

UDK 631.4

ISPITIVANJE MOGUĆNOSTI BILJNE PROIZVODNJE NA DEPONIJAMA PEPELA
TE KOLUBARA

Julijana JANKOVIĆ*

This paper presents the results and observations of experiments performed over a period of three years with raspberries and blackberries and results of one year experiments with grapevine on the ash deposits of TE Kolubara in Veliki Crljeni.

CILJ

Cilj naših istraživanja je bilo ispitivanje mogućnosti gajenja i proizvodnje određenih vrsta sitnog voća i vinove loze na deponiji pepela TE Kolubara, koja je prethodno zatravnjena.

Od pepela na deponiji TE Kolubara, uz dodavanje raznih biostimulata, hranljivih materija i raznih drugih materija, koje se koriste za poboljšanje agrohemijskog sastava, odnosno za neutralizaciju štetnih materija pepela, moguće je napraviti pogodan supstrat za gajenje sitnog voća i vinove loze.

Naša istraživanja su obuhvatila ispitivanje mogućnosti gajenja malina, kupina i vinove loze na pepelu, a da se pri tome ne otkriva gornji sloj pepela, što je slučaj kod gajenja ratarskih kultura, tako da pepeo ponovo postaje leteći.

MATERIJAL I METOD RADA

Poljski ogledi sa malinama i kupinama su postavljeni u jesen 1979. godine, dok su ogledi sa vinovom lozom postavljeni u proleće 1980. godine.

Uz određene postupke melioracije, ispitivali smo uticaj mineralnih đubriiva različitih doza, na porast vegetativne mase i prinos sitnog voća.

Početni eksperimenti su, izvodjeni u četiri varijante. U ogledu maline, površine od 250 m², posadjeno je 80 sadnica, a u ogledu kupina na površini od 250 m² posadjeno je 128 sadnica. Kod podizanja zasada malina i kupina, zavisno od osobina sorte i agrotehnike, primenili smo sistem žbuna sa kvadratnim rastojanjem.

*Istraživač, dipl. ing., INEP-Zemun, Laboratorija za biofizičku i analitičku hemiju, Banatska 31b.

Tab. 1. Ogledi sa djubrenjem malina i kupina

Fertilizer experiments with raspberries and blackberries

T r e t m a n i	
A ₀ - bez djubriva	- Ispitivanje pogodnosti čistog pepela za gajenje sitnog voća
A ₁ - 900 kg NPK	- Ispitivanje pogodnosti pepela za gajenje sitnog voća pri dodavanju mineralnih
A ₂ - 1.800 kg NPK	djubriva
A ₃ - 1.800 kg NPK +	Ispitivanje pogodnosti pepela za gajenje
OM (70.000 kg/ha)	sitnog voća pri dodavanju mineralnih
	djubriva i organske materije

U tab. 1. prikazani su tretmani djubrenja u ogledima malina i kupina.

U ogledu sa malinama zastupljene su dve sorte: MALLING EXPLOIT i WILLAMETTE. Obe sorte sazrevaju srednje rano i samooplodne su. Willamette je prinrodnija sorta, ako je u združenom gajenju sa drugim sortama. Sorta Malling exploit je otpornija prema zimskim mrazevima, dok je Willamette manje otporna sorta.

U ogledu sa kupinama zastupljene su takodje dve sorte: EBONI KING i DARROW. Obe sorte su samooplodne, vrlo rodne i imaju visok rast.

Ogledi malina i kupina postavljeni su tako, da je jedan deo oglednih parcela na ravnom delu deponije, a drugim delom na kosini (severozapad), koja ima nagib 63 + 5%. Ovim načinom sadnje želeli smo ispitati uticaj ekspozicije terena na porast i prinos malina i kupina na pepelu.

U ogledima vinove loze površine od 650 m², zasadili smo 100 loznih kalemova, od toga tri stone sorte: MUSKAT HAMBURG, KARDINAL i PLEMENKU, tri vinske sorte: GAMET CRNI, SMEDEREVKU i sortu RKACITELI. Lozni kalemovi su sadjeni na standardni način, na koji se sade i kada je zemlja supstrat.

