

UDC 634.51:631.5:631.8:622.271

ORAH-JEDNA OD NAJPERSPEKTIVNIJIH KULTURA ZA NEPOSREDNU
BIOLOŠKU REKULTIVACIJU LAPOROVITIH RUDARSKIH ODLAGALIŠTA

Milun ČIRJAKOVIĆ *

IZVOD

Na četvorogodišnjem odlagalištu lapora u Banovićima, izvršena je 1967.god. neposredna rekultivacija sadnjom dvogodišnjih sadnica i sjetvom oraha na stalno mjesto. Prijem sadnica je bio 87, a sjemena 73 %. Rekultivacija je u cjelini uspjela. Sjetva je pokazala bolje rezultate nego sadnja gotovih sadnica, čime se troškovi rekultivacije znatno smanjuju.

AUSRUG

Auf dem 4. jährigen Abraummangelkippe im Banovići 1967 ist direkte Urbarmachung ausgeführt mit Säen 2. jährlichen Nussbaupflanzling auf dem Festgrund. Der Pflanzlingempfang war 87 % und die Urbarmachung ist im vollig gelungen. Semmesäen zeigte bessere Ergebnisse, als mit Baumenpflanzling mit wem Urbarmachungskosten bedeutend vermindern.

UVOD

Od svih vidova biološke rekultivacije najmanje je istražena voćarska. U NjDR je zasnovan još 1955.god. ogled voćarske rekultivacije (J o n a š, 1965), a i u SSSR-u se u posljednje vrijeme vode ogledi ove vrste (M o t o r i n a et al., 1975; B e k a r e v i ć et al., 1973). U Bugarskoj je postavljen ogled sa vinovom lozom 1966.god.(Grbučev et al., 1973). U Madjarskoj, Čehoslovačkoj, Poljskoj i nekim drugim zemljama takodje se zasnivaju i vode poljski ogledi voćarske rekultivacije (G r u p a e k s p e r a t a, 1981; B a t k o, 1975). U okviru voćarske rekultivacije nigdje nije korišten orah, koji je u nekim zemljama, kao šumska kultura, korišten za šumarsku rekultivaciju (D i m i t r o v s k i, 1967).

Istraživanja voćarske rekultivacije u našoj zemlji ranije nisu vršena (Č i r j a k o v i ć, 1981).

* Naučni saradnik, dipl.inž.polj., Institut za rudarska istraživanja, Tuzla.

OBJEKT, MATERIJAL I METODIKA

predmet rekultivacije bile su laporovite serije četvorogodišnjeginarskog odlagališta, 6 km od Banovića.

Sadnje, odnosno sjetva oraha obavljene su u proljeće 1967. godine, neposredno na jalovini, u jame dimenzije 1,5 x 0,5 m, dakle, bez prethodnog nastiranja ili unošenja povoljnijeg supstrata u jame prilikom sadnje, kao i bez prethodnog uzgoja pionirskih kultura. Prilikom sadnje dodavano je 22 kg stajnaka, 1 kg superfosfata i 0,5 kg, 40 % kalijumove soli po jednoj jami. U toku 13-godišnjeg perioda dato je po 1 vočki ukupno 10,5 kg aktivne NPK materije kroz mineralna đubriva (1:0,40:0,38).

Zemljište je održavano u kombinaciji jalovog ugara ispod krune vočki i spontane ledine u medjuredu vočki. Rezidba praktično nije primjenjivana, a zaštita je bila vrlo skromna.

U ogledu su bili domaći tipovi oraha sa dvije varijante:

- sadnja nekalemljenih dvogodišnjih sadnica (sadnice A) i
- sjetva stratifikovanog sjemena na stalno mjesto (sadnice B).

Zastupljena su 4 ponavljanja sa po 5 stabala u ponavljanju. Raspored ponavljanja je slučajan.

Od kvantitativnih obilježja, značajnih za ocjenu uspjeha rekultivacije, tokom 12-godišnjeg perioda istraživanja praćeni su:

- prijem sadnica, inventarizacijom krajem prve godine sadnje;
- vegetativni porast na osnovu porasta površine poprečnog presjeka debla koja je određivana mjerenjem svake godine po završetku vegetacije;
- razvijenost 12-godišnjih vočki na osnovu visine i širine krune i prečnika debla i
- prinosi u kg/stablo u posljednje tri godine istraživanja (1976/1978).

