

INŠTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO
SLOVENIJE

EKOLOŠKA BIOLOŠKA I TEHNOLOŠKA
SVOJSTVA VRSTA ŠUMSKOG DRVEĆA
KOJA SE INTRODUCIRAJU

II

oxf. 235.6 : 174/176.1 : 18 : 81 X (497.12) = 861

INŠTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO SLOVENIJE
V LJUBLJANI

EKOLOŠKA BIOLOŠKA I TEHNOLOŠKA SVOJSTVA VRSTA
ŠUMSKOG DRVEČA KOJA SE INTRODUCIRAJU

Obradjevalci:

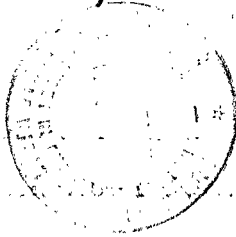
Ing. Rihard Erker, nosilec zadatka
Dr. ing. Ivan Možina, saradnik
Dr. Gabrijel Tomažič, saradnik
Ing. Martin Čokl, saradnik
Ing. Marjan Pavšer, saradnik

Direktor:

(Ing. Milan Ciglar)

Ljubljana 1966

el. 50/II



PREDGOVOR

Da bi poboljšali stanje i povećali prinos prirodnih šuma postavljena je bila Savezna tema: " E k o l o š k a , b i o l o š k a i t e h n o l o š k a s v o j s t v a v r s t a š u m s k o g d r v e ć a , k o j a s e i n t r o d u c i r a j u " .

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije u Ljubljani je nosilac ove teme, a saradnici su:

1. Institut za šumarska istraživanja šumarskog fakulteta sveučilišta u Zagrebu,
2. Institut za šumarstvo i drvenu industriju, Beograd,
3. Institut za ispitivanje materijala narodne republike Srbije, Beograd i
4. Šumarski institut Skopje.

Naš institut je u I.fazi obradio zelenu duglaziju (P s e u d o t s u g a t a x i f o l i a Britt.) i vajmutski bor (P i n u s s t r o b u s L.), a u II. ja-panski ariš (L a r i x l e p t o l e p i s Gord.) i lavsonov pačempres (C h a m a e c y p a r i s l a w - s o n i a n a Parl.).

Na temi su radili:

1. Ing. Rihard Erker, doc.univ., kao rukovodilac zadatka
2. Dr. ing. Ivan Možina, prof.univ., tehnološka istraživanja,
3. Ing. Martin Čokl, prof.univ., dendrometrijska istraživanja,
4. Dr. Gabrijel Tomažič, prof.univ., fitocenološka istraž.,
5. Ing. Marjan Pavšer, naučni saradnik, pedološka istraž.

Ing. Rihard Erker

Doc.univ.

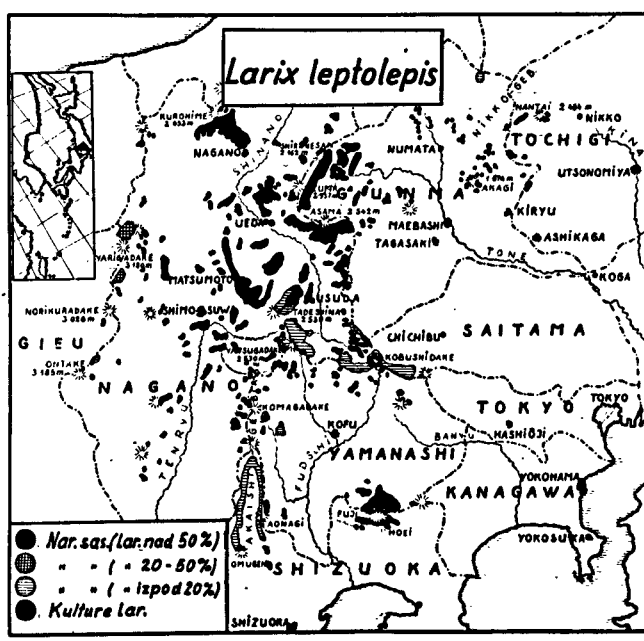
EKOLOŠKA I BIOLOŠKA SVOJSTVA JAPANSKOG ARIŠA
(*Larix leptolepis* Gord.)

EKOLOŠKA I BIOLOŠKA SVOJSTVA VRSTA ŠUMSKOG DRVEĆA KOJA SE INTRODUCIRAJU

A. JAPANSKI ARIŠ (*Larix leptolepis* Gořd.)

1. UVOD

Japanski ariš ima svoj prirodni areal na ostrvu Honšū. Po Schenk-u (1939), Schober-u (1953) i Plochmann-u (1961) proteže se od 35° do 38° geografske širine te 137° do 140° geografske dužine (Sl.1). Prema Terazaki-u (1926) citirano po Schoberu (1953) leži jezgro njegovih prirodnih šuma u četverokutniku koji siže na severu do grada Ušūda, na jugu do zaljeva Suruga, na zapadu do gorja Akaišhi (3093 m), a na iztoku do vulkanskog gorja Fujii (3776 m). Na tom području razprostranjene su najveće sa-



Sl. 1 Areal *Larix leptolepis* Gořd.
po Schober-u (1953)

stojine ariša, bilo čiste ili mješovite, na F u j i dalje na vulkanima K o b u s h i d a k e , J a t s u g a d a k e i T a d e s h i n a . U mješovitim sastojima rastu sa arišem u nižim predjelima. A b i e s h o m o l e p i s S. et Z., B e t u l a j a p o n i c a Sieb., S a l i x j e s s o e n s i s Seemen, B e t u l a d a h u r i c a Pall., a u višim: T s u g a d i v e r s i f o l i a Mast., A b i e s v e i t c h i i Lindl., A b i e s m a r i e s i i Mast., P i c e a j e s s o e n s i s (S. et Z.) Carr., P i c e a b i c o l o r (Maxim.) Mayr, P i c e a h o n d o e n s i s , P i n u s d e n s i f l o r a S. et Z., B e t u l a e r m a n i i Cham., P r u n u s n i p p o n i c a Matsum. i S a l i x r e i n i i . Najčešće raste ariš u primjesi s A b i e s v e i t c h i i Lindl. i T s u g a d i v e r s i f o l i a Mast. Po Hayata-u (1911) citirano po Schober-u (1953) raste japanski ariš na severnim padinama gorja F u j i od 1500 do 2000 m, a na istočnim stranama u visini 1800 m optimalno, a inače od 900 do 2900 m.

Prema istraživanjima T a k a n a s h i - a (1960) citirano po P l o c h m a n n - u (1961) autohtone šume japanskog ariša zapremaju oko 7500 ha, a njegove kulture koje su u većem opsegu osnivane od 1886 god. dalje, 145 000 ha (S c h o b e r 1953).

Zbog brzog rasta, kvalitetnog drveta i drugih povoljnih svojstava se japanski ariš forsira i u zemljama izvan njegovog prirodnog areala. Prema B e i s s n e r - F i t s c h e n - u (1930) prenio je njegovo seme u Evropu godine 1861 J.G. V e i t c h .

Do Schober-u (1953) razprostranjene su kulture ja-

panskog ariša u Evropi kako sledi:

U Zapadnoj Njemačkoj pokrivala su 1951. god. ukupno 11,303 ha i to: Schleswig - Holstein 3990 ha, Donja Saska 2718 ha, Westfalen 1602 ha, Baden - Württemberg 1453 ha, Rheinland - Pfalz 604 ha, Hessen 586 ha, Bavarska 382 ha. Najstariji nasad potječe iz 1886. god., a podignut je bio u Chorinu u Pruskoj.

U Velikoj Britaniji zapremaju kulture japanskog ariša 23,300 ha (Engleska 8,600 ha, Škotska 7,300 ha, Wales 6,400 ha). Najstariji nasad podignut je u Dunkeld u Škotskoj 1885 godine.

Najstarije kulture japanskog ariša bile su u Holandiji podignute 1897. god. Danas zapremaju njegovi nasadi 10,000 ha.

U Danskoj rastu ariševe kulture na površini 4,000 ha. Najstariji njegovi nasadi potječu iz 1898 god.

Japanski ariš se uzgaja i u Belgiji i

Francuskoj od 1900. god. dalje, a u Švicarskoj od 1800. god. Osim toga ga imade ponešto i u Španjolskoj, Italiji i Austriji. Nasadi japanskog ariša u Zapadnoj Rusiji i Finskoj stradaju od mraza. U Švedskoj se uzgaja još od 1895. god. dalje. Dobro uspeva samo u najjužnijem dijelu.

Po Urbasu (1926) imade u Sloveniji najviše japanskog ariša (8,30 ha) na severnom Pohorju. Stabla u kulturama bila su u dobi od 30 godina 19 m visoka i do 20 cm debela.

2. KLIMATSKE PRILIKE

Po Plochmann-u (1961) utiču na klimu Japana monsumi. Karakteristično za tu klimu su dosta hladne i suhe zime te vruća i kišovitija ljeta s mnogo zračne vlage (oko 85%). Najtopliji mjesec je avgust.

U tabeli 1 su navedene srednje mjesečne temperature i oborine, srednje godišnje temperature i oborine, absolutni godišnji maksimumi i minimumi kod meteoroloških stanica u arealu japanskog ariša (*Larix leptolepis* Gord.) prema Schenk-u (1939), Schober-u (1953) i Plochmann-u (1961).

Prema tim podacima se kreću srednje godišnje temperature od $2,5$ do $13,4^{\circ}\text{C}$, srednje februarske temperature iznose od -10 do $2,4^{\circ}\text{C}$, a srednje temperature u mjesecu avgustu od 15 , do $25,7^{\circ}\text{C}$. Absolutni godišnji maksimum iznosi $33,5^{\circ}\text{C}$, a absolutni godišnji minimum $-19,7^{\circ}\text{C}$ (Sl. 2 i 3).

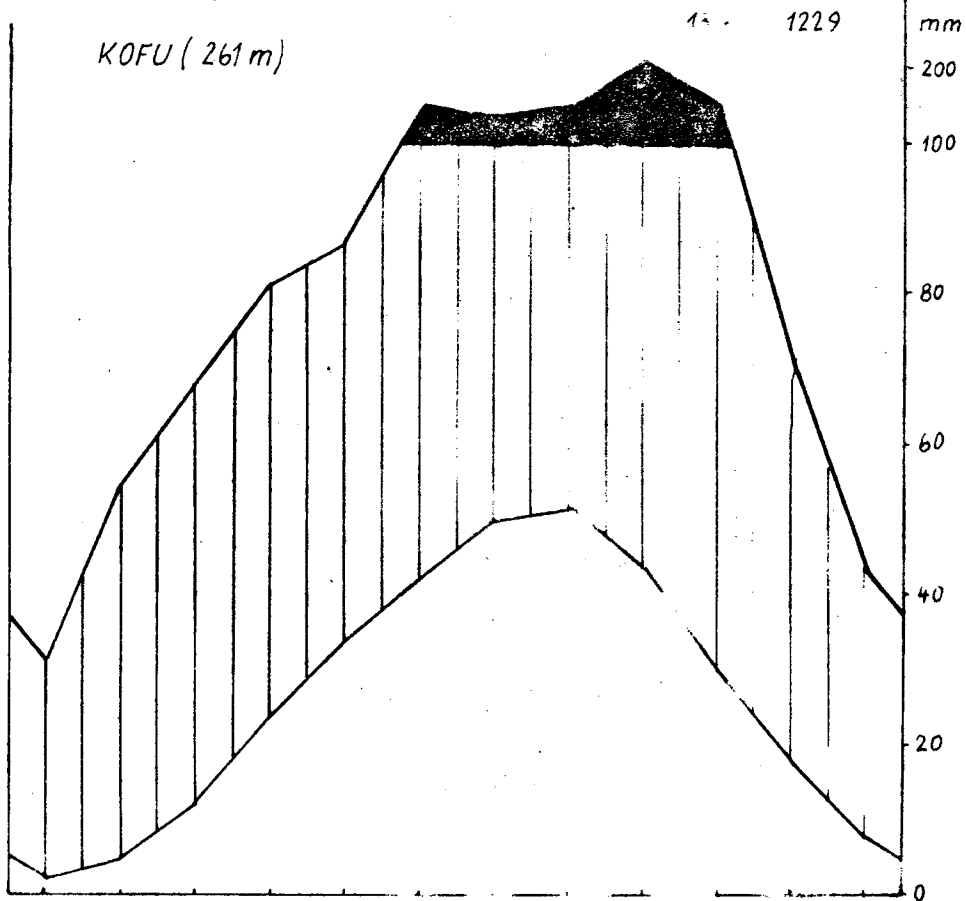
Srednje godišnje oborine se kreću od 1068 do 2178 mm. Iz tabele 1 i iz Sl. 4 i 5 t.j. Klimadijagrama, po Walter-u (1960) se vidi, da su oborine u zimskim mjesecima oskudne, a u ljetnim vrlo obilne.

U klimadijagramima po Walter-u (1960) (Sl. 2, 3, 4, 5) odgovara rastojanje (na ordinati), kojim je pretstavljeno 10°C , rastojanju, kojim je predstavljeno 20 mm vodenog taloga. Odnos temperatura : oborine = 1 : 2. Na taj način lako uočavamo period suše kao i stepen humidnosti klime. Sušni period nastane tada, kada se krivulja oborina spušta

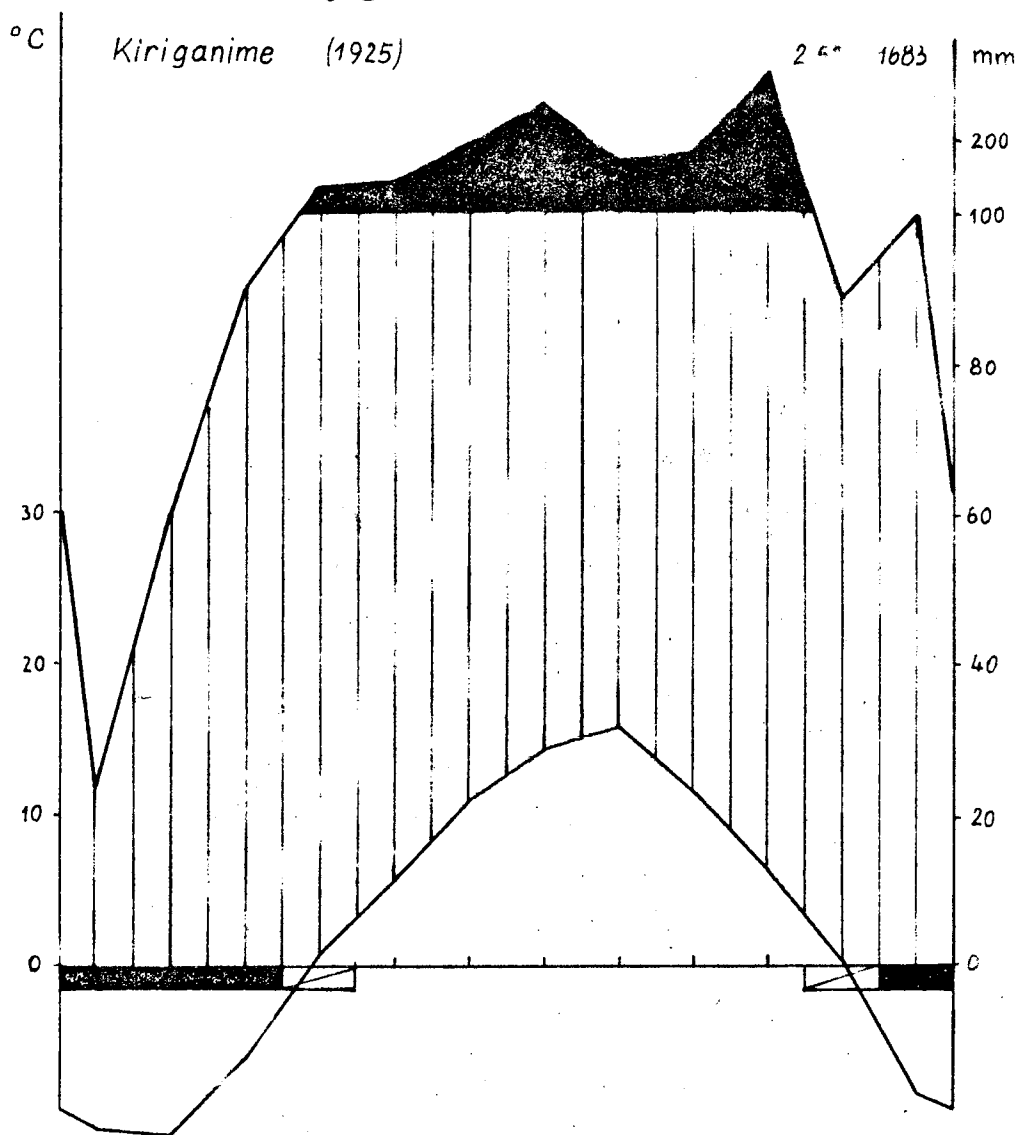
Tabela 1

Srednje mjesečne temperature i oborine, srednje godišnje temperature i oborine, absol. god. maksimumi i minimumi kod klima stanica u arealu japanskog ariša (*Larix leptolepis* Gord.) prema Schencku (1939), Schoberu (1953) i Plochmannu (1961).

Klima stanica Nadmorska visina m	Klima sekcija	Država	Geogr. širina	Geogr. dužina	T=sr. mjes. temp. O=sr. god. obor.	M j e s e c												Sr. god. temp. odn. obor.	Absol. god.		Primedba
						I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		maks.	min.	
																			u °C		
Ashie 785	123	Japan	36° 40'	139° 26'	T O	-0,8 54	-1,9 44	1,6 111	8,4 151	12,6 205	15,9 236	19,5 373	21,0 490	16,7 255	11,4 142	6,4 36	1,1 29	9,3 2126	-	-	
Fuji 2280	123	"	35° 20'	138° 50'	T O	-0,9 72	-2,1 57	1,2 122	7,6 122	11,7 154	14,8 172	18,5 139	20,0 246	15,6 286	11,0 189	6,3 69	1,3 30	8,8 1658	-	-	
Kiso 1190	123	"	35° 57'	137° 48'	T O	-5,0 129	-3,7 120	-0,9 143	6,7 175	10,9 161	15,0 252	19,2 313	20,2 142	15,7 245	9,4 174	3,7 138	-2,0 96	7,4 2088	-	-	
Kirigamine 1925	123	"	-	-	T O	-10,5 23	-10,7 59	-6,3 89	0,9 130	5,8 136	11,3 194	14,4 240	15,7 167	11,6 176	6,3 283	0,5 88	-8,6 99	2,5 1683	-	-	
Kitayana 985	123	"	-	-	T O	-3,2 41	-2,7 57	1,2 73	8,0 104	12,7 103	17,0 172	21,1 178	20,6 117	17,8 119	11,4 120	5,9 69	0,2 46	9,2 1295	-	-	
Kofu 261	123	"	-	-	T O	1,2 31	2,4 54	6,3 68	12,3 81	16,8 87	20,9 142	25,3 134	25,7 156	21,7 205	15,0 156	9,1 71	3,7 43	13,4 1229	-	-	
Matsumoto 582	123	"	36° 14'	137° 59'	T O	-1,9 60	-2,4 40	1,5 86	8,5 82	13,6 107	17,9 159	22,0 137	22,5 130	17,5 183	11,2 103	5,6 23	0,2 29	9,7 1139	33,5	-19,7	
Nagano-Ost -	123	"	36° 15'	138° 45'	T O	-2,0 53	-2,5 32	1,4 80	8,4 76	13,5 100	17,8 153	21,9 131	22,4 124	17,4 177	11,1 97	5,5 17	0,1 28	9,6 1068	-	-	
Nikko 1270	123	"	36° 45'	139° 27'	T O	-5,7 77	-4,9 117	-2,3 114	4,2 149	8,0 183	13,0 177	17,6 212	17,9 347	14,6 408	8,3 208	2,7 110	-2,9 76	5,9 2178	-	-	
Oiwake 1000	123	"	-	-	T O	-4,3 22	-4,7 39	-1,3 74	5,7 90	10,9 120	14,5 143	19,8 210	20,1 140	16,0 230	9,6 122	3,8 58	-0,9 50	7,4 1299	-	-	
Otsai 1124	123	"	-	-	T O	-4,0 49	-3,3 85	-0,4 106	6,0 120	10,0 159	14,3 206	18,6 220	18,9 264	15,8 321	9,5 199	4,1 95	-1,0 58	7,4 1880	-	-	
Usuda 731	123	"	36° 11'	138° 29'	T O	-3,4 28	-1,9 38	1,5 58	8,9 62	12,9 95	17,7 139	22,0 139	22,4 120	18,5 166	11,7 128	5,7 65	-0,3 30	9,6 1068			



Klimadijagrami po Walter-u (1960)



ispod temperaturne krivulje. Temperaturnu krivulju označimo tanjom linijom, a krivulju oborina debljom. (Površina ispod krivulje oborina debljom.) Površina ispod krivulje padavina, a iznad temperaturne krivulje, je šrafirana i predstavlja svojom veličinom intenzitet humiditeta za vreme vlažnog godišnjeg perioda. Površina ispod temperaturne krivulje, a iznad krivulje oborina je punktirana i daje svojom veličinom predstavu o aridnosti u sušnom periodu.

Ispod nulte linije označeni su crnim poljima mjeseci sa srednjim minimumom temperature ispod 0°C , a šrafiranim poljima označeni su mjeseci sa apsolutnim minimumom ispod 0°C . Bela površina ispod nulte linije označava mjesec bez mrazeva. Sa leve strane dijagrama pri dnu, data je vrednost absolutnog temperaturnog minimuma. U levom gornjem uglu označeno je ime mesta, na koje se odnosi dijagram sa svojom nadmorskom visinom. Ispod njega je u ogradi broj godina u kojima su vršena opažanja. Sa desne gornje strane data je prosječna godišnja temperatura i godišnja množina padavina u mm.

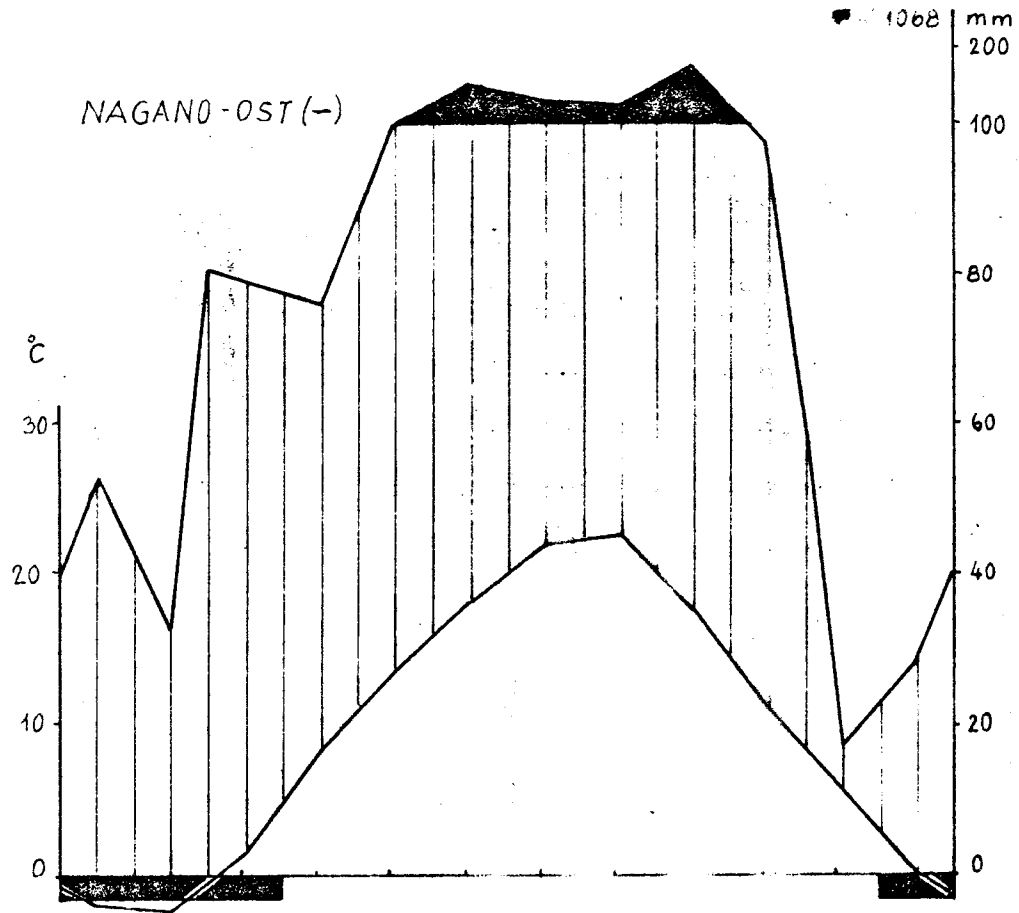
Japanski ariš ugrožavaju ljetne suše: D e n g l e r (1930), S c h e n c k (1939), S c h o b e r (1953), U r b a s (1926). Zato nije prikladan za uzgoj na suhim staništima.

Po S c h e n c k -u (1939) je japanski ariš u Njemačkoj otporan prema zimskim ranim i kasnim mrazovima, a prema S c h o b e r -u (1953) je prilično osjetljiv protiv kasnih i ranih mrazova. U r b a s (1926) ga ubraja u vrste, neosetljive za mraz.