U tab. 2 prikazane su doze, tretmani i vreme unošenja djubriva u ogledima vinove loze.

Na deponiji pepela gde su postavljeni ogledi, klima se karakteriše velikim razlikama izmedju maksimalne i minimalne temperature. Srednja godišnja temperatura iznosi 10,4°C. Oblačnost je najveća u decembru i januaru. Padavina ima najviše u junu, a najmanje u martu. Raspored vetrova na ovom području je od posebnog značaja, oni raznose pepeo, a od smera i učestanosti zavisi u kom će se pravcu pepeo taložiti na deponiji. Prema "ruži" vetrova po učestanosti na prvom mestu dolazi severozapadni vetar, zatim jugoistočni (košava), pa zapadni i na kraju severni.

Tab. 2. Tretmani đubriva u ogledu vinove loze

Fertilizer treatment in grapevine experiment

		Doze đubriva (kg/loz. kalem)	
Unošenje đubriva	Vinske sorte	Stone sorte	
	5 kg OM	5 kg OM	
	3 kg superfosfata	5 kg superfosfata	
U vreme sadnje	(17% P ₂ O ₅)	(17% P ₂ O ₅)	
	0,3 kg NPK	0,4 kg NPK	
	(15:15:15)	(15:15:15)	
Prihranjivanje			
I	0,2 kg KAN-a (27% N)	0,25 kg KAN-a (27% N)	
II	0,2 kg "	0,25 kg "	
III	0,2 kg "	0,25 kg "	

REZULTATI I DISKUSIJA

Kod malina i kupina, kao i kod vinove loze u ovoj prvoj fazi naših ispitivanja, može se konstatovati, da sve sadnice sitnog voća, odnosno lozni kalemovi mogu rasti na pepelu, ali im je porast ograničen ili zaustavljen verovatno zbog nedostataka makroelemenata mineralne ishrane, tako da u kontrolnim oglednim parcelama gotovo da više nemamo ni jedne sadnice, odnosno loznog kalema.

U tab. 3 se vidi koliki je broj posadjenih sadnica po sortama zastupljen u tretmanima, kao i broj sadnica koje su završile svoju vegetaciju zbog nedostataka hranljivih materija.