Prosječne vrijednosti razvijenosti vočki i prinosa (\bar{x}), srednje greške srednjih vrijednosti ($s_{\bar{x}}$) i koeficijent varijacije skupa (Vk%) date su po obrascima:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}; s_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}}; Vk\% = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100,$$

u kojima su:

x_i - prosječna vrijednost obilježja po stablu koja predstavlja prostu aritmetičku sredinu datog obilježja za 5 stabala svakog ponavljanja;

n - broj ponavljanja;

\bar{M} - suma podataka datog kvantitativnog obilježja;

s - standardna devijacija
$$= \sqrt{\frac{\sum x^2 - \bar{x} \sum x}{n - 1}}$$

Godišnji porast (A_n), koeficijent porasta (K_n) i tempo porasta (T_n), nadjeni su po slijedećim obrascima (M u l i ć et al., 1977):

$$A_n = X_{n+1} - X_n; \quad K_n = \frac{X_{n+1}}{X_n};$$

$$T_n = (K_{n-1}) \cdot 100;$$

gdje su:

x_i - površina poprečnog presjeka debla pojedinih varijanti u vremenskoj seriji izražena u cm^2 .

Obrada podataka za ocjenu značajnosti razlika kvantitativnih obilježja kompariranih varijanti vršena je:

a) p - testom, preko t-testa, u kome je t-empirijsko

$$= \frac{d}{s_d}, \text{ gdje je:}$$

d - razlika prosječne apsolutne vrijednosti obilježja između kompariranih varijanti

$$s_d - \text{srednja greška razlike} = \sqrt{s_{x_1}^2 + s_{x_2}^2}$$

Ovom metodom obradjeni su podaci za apsolutni 12-godišnji pri-rast površine poprečnog presjeka debla i razvijenosti 12-godiš-njih stabala.

b) Analizom varijanse za prinose.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Prijem sadnica

Prijem 2-godišnjih sadnica bio je 87 %, a sjemena 73 %, što u cjelini zadovoljava.

U SAD-u se smatra da je šumarska rekultivacija uspjela, ako je prijem sadnica iznad 60 % (M o t o r i n a et al., 1975). D i m i t r o v s k i (1967) navodi da je u prve dvije godine nakon sadnje prijem oraha u jednom ogledu šumarske rekultivacije bio samo 45 %.

Prema tome, u našem ogledu prijem, kao indikator pogodnosti iedefskih uslova, bio je zadovoljavajući.

Vegetativni porast i razvijenost voćki

Od pokazatelja porasta voćke najvažniji je porast debla, jer je razvijenost debla u velikoj korelaciji sa razvijenošću krune i korištenog sistema, pa i prinosima voćke.

Apsolutna površina presjeka debla, njegov godišnji i ukupni prirast i relativni brojevi dinamike prikazani su u tabeli br.1.

Iz tabele 1 i graf. 1 vidi se da je do 9.godine prirast apsolutne površine presjeka debla voćki iz sjemena manji nego onih od sadnica. U 9.godini orah iz sjemena se brže razvija, tako da je od 10. godine i apsolutna površina njegovog debla odnosno razvijenost stabla veća. Ovo je od vrlo velikog značaja jer je rekultivacija sjetvom daleko jeftinija nego sadnjom višegodišnjih sadnica.

Do istih rezultata došao je S c h n e i d e n b a c h (Š n e j d e n b a h 1970) kod šumskih kultura. Jova, breza i jela iz sjemena posijanog na stalno mjesto, u trinaestoj su godini bile razvijenije nego one dobijene sadnjom višegodišnjih sadnica, čime je šumarska rekultivacija pojeftinjena za 26 puta.