1068 mm

8

NAGANO-OST (-)



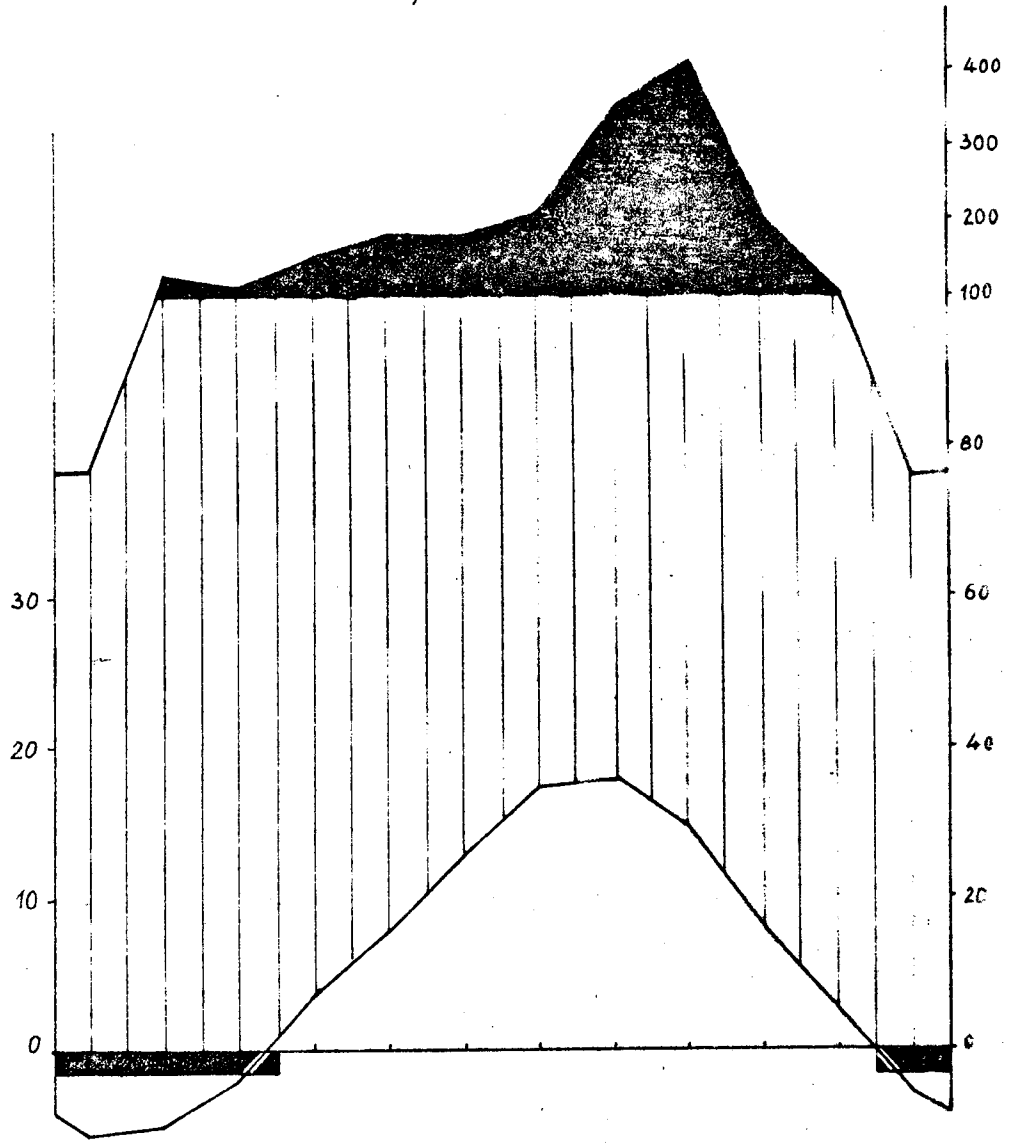
Sl.4

Klimadijagrami po Walter-u (1960)

°C

NIKKO (1270 m)

5,9° 2170 mm



Sl.5

Kao svi ariši i japanski ariš je heliofilna vrsta. Po S c h o b e r - u (1953) odlikuje se taj pred evropskim arišem manjom potrebom na svijetlu. Ovo njegovo svojstvo kao i njegov brzi rast omogućuju unašanje njegovih sadnica u rijedak bukov podmladak.

3. EDAFSKE PRILIKE

Po S c h e n c k u (1939) i M a y r - u (1906) tla su u arealu japanskog ariša nastala iz vulkanskog kamenja i pijeska te su plodna sa mnogo vapna.

O n m a s a (1951) citirano po P l o c h m a n n - u (1961) razlikuje u području prirodnog razprostranjenja japanskog ariša s m e d j e t l o , u nižim i srednjim predjelima, te p o d s o l na višim položajima.

S c h o b e r (1953) drži da se može japanski ariš uzgajati na različitim tlima, ako su d o v o l j n o s v j e ž a . Kulture japanskog ariša nalaze se u glavnom na smeđjem tlu.

Prema P e t r a č i č u (1925) ima japanski ariš slična uzgojna svojstva kao i evropski ariš t.j. da ne stavlja osobito velike zahtjeve na dobrotu tla. Prija mu veća množina ilovače, vapna i humusa u tlu. Na plitvom, mršavom i suhom tlu ne uspijeva. Najbolje raste na dubokom, rahlom, umjereno svježem tlu.

Po M a y r - u (1909), D e n g l e r - u (1930), T s c h e r m a k - u (1950) ne dolazi na plitvom i suhom tlu.

4. BIOTIČKI ČINIOCI

Po S c h e n c k -u (1939) i S c h o b e r -u (1953) japanski ariš je otporan prema parasitskom ariševom raku (*Dasyseypa Wilkommii*). Na oštećenim granama japanskog ariša se često pojavlja bolest *Phomopsis pseudotsugae*, koja u prvom redu napada duglaziju. Gljiva *Trametes radiciperda* i *Armillaria mellea* pojavljuju se rjedje. Arišev moljac (*Coleophora laricella*) i osice (*Lygaeonematis laricis* i *Cephaeleia alpina*) često obrste iglice. Divljač načini naročito u mladjim kulturama mnogo štete, ali se mnogo lakše oporavlja nego evropski sriš.

5. PRIRAST JAPANSKOG ARIŠA

Po Mayr-u (1906), Schencku (1939), Schober-u (1953) raste japanski ariš vrlo brzo.

Za kulture japanskog ariša Japanci izradili su god. 1926 prirasne tablice, koje su navedene u tabeli 2 (prema Schenck-u (1939)).

Na I.bonitetu stabla u 70-godišnjoj sastojini visoka su 28,7 m, drvena masa po ha iznosi 733 m³, na II. bonitetu 26,9 m, drvena masa 666 m³, na III. bonitetu 25,1 m, drvena masa 582 m³.

Urbas (1926) je na Sjever.Pohorju našao stabla japanskog ariša koja su bila u dobi od 30 godina oko 19 m visoka, što odgovara I.bonitetu.

Prema Schober-u (1953) iznosi ukupni prirast deblvine u čistim sastojinama do dobi od 50-60.god. na I.prirasnom razredu cca 12-13 m³, a na II.razredu 9-10 m³.

Tabela 2

Larix leptolepis Gozd.

Starost	B o n i t e t n i r a z r e d								
	I			II			III		
	Srednji promjer	Srednja visina	Drvena masa po ha	Srednji promjer	Srednja visina	Drvena masa po ha	Srednji promjer	Srednja visina	Drvena masa po ha
god.	cm	m	m ³	cm	m	m ³	cm	m	m ³
10	5,4	4,8	46	3,0	3,1	23	1,5	2,0	10
20	14,4	13,7	232	10,2	10,8	164	7,2	8,6	103
30	20,4	19,3	397	16,5	16,6	316	12,6	14,2	232
40	23,7	22,9	520	20,1	20,6	436	16,8	18,2	347
50	26,1	25,5	610	22,8	23,3	532	19,8	21,3	442
60	27,9	27,3	680	24,9	25,3	604	22,5	23,5	520
70	29,4	28,7	733	26,4	26,9	666	24,0	25,1	582
80	30,3	29,8	778	27,9	28,2	714	25,5	26,6	635
90	31,2	30,7	812	28,8	29,1	753	27,0	27,8	680
100	32,1	31,4	842	29,7	30,0	786	27,9	28,5	720

6. PLODONOŠENJE, DOBA SAZREVANJA I KLIJANJE SEMENA

Po Mayr-u (1906) nastupi doba plodonošenja kod japanskog ariša već na mladjim stablima. Seme izpade u jesen prve godine. Procenat klijavosti semena je veći nego kod evropskog ariša.

Prema Schenck-u (1939) 1 kg semena japanskog ariša sadrži 250 000 komada semena.

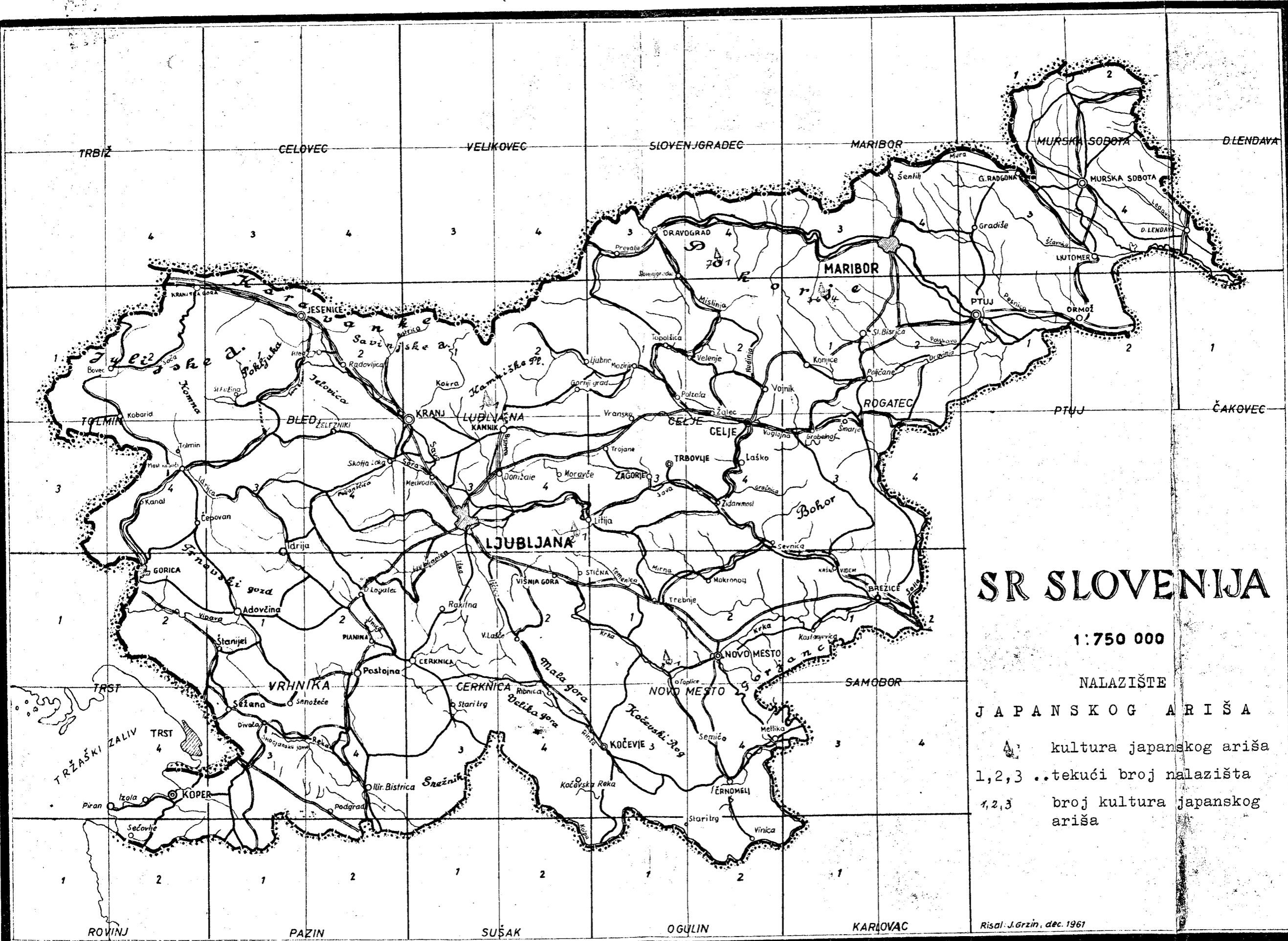
7. NALAZIŠTA JAPANSKOG ARIŠA U SR SLOVENIJI

U tabeli 3 su navedena značajnija nalazišta japanskog ariša u Sloveniji, a na Sl.6 je dan prikaz istih. Za svako nalazište odredili smo površinu kulture u ha ili broj drveća u grupi, starost, elevaciju, ekspoziciju i inklinaciju. Od navedenih kultura japanskog ariša odabrali smo 3 objekata na kojima smo obavili detaljna pedološka, fitocenološka, dendrometrijska i druga istraživanja (Tab. 4).

Tabela 3

Pregled nalazišta japonskog ariša (*Larix leptolepis* Gozd.)
u SR Sloveniji

Tek. br.	Nalazište	Kultura	Starost	Elevacija	Ekspozicija	Inklinacija	Primedba
		ha	god	m			
1	Kamniška Bistrica Kamnik	pojed. drv.	56	520	SW	0-5°	
2	Grmače Litija	"	60	270	SE	10°	
3	Uršankovo Ruše	0,53	70	500	E	10°	
4	Uršankovo Ruše	0,50	60	450	N	35°	
5	Uršankovo Ruše	0,39	70	400	NE	20°	
6	Uršankovo Ruše	0,80	70	550	E	15°	
7	Sedovnik Vuzenica	0,2860	55	900	N	10°	
8	Brezova reber Novo mesto	0,30	55	300	W	10°	



SR SLOVENIJA

1:750 000

NALAZIŠTE

JAPANSKOG ARIŠA

- ▲ kultura japanskog ariša
- 1,2,3 ..tekući broj nalazišta
- 1,2,3 broj kultura japanskog ariša

Pregled pokusnih ploha japanskog ariša
(*Larix leptolepis* Gozd.)

Pokusna ploha		Površina ha	Starost god.	Elevacija m	Ekspozicija	Inklinacija °	Morfološke i geološke prilike	Tlo	Biljna zajednica	Opis sastojine
Broj	Nalazište									
208	Kamniška Bistrica	0,1310	56	520	W	5°-10°	Blago nagnje- na ravnica Oligocenski škriljavci	Koluvi- jalno smedje tlo	Fraxino- Carpinetum betuli	Kultura <i>Larix leptolepis</i> , <i>Pinus strobus</i> , <i>Abies</i> sp. s umješa- nim domaćim četina- rima i lišćarima
123	"Uršankovo" Ruše	0,5310	65	500	E	0°-10°	Padina Glineni peščenjaci	Antropo- morfno podzo- ljeno kislo smedje tlo	Querco- Carpinetum fago- abieteto- sum	Kultura <i>Larix</i> <i>leptolepis</i> , <i>Pinus</i> <i>strobus</i> , sa <i>Abies</i> <i>alba</i> i <i>Picea abies</i>
209	"Sedovnik" Vuzenica	0,2860	54	900	N	5°-10°	Padina Dacit	Antropo- morfno kislo smedje tlo	Galio ro- tundifolii -Abieto Piceetum abies	Kultura <i>Larix</i> <i>leptolepis</i> , <i>Pinus</i> <i>strobus</i> , <i>Pseudotsuga</i> <i>taxifolia</i> i <i>Picea</i> <i>sitchensis</i>

8. KLIMATSKE PRILIKE NA POKUSNIM PLOHAMA JAPANSKOG ARIŠA U SR SLOVENIJI

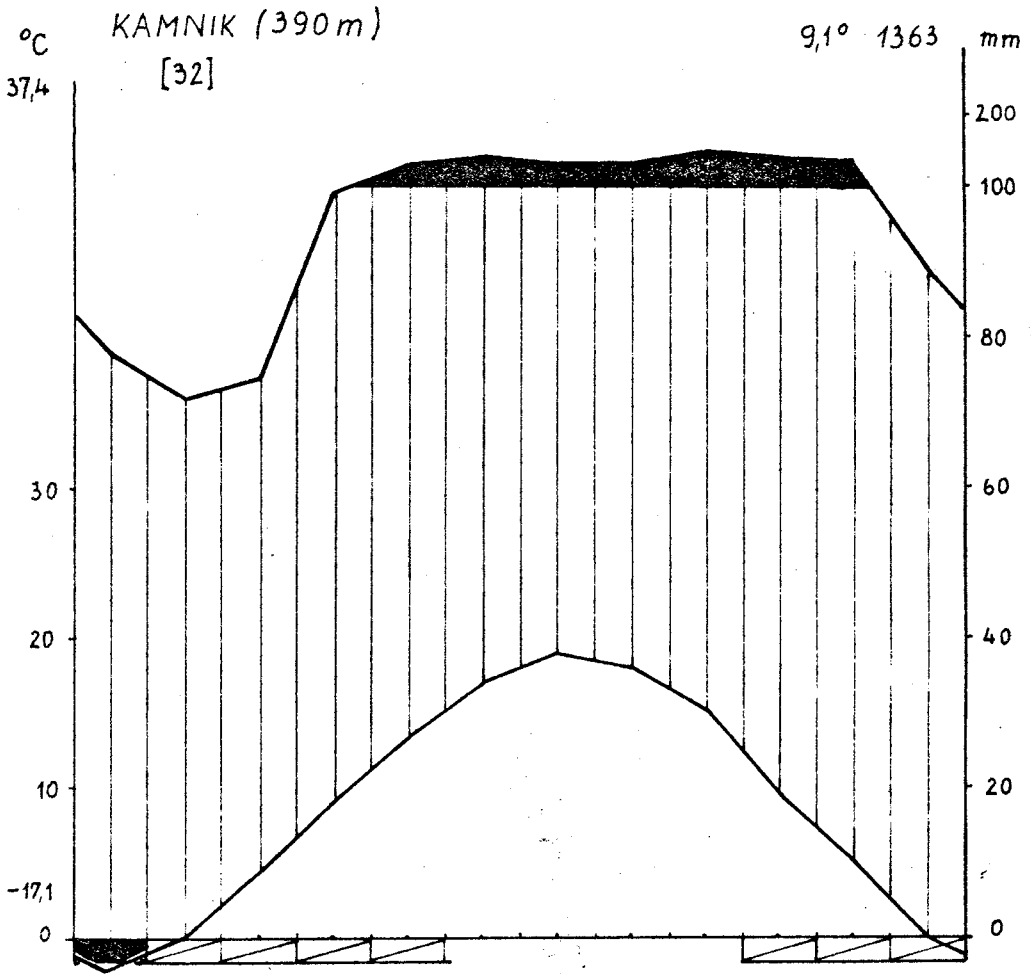
Po Pučnik-u (1957) nalaze se sve tri pokusne plohe t.j. Kamniška Bistrica, Uršankovo i Sedovnik u predalpsko-dinarskom klimatskom tipu. Za taj tip karakteristično je da su zimske temperature vrlo niske, a ljeto je toplo.

Srednje mjesečne temperature i oborine, srednje godišnje temperature i oborine, absolutni godišnji maksimumi i minimumi, zadnji proljetni i prvi jesenji mrazovi navedeni su u tabeli 5, koja je sastavljena po izveštajima Hidrometeorološkog zavoda SR Slovenije (1957). Na Sl. 7, 8 i 9 t.j. klimadijagramima po Walter-u (1960) se vidi prisustvo odnosno odsustvo sušnih i kišnih perioda, njihov odnos, trajanje, mesto i intenzitet u toku godine.

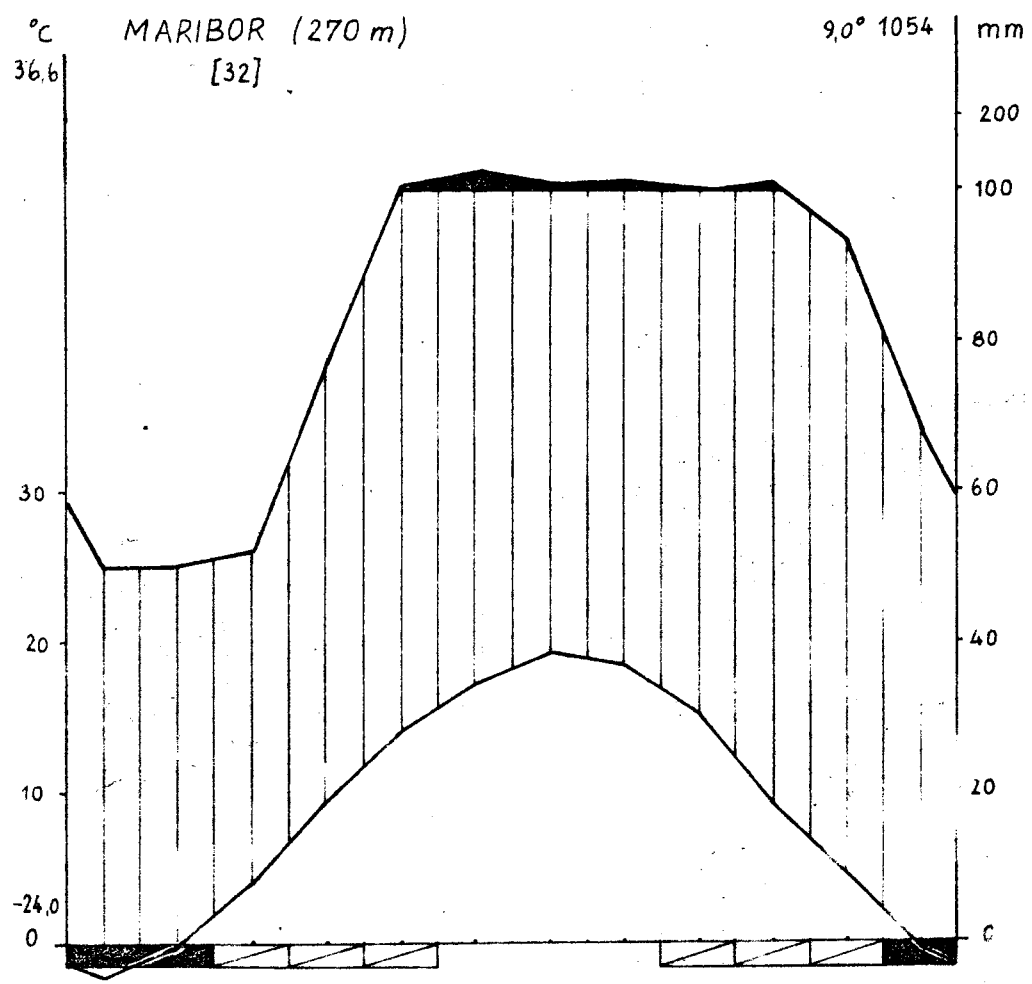
Tabela 5

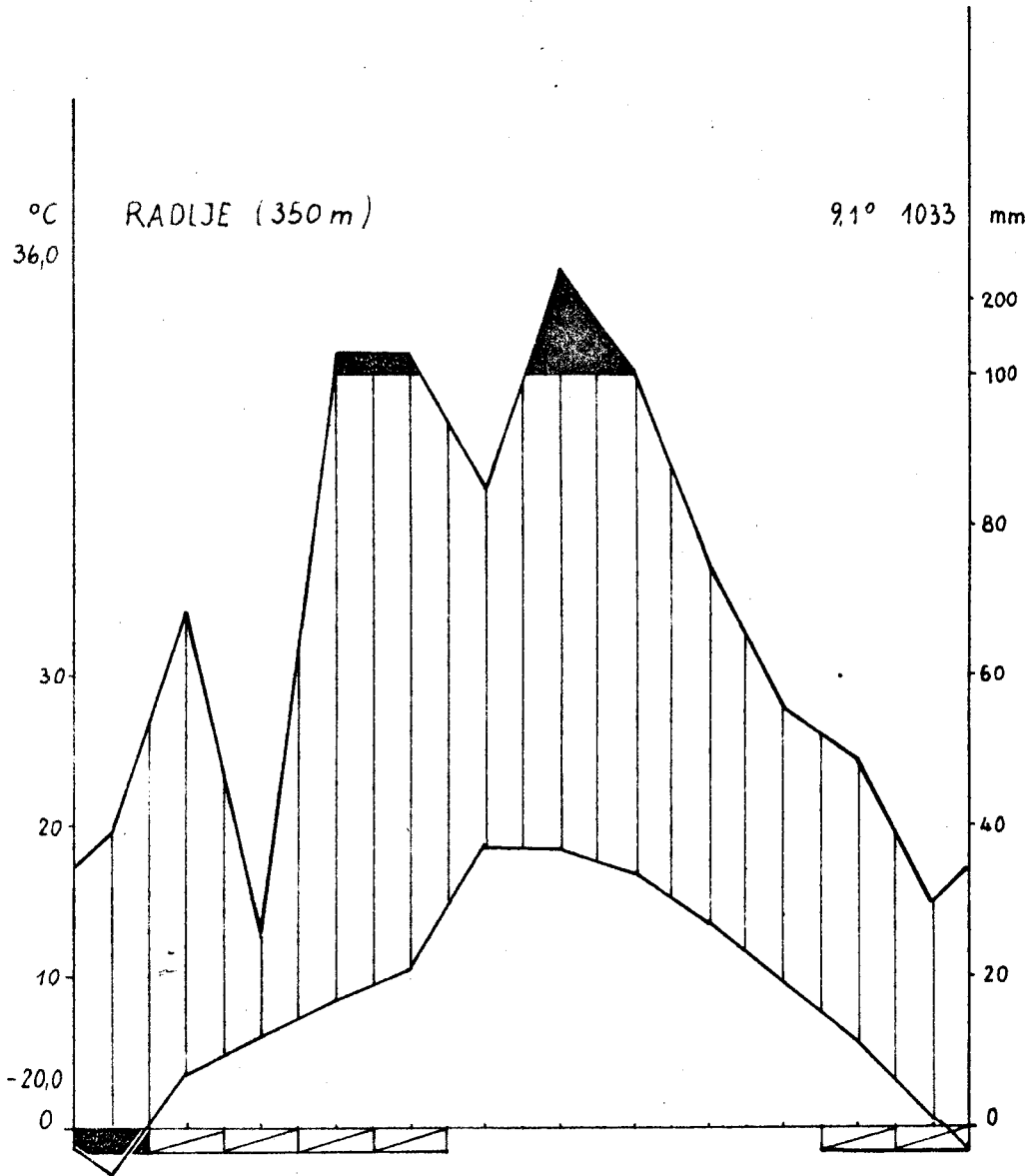
Srednje mjesečne temperature i oborine, srednje godišnje temperature i oborine, absolutni godišnji maksimumi i minimumi, zadnji proljetni i prvi jesenji mrazovi kod klima stanica u okolini pokusnih ploha japanskog ariša (*Larix leptolepis* Gord.) u SR Sloveniji, prema godišnjim izvještajima Hidrometeorološkog zavoda LR Slovenije za 1957.god.

