pojava izmenjenih listova, kao posledica dejstva gama-zračenja na višćelijski embrio, i kasnije iščezavanje ove pojave, ukazuje da je

balkanska bukva vrsta sa veoma izraženom sposobnošću nadrastanja izmenjenih tkiva, koja vode poreklo od ćelija koje su u embriju pretrpele oštećenja, normalnim tkivima, koja se sastoje od neoštećenih ćelija koje imaju ciklus mitoze znatno brži od ćelija u kojima su se odigrale promene.

LITERATURA:

1) Bogdanović, M. (1979): Uticaj gama-zračenja na sintezu hlorofila u kotiledonima crnog bora. IV Simpozijum Društva za fiziologiju biljaka Jugoslavije, Mostar 21—24. maja.

2) Bogdanović, M. i M. Plesničar (1979): Stimulation of some physiological processes of black pine seedlings by application of gamma radiation of seeds. X Annual Meeting of ESNA, Beograd, 15—21. oktobra.

3) Borojević, K. (1964): Genetske promene izazvane radioaktivnim zračenjem kod *Triticum speciosa*. Zbornik za prirodne nauke Matice srpske, Novi Sad, 26.

4) Borojević, K. (1966): Changes in quantitative characters induced by irradiation in *Tr. aestivum* ssp. *vulgare* from M_1 to M_7 generation. Proc. 5th. Yugoslav Wheat Symp., Novi Sad, Savremena poljoprivreda, 11—12.

5) Borojević, K. i S. Borojević (1969): Stabilization of induced genetic variability in irradiated populations of *vulgare* wheat. Proc. FAO/IAEA Symp. Nature, Induction and Utilization of Mutations in Plants, Pullman, Wash., IAEA, Vienna.

6) Borojević S. i K. Borojević (1971): Genetika, Univerzitet u Novom Sadu, Kulturni centar, Novi Sad.

7) Brinar, M. (1961): Saopštenje o dosadašnjem radu Instituta za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije na upotrebi nuklearne energije u gajenju šuma. Savetovanje o primeni radioizotopa u poljoprivredi, veterinarstvu i šumarstvu, Beograd.

8) Caldecott, S. R. (1956): Ionizing Radiations as a Tool for Plant Breeders. Intern. Conf. on the Peaceful Uses of Atomic energy.

9) Dudić, M. (1960): Stimulisanje rastanja ponika crnog bora izazvano jonizujućim zračenjem semena. Šumarstvo, 7—8. Beograd.

10) Dudić, M. (1961): Spoljašnje promene na potomstvu crnog bora (*Pinus nigra*) izazvane zračenjem semena gama zracima. Savetovanje o primeni radioizotopa u poljoprivredi, veterinarstvu i šumarstvu, Beograd.

11) Gaul, H. (1960): Studies on diplontic selection after X-irradiation of barley seeds. Symp. on the effect of ionizing radiation on seeds and their significance for crop improvement, Karlsruhe.

12) Gustafsson, A. & J. McKey (1948): The genetical effects of mustard gas substances and neutrons. *Hereditas*, 34.

13) Jovanović, B. i A. Tucović (1959): Zapažanja o dejstvu jonizujućeg zračenja na seme i prirast *Populus virginiana* Foug. — prethodno saopštenje. Šumarstvo, 9—10, Beograd.

14) Jovanović, B. i A. Tucović (1960): Zapažanja o dejstvu jonizujućeg zračenja na seme nekih eurameričkih topola. Radovi na istraživanju topola, 1/60, Beograd.

15) Jovanović, M. (1971): Oplemenjivanje bukve /*Fagus moesiaca* (Domin, Maly) Czeczott./ u SR Srbiji. Doktorska disertacija, Beograd.

16) Lazarević, Z. i M. Korać (1961): Neka zapažanja o uticaju jonizujućeg zračenja na seme omorike — *Picea omorika* Panč. Glasnik Šumarskog fakulteta, br. 25, Beograd.

17) Mikaelson, K. i K.K. Aastveit (1957): Effects of Neutrons and Chronic Gamma Radiation on Growth and Fertility in Oats and Barley. *Hereditas*, 43.

18) Muller, H. J. (1927): Artificial transmutation of genes. *Science*, 66.

19) Nikolić, Đ. (1964): Promene na jednogodišnjim mladima crnog bora izazvane tretiranjem semena radioaktivnim izotopom ^{32}P . *Šumarstvo*, 5—7, Beograd.

20) Nikolić, Đ. (1972): Promene fenotipskih osobina indukovanih zračenjem neutrona i mogućnosti njihovih fiksiranja kod šumskih vrsta drveća. *Šumarstvo*, 7—8, Beograd.