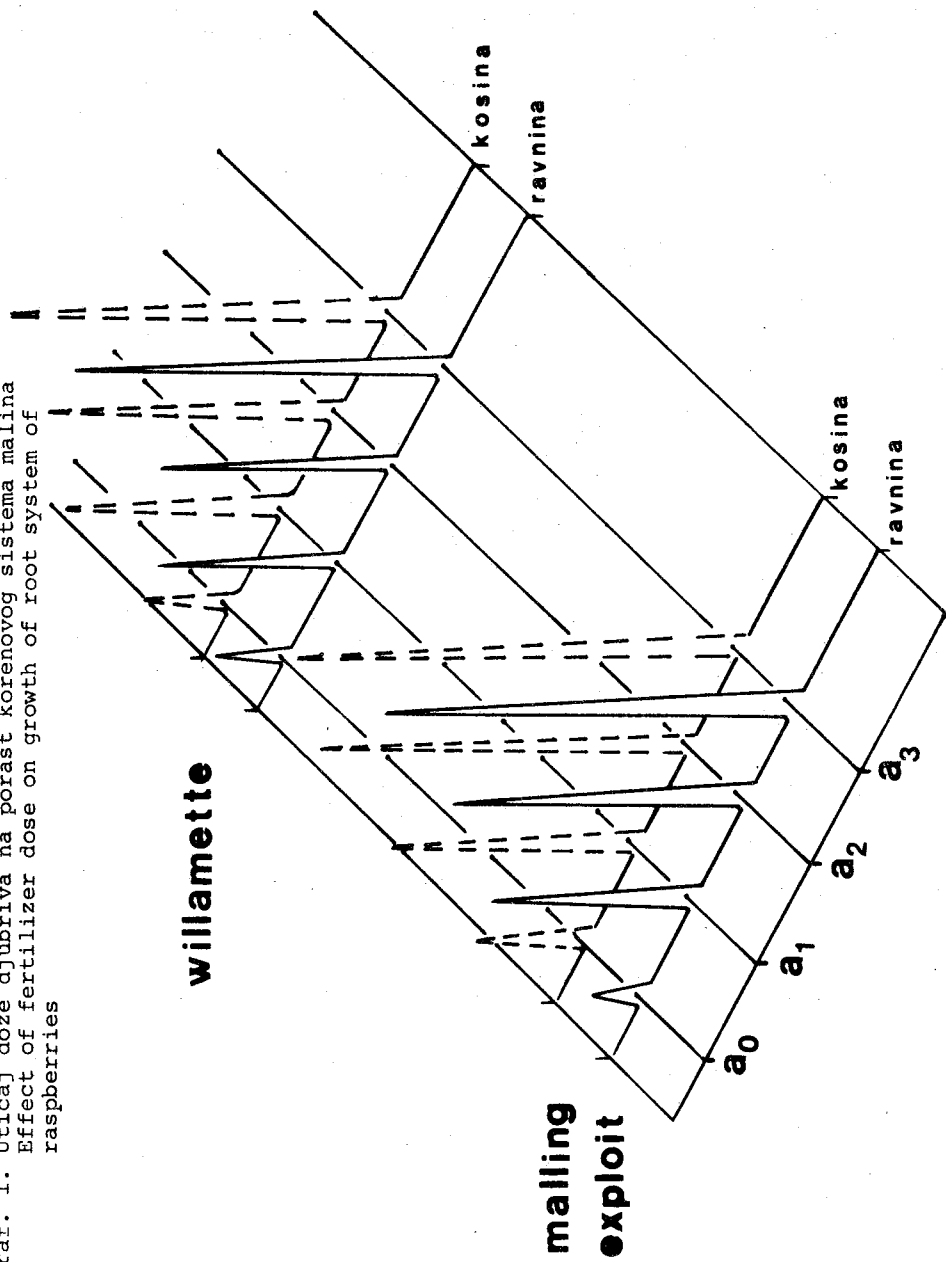
Kako se u našim istraživanjima radi o voću, koje tek od treće godine daje pravi prinos, mi smo za sada pratili porast vegetativnih organa i korenovog sistema, početak cvetanja i vreme sazrevanja plodova kod malina i kupina.

Na grafikonu 1 se jasno vidi da su maline na kosom delu deponije kod obe sorte imale jači porast korenovog sistema od malina gajenih na ravnom delu deponije pepela. Ovu pojavu možemo objasniti time što su sadnice na kosini bile zaštićene od vetrova, što znači da vetar nije isušio površinski sloj pepela, tako da su sadnice imale više vlage u toku cele godine, za razliku od sadnica na ravnom delu koje su imale manje vlage. Isto tako ovu pojavu možemo objasniti i time što su sadnice cele zime bile pod debljim snežnim pokrivačem, tako da nisu bile izložene jačim zimskim mrazovima ili golomrazicama što je bio slučaj sa malinama na ravnom delu deponije.

Tab. 3. Broj posadjenih sadnica malina i kupina po tretmanima, broj primljenih, broj sasušenih* sadnica po sortama na ravnini i kosini deponije i % plodonošenja