Stanica Nadmorska visina m	Geogr. širina	Geogr. dužina	T=sr. mjes. temp. O=sr. mjes. obor.	M j e s e c												Sr. god. temp. odnos. obor.	Absol. god.		Mrazovi		Primedba
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		maks. u °C	min.	zadnji proljetni	prvi jesenji	
Kamnik 380	46° 14'	14° 37'	T 0	-1,9 78	0,0 72	4,5 75	9,3 99	13,5 129	17,2 138	19,0 130	18,1 133	15,2 149	9,5 138	5,3 133	0,0 89	9,1 1363	37,4	-17,1	9/5.	6/10.	
Maribor 276	46° 32'	15° 39'	T 0	-2,3 50	-0,3 50	4,1 52	9,5 77	13,9 106	17,3 127	19,2 108	18,5 112	15,1 104	9,2 109	4,4 93	-0,3 68	9,0 1056	39,2	-19,1	9/5.	3/10.	
Radlje 416	46° 37'	15° 13'	T 0	-3,3 39	3,5 69	6,0 26	8,6 131	10,4 129	18,7 85	18,6 243	16,9 102	13,5 74	9,5 56	5,6 49	0,6 30	9,1 1033	36,0	-20,0	9/5.	25/11.	



Klimadijagrami po Walteru (1960)





Sl.9 Klimadijagram po Walter-u (1960)



Sl. 10

Pekusna ploha 123 Uršankovo, Ruše. Kultura *Larix leptolepis* i *Pinus strobus* sa prirodnom jelom i smrekom, 65 god. stara. Drvna masa 602 m³/ha, tečajni godišnji prirast 15 m³/ha. /Foto ing.R.Erker/

Sl.11



1965
7
8
592

Pokusna ploha 208 Kamniška Bistrica, Kamnik. Kultura *Larix leptolepis*, *Pinus strobus*, *Abies* sp. i *Picea orientalis*, 56 god. stara. Drvna masa 770 m³/ha, tečajni godišnji prirast 17 m³/ha. /Foto ing.R.Erker/

Sl.12



br.209 Pokusna ploha Sedovnik, Vuzenica. Kultura *Larix leptolepis*, *Pinus strobus*, *Pseudotsuga taxifolia* i *Picea sitchensis*, 54 god. stara. Drvna masa 952 m³/ha, tečajni godišnji prirast 18 m³/ha. /Foto ing.R.Erker/

Ing. Marjan Pavšer

EDAFSKE PRILIKE NA POKUSNIM PLOHAMA
JAPANSKOG ARIŠA u SR SLOVENIJI

1. Opis tal poizkusne ploskve japonskega macesna in
gladkega bora na Uršankovem pri Rušah

Podrobni morfološki opis talnega profila, kakor tudi
kemične in fizikalne lastnosti tal so prikazane na priloženem
formularju.

Talni profil sestavljajo naslednji horizonti:

- A₀ - sloj stelje
3-0 cm
- A_{or} - humozni horizont, ki je poglobljen z oranjem
1/5/-20 cm
- A_{2B} - horizont izpiranja
26-70 cm
- B - horizont iluviacije
70-130 cm
- BC - horizont preperevanja matične podlage
130-150 cm
- C - matična podlaga filit
150 cm

Za razvoj teh tal je bil odločilen naravnjen relief
in matična podlaga. Filit je kislina kamenina, ki hitro fizikal-
no, a počasi kemično prepereva. Tako globoka tla so nastala še
predvsem ~~še~~ zato, ker niso bila odnašana zaradi erozije. De-
loma je v razvoj tal ^{po} segal še človek; ko je izkrčil gozd, je
z oranjem poglobil humozni horizont. Zemljišče je bilo daljše
obdobje obdelovano, saj je še danes lepo opazen ok. 2cm ši-
rok zbit pas neposredno pod ornim slojem, kljub temu, da so
tla sicer dokaj rahla. Majhna količina baz, a tudi propust-



Sestoj na ploskvi

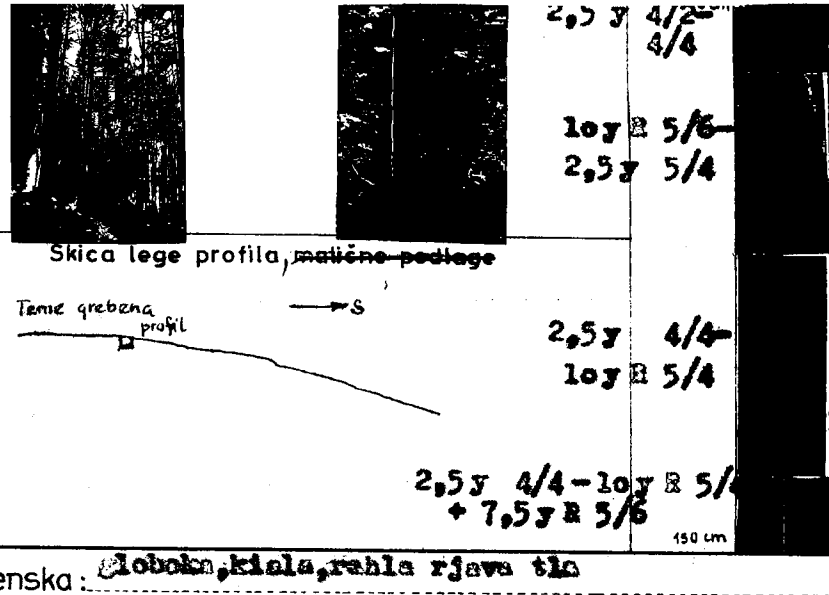
nost tal sta pospešili izpiranje, in tako so nastala antropomorfná podzoljena kislá rjava tla.

Tla so zelo globoka. Na fizikalne lastnosti vpliva velika količina peščenih delcev. Zaradi tega so tla popolnoma nestabilne strukture, dobro zračna in razmeroma slabe kapacitete za vlage. To lastnost pa vsekakor dopolnjuje velika globina tal. V profilu so tla dokaj kompaktna, a zaradi fizikalnih lastnosti koreninski sistem še ni oviran. Vendar opažamo korenine predvsem v površinskem sloju. Z raziskavami mikorize tal bi bilo moč ugotoviti, če je poljedelska kultura spremenila v toliki meri prvotna gozdna tla.

V kemičnem pogledu so tla kislá in vsebujejo malo ko-

lišino baz. Količine humusa in mineralnih hranilnih snovi so nizke. Po vsem profilu so le - te izenačene, le količina fiziološko aktivnega kalija z globino narašča.

Naloga: **Ekološke, biološke in tehnološke lastnosti dr. v. vrst, ki se introduc.**
 Topografski podatki: **vzhodno pobočje grebena, od vrha grebena navzdol mi-
 krorelief umirjen, nagib 0-10°, nadm.v. 500 m**
 Matična podlaga: **metamorfna kamnina - filit**
 Glavna podnebna enota: **zaledno podnebje**
 Toplotni tip: **zmerno toplo**
 Padavinski tip: **5, 8, 10, 2 n 7, 1, 3, 4, 11, 12**
 Padavine v mm: **1400-1500 mm (v veget. dobi 1000-1050 mm)**
 Vegetacija - vpliv človeka: **nasad japonskega maceasa in gladkega bora s prirodno
 prinesajo jelke in smreke, velikega jesena, gora javorja, bresta in doukoota-
 nja, belo-gabra in bukve, dosti robide, sklop 0,8**
 Talna označba-genetska: **antropomorfná podsoljena kiala rjava tla**



namenska: **globoka, kiala, rahla rjava tla**

Horizont	Globina v cm	Tekstura	Struktura	Skelet	Poroznost	Drenažnost	Vlaga	Organska snov	Prekoreninjenost	Favna	Ostala zapazanja
pod do 5 cm stelje iglic japonskega maceasa 1-5 cm globok horizont A1											
A	0-20	pešč. il.	dr. gru- diš.	do 5 cm	mikro in makro p.	dobro	red. kapac.	neenakomerno porazdeljen mul humus	dobro	žičarji	pod vplivom oranja ni- normalni del poseben s humoznim slojem
A2B	20-70	ilovica	dr. gru- diš.	do 5 cm	mikro in makro p.	kap. vsp.	dobro kapac.	malo	ni ovirana, malo kore- nin, ni mikro- rise	ni opažena	ok. 2 cm neposredno pod ornim slojem sbito zaradi oranja; pege humatov
B	70-130	pešč. il.	dr. gru- diš.	do 10 cm	predvsem mikro po- re manjš. dimenzij	zmanj.	dobro kap.	-	slaba	ni opažena	v profilu kompaktna, sicer drobljiva, sipka
B	130-150	pešč. il.	srnata	do 10 cm	predvsem mikro p.	zmanj.	dobro kapac.	-	-	-	v profilu kompaktno, sicer drobljivo, sipko

Tabelarni prikaz

FIZIKALNE LASTNOSTI

Grafični prikaz

Štev. vzorca	Horizont Globina	% mehanskih delavcev po φ v mm				Skelet 2 mm	Tekstura	Specifična teža		Vlaga	Poroznost	Stabilnost	Tekstura		Vlaga - Poroznost	
		2-0,2	0,2-0,02	0,02-0,002	0,002 >			prava	navidezna				KAPLAR. PORE	ZRAZNE OPORE	TALNI DELCI	
1	0-20	30,00	28,07	24,69	9,24	48,8	pešč.	2,6	1,42	26,2	46,2	pop. nest.				
2	A2B 20-70	24,79	35,05	25,47	14,69	46,7	ilovica	2,6	1,52	24,6	42,3	pop. nest.				
3	B 70-130	46,43	23,04	18,82	11,71	50,1	pešč.	2,6	-	-	-	popol. nestab.				

Tabelarni prikaz

KEMIČNE LASTNOSTI TAL

Grafični prikaz

Štev. vzorca	Horizont Globina	pHv		Humus	C	N	C:N	Celokup. količ. % Fiziolo. akt.					pH	Celokupna količina		Fiziološko aktivni	
		H ₂ O	KCl					K ₂ O	CaO	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅		N	CaO	K ₂ O	P ₂ O ₅
1	0-20	5,3	4,5	2,28	1,322	0,063	20,36	0,100	0,075	0,077	10,0	1,00	3,48	21,32	5,00		
2	A2B 20-70	5,35	4,55	1,24	0,719	0,056	12,88	0,101	0,075	0,052	18,0	0,75	6,31	13,25	5,00		
3	B 70-130	5,45	4,60	1,06	0,614	0,044	13,89	0,112	0,062	0,060	25,5	0,23	8,77	10,75	6,72		

2. Opis tal poizkusne ploskve duglazije, japonskega macesna
in gladkega bora na Sedovnikovem
nad Vuzenico

Tla te poskusne ploskve so sorodna z opisanimi
na Uršankovem nad Rušami, le da imajo manj razčlenjen talni
profil:

- A_0^* - stelja iglic macesna, duglazije in gladkega
2-0 cm bora
- A_{or} - humozni horizont
0/2/-20 cm
- /B/ - mineralni horizont
20-65 cm
- BC - horizont preperevanja matične kamenine
65-85 cm
- C - dacit - matična podlaga
85 cm

Tudi na tej ploskvi je bil razvoj tal odločilen
umirjen relief in kisle matične kamenine. Kemične analize
tal prav tako nakazujejo izpiranje in podzoljenje tal. Ver-
jetno je bil nekdajski horizont izpiranja A_2 pri orgnju preme-
šan s humoznim slojem, in je tako danes prekrit s temno bar-
vo humusa. Tla prištevamo v antropomorfná kislá rjava tla.



Sestoj na ploskvi

Fizikalne lastnosti tal so ugodne. Zračnost in kapaciteta za vlago sta povoljni. Tekstura je peščeno ilovnata. Stabilnost je boljša kakor na Uršankovem, kar je pripisovati večji humoznosti tal. Pri oceni pa moramo upoštevati veliko količino skeleta, ki nam zmanjšuje aktivno prostornino tal.

pH - je kisel. Mala razlika med pH določenim v destilirani vodi in v normalnem kalijevev kloridu je posledica male količine koloidnih delcev. Količina baz je majhna, a hidrolitična kislost zelo velika. Tla so dobro humozna, kar je gotovo posledica gnojenja na nekdanjih poljedelskih površinah.



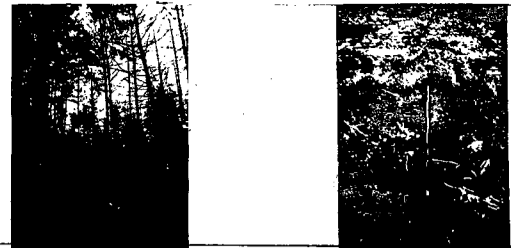
Sestoj na ploskvi

Fizikalne lastnosti tal so ugodne. Zračnost in kapaciteta za vlago sta povoljni. Tekstura je peščeno ilovnata. Stabilnost je boljša kakor na Uršankovem, kar je pripisovati večji humoznosti tal. Pri oceni pa moramo upoštevati veliko količino skeleta, ki nam zmanjšuje aktivno prostornino tal.

pH - je kisel. Mala razlika med pH določenim v destilirani vodi in v normalnem kalijevelem kloridu je posledica male količine koloidnih delcev. Količina baz je majhna, a hidrolitična kislost zelo velika. Tla so dobro humozna, kar je gotovo posledica gnojenja na nekdanjih poljedelskih površinah.

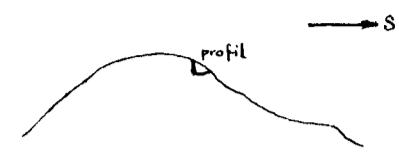
Tudi količine dušika, kalija in fosforja so znatno večje v humoznem horizontu. Vendar so tla še vedno s hranili slabe oskrbljena.

Naloga: **Ekološke, biološke in tehnološke lastnosti drev. vrst, ki se introd.**
 Topografski podatki: **kopast greben - blago pobočje (do 5°) sev. ekspozicija, mikrorelief raven, nadm. v. 900 m.**
 Matična podlaga: **locit - prodornina miocenske starosti**
 Glavna podnebna enota: **saledno podnebje**
 Toplotni tip: **zmerno toplo**
 Padavinski tip: **5, 9, 2 n 7, 1, 3, 4, 11, 12**
 Padavine v mm: **1200-1300 mm (v veget. dobi 900-950 mm)**
 Vegetacija - vpliv človeka: **nasad duglasije, japon. macesna in gladkega bora**
priradno primestani jelka in smreka; na osvetljenih mestih robida



2,57 4/8m
 loy R 5/6
 loy R 5/4-5/6
 loy R 5/4-6/6

Skica lege profila, matične podlage



150 cm

Talna označba-geneška: **antropomorfna kisa rjava tla**

namenska: **globoka, kisa, rahla rjava tla**

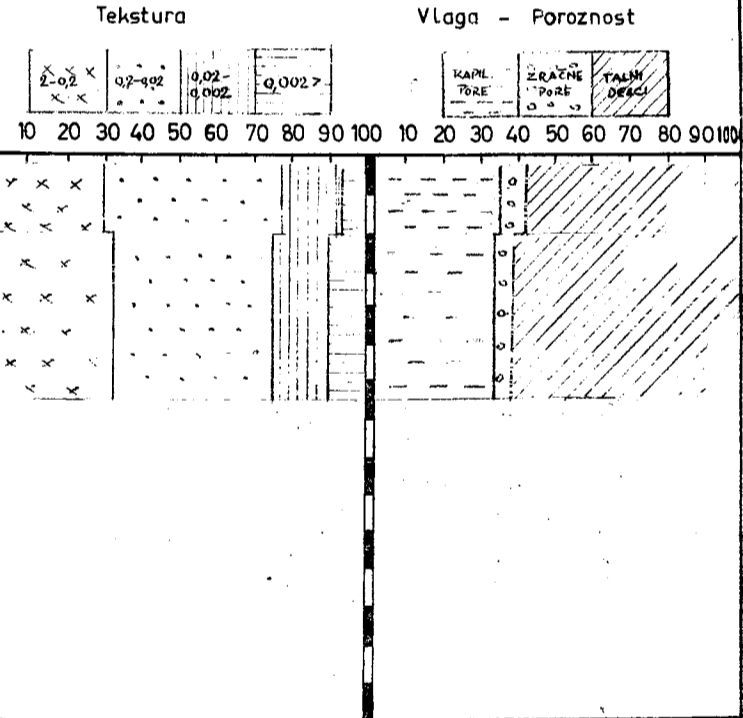
Horizont	Tekstura	Struktura	Skelet	Poroznost	Drenažnost	Vlaga	Organska snov	Prekoreninjenost	Favna	Ostala opažanja
do 2 cm stalje iglic macesna, duglasije in gl. bora										
1-2 cm A ₁										
1 0-20	dr. pale.	srnata	do 5 cm	predvsem mikro pe	dobra	dobra kapa, alabo vezana	prednje velike mul hum.	dobra	rovi delev.	rahlo, sipko
B 20-65	dr. pale.	srnata	do 20 cm	makro s predvez mikro pe	dobra	dobra kapa, slabo vezana	malo	dobra	rovi delev.	na prehodu v ta horizont 2-3 cm stisnjene sloje zaradi oranja
BC 65-95	okoli 10% tal lastnosti kakor v B horizontu med preperino kamnine									

Tabelarni prikaz

FIZIKALNE LASTNOSTI

Grafični prikaz

Štev. vzorca	Horizont Globina	% mehanskih delavcev po ϕ v mm				Skelet 2 mm	Tekstura	Specifična teža		Vlaga	Poroznost	bilnost
		2-0,2	0,2-0,02	0,02-0,002	0,002 >			prava	navidezna			
1	A ₁ 1-20	29,24	48,63	15,54	6,59	30,6	dr. pale. ilov.	2,6	1,52	35,2	42,3	malo stabil.
2	B 20-65	32,06	43,75	15,78	10,41	25,1	dr. pale. ilov.	2,6	1,64	33,5	38,5	malo stab.

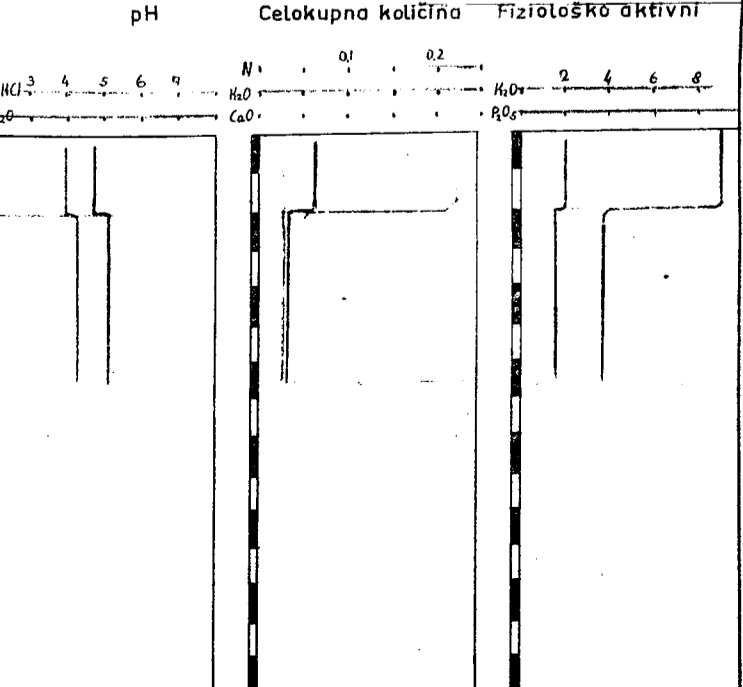


Tabelarni prikaz

KEMIČNE LASTNOSTI TAL

Grafični prikaz

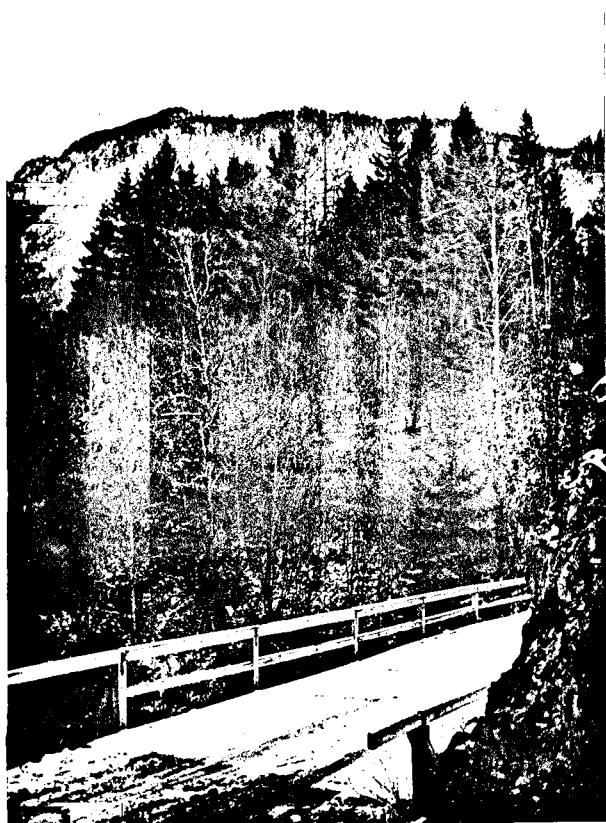
Štev. vzorca	Horizont Globina	pHv		Humus	C	N	C:N	Celokupna količina					Fiziološko aktivni		
		H ₂ O	n KCl					K ₂ O	CaO	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	%	J ₁	S
1	A ₁ 1-20	4,90	4,00	5,79	3,358	0,213	15,73	0,057	0,005	0,057	3,50	2,00	0,65	36,70	1,56
2	B 20-65	5,10	4,30	3,14	1,821	0,050	20,30	0,034	0,025	0,075	3,85	1,50	1,19	22,55	1,76



3. Opis tal poizkusne ploskve japonskega macesna in
gladkega bora - Jožefov vrt v Kamniški Bistrici

Ker ploskev leži ob vznožju strmih pobočij, s katerih se nanaša pobočni grušč, deloma tudi material bočne morene in tla, ima talni profil izrazito koluvialni značaj. Sestavlja jo ga naslednji talni horizonti:

- A₀² - sloj stelje
5-0 cm
- A₁ - humozni horizont
0-10 cm
- BC - zelo skeleten mineralni horizont
10-140 cm



Sestoj na ploskvi

Po svojem nastanku imenujemo ta tla koluvialna rijava tla. Prve razvojne stopnje tal so nastajale na višjih legah pobočij. Zaradi erozije so bila odnašana z drugim materialom po pobočju navzdol in se tudi v razvojnem pogledu spreminjale. Na sedanji legi se vrši humifikacija in mineralizacija apnenega skeleta v profilu.

Velika količina skeleta, ki zavzema tri četrtine prostornine tal, daje pečat fizikalnim talnim lastnostim. Apneni skelet ima premer tudi do 30 cm. Vendar skelet tudi ugodno deluje, ker izboljšuje drenažnost tal, ki so sicer kompaktna in plastična. Struktura je grudičasta in stabilna.

pH je slabo kisel, količina baz je visoka, a hidrolitična kislost mala. Količina humusa je srednja, prav tako kalija in dušika, količina fosforja je nizka, a kalcija visoka. Pri dokaj dobri preskrbi tal s hranilnimi snovmi, pa moramo upoštevati, da se le - te nahajajo le v delu tal, ki je zelo zmanjšan zaradi velike količine skeleta.

Naloga: Ekološke, biološke in tehnološke lastnosti drevesnih vrst, ki se introducirajo

Topografski podatki: ok. 50 m nad Bistrico, naravnjeno pobočje, 2 skap. nagib 0-10°, nadm. v. 520 m

Matična podlaga: pobočni nanos tal in apnenega grubča

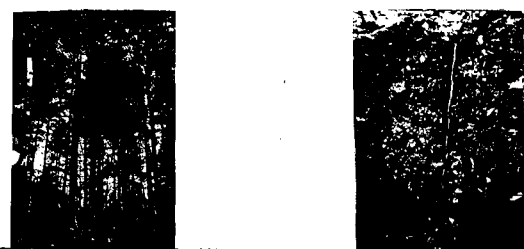
Glavna podnebna enota: saločno podnebje

Toplotni tip: toplo

Padavinski tip: 5, 10, 2 n 7, 1, 12

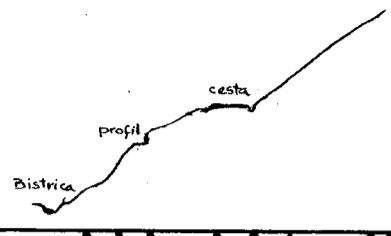
Padavine v mm: 1800 - 1900 mm (v veget. dobi 1150-1200 mm)

Vegetacija, vpliv človeka: nasad gladkega bora in japon. macesna s prinešano jelko, bukovo in rdečo hrastom, v podstojnem sloju beli gaber; robida



107 X 5/2^m
107 X 5/6

Skica lege profila, matične podloge



150 cm

Talna označba-genetska: koluvialna rjava tla namenska: globoka, skeletna glinasto ilovnata tla

Horizont	Tekstura	Struktura	Skelet	Poroznost	Drenažnost	Vlaga	Organska snov	Prekoreninjenost	Favna	Ostala opažanja
pod slojem stelje rdečega hrasta, bukve, gabra in iglic gladkega bora in japon. macesna (do 5 cm) dobra humifikacija										
0-10	dr. pešč.	dr. grubča	do 1/2 sloj mikro p.	dobra	dobra kapac.	srednje hum. (soli h.)	dobra	deševniki	plastične konsistence, rahlo valed skeleta	
20	drobno									
10-140	peščena ilovka	grubčasta	skelet v gnezdih od 2-30 cm, ostrorobni pobočni grubči vnes posamezne oplise morene	makro por. re le ob skeletu, sicer mikro pore	zaradi skeletne dobre kapac., se dobra vlaga močno veča	povprečno srednje humozna, sicer posamezni vložki od sloja do do dobro hum. tal	dobra	deševniki	nostoma kompaktna, plastične konsistence, kjer ni skeleta	

Tabelarni prikaz

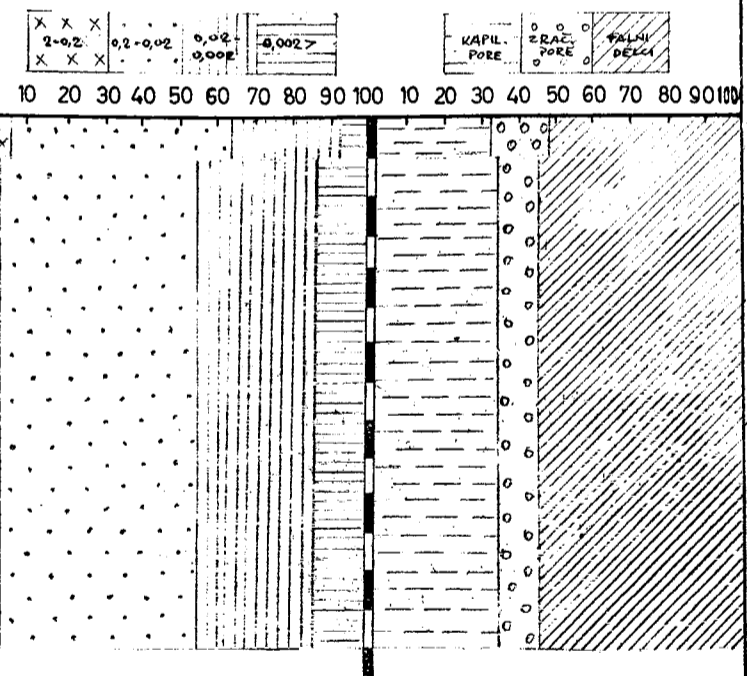
FIZIKALNE LASTNOSTI

Grafični prikaz

Tekstura

Vlaga - Poroznost

Štev. vzorca	Horizont	% mehanskih delavcev po φ v mm				Skelet 2mm	Tekstura	Specifična teža		Vlaga	Poroznost	Skim. bilnost
		2-0,2	0,2-0,02	0,02-0,002	0,002 >			prava	navidezna			
1	0-10	4,96	55,51	20,59	19,14	24,6	dr. pešč. ilov.	2,6	1,38	31,2	49,1	stab.
2	20-10-140	1,95	52,68	31,05	14,32	74,4	dr. pešč. ilov.	2,6	1,44	33,8	46,2	nele stab.