21) Piper, M. i M. Mihailović (1961): Promene izazvane zračenjem kod raznih vrsta *Triticum*-a. Savetovanje o primeni radioizotopa u poljoprivredi, veterinarstvu i šumarstvu, Beograd.

22) Sarić, R. M. (1958): The Effect of Irradiation on the Branching of Corn (Maize) Stalks. *Proc. of the II U.N. Intern. Conf. on the Peaceful Uses of Atomic Energy*. Geneva, Vol. 27.

23) Tavčar, A. (1961): Stimulacija rasta i frekvencije transgenacija i hromosimskih aberacija izazvani jonizujućim zračenjem zrna kod ječma. Savetovanje o primeni radioizotopa u poljoprivredi, veterinarstvu i šumarstvu, Beograd.

24) Tucović, A. i Đ. Nikolić (1965): Uticaj zračenja semena nekih lišćara termalnim neutronima na promene fenotipskih osobina i razvoj jednogodišnjih sadnica. *Šumarstvo*, 6—8, Beograd.

25) Vidaković, M. (1960): Utjecaj gama-zraka na klijavost sjemena nekih konifera. *Šumarski list*, 7—8, Zagreb.

26) Vidaković, M. (1962): Utjecaj gama zračenja na rast biljaka nekih konifera. *Šumarstvo*, 7—9, Beograd.

EFFECT OF GAMMA-IRRADIATION OF BEECH ACORNS ON GERMINATION RATE AND ON SOME PHENOTYPIC CHARACTERISTICS OF THE SEEDLINGS PRODUCED FROM THE IRRADIATED ACORNS

Summary

Beech acorns irradiated with the doses of 500r, 1000r, 3000r, 5000r, 10000r, 16000r, 24000r and 32000r (200 acorns of each variant) were sown in four repetitions in the greenhouse of the Institute of Forestry and Wood Industry.

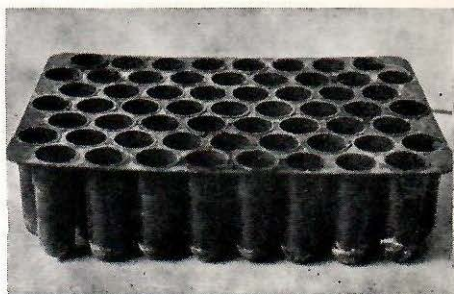
The changes which occurred on the treated material had reflected on the germination rate of acorns, which with the increase of the irradiation dose showed a rather regular tendency of decrease, with a sudden decline by the dose of 24000r, while the dose of 32000r was 100% lethal.

In the first year of vegetation some changes in the leafcolour, — shape and — size have appeared on the seedlings produced from the irradiated seeds, which grew up more intensive and more frequent with the increase of the irradiation dose.

Later in the year and especially in the following year shoots with normal leaves have appeared from the new buds. In the second year of growth there were no significant differences in the mean heights and diameters among different treatments (including the control).

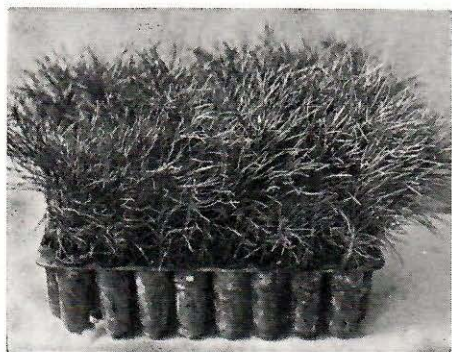
**INSTITUT ZA ŠUMARSTVO
I DRVNU INDUSTRIJU
GOBR ZAVOD ZA ŠUMARSTVO
I LOVSTVO — BEOGRAD**

**savremeni sistemi
rasadničke proizvodnje**

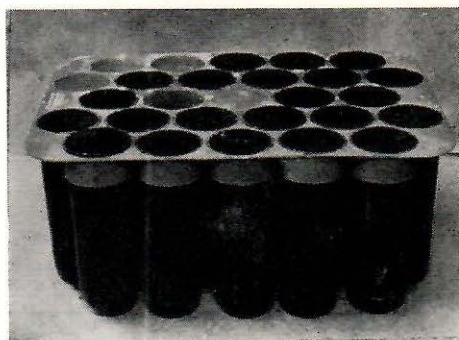


Kontejner G.O.R.A. sa 59. ćelija, di-
menzija 3,5 × 10 cm.

Kontejner »Kopaonik« sa 26. ćelija
dimenzija 6 × 18 cm.



Kontejner G.O.R.A. sa sadnicama
Pinus nigra starosti 4 meseca



Rolovane sadnice *Picea abies* sta-
rosti 5 meseci.

Sadnice *Pinus nigra* starosti 5 me-
seci izvučene iz kontejnera.