 Number of planted and dried raspberry and blackberry seedlings according to variety on the flat and sloping parts of the ash deposit and % of fruition

Tretmani	M a l i n e					K u p i n e		
	Malling exploit	Willamette	Eboni king	Darrow				
	Ravnina	Kosina	Ravnina	Kosina	Ravnina	Kosina	Ravnina	Kosina
a ₀	5	5	5*	5	8*	8*	8*	8
a ₁	5	5	5	5	8	8	8	8
a ₂	5	5	5	5	8	8	8	8
a ₃	5	5	5	5	8	8	8	8
Broj ukupno posadjenih sadnica	80				128			
Broj primljenih sadnica	20	20	15	20	24	24	24	32
Broj sasušenih sadnica	-	-	5	-	8	8	8	-
% Plodonošenja	22				16			

Graf. 1. Uticaj doze djubriva na porast korenovog sistema malina
Effect of fertilizer dose on growth of root system of raspberries



Na grafikonu se može videti da je relativno mala razlika između doze od 900 i doze od 1.800 kg NPK/ha. Dakle, imamo malu reaktivnost, za razliku od tretmana a_2 i a_3 , gde vidimo jaku uzlaznu fazu, što nam ukazuje da je OM u dozi 70.000 kg/ha u kombinaciji sa 1.800 kg/ha inicirala ovako nagli porast. Moguće objašnjenje za ovu pojavu je, da u pepelu već postoji mikrobiološka aktivnost, jer su ogledi postavljeni na delimično meliorisanom pepelu.