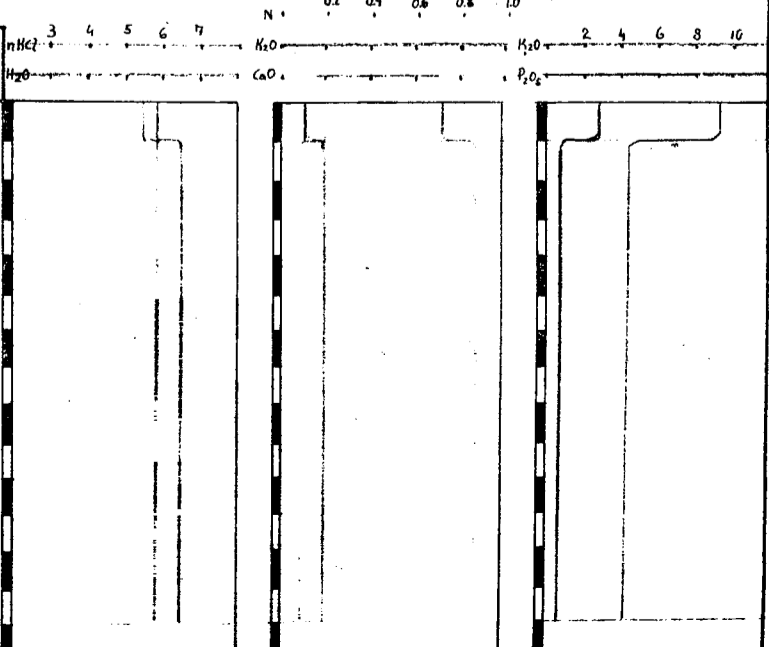
Tabelarni prikaz

KEMIČNE LASTNOSTI TAL

Grafični prikaz

pH Celokupna količina Fiziološko aktivni

Štev. vzorca	Horizont	pH	Humus	C	N	C:N	Celokup. količina					Fiziološko aktivni			
							K ₂ O	CaO	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	%	γ ₁	γ ₂	
2	20-10-140	6,50	5,85	2,73	1,583	0,087	18,23	0,199	0,887	0,057	4,23	0,50	82,66	1,44	44,64



Dr. Gabrijel Tomažič
profesor univerziteta

Fitocenološke karakteristike staništa na
kojima su introducirali japanski ariš (Larix leptolepis Gold.)
u Sloveniji.

POKUSNA PLOHA br. 209, "S e d o v n i k", Vuzenica.

Vegetacija: Nasad (kultura) Larix leptolepis, Pinus strobus, Pseudotsuga taxifolia i Picea sitchensis u arealu kombinacije Galio rotundifolii-Abieto Piceetum abies

D ₁	<u>Larix leptolepis</u>	<u>1-2.1-2</u>		
0,9	<u>Pseudotsuga taxifolia</u>	<u>1-2.1-2</u>		
	<u>Pinus strobus</u>	<u>1-2.1-2</u>		
	Picea sitchensis	<u>+1</u>		
<hr/>				
	^Pinus silvestris	r+1		
			
	Picea (excelsa) abies		+1	
			
	Abies alba			+1
			
D _{2,3}	Picea (excelsa) abies	1.1-2		
0,2	Fagus silvatica		+1-2	
	Acer pseudoplatanus		+1	
<hr/>				
G	Picea (excelsa) abies		+1	
0,01	Fagus silvatica		.	
do				
0,05	Acer pseudoplatanus		.	
			
	Sambucus nigra		+1.1 ^o	
			
	Abies alba			+1
			
	Sorbus aucuparia			+1.1
			
	^Rubus idaeus	+2		
	Rubus sp. (cf.R.bellardi)	1.3		
<hr/>				

Z	<i>Galium rotundifolium</i>	1-2.2-3		
o,05	<i>Deschampsia flexuosa</i>	+ .2 ^o -3		
do	<i>Vaccinium myrtillus</i>	+ .1 ^o -2		
o,2	<i>Hieracium (murorum) silvaticum</i>	+ .1		
	<i>Luzula (nemorosa)albida</i>	.		
	<i>Mycelis (Lactuca) muralis</i>		+ -1.1	
	<i>Dryopteris filix-mas</i>		+ .1 ^o -1	
	<i>Scrophularia nodosa</i>		r	
	<i>Poa nemoralis</i>			+ .2
	<i>Moehringia trinervia</i>			+ .2
	<i>Cardamine (flexuosa) silvatica</i>			+ .1
	<i>Senecio fuchsii</i>			+ .1
	<i>Solidago virga-aurea</i>			+ .1
	<i>Gentiana asclepiadea</i>			+ .1 ^o
	<i>Athyrium filix-femina f.dentata</i>			+ -2.1
	<i>Athyrium filix-femina f.multidentata</i>			+ .2
	↑ <i>Fragaria vesca</i>	+ .2		
	<i>Urtica dioica</i>	+ .2		
Z	<i>Veronica officinalis</i>	r		
	<i>Pteridium aquilinum</i>	r ^o		
	<i>Hieracium pilosella</i>	+ .1		
	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+ .2		
	<i>Arabidopsis Halleri</i>	+ .2		
	<i>Campanula patula</i>	+ .1 ^o		

M	Mahovina nema			
M1	Picea (excelsa) abies (u sastoju)		+.1	
	Picea (excelsa) abies		+.1-2	
			
	Acer pseudoplatanus			+.1
	Fagus silvatica		r	
			
	Sambucus nigra			+.1
			
	Abies alba			+.1
	Sorbus aucuparia			+.1
			
Stelja				
o,95 Četine (lišće) trhljad				

POKUSNA PLOHA br. 208 , Kamniška Bistrica

Vegetacija: Nasad (kultura) Larix leptolepis , Pinus strobus , Abies sp. i Picea orientalis u arealu kombinacije Fraxino - Carpinetum caricetosum albae , Fraxino - Carpinetum caricetosum pilosae i Fraxino - Carpinetum dentarietosum trifoliae .

D ₁	Larix leptolepis	+ .2	
o,9	Pinus strobus	3.3	
	Abies sp.	+ .2	
	Picea orientalis	+ .1	
	Picea abies	+ .1	
	Abies alba	+ .1	
	Fagus silvatica	+ .1	
	Quercus rubra	+ .1	
	Fraxinus excelsior		+ .1
<hr/>			
D ₂	↑ Salix capraea	r(+ .1)	
3	Betula (verrucosa) pendula	+ .1	
<hr/>			
o,4	Fraxinus excelsior		+ -1.1
	Carpinus betulus		1.1-2
	Acer campestre		+ .1
	Fagus silvatica		1-2.1-2
	Acer pseudoplatanus		+ -1.1
<hr/>			
	Picea abies		+ .1
<hr/>			
	Abies alba		+ .1

G	↑	Rubus idaeus	+ .2				
0,2-		Rubus (fruticosus					
0,3		coll.) sp.	+ .1-2				
		Salix capraea	+ .1				
						
		Evonymus verrucosa	+ .1				
						
		Fraxinus excelsior		+ -1.1			
		Carpinus betulus		1.1			
		Acer campestre		+ .1!			
		Evonymus europaea		+ .1!			
		Crataegus oxyacantha		r !			
						
		Fagus silvatica			1.1-2		
		Acer pseudoplatanus			+ .1		
		Daphne mezereum			+ .1		
		Corylus avellana			1.1-2		
						
		Cornus sanguinea			+ .1-2!		
		Crataegus monogyna			+ .2		
		Clematis vitalba			+ .2		
						
		Picea (excelsa) abies				r	
						
		Lonicera xylosteum					+ .1
		Abies alba					+ .1

Z	↑	Digitalis ambigua	+ .1				
0,7		Galeopsis speciosa	1-2				
		Galeopsis pubescens	+ .2				
		Fragaria vesca	+ .1				
						
		Satureia vulgaris					
		(Clinopodium vulgare)	+ .2 ^o				
		Inula vulgaris	+ .1 ^o				
		Origanum vulgare	+ .2 ^o				
		Hepatica nobilis	+ -1.1 ^o				

Melittis melisso- phyllum	+1 ⁰	
Cyclamen purpurascens	+1 ⁰	
Primula acaulis	+1 ⁰	
Cephalanthera longi- folia	+1	
.....		
Brahypodium silvaticum		1.1-2
Aegopodium podagraria		1.1-2
Epipactis microphylla	+1!	
Pulmonaria masculosa	+1!	
Dentaria trifolia	+1-2!	
Cerastium silvaticum	+2!	
Moehringia trinervia	+2 ⁰	
Geum urbanum	+1!	
Festuca gigantea	+1!	
Glechoma hederacea	+2!	
Adoxa moschatellina	+1	
Circaea lutetiana	1.1-2!	
Cardamine impatiens	+1!	
Carex pilosa	1.2-3 ⁰	
Chrysosplenium alterni- folium	+2!	
.....		
Dentaria pentaphyllos		+1
Dentaria bulbifera		+1
Asperula odorata		+2
Lamium orvala		+1-2
Sanicula europaea		+1.1
Actaea spicata		+1
Mercurialis perennis		1.1
Dryopteris filix-mas		+1
Polygonatum multi- florum		+1

Lamium galeobdolon		+ .1
Hedera helix		+ .1
Epipactis latifolia		+ .1
Polystichum lonchitis		r
Asarum europaeum		+ .1-2
Carex digitata		1.1-2
Euphorbia amygdaloides		+ .1 ^o
Hacquetia epipactis		1-2.1-2
Lilium martagon		+ .1 ^o
Carex silvatica		+ .2
Melica nutans		+ .1
Milium effusum		+ .1
Campanula trachelium		+ .1
Paris quadrifolia		+ .1
Salvia glutinosa		+ .1
Neottia nidus-avis		+ .1
Mycelis (Lactuca) muralis		r
Epilobium montanum		+ .1
Viola silvestris		+ .2
Prenanthes purpurea		r
Symphytum tuberosum ssp. nodosum		+ .1
Arum maculatum		+ .1
Leucorum vernum		+ .1-2
Allium 46 sinum		r ^o
.....		
↑ Carex alba	+(2).2	||
Helleborus niger	+ .1	
.....		

.....	
↑ <i>Luzula albida</i> (nemo- rosa)	+ .2
<i>Fragaria elatior</i>	+ .1
<i>Viola riviniana</i>	+ .1
<i>Potentilla erecta</i>	+ .1
.....	
↑ <i>Calamagrostis varia</i>	1.2-3
<i>Gentiana asclepiadea</i>	+ .1
.....	
<i>Oxalis acetosella</i>	1.1-2
<i>Aposeris foetida</i>	1.1-2
<i>Cardamine trifolia</i>	+ .1
<i>Majanthemum bifolium</i>	+ .1
<i>Arenaria agrimonifolia</i>	+ .1
<i>Luzula pilosa</i>	+ .1
<i>Solidago virga-aurea</i>	+ .1
<i>Platanthera bifolia</i>	+ .1
<i>Monotropa hypophaea</i>	+ .1
<i>Lastrea phegopteris</i>	+ .1
<i>Ajuga reptans</i>	+ .1
<i>Athyrium filix-femina</i>	+ .1
<i>Senecio fuchsii</i>	+ .1-2
.....	
<i>Polypodium vulgare</i>	+ .1
.....	
↑ <i>Impatiens noli-tangere</i>	+ .2!
<i>Stellaria glochidisperma</i>	+ .2-3!
<i>Myosotis silvatica</i>	+ .2!
<i>Orchis maculata</i>	+ .1!
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+ .2!
<i>Petasites albus</i>	+ .2!
<i>Petasites hybridus</i>	+ .2

M 0,2	<i>Cteuidium molluscum</i>	+3		
	<i>Plagiochila asplenioides</i>		+3	
	<i>Mnium undulatum</i>		2.3	
	<i>Eurhynchium striatum</i>		1-2.3	
	<i>Catharinaea (Atrichum) undulatum</i>		+3	
	<i>Plagiothecium silvaticum</i>		+3	
	<i>Fissidens taxifolius</i>		+2	
	<i>Thuidium tamariscinum</i>			+2
	<i>Dicranum scoparium</i>			+3
	<i>Hypnum cupressiforme</i>			1.3
	<i>Hylocomium triquetrum</i>			+3
	<i>Polytrichum attenuatum</i>			+3
	↑ <i>Camptothecium lutescens</i>	+3		
	<i>Abietinella abietina</i>	+3		
M1	<i>Fraxinus ornus</i>	+1		
	<i>Fraxinus excelsior</i>		+1	
	<i>Carpinus betulus</i>		+1	
	<i>Acer pseudoplatanus</i>			+1
	<i>Fagus sylvatica</i>			+1
	<i>Picea excelsa</i>			+1
	<i>Abies alba</i>			+1

POKUSNA PLOHA br. 123, "Uršankovo" - Ruše

Vegetacija: Nasad (kultura) Larix leptolepis

i Pinus strobus u arealu kombinacije

Quercus sessiliflorae - Carpinetum

fago-abietetosum.

D ₁	<u>Larix leptolepis</u>	4.1	
do	<u>Pinus strobus</u>	+ .1	
o,7			
D ₂	Castanea sativa (vesca)	+ .1	
do	Quercus sessiliflora	(+ .1)	
o,5	.....	
	Fraxinus excelsior	+ .1	
	Cerasum avium	+ .1	
		
	Fagus silvatica	+ .1	
	Ulmus scabra	+ .1	
		
	Picea (excelsa) abies	+ .1	
	Abies alba		1.1-2
D ₃	Castanea sativa (vesca)	.	
	Quercus sessiliflora	.	
		
	Fraxinus excelsior	+ .1	
	Cerasus avium	.	
	Carpinus betulus	r	
	Sambucus nigra	+ .1	
		
	Fagus silvatica	+ .1	
	Acer pseudoplatanus	+ .1	
	Ulmus scabra	+ .1	
		
	Picea (excelsa) alba		+ .1-3
		
	Picea excelsa		+ .1

G	Castanea sativa (vesca)	+ .1		
o,15	Quercus sessiliflora	.		
	Fraxinus excelsior	+ .1		
	Cerasus avium	+ .1		
	Tilia cordata	+ .1		
	Carpinus betulus	.		
	Sambucus nigra	+ .1		
	Juglans regia (samo- sevec)	r		
	Fagus silvatica		+ .1	
	Acer pseudoplatanus		+ .1	
	Ulmus scabra		+ .1	
	Corylus avellana		+ .1-2	
	Picea (excelsa) abies			+ .1
	Abies alba			+ .1
Ml	Fraxinus excelsior	+ .1		
kl	Acer pseudoplatanus		+ .1	
	Abies alba			+ .1
Z	Luzula (nemorosa)			
o,8	albida	+ .2		
	Viola Riviniana	+ .1		
	Aegopodium podagraria	+ .1		
	Brachypodium silvaticum	+ .2		
	Circaea lutetiana	+ .1		
	Adoxa moschatellina	+ .2-3		
	Glechoma (hederacea) hirsuta	+ .3		
	Geum urbanum (plod)	+ .1		
	Pulmonaria (officinalis) maculosa	+ .1		
	Poa nemoralis	+ .2		

Asarum europaeum	1.2-3-4	
Dryopteris filix-mas	1.1-2	
Sanicula europaea	1.1-2	
Salvia glutinosa	1.1-2	
Asperula odorata	+1-2	
Mycelis (Lactuca) muralis	+1	
Epilobium montanum	+1	
Prenanthes purpurea	+1	
Actaea spicata	+1 (cvete)	
Carex silvatica	+2	
Galium rotundifolium		1-2,2-3
Hieracium (murorum) silvaticum		+1
Oxalis acetosella		+1(2)
Senecio fuchsii		+2
Athyrium filix-femina multidentata		+1
Dryopteris spinulosa		r ^o
Solidago virga-aurea		+1
Knautia sp.- (cf. sil- vatica)		+1
Heracleum sphondylium		+1
↑ Urtica dioica	+2	
Pteridium aquilinum	r ^o	
Agvi monia eupatoria	+1	
Campanula (specularia) speculum	+2	
M malo Plagiothecium sp. (cf. Pl. denticulatum) na štoru	+3	

Ing. Martin Čokl

Prof.univ.

DENDROMETRIJSKK PODACI O ISTRAŽIVAČKIM PLOHAMA

Dendrometrijski podaci o istraživačkim plohama brzorastućih vrsta drveća utvrđeni su na sledeći način:

Broj stabala: odnosi se na stabala promjera od 7,5 cm na gore.

Kružna ploha: utvrđena je mjerenjem dviju unakrsnih promjera promjerkom na mm tačno i sračunata po 1 cm debljinskim stepenima.

Drvena zaliha: utvrđena je lokalnim drvogromadnim tablicama za krupno drvo, izradjenim pomoću analitički sravnatih kriva stabalnih visina i dvoulaznih tablica za istu ili napredniju vrstu drveća.

Srednje stablo: kao promjer tog stabla prikazan je promjer srednje kružne plohe, kao visina prikazana je visina stabala tog promjera po visinskoj krivi, a kao volumen volumen, dobiven deljenjem drvne zalihe sa brojem stabala.

Prirast kružne plohe: utvrđjen je kontrolnom metodom.

Prirast drvne zalihe: utvrđjen delimično kontrolnom metodom (upotrebom Krennovih tarifa), delimično prirastom srednjeg stabla.

Prirast srednjeg stabla: prikazan je debljinski i volumni prirast stabala promjera srednje kružne plohe.

Maksimalno stablo: promjer utvrđjen neposrednim merenjem, visina i volumen po visinskoj odnosno volumnoj krivi.

PLOHA br. 209 S e d o v n i k , Vuzenica, površina 0,2860 ha

1. S t a n i š t e. Padina u visini 900 m, nagnuta prema severu. Geološka podloga glineni peščenjaci, dacit. Podzoljeno smeđe tle.
2. S a s t o j i n a. Kultura japanskog ariša, vajmuskog bora, diglazije i sitke s umješanom smrčom.
3. Stanje IX. 1966.

Podatak	Vrsta drveća				Ukupno
	jap.ariš	duglaz.	smrča	vajm.bor	
Sastojina:					
broj stabala	70	45	48	23	186
a ha	241	156	166	80	643
kružna plaha (m ²)	7,91	6,22	3,89	3,52	21,54
a ha	27,70	21,40	13,90	12,30	75,30
drvena masa m ³	95,58	77,87	53,43	45,23	272,11
a ha	336,00	273	186	157	952
prirast (m ³)	1,18	1,10	1,6	1,40	5,28
a ha	4,16	3,85	5,58	4,88	18,47
%	1,24	1,41	3	3,1	
Srednje stablo:					
promjer (cm)	36,7	39,1	31,9	42,7	
visina (m)	25	29	26	27	
volumen (m ³)	1,20	1,47	1,03	1,77	
tekući prir.:					
debljina (mm)	1,9	2,3	4,0	-	
volumen (m ³)	0,013	0,016	-	-	
Maksimalno stablo:					
promjer (cm)	53	66	57		
visina (m)	27	33	36		
volumen (m ³)	2,53	4,30,	3,88		

PLOHA br. 208 Kamniška Bistrica, površina
0,1310 ha

1. S t a n i š t e . Blago valovita ravnica, nagnuta prema zapadu, 520 m nadmorske visine. Geološka podloga oligocenski škriljavci. Smedje tlo.
2. S a s t o j i n g . Nasad vajmuskog bora, japanskog ariša, s umješanim domaćim četinjara i liščarima, star oko 56 god., zdrav, kvalitet dobar.
3. S t a n j e X. 1966

Podatak	Vrsta drveća					Ukupno
	vaj.bor	smrča	abca	ost.čet.	o.lišč.	
Sastojina:						
broj stabala	24	63	4	15	6	112
a ha	183	480	30	115	46	854
kružna ploha (m ²)	2,86	3,44	0,58	0,51	0,40	7,79
a ha	21,70	26,30	4,40	3,90	3,10	59,40
drvena masa (m ³)	41,32	40,84	7,2	4,8	6,74	100,9
a ha	316	312	55,3	36,7	50	770
prirast (m ³)	1,03	0,98	0,26	-	-	
a ha	7,90	7,48	1,99	-	-	17,37
%	2,5	2,4	3,6	-	-	
Srednje stablo:						
promjer (cm)	38,7	24,0	31			
visina (m)	-	-	26			
volumen (m ³)	-	-	0,9			
Maksimalno stablo:						
promjer (cm)	64,0	-	58			
visina (m)	25,0	-	32			
volumen (m ³)	3,95	-	3,76			

PLOHA br. 123 U r š a n k o v o , površina 0,5310 ha

1. S t a n i š t e. Prema iztoku nagnuta padina u nadmorskoj visini 500 m. Geološka podloga su glineni peščenjaci, mestimično gnajs. Smedje tlo.
2. S a s t o j i n a. Oko 65-god. kultura japanskog ariša i vajmutskog bora sa prirodnom jelom, jesenom, javorom, brestom i belim grabom. Obrast l, sastojina zdrava, kvalitet stabala dobar.
3. S t a n j e V.1963

Podatak	Vrsta drveća					ukupno
	j.ariš	gl.bor	smrča	jela	lišč.	
Sastojina:						
broj stabala	237	28	91	110	64	530
a ha	447	53	172	207	121	1000
kružna ploha (m ²)	17,49	2,77	2,97	2,27	1,60	27,10
a ha	33,00	5,22	5,60	4,27	3,01	51,10
drvena težlika (m ³)	232	33,2	22,1	18,7	13,0	319
a ha	438	63	42	35	24	602
prirast (m ³ /g)	3,94	0,97	1,19	0,75	1,20	8,05
a ha	7,42	1,83	2,24	1,41	2,26	15,16
Srednje stablo:						
prsni promjer (cm)	30,7	35,5	20,4	16,2	17,8	
visina (m)	25	26	15	14		
volumen (m ³)	0,98	1,19	0,24	0,17	0,20	
tek.prir.:deblj.	0,26	0,45	0,44	0,26	0,41	
volum.	0,0166	0,0346	0,0131	0,0068	0,0172	
Maksimalno stablo:						
prsni promjer (cm)	54	62	35	30	33	
visina (m)	31	31	22	22		
volumen (m ³)	2,95	3,56	0,98	0,83		

Tabela 6

Dendrometrijski podatki za pokusne plohe *Larix leptolepis* Gord.
u SR Sloveniji

Pokusna ploha	Starost sastojine	Srednji prsni promjer	Srednja visina	Drvena masa po ha	Godišnji prirast drvene mase po ha	
					Tečajni	Poprečni
	god.	cm	m	m ³		m ³
Kamniška Bistrica Kamnik	56	31	26	770	17	14
Uršankovo Ruše	65	30	25	602	15	9
Sedovnik Vuzenica	54	36	25	952	18	17

ZAKLJUČAK

1. Japanski ariš raste u svom prirodnom arealu optimalno u visini 1500 do 2000 m, u klimi, gde su zime suhe i dosta hladne, a ljeta vruća i kišovita. Prosječna temperatura u vegetacijskom periodu iznosi od 12,1 do 19,8°C, a godišnje oborine od 1000 do 2000 mm, zračna vlaga iznosi nad 85%.
2. Uzgajati ga možemo na različitom tlu, ako je dovoljno sveže. Najbolje raste na dubokom, rahlom, ilovastom, umjereno svježem humoznom tlu. Na plitvom i suhom tlu ne uspijeva.
3. Maksimalni prirast dosegne japanski ariš u mesofilnim biljnim zajednicama. Na našim pokusnim plohama to su: *Quercus-Carpinetum*, *Fraxino-Carpinetum* i *Gallio-Abieto-Piceetum*.
4. Na pokusnim plohama izmjerili smo sledeće priraste i drvene mase: tečajni 15 do 18 m³, poprečni 9 - 17 m³, drvene mase od 602 do 952 m³ po ha te su veći od onih, koji su navedeni u prirastnoprivodnim tablicama na I. bonitetu.
5. Japanski ariš je otporan prema ariševom raku. U mladim kulturama načini mnoge štete divljač.
6. Da bi ustanovili u kojim uvjetima je japanski ariš visoko prinosna vrsta, potrebno je u daljnim istraživanjima obuhvatiti i ostale sastojine.

Dr.ing.Ivan Možina

Prof.univ.

TEHNOLOŠKA SVOJSTAVA JAPANSKOG ARIŠA

(*Larix leptolepis* Gord)

Dr.ing.Ivan Kožina

**ISTRAŽIVANJE TEHNOLOŠKIH SVOJSTAVA
JAPANSKOG ARIŠA (Larix leptolepis Gord)**

Ljubljana, 1965

SADRŽAJ

I. UVOD

II. METODE RADA

III. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

1. Širina goda

2. Težina drveta. Nominalna Volumna težina. Raspored težine u deblu. Odnos širine godova i težine drveta.

3. Mehanička svojstva. Čvrstoća na pritisak, na savijanje, na udarac. Elasticitetni modul.

IV. DISKUSIJA

V. ZAKLJUČAK

VI. LITERATURA

ISTRAŽIVANJA TEHNOLOŠKIH SVOJSTAVA
JAPANSKOG ARIŠA (LARIX LEPTOLEPIS GORD.)