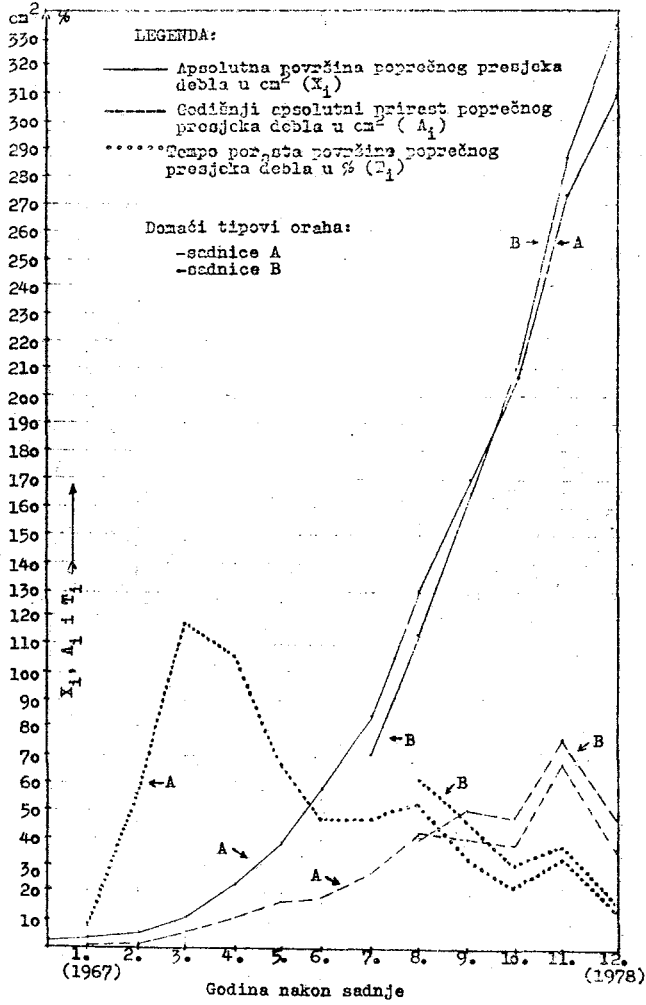
POVRŠINA POPREČNOG PRESJEKA DEBLA
ORAHA I RELATIVNI BROJEVI DINAMIKE OVE POVRŠINE

Godina	X_1		A_i		$V_{k_{A_i}}(\%)$		K_i		T_i	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1966.	3,23	-								
1967.	3,48	-	0,25		32,00		1,08		8,00	
1968.	5,40	-	1,92		2,60		1,55		55,00	
1969.	11,64	-	6,24		14,90		2,16		116,00	
1970.	23,96	-	12,32		16,88		2,06		106,00	
1971.	39,75	-	15,79		-		1,66		66,00	
1972.	58,00	-	18,25		-		1,46		46,00	
1973.	84,43	69,48	26,43		-		1,46		46,00	
1974.	127,89	111,43	43,46	41,95	7,13	8,84	1,51	1,60	51,00	60,00
1975.	169,41	162,22	41,52	50,79	8,14	13,72	1,32	1,46	32,00	46,00
1976.	207,06	209,01	37,65	46,79	5,42	10,41	1,22	1,29	22,00	29,00
1977.	272,79	285,68	65,73	76,67	9,57	1,77	1,32	1,37	32,00	37,00
1978.	309,31	333,70	36,52	48,02	22,78	17,39	1,13	1,17	13,00	17,00
67-78.	-		306,08	333,70	2,73	3,90	-	-		

Objašnjenje: X_1 - apsolutna površina poprečnog presjeka debla (cm^2)
 A_i - apsolutni prirast poprečnog presjeka debla (cm^2)
 $V_{k_{A_i}}(\%)$ koeficijent varijacije apsolutnog prirasta (%)
 K_i - koeficijent prirasta apsolutne površine poprečnog presjeka debla
 T_i - tempo prirasta apsolutne površine poprečnog presjeka debla (%)

Graf.1.

IZMENA UVEĆAVANJE PLOŠINE POPREČNOG PRESJECA DEBLA
KODIŠNJEG ORAHA U OKLEBU "BANOVIĆI"



Koeficijent varijacije godišnjeg prirasta relativno je mali, naročito ukupnog dvanaestogodišnjeg prirasta (2,7-3,9%), što ukazuje na to da supstrat odgovara ovoj kulturi (Tab.1).

Razlika u apsolutnom dvanaestogodišnjem prirastu presjeka debla relativno je mala (27,62 cm² u korist oraha iz sjemena), ali je upravo zbog male srednje greške srednjih vrijednosti ona statistički osigurana (p za 0,95=1,1%).