Na grafikonu 2 se vidi da kupine u kontroli nisu prezimale zimu 1979/80. godine, zbog jakih mrazeva, naročito sorta Eboni king, koja je osetljivija na supstrat od sorte Darrow. Ne ulazeći u sorte osobine kupina gajenih u našim ogledima, na grafikonu vidimo sličnu razliku kao i kod malina u porastu korenovog sistema. Sorta Eboni king je dosta ujednačeno reagovala na različite doze đubriiva na ravnom delu, za razliku od kupina gajenih na kosom delu deponije pepela gde je ta razlika znatno veća. Sorta Darrow je imala izraženiji porast korenovog sistema u prisustvu OM za razliku od sorte Eboni king.

Na grafikonu 3 se može videti da je uticaj doze đubriiva na porast mladara kod malina dosta ujednačen ali samo kod sorti gajenih na ravnom delu deponija, kao i kod malina gajenih na kosinama deponije izuzimajući sortu Willamette kod tretmana a_3 . Ove male razlike verovatno neće dati neke vidnije razlike ni kod merenja prinosa u kasnijim godinama naših istraživanja. Razlika tretmana a_1 i a_2 kod sorte Malling exploit je znatno veća, što je opet rezultat sorte osobine malina.

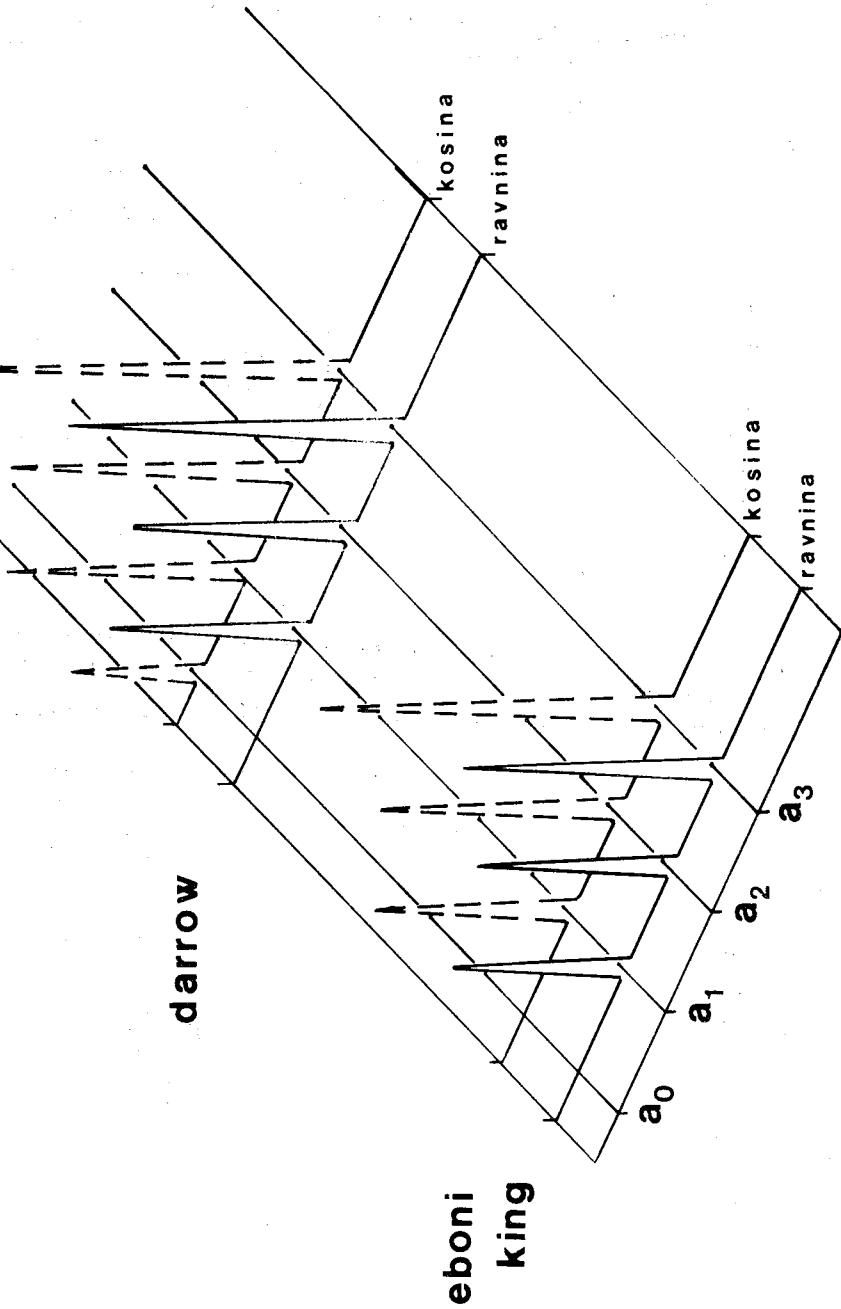
Za razliku od malina, kod porasta mladara kupina na grafikonu 4 vidimo da su mladari kod obe sorte imali jači porast kod sadnica gajenih na kosinama, za razliku od kupina gajenih na ravnom delu deponije pepela. Isto tako vidna je razlika između svih tretmana koje smo imali u eksperimentu, naročito kod tretmana a_3 kod sorte Darrow.