I. UVOD

Domovina japanskog ariša je u centralnom Japanu na otoku Hondo između 34° i 38° geografske širine. Optimalni uslovi njegovog rasta su u zajednicama hladnog Fagetuma do Picetuma (Favari 1941).

Japanski ariš traži vlažnu klimu sa više od 1000 mm godišnjih oborina, što ravnomernije podijeljenih tokom vegetacije, i visoku vazдушnu vlagu. U pogledu tla nema velikih zahtjeva. Izbjegava samo suviše kompaktne terene, a najbolje uspijeva na pješčanom i ilovasto-pješčanom tlu.

Larix leptolepis odlikuje se vrlo jakim prirastom u mladosti dok on kasnije osjetljivo zaostaje u rasti. Pomenuto svojstvo iskorištava se u njegoj domovini, gdje se on danas mnogo gaji u kratkim ophodnjama od 25 do 40 godina (Plochmann 1961).

Od značaja je velika otpornost ove vrste protiv kanceroznih obolenja i drugih štetnika, naročito protiv ariševog moljca.

Godine 1861 japanski ariš unijet je u Europu, gdje je on brzo našao mjesta u šumama Njemačke, Austrije, Engleske, Belgije a kasnije gotovo u svim zemljama Europe. Na osnovu brojnih istraživanja može se zaključiti, da je ova vrsta

uzgojena u Europi pokazala iste karakteristike kao u autohtonim sastojinama - otpornost protiv štetnika, male zahtjeve na tlo i vrlo veliki prirast u mladosti (Forestry Commission 1928, Zimmerle 1930, Kilius 1931, Pavari 1941). Wraber (1951) navodi, da može japanski ariš u povoljnim uslovima postići čak i veći prirast u mladosti nego poznate brzorastuće vrste duglazija i vajmutski bor.

Na osnovu uspjeha, koje je ova egzota pokazala u Europi, a naročito u Njemačkoj, ona se često označuje kao perspektivna od koje se očekuje znatan doprinos europskom šumskom fondu.

Slaba strana japanskog ariša je u njegovoj granatosti, koja je mnogo veća nego u Europskog ariša. Na otvorenim položajima, kao i u nedovoljno sklopljenim sastojinama on razvija vrlo jake grane, koje se protežu naniže gotovo do panja (Mayer-Wegelin 1955). No ovaj se nedostatak može djelomično ukloniti pravovremenim kresanjem grana.

Karakteristike ariša uopšte a naročito japanskog, je u njegovoj velikoj osjetljivosti na pomanjkanje vlage. U sušnim godinama on proizvodi vrlo uske godove sastavljene samo od nekoliko nizova traheida, gotovo bez kasnog drveta (Mayer-Wegelin 1955). Pa i klimatske promjene u toku jednog vegetacijskog perioda odražavaju se u različitoj gustoći kasnog drveta unutar goda.

Veliki prirast ove egzote u mladosti nemože se u tehnološkom pogledu apriori smatrati kao odlika. Poznata je naime činjenica, da četinari kod širokih godova pro-

isvođe lako i manje čvrsto drvo. Razlike u gustoći između unutarnjih i perifernih djelova debla uvećavaju nehomogenost i smanjuju upotrebljivost drveta.

Na osnovu navedenog V.Pechmann (1955) dolazi do zaključka, da treba u cilju postizavanja veće homogenosti drveta, japanski ariš uzgajati u znatno gušćem sklopu nego je to uobičajeno kod europskog ariša.

Drvo japanskog ariša slično je europskoj ariševini. Proces osržavanja ove vrste počinje prema podacima iz autohtonih sastojina već u petoj ili šestoj godini. Osržavanje ne smanjuje elasticitet drveta, kao što je to slučaj kod bora (Mayer-Wegelin 1955). U hemijskom pogledu obe vrste ariša ne razlikuju se (V.Pechmann, Schaile 1955).

I u pogledu anatomske strukture drveta nema bitne razlike između japanskog i europskog ariša (Jacquot 1955). Giordano (1959) navodi dužinu traheida do 3,5 mm a promjer pretežno između 40 i 50 μ . Prema Pearsonu (1961) količina kasnog drveta kreće od 15% - 60%, a njegova nom. vol.težina iznosi 0,6 do 0,7 g/cm³. Gustoća kasnog drveta obratno je proporcionalna sa intenzitetom prirasta. Jedina bitna razlika između europskog i japanskog ariša je u gustoći kasnog drveta koja je kod europskog ariša veća.

Za nominalnu volumnu težinu drveta japanskog ariša iz autohtonih sastojina navode Hirai (1949) vrijednosti 0,32 do 0,47 g/cm³ i Miyajima (1958) 0,27 do 0,53 a prosječno 0,37 g/cm³.

Europska istraživanja odnose se na srazmjerno mlad materijal. Tako su istraživali Trendelenburg (1939)

40 godišnja stabla, Gaber (1942) 35 do 43 godišnja, V.Pechmann i Schalle 40 do 52 godišnja, Giordano (1959) 45 godišnja, Polge (1963) 30 godišnja, što treba uvažiti kod razmatranja rezultata. Kod pojedinih stabala utvrđene su prosječne vrijednosti nominalne volumne težine od 0,371 do 0,463 g/cm³. Za ariševinu ovo su niski rezultati, ali treba kod toga, kako je rečeno, voditi računa o starosti stabala i o velikoj širini godova. U perifernim djelovima stabala težina je znatno veća i ona gotovo ne zaostaje za vrednostima koje pokazuje u jednakim uslovima drvo europskog ariša (V.Pechmann 1955).

Odnos između širine godova i težine drveta pokazuje prema istraživanjima Trendelenburga (1939), Volkerta (1941), Mayer-Wegeline (1955) i v.Pechmanna (1955) jednak trend za obe vrste ariša s tom razlikom, što su kod jednake širine godova vrijednosti za japanski ariš niže.

Na osnovu brojnih istraživanja Mayer-Wegelin (1955) označuje drvo japanskog ariša manje čvrstimo od domaće ariševine. K tome dodaje, da treba uvažiti starost i veliki prirast istraženog materijala. Veoma visoke vrijednosti utvrdio je v.Pechmann (1955) i to prosječno: za čvrstoću na pritisak 523 kg/cm², za čvrstoću na savijanje 1110 kg/cm² i za čvrstoću na udarac 0,548 kgm/cm². Ovi rezultati gotovo jednaki su vrijednostima koje je on utvrdio za europski ariš približno iste starosti sa istog staništa.

Na osnovu navedenog može se zaključiti, da japanski ariš u europskim kulturama daje uz veliki prirast lakše i manje čvrsto drvo od europskog ariša. Ali je ono

još uvijek čvršće i trajnije od drveta drugih domaćih četinara. Primjenom shodnih šumsko-uzgojnih mjera može se očekivati znatno poboljšanje kvalitete drveta.

Na šumskim područjima u Sloveniji - na sjevernim padinama Pohorja, u Kamniškoj Bistrici i u Kolovcu kod Kamnika, nalazimo nekoliko grupa i manjih sastojina japenskog ariša s pomiješanim domaćim i stranim četinarima. Starost sastojina kreće se od 50 do 65 godina.

Sva su stabla prilično granata ali se ujedno i odlikuju većim prirastom od svih domaćih četinara na istom staništu. Wreber (1951) utvrđuje, da je ova egzota u našim klimatima pokazala srazmjerno dobar uspjeh i zaključuje, da ona kod nas dolazi u obzir za područje bukovih i miješanih bukovih-jelovih šuma.

O drvetu japanskog ariša uzraslog u našim prilikama nemamo podataka. Zadatak ove radnje je istraživanje osnovnih svojstava drveta ove egzote - širine godova, težine, čvrstoće i elastičnosti i komparacije rezultata s svojstvima domaćeg ariša. Budući da je u pitanju brzorastuća vrsta, naročito treba obraditi odnos između širine godova i težine drveta.

Materijal koji je na raspoloženju, ograničen je po broju stabala, ali je interesantan iz razloga što su to srazmjerno stara stabla do 65 godina, dakle već blizu sjećive zrelosti.

II. METODE RADA

Materijal za istraživanje odabran je s 3 pokusne plohe. Od ovih jedna je u Kamniškoj Bistrici u nadmorskoj visini 520 m i dve na sjevernim padinama Pohorja u nadmorskim visinama 500 odnosno 900 m. Sve su sastojine jednodobne kulture domaćih i stranih četinarara starosti 54 do 65 godina. Kratak opis staništa i sastojina prikazan je u tabeli 1.

Tabela 1 Opis pokusnih ploha

Pokusna ploha	Nadmorska visina Ekspozicija	Opis staništa Opis sastojina
Kamniška Bistrica Šumska uprava Kamnik odjel 58	520 m Zapad 5°-10°	Oligocenski škriljavci sa vapnenim gruščem. Duboka skeletna glinasto ilovasta tla. Fraxinoexcelsioris-Carpinetum betuli. Kultura Pinus strobus i Larix leptolepis s umješanim drugim četinarima i lišćarima. Obrast 0,8-0,9.
Sv. Primož pri Vuzenici Šumska uprava Radlje	900 m Sjever 5°-10°	Dacit Duboka, kisela, rahla, smedja tla. Vaccinio-Pinetum silvestris in Galie rotundifolii-Abieto Ficetum abies. Kultura Pinus strobus, Pseudotsuga taxifolia i Larix leptolepis s umješanim domaćim četinarima. Obrast 0,8 - 1,0.
Uršankovo Šumska Uprava Ruše	500 m Iztok 0°-10°	Metamorfne kamenine. Duboka kisela rahla smedja tla. Quercu sessiliflorae-Carpinetum fago-abietetosum. Kultura Larix leptolepis s umjetcima Pinus strobus. Obrast 0,8 - 0,9.

Na svakoj plohi odabrana su po 2 stabla i to jedno dominantno i jedno subdominantno. Za svako stablo uzeti su ovi dendrometrijski podaci:

biološki razred

promjer projekcije krošnje

promjer debla u prsnoj visini

visina stabla

dužina krošnje

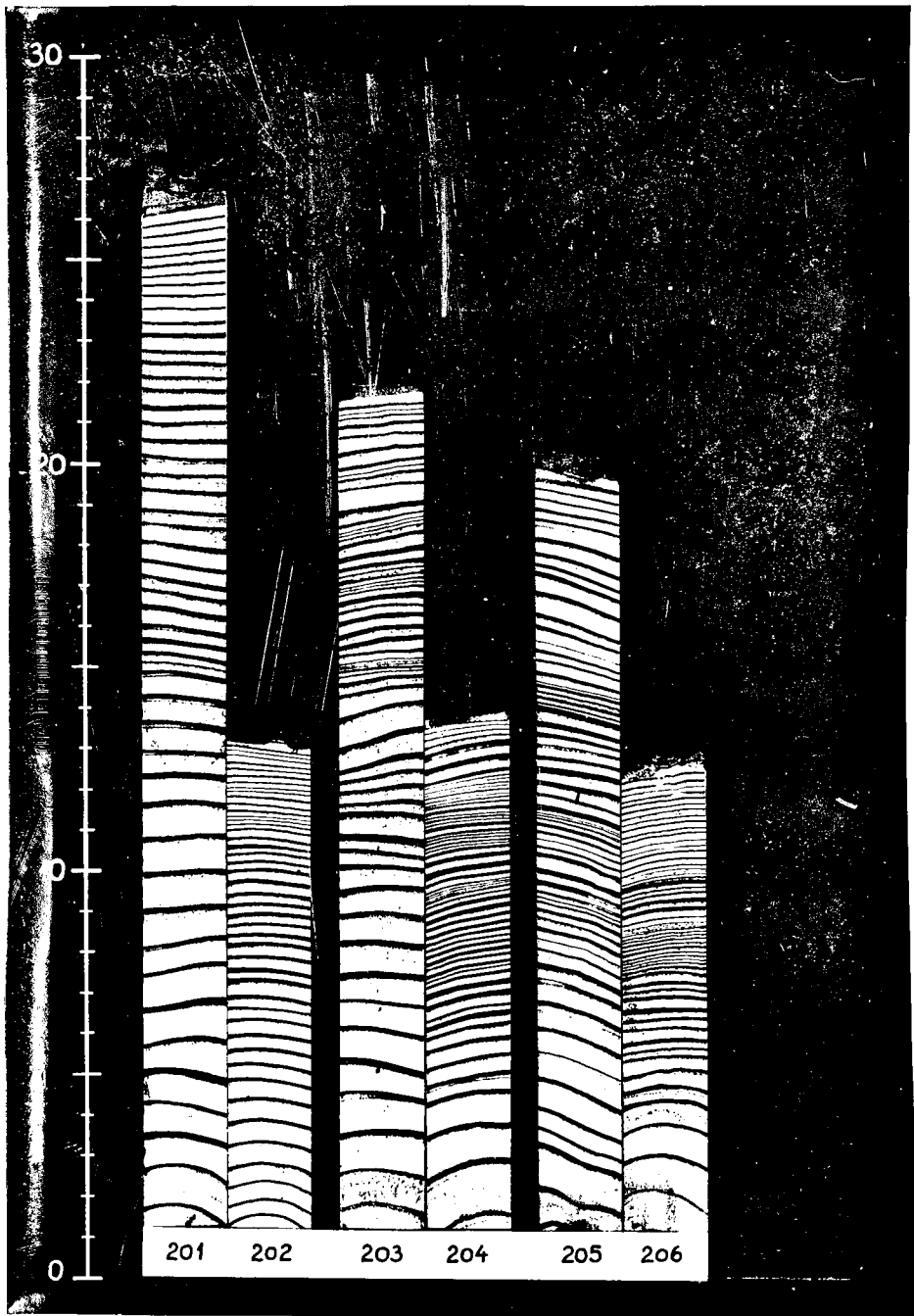
broj godina na panju.

Promjer projekcije krošnje određen je na osnovu 4 radiusa u smjerovima S J I Z, dok se stablo nalazilo u dubočem stanju. Prsni promjer stabla ustanovljen je s točnošću 0,1 cm na kolutu ispiljenom iz prsne visine. Visina stabla izmjerena je s točnošću na cijele decimetre, a isto tako i dužina krošnje. Broj godina ustanovljen je na donjoj strani koluta ispiljenog iz podnožja debla.

Stabla su posječena u doba vegetacionog mirovanja u mjesecima decembar - januar 1964/65.

Tabela 2 Karakteristični podaci probnih stabala

Pokusna ploha	Oznaka stabla	Razred	Starost	Promjer u visini 1,30 m	Visina stabla	Krošnja		Volumen debla
						Ø	dužina	
			godine	cm	m	m	m	m ³
Kamniška Bistrica	201	d.	56	58	32,1	7,8	14,8	3,761
	202	sd.	52	31	26,7	5,6	12,5	0,909
Sv. Primož pri Vuzenici	203	d.	54	46	27,7	8,6	15,7	1,748
	204	sd.	54	32	25,6	6,2	14,6	1,176
Uršankovo Ruše	205	d.	65	48	33,5	7,0	19,3	2,285
	206	sd.	65	31	29,6	4,6	16,0	0,974



**Slika 1. Odresci probnih stabala
u visini 1,3 m.**

Za analizu stabala i za istraživanje nominalne volumne težine drveta, od svakog stabla ispiljeni su kolutovi debljine od 10 cm u podnožju (u visini 0,3m), u prsnoj visini (1,3 m) i dalje u sekcijama po 4,2 m sve do promjera od 8 cm. Kolutovi su orijentirani u smjeru S - J i označeni brojem stabla i rednim brojem počevši od panja.

Za istraživanje čvrstoće od svakog stabla ispiljen je trupčić dužine 1 m iz prve trećine totalne dužine debla. Trupčići su orijentirani i označeni brojem stabla.

U laboratoriju su izvršeni ovi radovi:

- 1.) Analiza stabala.
- 2.) Mjerenje širine godova.
- 3.) Odredjivanje nominalne volumne težine.
- 4.) Utvrđjivanje čvrstoće na pritisak, na savijanje i na udarac.
- 5.) Utvrđjivanje elasticiteta.

Analiza stabala za potrebe tehnoloških istraživanja provedena je na kolutovima u svežem stanju po uputstvima Trendelenburga (1939).

Širina godova izmjerena je na kolutovima s točnošću 0,05 mm. Rezultati su navedeni kao srednje vrijednosti 10-godišnjih perijoda.

Nominalna volumna težina drveta određena je na probama ispiljenim iz kolutova u smjerovima S - J i I - Z. Dimenzije proba iznosile su $2 \times 2 \times l$, gdje je l jednak širini 10-godišnjeg prirasta. Dimenzije proba u svježem stanju izmjerene su s točnošću 0,05 mm. Nakon sušenja kod 105°C , one su vagane s točnošću 0,005 g.

Probe za utvrđivanje čvrstoće i elasticiteta ispiljene su iz trupčića u smjerovima S - J i I - Z. Nakon 4-mjesečnog prirodnog sušenja i 2-mjesečne klimatizacije kod 20°C i 65 % relativne vlage, probe su izradjene definitivno. Dimenzije proba iznosile su:

za čvrstoću na pritisak	2 x 2 x 6 cm
za čvrstoću na savijanje	2 x 2 x 30 cm
za čvrstoću na udarac	2 x 2 x 30 cm
za elasticitetni modul	2 x 2 x 30 cm
za volumnu težinu	2 x 2 x 3 cm

Čvrstoća i elasticitet ispitani su Amslerovom univerzalnom mašinom 4 T. Vlažnost proba kretala se od 11,6% do 12,7%, a prosječno ona je iznosila 12,2 %. Temperatura laboratorija za vrijeme ispitivanja iznosila je 18° do 21°C.

III. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

1. Širina goda

Širina goda, interpretirana kao prosjek 10-godišnjeg prirasta, kreće se u granicama od 0,7 do 10,0 mm, a prosječno ona iznosi 3,6 mm.

Rezultati za pojedina stabla prikazani su u tabeli 3.

Tabela 3 Širina goda

Pokusna ploha	Oznaka stabla	Broj proba	Širina goda mm	
			od . . . do	srednja vrijednost
Kamniška Bistrica	201	105	2,2 ... 10,0	5,1
	202	74	1,3 ... 8,0	3,2
	ukupno 201, 202	179	1,3 ... 8,0	4,4
Sv. Primož pri Vuzenici	203	80	1,8 ... 8,7	4,2
	204	94	0,7 ... 9,2	3,4
	ukupno 203, 204	174	0,7 ... 9,2	3,9
Uršankovo Ruše	205	131	1,3 ... 9,9	3,3
	206	118	0,8 ... 8,1	2,2
	ukupno 205, 206	249	0,8 ... 9,9	2,8
Ukupno	201 - 206	602	0,7 ... 10,0	3,6

Minimalna vrijednost širine godova utvrđena je kod subdominantnog stabla 204 na pokusnoj plohi Sv. Primož kod Vuzenice, a maksimalna vrijednost kod dominantnog stabla 201 na pokusnoj plohi Kamniška Bistrica.

Srednje vrijednosti dominantnih stablaša kreću se od 3,3 mm - stablo 205 starosti 65 godina na pokusnoj plohi Uršenkovo u nadmorskoj visini 500 m - do 5,1 mm - stablo 201 starosti 56 godina na pokusnoj plohi Kamniška Bistrica u nadmorskoj visini 520 mm. Od subdominantnih stabala najmanju prosječnu vrijednost od 2,2 mm delo je stablo 202 (Uršankovo), a najveću od 3,4 mm stablo 204 (Sv. Primož kod Vuzenice u nadmorskoj visini 900 m).

U prosjeku dominantna stabla pokazala su prosječnu širinu goda od 4,2 mm, a subdominantna od 3,0 mm.

Kretanje širine goda od sredine debla prema periferiji, u visini 1,3 m, vidi se iz slijedećeg prikaza:

Oznaka stabla	Prosječna širina goda u 10-godišnjim periodima u visini 1,3 m					
	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60
201	7,9	6,3	4,8	3,9	3,1	
202	4,3	3,8	2,9	2,0	1,6	
203	7,7	5,3	3,3	2,1	2,5	
204	8,6	3,6	2,3	1,4	1,2	
205	6,1	2,5	2,2	3,3	2,6	3,5
206	6,9	2,6	1,4	1,7	1,5	1,4

Dominantna stabla pokazuju u prvom deceniju visoke vrijednosti širine goda od 6,1 do 7,9 mm - prosječno 7,2 mm, koje se postepeno smanjuju na 2,5 do 3,1 mm - prosječno 2,7 mm u petom deceniju. † kod subdominantnih stabala utvrđene su u prvom deceniju visoke vrijednosti od 4,3 do 8,6 mm - prosječno 6,6 mm. Ali se kod njih širina goda znatno brže smanjuje tako da ona iznosi u petom deceniju 1,2 do 1,6 mm - prosječno 1,4 mm.

2. Težina drveta

Nominalna volumna težina.

Nominalna volumna težina drveta japanskog ariša, istražena na 602 proba u raznim visinama debla, varira od 314 do 607 kg/m³, a prosječno ona iznosi 442 ± 2 kg/m³.

Vrijednosti za pojedina stabla prikazana su u tabeli 4.

Tabela 4 Nominalna volumna težina

Pokusna ploha	Oznaka stabla	Broj proba	Nominalna volumna težina kg/m ³		
			od . . . do	n	srednja vrijednost
Kamniška Bistrica	201	105	342 ... 502	40	408 ± 4
	202	74	364 ... 502	36	420 ± 4
	ukupno 201, 202	179	342 ... 502	39	413 ± 3
Sv. Primož pri Vuženici	203	80	340 ... 500	40	427 ± 4
	204	94	422 ... 538	30	475 ± 3
	ukupno 203, 204	174	340 ... 538	40	453 ± 3
Uršankovo Ruše	205	131	314 ... 536	56	430 ± 5
	206	118	341 ... 607	66	484 ± 6
	ukupno 205, 206	249	314 ... 607	67	456 ± 4
Ukupno	201 - 206	602	314 ... 607	56	442 ± 2

Srednje vrijednosti stabala kreću se od $408 \pm 4 \text{ kg/m}^3$ do $484 \pm 6 \text{ kg/m}^3$. Najmanja vrijednost utvrđena je kod dominantnog stabla 201 (Kamniška Bistrica), koje se s druge strane odlikuje najvećim prirastom, a najveća vrijednost kod subdominantnog stabla 206 (Uršankovo) s najmanjom prosječnom širinom goda.

Prosječna vrijednost nominalne volumne težine za dominantna stabla iznosi 422 kg/m^3 , a za subdominantna 460 kg/m^3 .

Srednje vrijednosti ploha variraju od 413 kg/m^3 (Kamniška Bistrica) do 456 kg/m^3 (Uršankovo). Treba naglasiti, da je svaka od navedenih vrijednosti utvrđena na osnovu samo 2 probna stabla, medju kojima postoji znatan varijabilitet. Iz navedenog razloga izračunate srednje vrijednosti ploha nisu toliko vjerodostojne, kako bi se na osnovu njih mogla povesti diskusija

Pored nominalne ispitana je i volumna težina drveta japanskog ariša na materijalu sa 12 % vlage. Rezultati se kreću od $0,409$ do $0,743 \text{ g/cm}^3$, a prosječna volumna težina drveta kod 12 % vlage iznosi $0,540 \text{ g/cm}^3$.

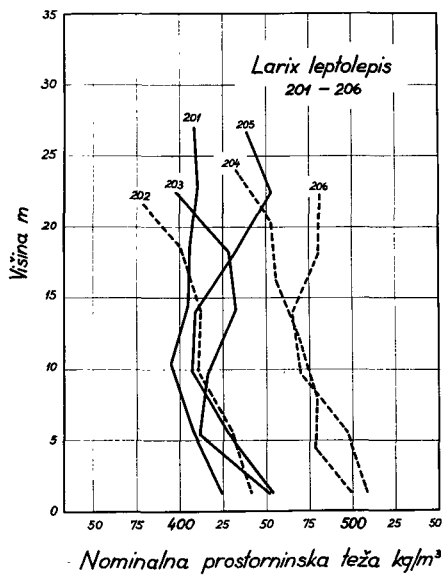
Raspored težine u deblu.

Raspored nominalne volumne težine u deblu is-
pitan je na svih 6 probnih stabala. Rezultati prikazani
su u slikama 2 - 9.

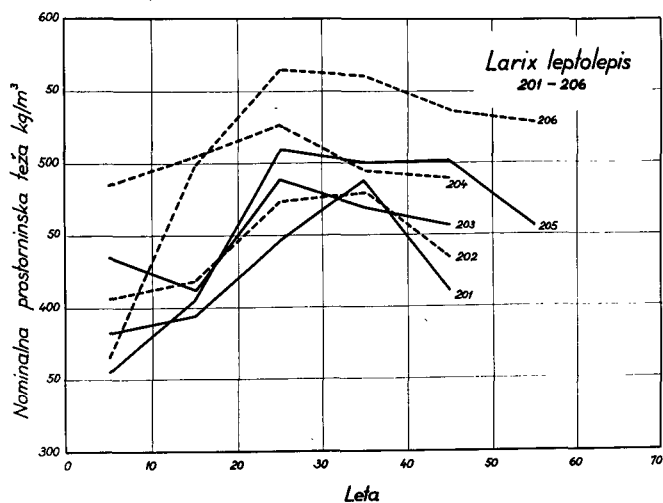
U slici 3 prikazan je raspored nominalne volumne
težine u horizontalnom smjeru u visini 1,3 m. U prvim de-
cenijama težina drveta raste od sredine debla prema peri-
feriji. Neznatno odstupanje utvrđeno je samo kod stabla
203, koje pokazuje u prvom deceniju nešto teže drvo nego
u drugom. Ali i tu se vrijednost težine od drugog do trećeg
decenija naglo uvećava za vrijednost oca 100 kg po kubnom
metru. Gradient porasta veoma je različit. Stablo 206 pro-
izvelo je u trećem deceniju za 200 kg po m³ teže drvo nego
u prvom, dok iznosi razlika za isto razdoblje kod stabla
204 samo 40 kg po kubnom metru. U prosjeku pokazuju istra-
žena stabla povećanje nominalne volumne težine od prvog
do trećeg decenija za oca 100 kg/m³.

Kulminacija težine pojavljuje se kod većine
stabala već u trećem deceniju, dok su oba stabla iz Kamniške
Bistrice (201, 202) pokazala najveće vrijednosti težine tek
u četvrtom deceniju.