Razvijenost stabala oraha prikazana je u tabeli 2.

Tabela br. 2.

RAZVIJENOST DVANAESTOGODIŠNJEG STABLA ORAHA

Pokazatelj	Orah A		Orah B	
	\bar{x}	Vk-%	\bar{x}	Vk-%
1. Povr. presj. deb. cm ²	309,31	2,27	333,70	3,90
2. Dimenzije krune (u m):				
a) visina	6,22	1,96	6,67	4,50
b) širina	6,00	4,83	6,56	3,67

Iz navedene tabele se vidi da su stabla oraha dobro razvijena i da su razvijenija ona iz sjemena. Površina presjeka debla oraha iz sjemena veća je za 24,39 cm², pri čemu je značajnost ove razlike osigurana (p za 0,95=2,1%). Visina krune je veća za 0,45 m, ali ova razlika nije statistički značajna. Širina krune je veća za 0,56 m i pri tom je p za 0,95=3,1%.

Prinosi

Prinosi oraha po jednom stablu bili su u posljednje tri godine istraživanja relativno mali (tab.3).

Razlika u prinosima bila je samo u drugoj godini nakon sadnje (1977), i to za 0,85 kg u korist oraha iz sadnica. Pri tom je ova razlika i statistički značajna (p = 1,45). Što se prosječnog trogodišnjeg prinosa tiče, razlika je bila u korist oraha iz sadnica za 0,28 kg, ali značajnost ove razlike nije osigurana (p = 77,3%).

U cjelini uzevši, prinosi oraha 10 - 12.godine bili su mali, što je inače karakteristika oraha, naročito nekalemljenog, jer se radi o dugom takozvanom mladalačkom periodu.

PRINOSI ORAHA KG/STABLO

Tabela 3.

Godina	Orah iz sadnica (A)		Orah iz sjemena (B)	
	\bar{x}	Vk-%	\bar{x}	Vk-%
1976.	2,60	37,69	2,00	14,69
1977.	2,36	36,60	1,50	33,33
1978.	1,15	11,30	1,15	73,91
1976.-78.	2,03	26,46	1,15	26,86

Z A K L J U Č A K

Na četvorogodišnjem odlagalištu lapora u Banovićima zasnovan je 1967.godine ogled neposredne rekultivacije pomoću oraha, i to sadnjom dvogodišnjih nekalemljenih sadnica (A) i sjetvom sjemena na stalno mjesto (B).

Praćeni su prijem, porast voćki tokom dvanaest godina, razvijenost dvanaestogodišnjih stabala i prinosi posljednjih tri godine istraživanja. Rezultati su slijedeći:

1. Prijem sadnica A bio je 87 %, a sjemena (B)-73 %;
2. Od devete godine, porast sadnica B je veći, tako da je od desete godine i razvijenost konstantno veća (tab.1 i graf.1).
3. Razvijenost dvanaestogodišnjih voćki je zadovoljavajuća. Površina presjeka debla sadnica A: sadnicama B bila je 309,31:333,7 cm², visina krune 6,22:6,67 m, a širina krune 6,00:6,56 m (tab.2). Pri tom su razlike u razvijenosti voćki statistički značajne u korist sadnica B.
4. Prinosi su bili relativno mali jer se radi o vrsti dugog mladalačkog perioda. Prosječni trogodišnji prinosi voćki A:B=2,03:1,75 kg (tab.3), ali njihova razlika nije statistički značajna.

Na osnovu dvanaestogodišnjih rezultata istraživanja utvrđeno je da je orah vrlo pogodna kultura za rekultivaciju lapora. Kako su sjetvom dobijeni bolji rezultati, to ovom načinu rekultivacije treba dati prednost čime se bitno smanjuju i onako mali troškovi rekultivacije pomoću oraha.