Dalja naša zapažanja kod gajenja malina i kupina na pepelu su vreme cvetanja, odnosno zrenja plodova. Napred smo naglasili da je mart mesec u ovom kraju sa najmanje padavina, tako da je vegetacija kasnila, što se odrazilo na početak cvetanja. Maline su cvetale od kraja maja do sredine juna, dakle početak cvetanja je kasnio kod obe sorte za oko 20 dana. Kod kupina je kasnio početak cvetanja jedino kod sorte Eboni king.

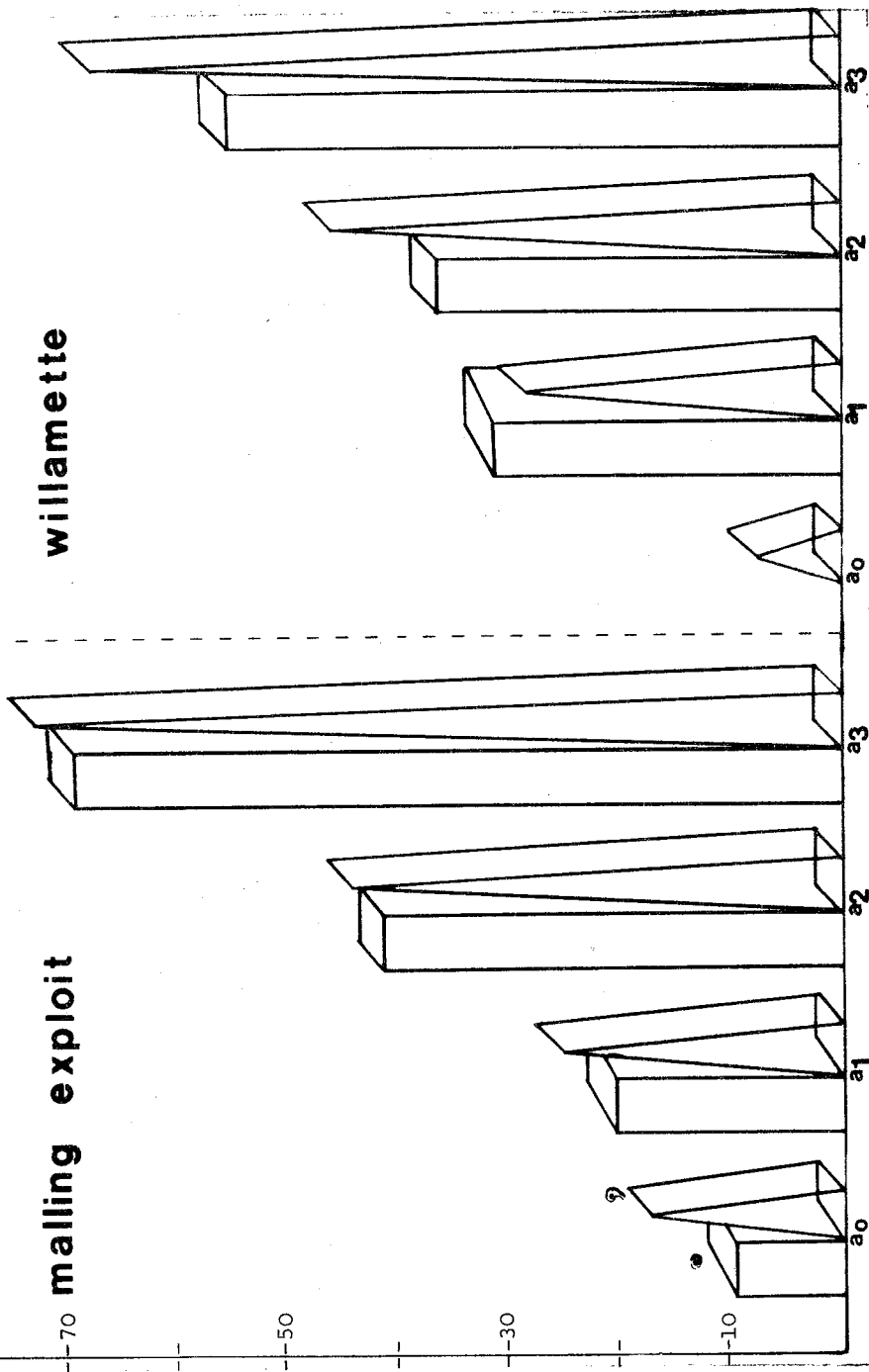
U tab. 4 su prikazane brožčane vrednosti porasta korenovog sistema i porasta mladara kod malina i kupina, čiji smo grafički prikaz videli na grafikonima 1, 2, 3 i 4.

U ogledima sa vinovom lozom primili su se gotovo svi lozni kalemovi i stonih i vinskih sorti groždja. U ovoj godini posvetili smo veliku pažnju nege kalemova i prihranjivanju, kako bi odnegovali što više loznih kalemova. Pojavu lastara iz zimskih okaca pratice-mo u sledećoj vegetaciji, tako da će to biti predmet naših daljih istraživanja iz ove oblasti.

Graf. 2. Uticaj doze djubriva na porast korenovog sistema kupina
Effect of fertilizer dose on growth of root system of blackberries