Posle kulminacije težina drveta opada prema
periferiji se manjim (stablo 206) ili većim intenzitetom
(stablo 201).



Sl.2. Kretanje težine drveća u vertikalnom smjeru.



Sl.3. Kretanje težine drveća u horizontalnom smjeru (u visini 1,3 m).

Opadanje težine drveta prema periferiji, samo je djelimično posljedica povećanja težine unutarnjih dijelova debla prilikom osržavanja. Ovo opadanje pojavljuje se naime i u samoj srži. Grafikon za stablo 206 (slika 3) prikazuje opadanje težine drveta od trećeg do petog decenija za cca 40 kg/m^3 , iako probe, na osnovu kojih je grafikon konstruisan, pripadaju sve do uključivo petog decenija samo srži.

Na osnovu pomenutog grafikona moglo bi se i zaključiti, da osržavanje ne mora da ima veliki utjecaj na težinu drveta. Kod stabla 206, naime, sve probe šestog decenija pripadaju samo bijeli, a razlike u težini drveta između petog i šestog decenija vrlo su male. Prijelaz iz srži u bijel kod ovog stabla nikako nije markantan po težini drveta. Navedeno se može primjeniti i na stablo 204 a donekle i na stablo 203.

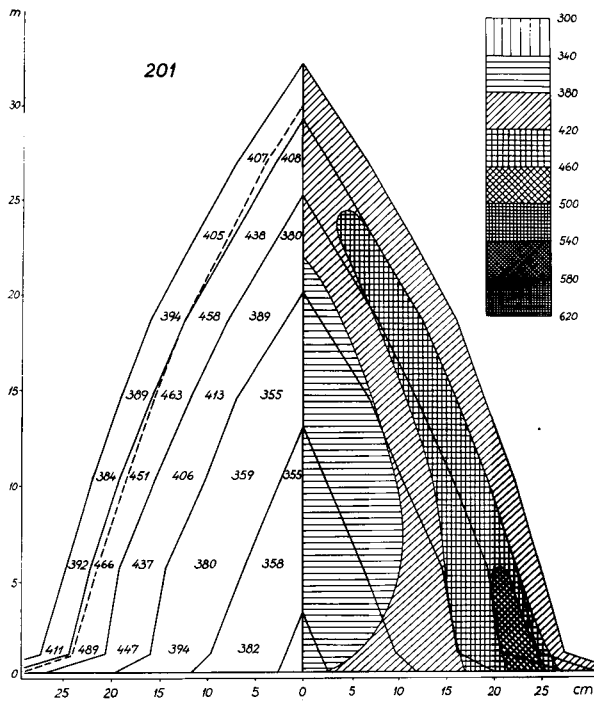
Poznato je, da je težina drveta donekle zavisna od istih faktora, koji određuju širinu godova. Ali ova činjenica nemože se sa sigurnošću primijeniti kod promatranja opadanja težine drveta u perifernim dijelovima debla. Kod stabla 206 širina godova u posljednjem deceniju smanjila se na vrijednost od 1,4 mm, dok težina drveta još ne pokazuje bitnih promjena. Naprotiv toga kod stabla 201 širina godova u posljednjem deceniju smanjila se samo do 3,1 mm, dok je težina drveta opala za punih 80 kg po m^3 u odnosu na vrijednost pretposlednjeg decenija.

Kretanje težine drveta u uzdužnom smjeru prikazano je na slici 2. Kod svih istraženih stabala težina drveta pada u donjoj trećini debla od panja prema vrhu.

Razlike u intenzitetu opadanja kod pojedinih stabala nisu velike.

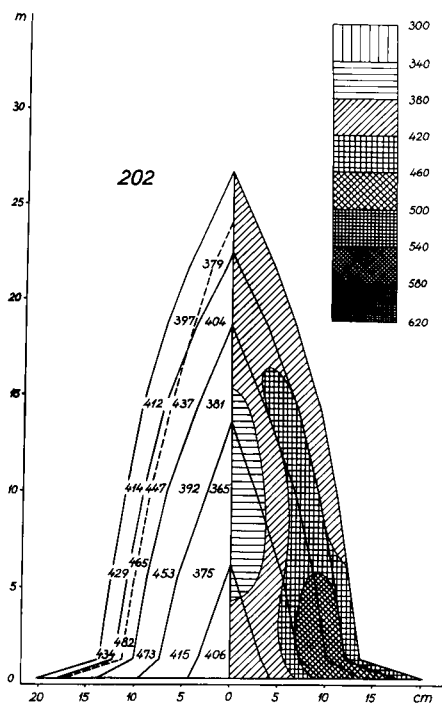
U srednjem i gornjem delu debla kretanje težine može da bude sasvim različito. Kod stabla 204 primijećuje se prilično ravnomerno opadanje težine od panja sve do vrha debla. Stablo 201 ne pokazuje bitne razlike u težini drveta u srednjem i gornjem delu, dok se kod stabla 203 pojavljuje porast u srednjem delu i zatim ponovno opadanje težine prema vrhu debla.

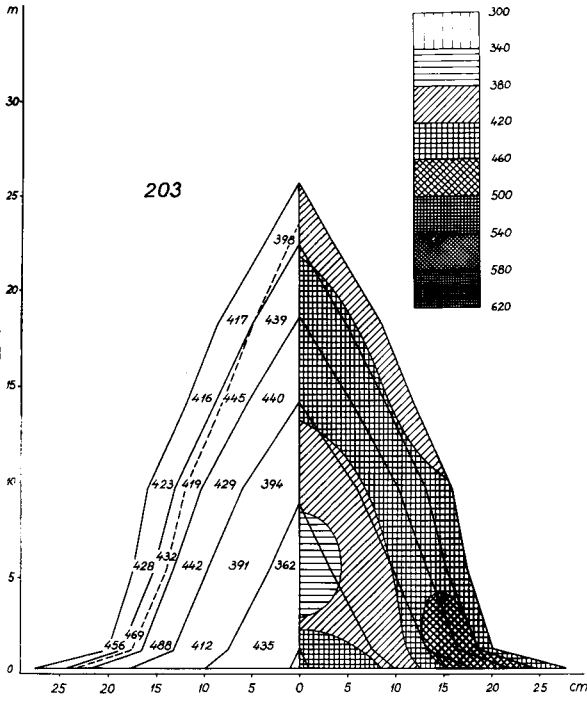
U slikama 4 - 9 prikazan je raspored nominalne volumne težine u uzdužnim presjecima debla, koji se uglavnom slaže s podacima koji su nama poznati za evropsku ariševinu.



**Sl. 4. Raspored teline
drveta u debla.
Stablo br. 201.**

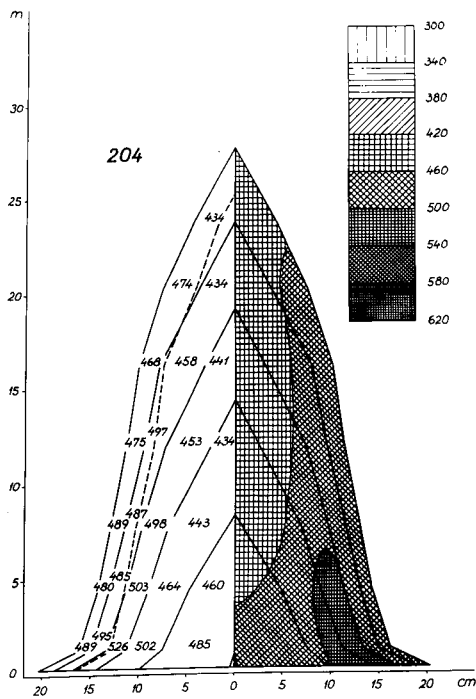
**Sl.5. Raspored teline
drveta u debla.
Stablo br. 202.**

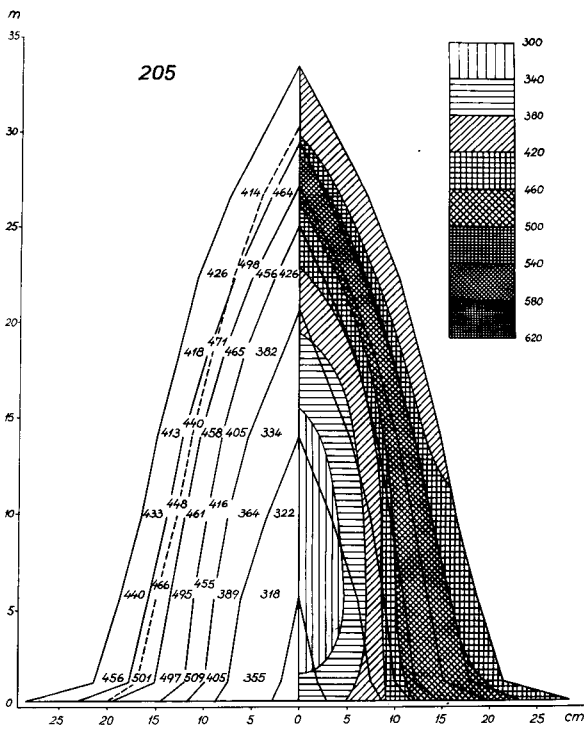




**Sl. 6. Rasporod težine
drveća u debla.
Stablo br. 203.**

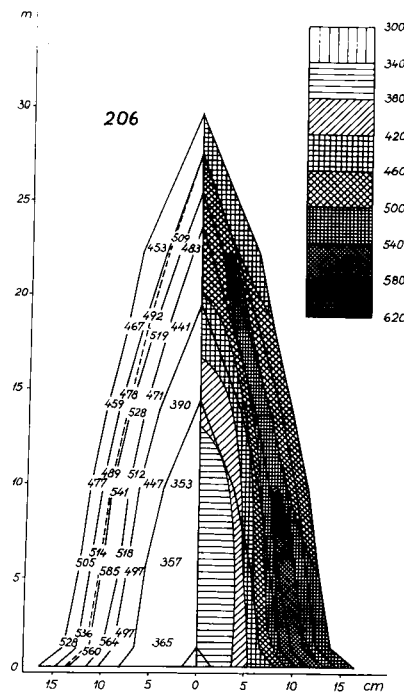
**Sl. 7. Rasporod težine
drveća u debla.
Stablo br. 204.**





**Sl.8. Raspored težine
drveta u deblu.
Stablo br. 205.**

**Sl.9. Raspored težine
drveta u deblu.
Stablo br.206.**



Odnos širine godova i težine drveta.

Odnos između širine godova i nominalne volumne težine drveta japanskog ariša istražen je na osnovu 602 probe od 6 stabala s 3 pokusne plohe. Prosječna širina godova pojedinih proba kretala se u intervalu od 0,7 do 10,0 mm, a u prosjeku ona je iznosila 3,6 mm.

Rezultat za ukupan broj proba s unesenim pojedinim vrijednostima prikazan je grafikonom u slici 10. Kod jednake širine godova težina drveta varira u širokom intervalu. Varijabilitet nominalne volumne težine uglavnom je jednak kod svih širina godova. Koeficijent varijacije za ukupan broj proba iznosi 12,7 %.

Probe najveće nominalne volumne težine nalaze se u području širine godova od 2 do 3 mm, dok se probe najmanje težine pojavljuju u intervalu širokih godova od 6 do 10 mm. Ekstremne vrijednosti nominalne volumne težine 607 kg/m^3 i 314 kg/m^3 utvrđene su na probama širine godova 2,6 mm odnosno 8,5 mm.

Matematički odnos između širine godova i nominalne volumne težine drveta japanskog ariša prikazan je ovim izrazom:

$$y = 10^a \cdot x^b \cdot 10^{cx} + K$$

Izračunavanje parametara po metodi najmanjih kvadrata, utvrđena je slijedeća korelacijska jednačina:

$$y = 10^{2,323} \cdot x^{0,160} \cdot 10^{-0,073x} + 300$$

(y = nominalna volumna težina, x = širina goda).

Korelacijska krivulja po ovoj jednadžbi dobro se slaže s srednjim vrijednostima nominalne volumne težine za pojedine razrede širine godova. U intervalu širine godova od 1 do 1,5 mm ova krivulja kulminira.

Korelacijski index izračunan je po formuli:

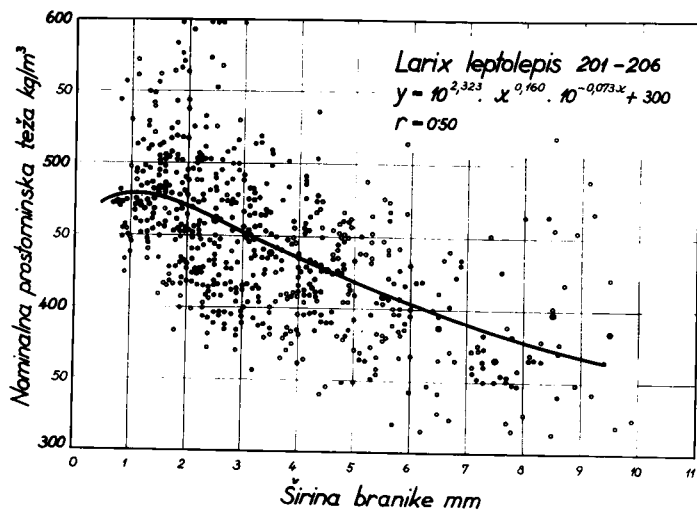
$$r = \sqrt{1 - \frac{S(y_1 - Y)}{S(y_1 - \bar{y})}}$$

(y_1 = stvarne vrijednosti nominalne volumne težine,
 Y = teoretske vrijednosti, \bar{y} = srednja vrijednost).

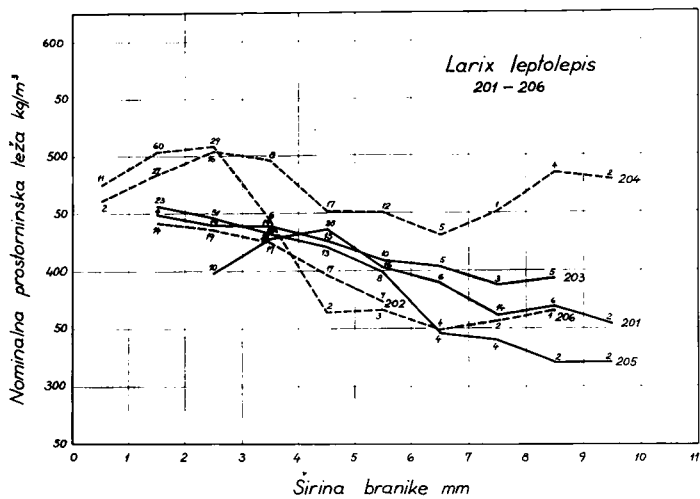
Unošenjem ovih vrijednosti u gornju formulu, korelacijski index iznosi:

$$r = \sqrt{1 - \frac{1394673}{1854500}}$$

$$r = 0,50.$$



Sl. 10. Odnos između širine godova i nominalne volumne težine.



Sl. 11. Odnos između širine godova i nominalne volumne težine (prikaz po stablima).

U slici 11 prikazan je odnos između širine godova i nominalna volumna težina za pojedina istražena stabla. Kretanje težine u području širokih i srednje širokih godova pokazuje uglavnom isti trend - težina opada sa širinom godova. No ovo se nemože u cijelosti tvrditi za stablo 204, za koje je u području širokih godova utvrđen ponovni porast težine u tolikoj mjeri, da je drvo ekstremno uskih i ekstremno širokih godova približno jednake težine.

U intervalu uskih godova pojedina stabla ponašaju se različito. Tri stabla pokazuju kulminaciju težine, dok kod ostalih tri težina još nadalje raste. Širina godova, kod koje pojedina stabla proizvode drvo najveće težine, kreće se u intervalu od 2 do 5 mm. Kod oba subdominantna stabla (204, 206) kulminacija težine pada u područje širine godova od 2 do 3 mm, dok se ona kod dominantnog stabla (201) nalazi u području srazmjerno širokih godova od 4 do 5 mm.

Nadalje se vidi u slici, da pojedina stabla proizvode kod jednake širine goda drvo različite težine. Razlike mogu biti i veće od 100 kg po kubnom metru.

3. Mehanička svojstva

Od mehaničkih svojstava drveta japanskog ariša ispitana su: čvrstoće na pritisak, čvrstoća na savijanje, čvrstoća na udarac i elastični modul. Predmet ispitivanja je 6 stabala japanskog ariša starosti 52 do 65 godina s 3 pokusne plohe u nadmorskim visinama 500 do 900 m.

Od svakog stabla oduzeto je po 20 proba, ukupno dakle 120 proba za svako od pomenutih svojstava. Upotrebljene su male čiste probe bez griješaka, profila 2 x 2 cm. Postupak s probama pre ispitivanja opisan je u poglavlju Metode rada.

Prosječna širina godova istraženih proba kretala se u granicama od 0,9 do 8,5 mm, a u prosjeku ona je iznosila 3,5 mm. Volurna težina proba u prosušenom stanju ($u = 12,2\%$) varirala je od 409 do 743 kg/m^3 s aritmetском sredinom 540 kg/m^3 .

Rezultati ispitivanja prikazani su u tabelama 5 - 8.

Tabela 5 Čvrstoća na pritisak

Fokusna ploha	Oznaka stabla	Broj proba	Čvrstoća na pritisak kg/cm^2		
			od . . . do	s	srednja vrijednost
Kamniška Bistrica	201	20	328 ... 545	55	432 ± 12
	202	20	400 ... 558	47	488 ± 11
	ukupno 201,202	40	328 ... 558	58	460 ± 9
Sv. Primož pri Vuženici	203	20	340 ... 538	55	451 ± 12
	204	20	453 ... 643	49	534 ± 11
	ukupno 203,204	40	340 ... 643	66	493 ± 10
Uršankovo Ruše	205	20	348 ... 605	77	499 ± 17
	206	20	393 ... 683	84	555 ± 19
	ukupno 205,206	40	348 ... 683	85	527 ± 13
Ukupno	201-206	120	328 ... 683	77	493 ± 7

Čvrstoća na pritisak u smjeru vlaknaca kreće se u granicama 328 do 683 kg/cm^2 , a srednja vrijednost iznosi 493 kg/cm^2 . Istraženo je ukupno 120 proba u dimenzijama 2 x 2 x 6 cm. Srednje vrijednosti stabala variraju od 432 do 555 kg/cm^2 , a srednje vrijednosti ploha od 460 kg/cm^2 (Kamniška Bistrica) do 527 kg/cm^2 (Uršankovo). Obe navedene plohe su na istoj nadmorskoj visini 520 odnosno 500 m, a razlike u starosti sastojina iznose 10 godina.

Devijacija za ukupan broj proba iznosi 77 kg/cm^2 , odnosno koeficijent varijacije $V = 15,6 \%$.

Tabela 6

Čvrstoća na savijanje

Pokusna ploha	Oznaka stabla	Broj proba	Čvrstoća na savijanje kg/cm ²		
			od ... do	n	srednja vrijednost
Kamniška Bistrica	201	20	572 ... 977	131	806 ± 29
	202	20	735 ... 1145	118	967 ± 26
	ukupno 201,202	40	572 ... 1145	138	886 ± 22
Sv. Primož pri Vuženici	203	20	667 ... 1071	105	867 ± 24
	204	20	756 ... 1192	110	1014 ± 25
	ukupno 203,204	40	667 ... 1192	129	940 ± 21
Uršankovo Ruše	205	20	709 ... 1187	140	978 ± 31
	206	20	509 ... 1344	203	1043 ± 45
	ukupno 205,206	40	509 ... 1344	176	1010 ± 28
Ukupno	201-206	120	509 ... 1344	153	946 ± 14

Čvrstoća na savijanje ispitana je na probama 2 x 2 x 30 cm. Razmak potporišta iznosio je 28 cm. Rezultati su izračunati po formuli:

$$\sigma = \frac{3 P l}{2 b h^2}$$

(σ = čvrstoća, P = opterećenje loma, l = razmak potporišta = 28 cm, b i h = dimenzije proba = 2 cm).

Rezultati variraju od 509 do 1344 kg/cm², a srednja vrijednost čvrstoće na savijanje iznosi 946 kg/cm². Srednje vrijednosti stabala se kreću od 806 do 1043 kg/cm², a srednje vrijednosti ploha od 886 (Kamniška Bistrica) do 1010 (Uršankovo).

Koeficijent varijacije iznosi $V = 16,2 \%$.

Tabela 7

Čvrstoća na udarac

Pokusna ploha	Oznaka stabla	Broj proba	Čvrstoća na udarac kgm/cm^2		
			od ... do	s	srednja vrijednost
Kamniška Bistrica	201	20	0,23 ... 0,95	0,20	$0,45 \pm 0,05$
	202	20	0,23 ... 0,70	0,15	$0,46 \pm 0,03$
	ukupno 201,202	40	0,23 ... 0,95	0,18	$0,46 \pm 0,03$
Sv. Primož pri Vuzenici	203	20	0,18 ... 0,68	0,14	$0,46 \pm 0,03$
	204	20	0,32 ... 1,35	0,28	$0,73 \pm 0,06$
	ukupno 203,204	40	0,18 ... 1,35	0,26	$0,60 \pm 0,04$
Uršankovo Ruše	205	20	0,25 ... 0,77	0,14	$0,53 \pm 0,03$
	206	20	0,15 ... 0,75	0,20	$0,41 \pm 0,05$
	ukupno 205,206	40	0,15 ... 0,77	0,18	$0,47 \pm 0,03$
Ukupno	201-206	120	0,15 ... 1,35	0,22	$0,51 \pm 0,02$

Ispitano je ukupno 120 proba dimenzije 2 x 2 x 30 cm. Razmak potporišta iznosio je 24 cm.

Čvrstoća na udarac, odnosno specifična radnja loma kreće se u granicama od 0,15 do 1,35 kgm/cm^2 , a srednja vrijednost ove čvrstoće iznosi 0,51 kgm/cm^2 . Srednje vrijednosti stabela variraju od 0,41 do 0,73 kgm/cm^2 , a srednje vrijednosti ploha od 0,46 do 0,60 kgm/cm^2 .

Karakterističan za ovo svojstvo uopšte je visok stepen varijabiliteta, koji se u ovom primjeru - koeficijent varijacije iznosi $V = 43,1\%$ - može označiti kao vrlo visok.

Tabela 8

Elasticitetni modul

Pokusna ploha	Oznaka stabla	Broj proba	Elasticitetni modul $\text{kg/cm}^2 \cdot 10^{-3}$		
			od ... do	n	srednja vrijednost
Kamniška Bistrica	201	20	61 ... 125	20	98 ± 4
	202	20	93 ... 154	21	123 ± 4
	ukupno 201, 202	40	61 ... 154	24	109 ± 3
Sv. Primož pri Vuženici	203	20	103 ... 161	19	137 ± 4
	204	20	51 ... 143	36	103 ± 8
	ukupno 203, 204	40	51 ... 161	37	117 ± 6
Uršankovo Ruše	205	20	95 ... 161	23	130 ± 6
	206	20	112 ... 191	32	133 ± 7
	ukupno 205, 206	40	95 ... 191	28	131 ± 4
Ukupno	201-206	120	51 ... 191	31	118 ± 3

Elasticitetni modul utvrđen je iz deformacija kod opterećenja na savijanje. Upotrijebljene su probe dimenzije $2 \times 2 \times 30$ cm. Razmak potporišta iznosio je 28 cm.

Za izračunavanje E-modula upotrijebljena je korištena jednačica po Kollmannu (1951):

$$E = \frac{P^3}{48 I f} \left(1 + 1,2 \frac{E}{G} \cdot \frac{h^2}{2} \right).$$

Pojedine vrijednosti E-modula kreću se od $51\ 000 - 191\ 000 \text{ kg/cm}^2$, a prosječno on iznosi $118\ 000 \text{ kg/cm}^2$. Srednje vrijednosti stabala variraju od $98\ 000$ do $137\ 000 \text{ kg/cm}^2$, a srednje vrijednosti ploha od $109\ 000$ do $131\ 000 \text{ kg/cm}^2$. Koeficijent varijacije iznosi $V = 26,3 \%$.

Na strani 14 prikazano je kretanje širine godova od sredine prema periferiji debla za pojedina od 6 probnih stabala. Nadalje je u slici 3 prikazano kretanje nominalne volumne težine u istome smjeru. U oba primjera utvrđene su znatne razlike i određeni trend kretanja. Slijedeći tome, mogu se između unutarnjih i perifernih dijelova debla očekivati i znatne razlike u mehaničkim svojstvima drveta.

U produženju naveden je prikaz širine godova, volumne težine i mehaničkih svojstava drveta prema položaju u deblu od sredine prema periferiji. Podaci reprezentiraju prosječne vrijednosti od svih 6 istraženih stabala.

Tabela 9

	Kretanje svojstava od sredine prema periferiji debla				
	Sredina				Periferija
Širina goda mm	5,5	4,0	3,0	2,4	2,1
Vol.težina kg/m ³	471	543	568	574	547
Čvrstoća na pritisak kg/cm ²	408	490	533	534	500
Čvrstoća na savijanje kg/cm ²	782	912	1007	1041	987
Čvrstoća na udarac kgm/cm ²	0,32	0,39	0,54	0,59	0,70
E-modul kg/cm ² · 10 ⁻³	84	100	113	123	124
Kota - pritisak	8,7	9,0	9,4	9,3	9,2
Kota - savijanje	16,6	16,8	17,8	18,2	18,1
Kota - udarac	1,5	1,5	1,7	1,8	2,4

Kod posmatranja ovog prikaza treba uvažiti, da je on sastavljen na osnovu materijala iz prve trećine totalne dužine debla, to jest iz visine 9 do 10 m iznad

podnožja. Budući, da je drvo u smjeru prema vrhu debla sve homogenije, što se uostalom vidi iz uzdužnih profila u slikama 4 - 9, može se pretpostaviti, da su i razlike u mehaničkim svojstvima u donjem dijelu debla još veće od prikazanih.

Prema navedenom grafikonu širina godova opada od sredine prema periferiji od prosječne vrijednosti 5,5 na 2,1 mm, dok sva ostala svojstva u istome smjeru rastu. Većina od svojstava postizava kulminaciju između sredine i periferije debla - ne bliže periferiji, samo su za čvrstoću na udarac i elastičitetni modul utvrđene najveće vrijednosti u krajnim perifernim djelovima debla.

Povećanje vrijednosti pojedinih svojstava drveta u smjeru periferije može biti i vrlo veliko. U odnosu na minimalne vrijednosti u sredini debla utvrđen je slijedeći stepen povećanja: za volumnu težinu 22 %, za čvrstoću na pritisak 31 %, za čvrstoću na savijanje 33 %, za E-modul 48 %, a za čvrstoću na udarac čak 118 %.