L i t e r a t u r a

- B a t k o, A.(1975): Recultivation de terrains devastes par une exploitation par les sondes de la surface dans la zone subcarpathienne en Pologne. Simpozijum o zaštiti čovjekove sredine od posljedica pđzemne eksploatacije mineralnih sirovina, Tuzla.
- B e k a r e v i č, N.E., K o l b a s i n, A.A., M a s j u k, N.T., U z b e k, I.H. (1973): Rezuljtati issledovanij po seljskohozjajstvennoj rekuljtivaciji za 10-letnij period v stepnoj zone Ukrainskoj SSR. Razraborka sposobov rekuljtivaciji landsafta, narušenogo promišljennoj dejateljnostju. Meždunarodnij simpozium, Burgas-Solnečnij bereg.
- Ć i r j a k o v i ć, M.(1981.): Istraživanje mogućnosti neposredne voćarske rekultivacije laporovitog rudarskog jalovišta u Banovićima (Doktorska disertacija), Sarajevo.
- D i m i t r o v s k i, K.(1967): Vyzkum pesfovani pripravných porostu na vysypkach a jejich premena na hospodarsky les. VUM, Praha.
- G r u u č e v, I., L i č e v, S., T r e j k j a š k i, P.(1973): Opiti po viračivaniju vinogradnikov na rekuljtivirovannih "Počvah" v rajone "Marica-Vostok". Razrabotka sposobov rekuljtivaciji landsafta, narušenogo promišljennoj dejateljnostju. Meždunarodnij simpozium, Burgas-Solnečnij bereg.
- G r u p a e k s p e r t o v .l. (1981): Perekrivajuščie porodi ugoljnih karjerov, prigodnih dlja rekuljtivaciji pri boljšoj moščnosti oborudovanija i visokoj proizvoditeljnosti vskrišnih rabot, osuščestvljaemih neprerivnim sposobom. Svodnij doklad, predstavljennij praviteljstvom GDR. Evropejskaja ekonomičeskaja komisija, Komitet po uglju. Treťja sessija.
- J o n a š, F.(1965a): Prvni zkušnosti s ovocnarskym využitim vysypek v severočeskem hnedouhel'nom reviru. VUM, Praha.
- M o t o r i n a, L.V., O v č i n i k o v, V.A.(1975): Promišlennost i rekuljtivacija zemelj. "Mislj", Moskva.
- M u l i ć, J., S e l a k, V.(1976): Statistički priručnik. Polj. fakultet, Sarajevo.
- Š n e j d e n b a h, V. (1970): Novie poznanija pri rekuljtivaciji otvalov GSAO vismut v rajone Jogangeorgenštadt. Simpozium po voprosam rekuljtivaciji narušenih promišljennostju territorij. Čast II, Lejpcig.

Milun ĆIRJAKOVIĆ

ZUSAMMENFASSUNG

Im Jahre 1967. wurde auf 4.jahre. Abraumergelkippe im Banovići einen Versuch zur direkten Urbarmachung pflanzen 2-jährigen Nussbaum (A) gegründet und auch mit Semmensäen auf dem Festgrund versucht (B). Es hat Empfang, Obstzuwaks in Laufe 12 Jahre und Ernteertag im letzten 3 Jahre verfolgt. Die Ergebnisse sind folgende:

1. Die Pflänzlingempfang (A) war 87 % unde Samen (B)-73 %.
2. Seit 9.Jahre Zuwaks der Pflänzling B war grösser, so dass vom 10. Jahre auch die Entwicklung der gleiche ständig grösserer ist.
3. Die Entwicklung 12.Jährigen Obstbäumen ist zufriedenstellend. Die Fläche des Durchschnittbaumstamms der Pflänzling

A:Pflänzling B = $309,31:333,7 \text{ cm}^2$, die Baumkrömhöhe 6,22 : 6,67 cm und Baumkrönebreite 6,0:6,56 m²(Tab.2)

Debei die Unterschied der Obstbaumentwicklung statistisch sind bedeutend zum Varteil Pflänzling B.

4. Die Ernteertregen waren relativ kleinen, weil sich über Art langen fungperioden behandelt. Die durchschnittlichen 3.Jährigen Obsternteertragen A:B=2,03:1,25 h/aber ihre Unterschied sind wisht bedeutend.

Auf grund 12.Jährlichem Untersuchungsergebnissen, ist es festgestellt, dass Nussbaum sehr günstige Kullur zur Mergelunrbarmechung ist, weil mit Semmensäen bessere Ergebnisse bekommen haben, muss man Varteil diesen Art Urbarmashung geben, und die Ausgeben (Kosten) sind bedeutend vermindern.