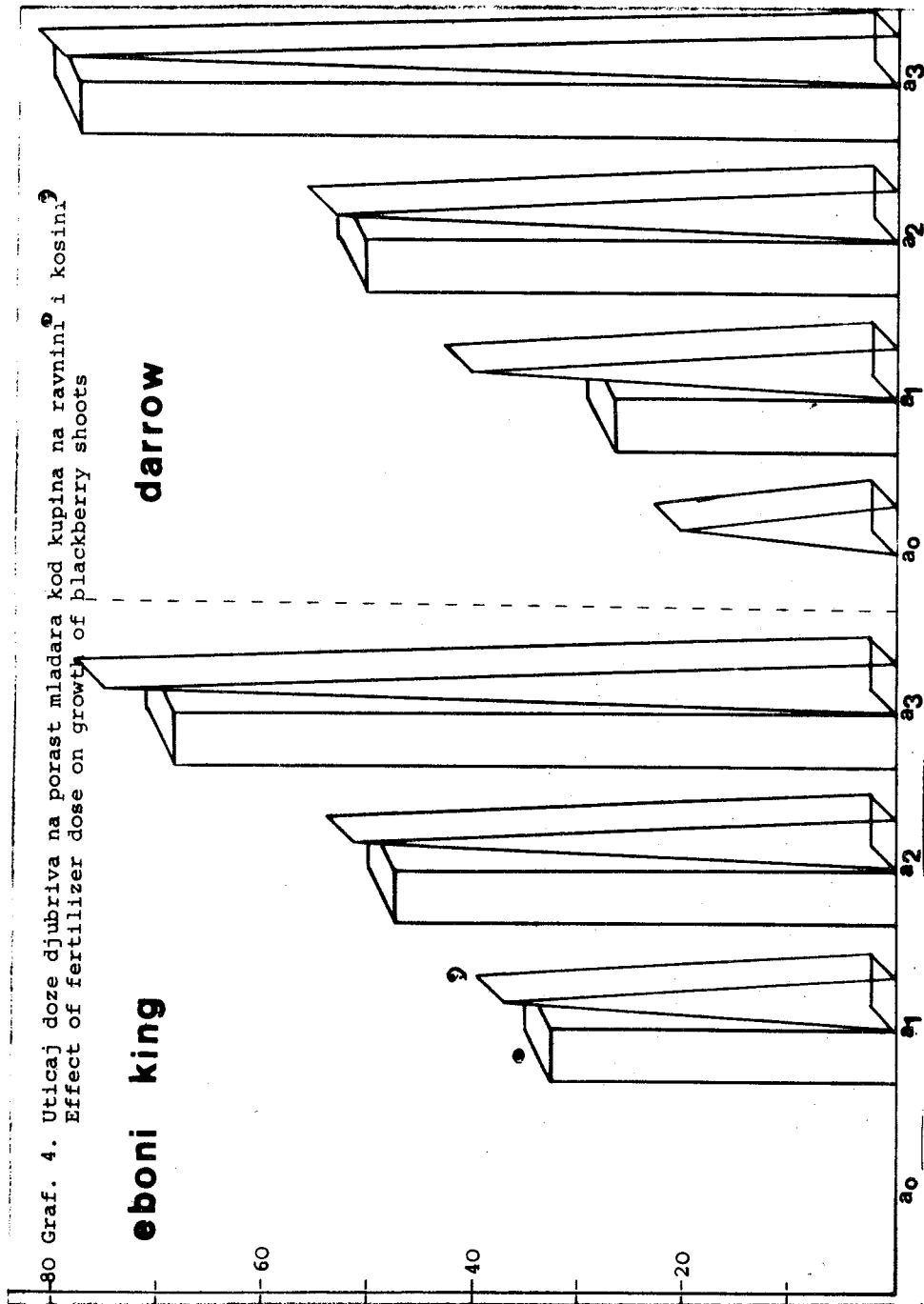
Graf. 3. Uticaj doze đubriva na porast mladara kod malina na ravni¹ i kosini²
 Effect of fertilizer dose on growth of raspberry shoots



80 Graf. 4. Uticaj doze djubriva na porast mladara kod kupina na ravnini i kosini.
Effect of fertilizer dose on growth of blackberry shoots

eboni king

darrow



Tab. 4. Rezultati merenja porasta korenovog sistema i mladara malina i kupina
 Results of measurements of root system and shoot growth of raspberries and blackberries

	M a l i n e						K u p i n e									
	Ravnina		Kosina		Ravnina		Kosina		Ravnina		Kosina					
	Porast koren. sistema (cm)	Porast mladara (cm)	Porast koren. sistema (cm)	Porast mladara (cm)	Porast koren. sistema (cm)	Porast mladara (cm)	Porast koren. sistema (cm)	Porast mladara (cm)	Porast koren. sistema (cm)	Porast mladara (cm)	Porast koren. sistema (cm)	Porast mladara (cm)				
a ₀	5	7	10	-	11	9	18	8	-	-	-	12	-	21		
a ₁	19	17	21	32	23	20,5	26	29	16	18	33	27	18,5	22	38	41
a ₂	27	21	42	37	34	27	45	47	18	20	48	51	22	26	52	54
a ₃	38	34	70	56	41	39	74	68	24	30	69	78	31,5	36	76	80
	M.E.	W.	M.E.	W.	M.E.	W.	M.E.	W.	E.K.	D.	E.K.	D.	E.K.	D.	E.K.	D.