Povećanje čvrstoće u horizontalnome smjeru nije samo relativno kao posljedica povećanja težine drveta, već je ono i absolutno, što se može videti iz istosmjernog povećanja kvalitetnog broja i to statičke kote za pritisak za 8%, statičke kote za savijanje za 10 % i dinamičke kote za 60 %.

Odnos težine i čvrstoće.

Odnos između volumna težine i čvrstoće istraženog drveta japanskog ariša prikazan je prvo statičkom, odnosno dinamičkom kotom. Statička kota je omjer statičke čvrstoće i stostruke volumne težine drveta u prosušenom stanju. Ova kota služi za procjenjivanje kvaliteta drveta i za komparaciju drveta s ostalim građevinskim materijalima. Dinamička kota je omjer specifične radnje loma i kvadrata volumne težine drveta, a služi za ocjenjivanje otpornosti drveta na udarac. U niže navedenom pregledu prikazani su rezultati po pokusnim ploham i sumarno.

Statička kota (čvrstoća na pritisak)

Kamniška Bistrica	7,7 ... 9,1 ... 10,3
Sv.Primož	6,4 ... 8,8 ... 10,1
Uršankovo	7,6 ... 9,4 ... 10,9
<hr/>	
Sumarno	6,4 ... 9,1 ... 10,9

Statička kota (čvrstoća na savijanje)

Kamniška Bistrica	13,4 .. 17,5 ... 21,2
Sv.Primož	13,0 .. 16,9 ... 19,3
Uršankovo	12,1 .. 18,0 ... 22,0
<hr/>	
Sumarno	12,1 .. 17,5 ... 17,5

Dinamička kota (čvrstoća na udarac)

Kamniška Bistrica	0,8 ... 1,8 ... 3,6
Sv. Primož	0,9 ... 2,0 ... 3,3
Uršankovo	0,5 ... 1,6 ... 2,8
<hr/>	
Sumarno	0,5 ... 1,8 ... 3,6

Prema veličini statičke odnosno dinamičke kote može se zaključiti, da je drvo japanskog ariša dobro otporno na pritisak i na udarac, a nešto slabije otporno na savijanje.

Odnosi između volumne težine prosušenog drveta ($u = 12 \%$) i čvrstoće na pritisak, čvrstoće na savijanje i čvrstoće na udarac izjednačeni su linearno na osnovu ukupnog broja istraženih proba. Nakon obračunavanja parametara po metodi najmanjih kvadrata, utvrđene su slijedeće korelacijone jednadžbe:

za čvrstoću na pritisak	$y = 1000 x - 47$
za čvrstoću na savijanje	$y = 1830 x - 43$
za čvrstoću na udarac	$y = 1,3 x - 0,99$

Koeficijenti korelacije računati su ovim izrazom:

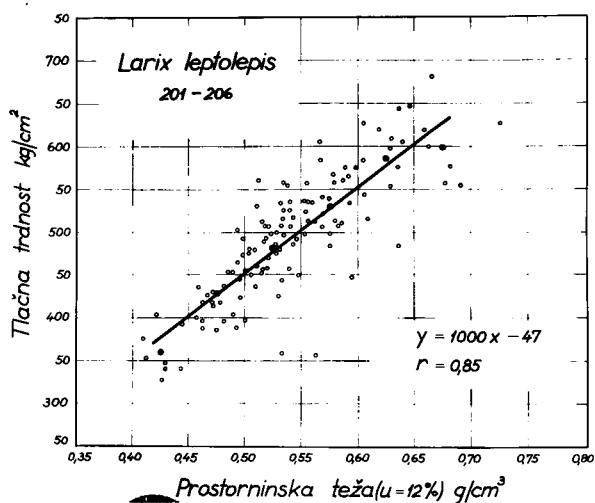
$$r = a \frac{s_x}{s_y}$$

(a = regresijoni koeficijent, s_x = devijacije vol. težine, s_y = devijacija čvrstoće).

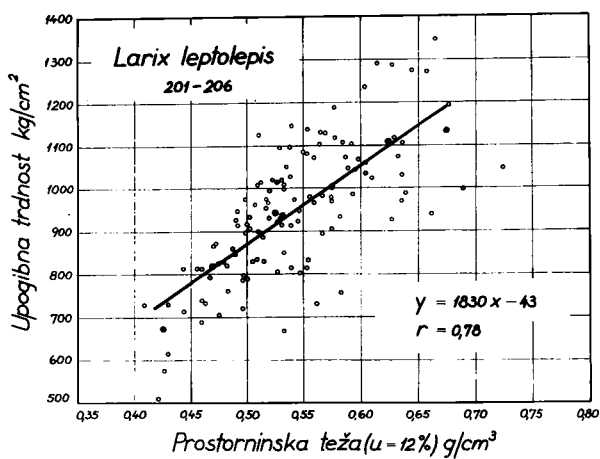
Unošenjem odgovarajućih vrijednosti u jednadžbu, utvrđeni su slijedeći koeficijenti korelacije:

za čvrstoću na pritisak	$r = 0,85$
za čvrstoću na savijanje	$r = 0,78$
za čvrstoću na udarac	$r = 0,38$

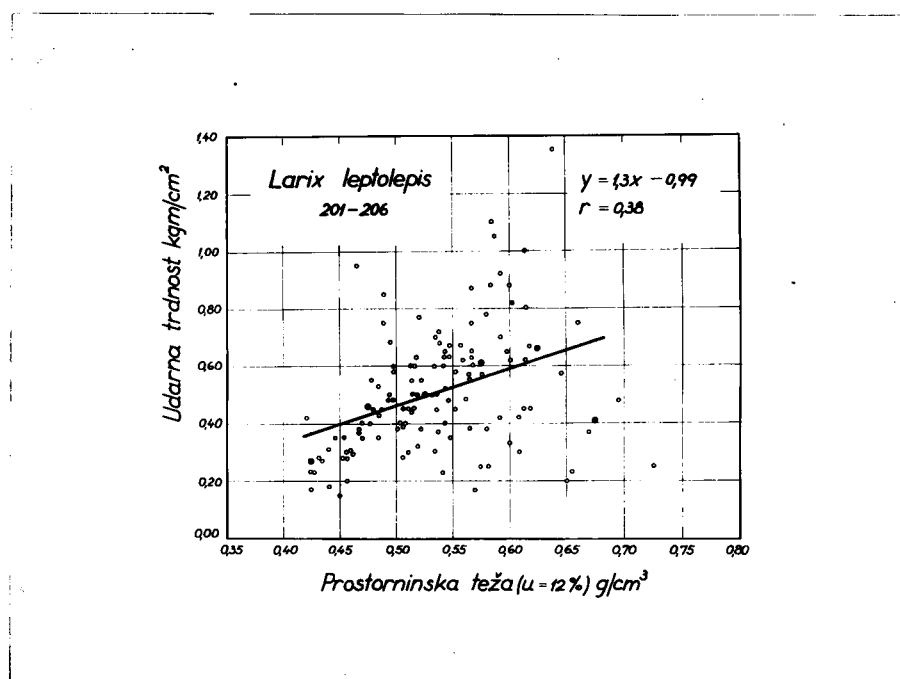
Iz promjene u volumnoj težini drveta može se, dakle, linearno deducirati 72 % varijacija čvrstoće na pritisak, 62 % varijacija čvrstoće na savijanje, a samo 14 % varijacija čvrstoće na udarac. Na osnovu navedenog može se za drvo japanskog ariša zaključiti, da je korelacija između volumne težine i statičke čvrstoće jaka, dok je korelacija između težine i dinamičke čvrstoće slaba.



Sl. 12. Odnos izmedju volumne tešine
i švrstoče na pritisek.



Sl. 13. Odnos izmedju volumne tešine
i švrstoče na savljanje.



**Sl. 14. Odnos medju volumna tebine
drveca i čvrstoše na udarac.**

IV. DISKUSIJA

Istražena stabla japanskog ariša pokazala su veliki prirast. Prosječna širina godova u prvoj visini iznosi u prvom deceniju 6,9 mm, u drugom 4,0 mm, a u petom deceniju još uvijek 2,1 mm, što je više nego se može očekivati od europskog ariša u jednakim uslovima. Izgleda, da se sposobnost brzog prirašćivanja u 30-toj ili 40-toj godini ne smanjuje u tolikoj mjeri kao što to navodi Poveri (1941). Kao poseban primjer može poslužiti stablo 205, kod kojeg je širina goda u petom deceniju pala na vrijednost od 2,6 mm, a se zatim u šestom deceniju ponovo popela na 3,5 mm.

Navedeni rezultati, naravno, nisu dovoljni za opšti zaključak o prirastu japanskog ariša u našim uslovima, ali nam oni ipak predstavljaju približne prosječne vrijednosti onih sastojina u kojima su bila odabrana probna stabla.

Za komparaciju širine godova i drugih svojstava, istraženih u okviru ove radnje, sa svojstvima europskog ariša, poslužit će nam podaci naših ranijih istraživanja, koji su navedeni u tabeli 9.

Tabela 10

	Larix leptolepis europaea		Larix leptolepis (Pechmann)	
	nadmorska visina m			
	500-900	500	1200	
Širina goda mm	3,6	2,7	1,6	
Nom.vol.težina kg/m ³	442	477	508	
Vol.težina (u=12%) kg/m ³	540	590	637	521-549
Čvrstoća - pritisak kg/cm ²	493	592	640	523
Čvrstoća - savijanje kg/cm ²	946	1141	1242	1110
Čvrstoća - udarac kgm/cm ²	0,51	0,60	0,64	0,55
E-modul kg/cm ² · 10 ⁻³	118			127
Stat.kota pritisak	9,1	10,0	10,1	10,0
Stat.kota savijanje	17,5	19,3	19,5	20,0
Stat.kota udarac	1,8	1,7	1,6	1,8

U prvoj koloni tabele prikazani su rezultati ovog istraživanja japanskog ariša starosti 52 do 65 godina. Vrijednosti u drugoj koloni odnose se na 5 dominantnih stabala europskog ariša iz mješovite sastojine ariš-smrča-bukva, stare 70 godina, u nadmorskoj visini 500 m kod Mokronoga na Dolenjskem. Treća kolona daje podatke za 5 stabala iz čiste sastojine europskog ariša, stare 100 do 120 godina u nadmorskoj visini 1000 m kod Martuljka. U sva tri primjera primijenjena je ista metodologija rada.

U četvrtoj koloni navedeni su rezultati za japanski ariš po istraživanjima v.Pechmanna (1955).

Prosječna širina godova europske ariševine manja je nego u japanske, dok je većina ostalih svojstava znatno veća i to:

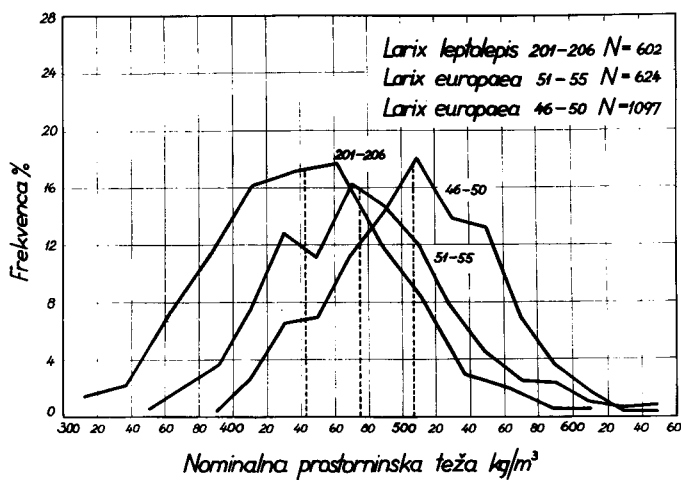
nominalna volumna težina	za 8% odnosno 15%
čvrstoća na pritisak	za 20% odnosno 30%
čvrstoća na savijanje	za 21% odnosno 31%
čvrstoća na udarac	za 18% odnosno 25%

Samo u pogledu dinamičke kote japanska arišina nadmoćna je nad europskom, što je utvrdio v. Pechmann (1955).

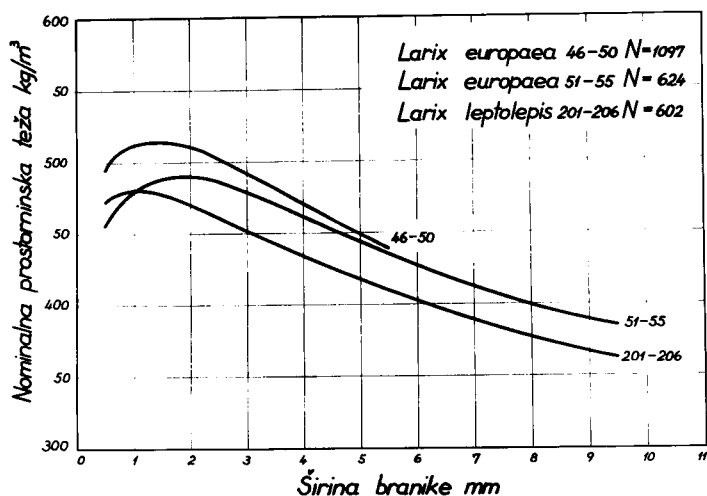
Kod uporedjenja podataka treba voditi računa o različitoj starosti istraženih stabala. Uzevši u obzir za europsku ariševinu samo one probe, koje pripadaju unutaršnjem delu debla do 60-te godine starosti, nevedene razlike budu manje, ali još uvijek znatne. Prema tome, japanski ariš pokazao je veći prirast, a manju težinu i čvrstoću drveta nego europski ariš iste starosti.

Na osnovu podataka od 3 navedene grupe istraženih stabala, prikazani su odnosi između širine godova i nominalne volumne težine (Slika 16). Kod jednake širine godova japanski ariš pokazao je više vrijednosti nego europski. Do istog zaključka došli su Trendelenburg (1939) Pechmann (1955) i Mayer-Wegelin (1955). Ovoj činjenici u prilog mogu se navesti i rezultati Pearsona (1961), koji za japansku ariševinu utvrđuje manju gustoću kasnog drveta nego za europsku.

Korelacioni indeksi pomenutog odnose izraču-



Sl.15. Frekvencijsni poligoni nominalne volumne težine za *Larix leptolepis* (201-206) i *Larix europaea* iz nadmorskih visina 1200 m (46-50) i 500 m (51-55).



Sl.16. Odnos između širine godova i nom.vol.težine za *Larix leptolepis* (201-206) i *Larix europaea* iz nadmorskih visina 1200 m (46-50) i 500 m (51-55).

nati su za japansku ariševinu $r = 0,50$ in za europsku ariševinu $r = 0,39$ odnosno $r = 0,21$. Linearnim izjednačenjem Polge (1963) dolazi do korelacionih koeficijenata $r = -0,32$ za japanski i $r = -0,14$ za europski ariš. Budući, da je korelacija odnosa između širine godova i težine drveta uglavnom slaba, može se vrijednost korelacionog indeksa za istraženu japansku ariševinu $r = 0,50$, označiti kao srazmjerno visoka.

Istači treba i pitanje utjecaja osržavanja na svojstva drveta. Mayer-Wegelin (1955) je mišljenja, da ono u ariševine, za razliku od borovine, ne smanjuje elasticitet i žilavost. Rezultati ovog istraživanja to nemogu potvrditi.

U tabeli 9, koja prikazuje kretanje svojstava istraženog drveta od sredine prema periferiji debla, prve 4 kolone pripadaju srži, a peta samo bijeli. Na prelazu iz srži ubijel vidi se opadanje težine i čvrstoće na pritisk i na savijanje, a ujedno porast E-modula i naročito čvrstoće na udarac, pa prema tome i dinamičke kote. Od interesa je činjenica, da raste dinamička kota od srži ka bijeli kod svih 6 istraženih stabala, iako kod svih težina drveta u istome smjeru opada.

Oznaka stabla	Kretenje dinamičke kote od sredine prema periferiji debla				
	Sredina			Periferija	
201	1,2	1,5	1,8	1,2	2,9
202	1,5	1,6	1,5	2,0	2,2
203	1,3	1,6	1,9	2,0	2,2
204	1,6	1,6	2,4	2,3	2,8
205	2,0	1,6	1,7	1,9	2,5
206	1,2	0,8	1,1	1,3	1,6
Prosječno	1,5	1,5	1,7	1,8	2,4

U prosjeku raste dinamička kota od sredine debla do granice srži od 1,5 na 1,8 a u bijeli ona iznosi čak 2,4. Toliki porast dinamičke kote na kratkom potezu, uz istosmjerno smanjenje težine drveta, nemože se protumačiti samo iz promjena u strukturi drveta.

V. ZAKLJUČAK

U ovoj radnji prikazani su rezultati istraživanja širine godova, težine i čvrstoće drveta japanskog ariša. Predmet istraživanja su dominantna i subdominantna stabla s 3 staništa u nadmorskim visinama 500 do 900 m, ukupno 6 stabala starosti 52 do 65 godina.

Japanski ariš pokazao je veliki prirast. Prosječna širina godova dominantnih stabala iznosi 4,2 mm, a subdominantnih 3,0 mm - u prosjeku 3,6 mm, sa intervalom varijacija 0,7 do 10,0 mm.

Nominalna volumna težina drveta, istražena na 602 proba u raznim visinama debla, varira od 314 do 607 kg/m³, a prosječno ona iznosi 442 kg/m³.

U horizontalnom smjeru težine drveta raste od sredine debla do trećeg ili četvrtog decenija - prosječno za 100 kg/m³ - a zatim opada prema periferiji. U longitudinalnom smjeru težina drveta pada sa visinom u prvoj trećini debla, a odvade naviše ona se ponaša različito.

Odnos između širine godova i nominalne volumne težine drveta prikazan je grafikonom na osnovu izjednačenja po metodi najmanjih kvadrata. Prema ovom grafikonu težina drveta japanskog ariša kulminira u intervalu širine godova od 1 do 1,5 mm. Utvrđeni korelacioni indeksi u vrijednosti $r = 0,5$, može se smatrati srazmjerno visokim. Kod jednake širine goda, pojedina stabla proiz-

vođe drvo različite težine. Razlike mogu biti i veće od 100 kg/m^3 .

Istraživanjem mehaničkih svojstava drveta utvrđene su slijedeće vrijednosti:

čvrstoća na pritisak	328 ... 493 ... 683 kg/cm^2
čvrstoća na savijanje	509 ... 946 ... 1344 kg/cm^2
čvrstoća na udarac	0,15 ... 0,51 ... 1,35 kgm/cm^2
E-modul $\cdot 10^{-3}$	51 ... 118 ... 191 kg/cm^2

Kretanje statičke čvrstoće u horizontalnom smjeru, analogno je kretanju težine. Najveće vrijednosti pokazalo je drvo trećeg ili četvrtog decenija. Suprotno tome E-modul i dinamička čvrstoća postizavaju maximum tek u krajnjoj periferiji - u bijeli.

Odnos težina - čvrstoća izjednačen je linearno. Korelacija između volumne težine i statičke čvrstoće je jaka, dok je korelacija između težine i dinamičke čvrstoće slaba.

Koeficijenti varijacija za pojedina svojstva iznose: za nominalnu volumnu težinu 12,7%, za čvrstoću na pritisak 15,6%, za čvrstoću na savijanje 16,2%, za čvrstoću na udarac 43,1 % i za E-modul 26,3 %.

Subdominantna stabla pokazala su veće vrijednosti nego dominantna i to: volumnu težinu drveta za 9% a čvrstoću za 10 do 14%.

Izvršeno je upoređenje utvrđenih svojstava drveta japanskog ariša s podacima za europsku ariševinu s

đva staništa u nadmorskim visinama 50⁰ odnosno 1200 m, starosti 70 odnosno 100 - 120 godina. Europska ariševina pokazala je za 8 do 15 % veću težinu i za 20 do 30 % veću čvrstoću. Uzevši u obzir samo probe do 60-te godine starosti, razlike su manje ali još uvijek znatne.

Upoređenjem odnosa između širine godova i nominalne volumne težine drveta, japanski ariš pokazao je niže vrijednosti nego europski.

Na osnovu navedenog može se drvo japanskog ariša označiti kao drvo brzog rasta i dobrog kvaliteta. Po težini i čvrstoći ono zaostaje za europskom ariševinom, ali je znatno nadmoćno nad domaćom smrčevinom i jelovinom.

VI. LITERATURA

- 1) Burger, H.: Holz, Blattmenge und Zuwachs. Die Lärche. Mitt. der Schweiz. Anst. f. d. Forstl. Versuchswesen. 1945
- 2) Forestry Commission: Growth and Yield of Conifers in Great Britain. Bull. n. 10. London 1928
- 3) Gaber, E.: Untersuchungen an Lärchenholz aus deutschem und japanischem Samen. Allg. Forst- und Jagdztg. 1942
- 4) Giordano, G.: Le caratteristiche del legno di alcune resinose esotiche coltivate in Italia. Contributi sci.-prat. migl. Conosc. Util. Legno, Firenze 1959
- 5) Hirai, S.: Studies on the weight growth of forest trees. Larix leptolepis of Fuji Univ. Forest.-Bull. Tokyo Univ. For. 1947
- 6) Hirai, S.: Studies on the variations in density of woods in the green stems of Japanese Larch. - Res. Bull. Coll. Exper. For. Hokkaido Univers. 1949
- 7) Jacquiot, C.: Atlas d'anatomie des bois des conifères. Paris 1955
- 8) Kilius, R.: Anbauversuche fremdländischer Holzarten in badischen Waldungen. Freiburg 1931

- 9) Kollmann, F.: Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe. 1951
- 10) Mayer-Wegelin, H.: Europäische und japanische Lärche. Holz-Zentralblatt, Stuttgart 1955
- 11) Miyajima, H.: Physical and mechanical properties of plantation - grown white pine and Japanese larch in the Tomakomai experim. forest of Hokkaido Univ. - Res.Bull.Coll.Experim.For.Hokkaido Univer. 1958
- 12) Pavari, A.: La sperimentazione di specie forestali esotiche in Italia. Annali di sperimentazione agraria, Vol.XXXVIII, 1941
- 13) Perason, F.G.O., Fielding, H.A.: Some properties of individual growth rings in European Larch and Japanese Larch and their influence upon specific gravity. Holzforschung, 1961
- 14) v.Pechmann, H., Schaile, O.: Untersuchungen über die Holzeigenschaften japanischer Lärchen von bayerischen Anbauorten. Forstw.Cbl. 1955
- 15) v.Pechmann, H.: Die Auswirkung der Wachsgeschwindigkeit auf die Holzstruktur und die Holzeigenschaften einiger Baumarten. Schw.Zeitschrift f. Forstwesen. 1958

- 16) v.Pechmann, H.: Über die Holzeigenschaften einiger fremdländischer Gastbaumarten. Forstw.Cbl. 1963
- 17) Flochmann, R.: Ökologische und waldbauliche Beobachtungen und Untersuchungen an *Larix leptolepis* in ihrer Heimat. Forstw. Cbl. 1961
- 18) Polge, H.: Contribution à l'étude de la qualité du bois des principales essences résineuses exotiques utilisées dans les reboisements français. Ann.Éc.Eaux For.Nancy, 1963
- 19) Schober, R.: Die Japanische Lärche. Frankfurt a.M. 1953
- 20) Trendelenburg, R.: Das Holz als Rohstoff. 1939
- 21) Trendelenburg, R.: Wuche- und Holzuntersuchungen an japanischer Lärche. Silva, 1939
- 22) Volkert, E.: Untersuchungen über Grösse und Verteilung des Raungewichts in Nadelholzstämmen. Schriftenreihe d.Akademie d.deutschen Forstwissenschaft. 1941
- 23) Volkert, E.: Holzeigenschaften von Gastbaumarten. Holz als Roh- und Werkstoff 1956

- 24) Wraber, M.: Tuje drevesne vrste v naših gozdovih. Gozdarski vestnik 1951.
- 25) Zimmerle: Erfahrungen mit ausländischen Holzarten in den Württ. Staatswaldungen. Mitt. der Württ. Forstl. Versuchsanstalt, Stuttgart, 1930

Ing. Rihard Erker

Doc. univ.

EKOLOŠKA I BIOLOŠKA SVOJSTVA LAVSONOVOG PAČEMPRESA
(*Chamaecyparis lawsoniana* Parl.)

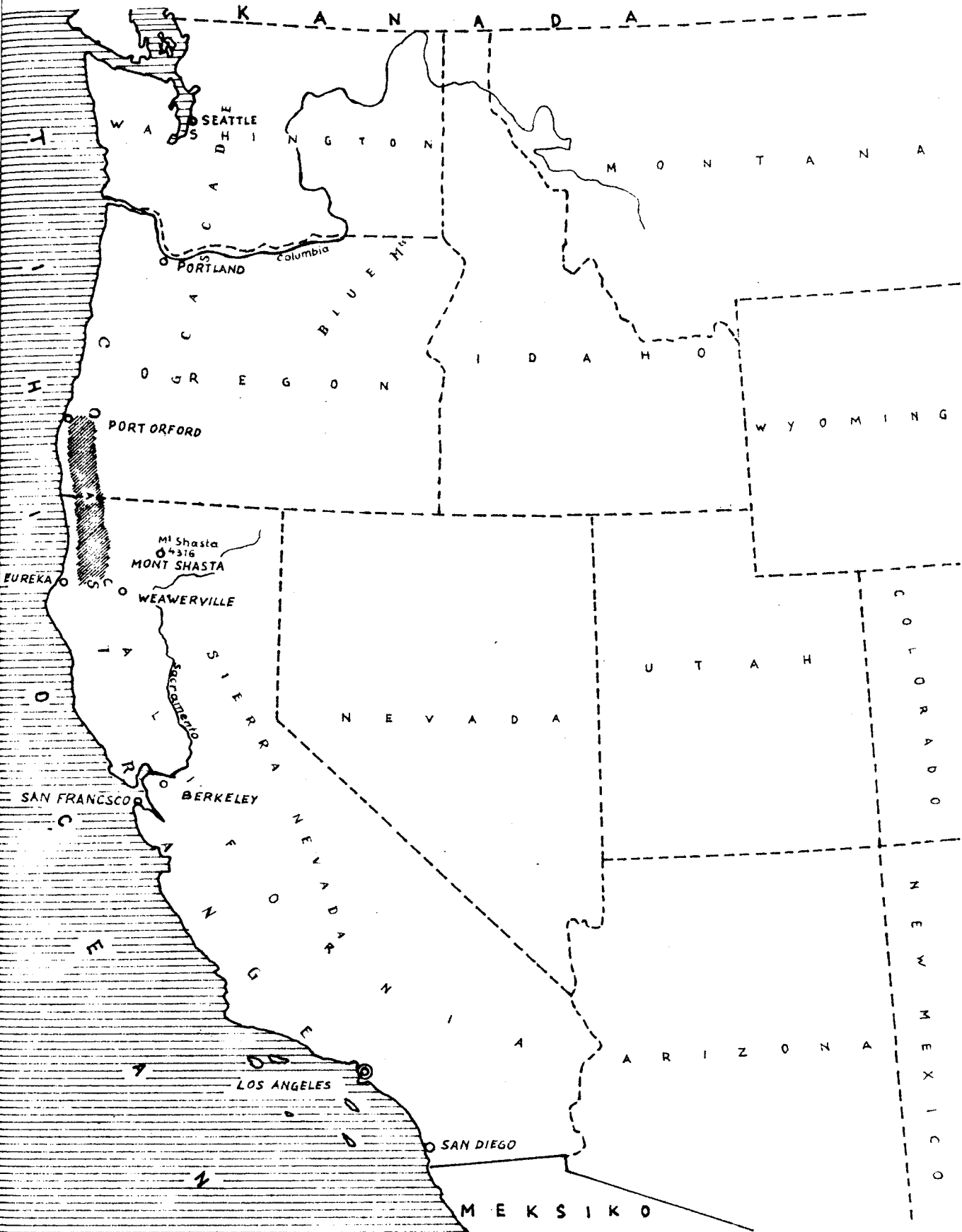
B. LAVSONOV PAČEMPRES
(*Chamaecyparis lawsoniana* Parl.)