M.E. = Malling exploit

W. = Willamette

E.K. = Eboni king

D. = Darrow

ZAKLJUČAK

Na deponiji pepela TE Kolubara mogu se uspešno gajiti maline i kupine kao i vinova loza u uslovima potpunog očuvanja travnatog pokrivača. Za potpuni uspeh potrebno je povećati dozu azotnih đubriva, koja utiču na rast korenovog sistema, što je jako važno za ovaj supstrat.

Posebno obratiti pažnju na fosforna đubriva, jer najveći broj poljoprivrednih kultura u prvim fazama svog razvoja zahteva znatne količine pristupačnog fosfora. Naši raniji rezultati ukazuju da u pepeo TE Kolubara nije potrebno unositi kalijumove soli preko đubriva, obzirom da ih u samom supstratu ima u dovoljnoj koncentraciji.

Na osnovu dobijenih rezultata možemo zaključiti da za organizovanju proizvodnju malina i kupina na pepelu kao supstratu, a da se pri tome ne oštećuje ranije zasnovani travni pokrivač, treba dodatno upotrebiti kompleksna đubriva bez kalijuma, a sa fosforom čija je komponenta rastvorljiva u vodi, uz dodavanje organske materije.

Od ekspozicija kolubarskog regiona za malinu i kupinu najbolja je severna, jer je hladnija, vlažnija i sporo gubi vlagu.

Istovremeno rezultati pokazuju na razlike između pojedinih sorti, što ukazuje na potrebu daljeg sistematskog ispitivanja i odabira najpovoljnijih vrsta.

INVESTIGATIONS OF THE POSSIBILITY OF PLANT PRODUCTION ON THE ASH DEPOSITS OF THE KOLUBARA

CONCLUSION

Raspberries and blackberries, as well as grapevine, can be raised successfully on the ash deposits of TE Kolubara under the condition that the grass cover is maintained. For their successful growth it is necessary to increase the dose of nitrogen fertilizers affecting the growth of the root system which is very important for this substrate. Similarly, attention must be given to phosphorous fertilizers, since most agricultural crops require considerable quantities of available phosphorus during the initial phases of their development. Our previous results imply that it is not necessary to supply potassium salts through fertilizers, since they are present in sufficient concentrations in the substrate itself.

We can conclude on the basis of the obtained results that it is necessary to apply complex fertilizers without potassium, but with phosphorus whose component is soluble in water, with the addition of organic matter, in order to organize the production of raspberries and blackberries on ash as the substrate, at the same time maintaining the existing grass cover.

The most favourable site of the Kolubara region for the cultivation of raspberries and blackberries is the northern part because it is colder, more humid and loses moisture more slowly.

At the same time the results indicate differences between certain varieties implying that further systematic investigations are necessary in order to establish the most suitable varieties.

LITERATURA

FRISSEL, M. et al. (1977): Cycling of mineral Nutrients in agricultural ecosystem. Agro-ecosystems.

FILIPOVIĆ, R. et al. (1978): The Fate of Nitrogen Fertilizer applied in Field conditions. IX th annual Meeting-ESNA. Brno.

WINTERINGHAM, P. and Ladonin, V. (1978): Agroecosystem - chemical interactions with particular references to Nitrogen. FAO/IAEA Coordination Meeting. Piracicaba. Brazil.

BOGDANOVIĆ, M., Stojanović, D., Simić, S., Vučković, M. (1979): Pepeč termoelektrana i mogućnost za biološku kultivaciju. III jugoslovenski simpozijum. Lazarevac.

ANTONOVIC, G., Nikodijević, V., Živanović, Ž. (1978): Karakteristike oštećenih zemljišta rudarskim kopovima u basenima Kostolca i Kolubare. Zemljište i biljka. Vol. 27, No. 1-2. Beograd.

INEP - Zemun (1976): Rekultivisanje zemljišta oštećenih rudarskim radovima i deponovanjem pepela termoelektrana. Beograd.

TOWNSEND, W. N. and GILLHAM, E. W. F. (1973): Pulverized fuel ash as a medium of plant growth. The 15th Simpos. of British Ecolog. Soc.

STOJANOVIĆ, D., Bogdanović, M., Simić, S. (1978): Fixation of ash deposits with plant cover. Acta biologica et Medica Experimentalis, 1978, 3, 53-54. Beograd.