1. UVOD

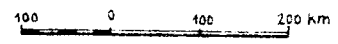
Po S c h e n c k - u (1939) ima lavsonov pačempres (*Chamaecyparis lawsoniana* Parl.) svoj prirodni areal u obalnom pojasu u K a l i f o r n i j i i O r e g o n u . Taj pojas je oko 50 km širok i do 300 km dug (Sl.1). Tu raste lavsonov pačempres 5 do 25 km udaljeno od morske obale u dolinama potoka kao podstojna sastojina pod duglazijom (*Pseudotsugataxiifolia* Britt.) u smesi sa *Thuja plicata* Don., *Tsugaheterophylla* Sarg., *Picea sitchensis* Carr. i *Abies grandis* Lindl. Osim u tom pojasu pojavlja se lavsonov pačempres i u obliku ostrva. Tako n.pr. raste na području reke S a c r a m e n t o duž obala potoka i jezera u nadmorskoj visini 1800 do 1950 m.

Prema B e i s s n e r - F i t s c h e n - u (1930) njegovo seme je prenio u Evropu godine 1854 M u r r a y . Po S c h e n c k - u (1939) najstariji nasadi lavsonovog pačempresa u N j e m a č k o j potječu iz 1886.god.

U F i n s k o j , Š v e d s k o j i N o r - v e š k o j njegove kulture nisu uspele. U V e l . B r i - t a n i j i raste istotako dobro ili još bolje nego u svojem prirodnom arealu. U D a n s k o j iznosi prirast deblovine



 Areal *Chamaecyparis lawsoniana* Parl.
po Schencku (1939)



u sastojima od 50. god. 20 m³ (S c h e n c k 1939).

Po U r b a s -u (1962) najstarije kulture podignute su na Pohorju 1889. god.

2. KLIMATSKE PRILIKE

Prema T s c h e r m a k -u (1950) lavsonov pačempres daje prednost oceanskoj klimi te traži visoku z r a č n u v l a g u .

Iz Tab.1 su razvidne srednje mjesečne temperature i oborine, srednje godišnje temperature i oborine, absolutni godišnji maksimumi i minimumi kod meteoroloških stanica u arealu lavsonovog pačempresa (C h a m a e c y p a r i s l a w s o n i a n a Parl.) po S c h e n c k -u (1939).

Srednje godišnje temperature kreću se od 9,3 do 11,7° C, srednje januarske od 0,6 do 7,7° C, a srednje julijske od 14,8 do 22,0° C. Absolutni godišnji maksimum iznosi 44,4° C, a absolutni godišnji minimum -22,5° C. Prvi jesenji mrazovi se javljaju u septembru a zadnji proljetni u maju.

Srednje godišnje oborine iznose od 443 do 1711 mm. U tabeli 1 i Sl. 2, 3, 4, 5 se vidi, da su oborine u zimskim mjesecima vrlo obilne, a u ljetnim oskudne.

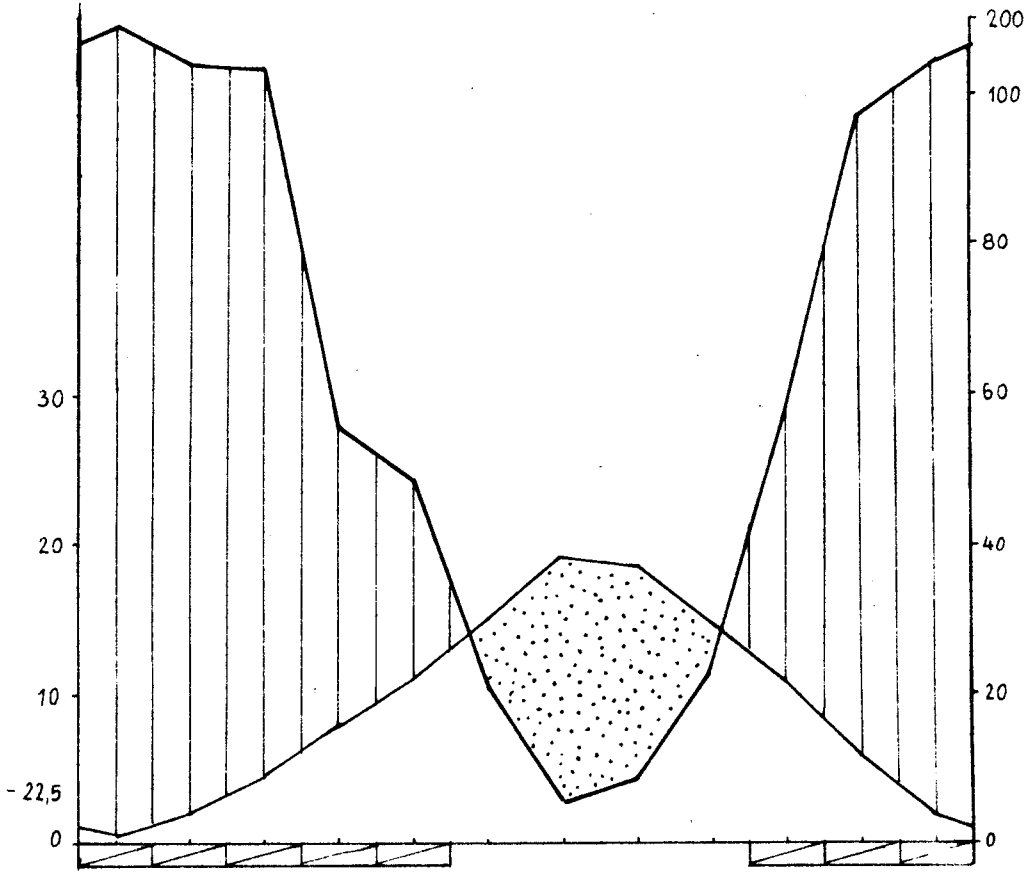
Po P e t r a č i ć -u (1926), S c h e n c k -u (1939) lavsonov pačempres posve je o t p o r a n p r o t i

Tabela 1

Srednje mjesečne temperature i oborine, srednje godišnje temperature i oborine, absolutni godišnji maksimumi i minimumi, zadnji proljetni i prvi jesenji mrazovi kod klima stanica u arealu *Chamaecyparis lawsoniana* u Severnoj Americi (prema Schencku 1939).

Klima stanica Nadmorska visina u m	Klima sekcija	Država	Geogr. širina	Geogr. dužina	T= O= sr. mjes. temp. sr. mjes. obor.	M j e s e c												Sr. god. temp. odnos. temp.	Absol. god.		Mrazovi	
						I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		maks.	min.	zadnji proljetni	prvi jesenji
						u °C																
Mount Shasta 1084	15	Nord California	41° 20'	122° 22'	T 0,6 O 180	2,2	4,5	7,9	11,2	15,1	19,0	18,4	14,5	10,6	5,6	1,7	9,3	42,2	-22,5	29/5.	2/10.	
Weaver-ville 935	16	"	40° 43'	122° 58'	T 2,9 O 173	5,9	7,8	10,7	14,1	17,9	21,6	20,9	16,8	12,1	6,8	3,2	11,7	43,3	-19,4	27/5.	12/9.	
Yreka 795	16	"	41° 42'	122° 38'	T 0,9 O 76	3,8	6,4	9,4	13,3	17,8	22,0	21,2	16,8	11,0	5,3	1,2	10,8	44,4	-21,6	25/5.	27/9.	
Marshfield 10	17	West-Oregon	43° 20'	124° 15'	T 6,7 O 279	7,7	8,5	9,8	11,4	13,6	15,2	15,5	14,4	12,4	9,6	7,0	11,0	37,8	-8,9	17/4.	31/10.	
Port Orford 30	17	"	42° 44'	124° 35'	T 7,7 O 289	8,1	8,8	9,8	11,0	12,9	14,8	15,1	14,3	12,5	9,8	8,4	11,1	31,7	-6,7	25/2.	8/12.	
Ashland 593	17	"	42° 10'	122° 47'	T 3,4 O 71	5,4	7,6	10,0	13,6	16,9	20,8	20,4	16,4	11,9	7,0	3,6	11,4	41,1	-18,3	23/4.	22/10.	
Glendale 440	17	"	42° 44'	123° 27'	T 4,2 O 231	6,5	8,6	10,6	12,8	15,8	20,0	18,5	15,9	12,3	7,9	4,7	11,5	42,8	-11,7	19/5.	8/10.	
Prospect 846	17	"	42° 44'	122° 30'	T 1,7 O 152	3,7	5,9	8,3	11,4	14,6	18,8	18,2	14,2	10,0	5,7	2,0	9,5	40,0	-20,0	31/5.	16/9.	

Sl.2



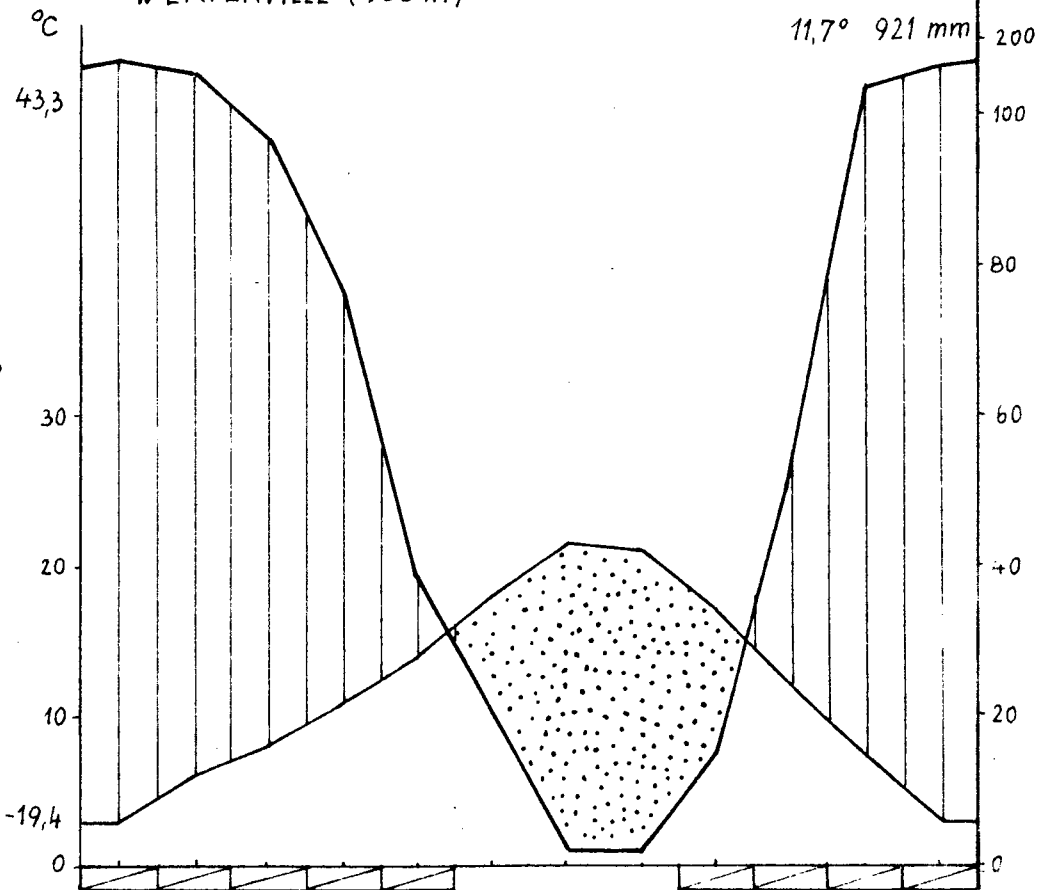
Klimadijagrami po Walter-u (1960)

WEAVERVILLE (935 m)

°C

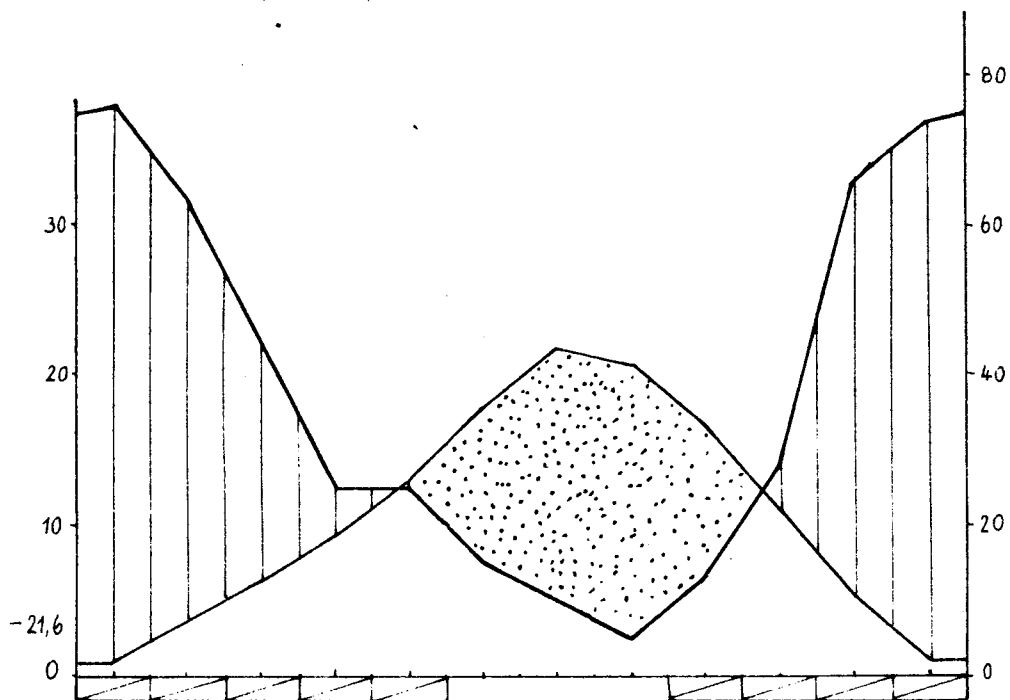
11,7° 921 mm

Sl.3



°C
44.4 UREKA (795 m)

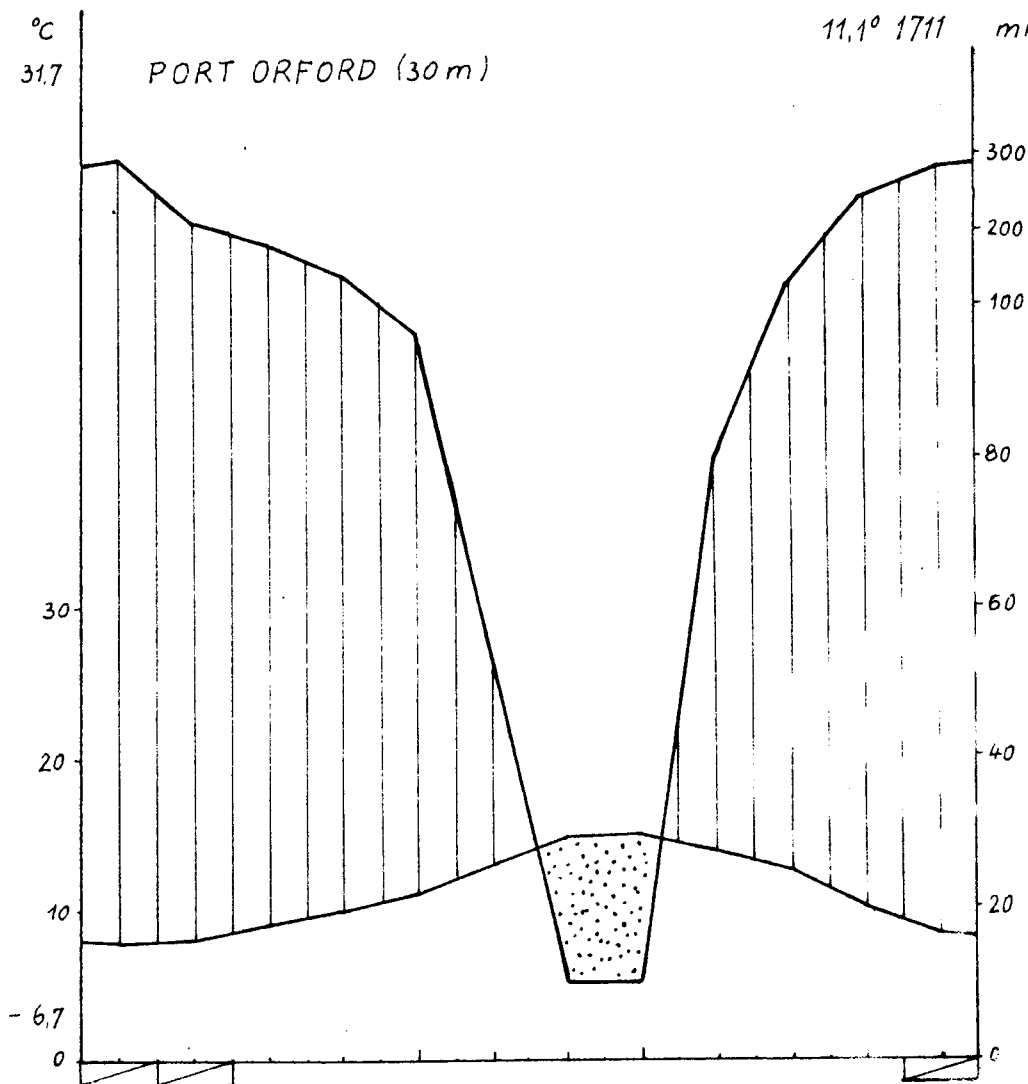
Sl.4



Klimadijagrami po Walter-u (1960)

°C
31.7 PORT ORFORD (30 m)

Sl.5



k a s n i h m r a z o v a ali trpi od nizke zimske studeni.

P e t r a č i ć (1926), S c h e n c k (1939), T s c h e r m a k (1950) ubrajaju pačempres među p o l u h e l i o f i l n e v r s t e d r v e ć a . On voli zaštitu sa strane, zato u mješovitim sastojinama bolje uspijeva nego u čistim.

3. EDAFSKE PRILIKE

P o S c h e n c k - u (1939), P e t r a č i ć - u (1926), T s c h e r m a k - u (1950) zahtijeva lavsonov pačempres za dobro uspijevanje svježje, zračno, duboko, plodno tlo.

4. BIOTIČKI ČINIOCI

P o P e t r a č i ć - u (1926), S c h e n c k - u (1939) trpi lavsonov pačempres od gljive A r m i l l a r i a m e l l e a . Osim toga ga u mladosti napada naročito na suhom tlu P e s t a l o z z i a f u n e r e a . Dalje ga oštećuju miši, zecevi i ostala divljač (S c h e n c k 1939).

U r b a s (1926) navodi, da kukci i divljač ne prave štete.

5. RAST I PRIRAST LAVSONOVOG PAČEMPRESA

Prema S c h e n c k -u (1939) postiže lavsonov pačempres u prašumi do 60 m visine i 250 cm premera u prsnoj visini. Nisu rijedka stabla, koja imaju 25 do 30 m duga, čista debla bez grana.

U r b a s (1962) navodi da su bila u dobi od 52 godine stabla lavsonovog pačempresa na S e v . P o h o r j u oko 24 m visoka i 38 cm debela.

Po P e t r a č i ć u (1926) i T s c h e r m a k -u (1950) raste u prvoj mladosti polagano, kasnije vrlo brzo.

6. PLODONOŠENJE, DOBA SAZREVANJA I KLIJANJE SEMENA

Prema S c h e n c k -u (1939) nastupi doba plodonošenja kod čepresa već u 25 godini starosti. Gotovo svake godine obilno radja.

Češeri sazrevaju u jesen prve godine, a sjeme izpadne u oktobru. Seme klija gdegod, samo da ima dovolj vlage.

7. NALAZIŠTA LAVSONOVOG PAČEMPRESA U SR SLOVENIJI

U Tab. 2 su navedena nalazišta lavsonovog pačempresa u S l o v e n i j i, a na Sl.6 je dan prikaz istih. Za lavsonov pačempres osnivali smo dve pokusne plohe, na kojima smo daljnim istraživanjem ustanovili pedološke, fitocenološke, dendrometrijske i druge karakteristike, predočene u Tab. 3.

8. KLIMATSKE PRILIKE NA POKUSNIM PLOHAMA LAVSONOVOG PAČEMPRESA

Prema P u č n i k-u (1957) leži pokusna ploha P a n o v e c kod Nove Gorice u m e d i t e r a n s k o m klimatskom, a B r e z o v a r e b e r kod Novog mesta u p r e d a l p s k o - d i n a r s k o m klimatskom tipu.

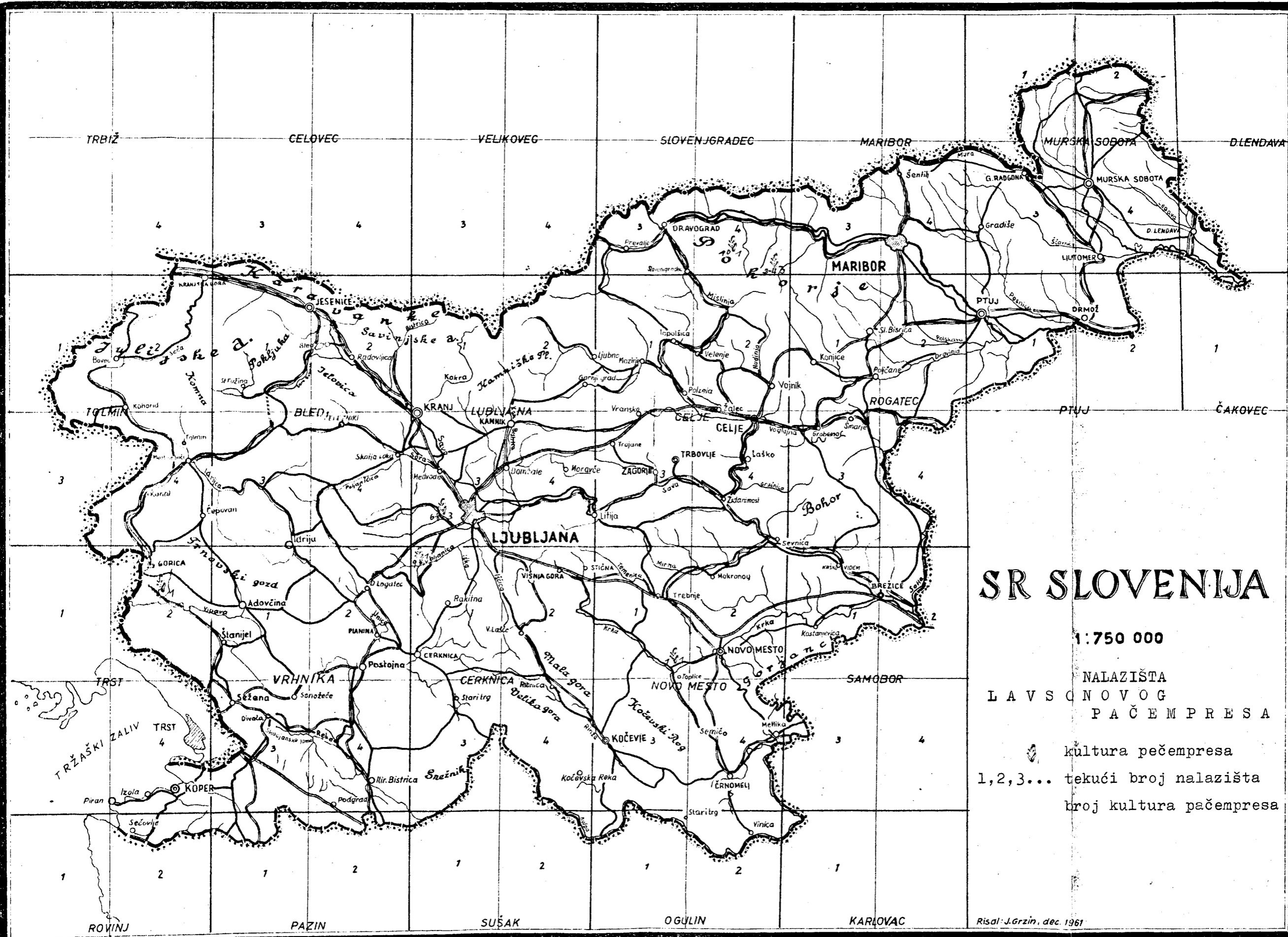
Karakteristično za prvi tip je, da je ljeto v r u č e, a zima b l a g a, a za drugi vrlo nizke zimske temperature i toplo ljeto.

Tabela 4 sadrži srednje mjesečne temperature i oborine, srednje godišnje temperature i oborine, absolutni godišnji maksimumi i minimumi, zadnji proljetni i prvi jesenji mrazovi za meteorološke stanice, koje su najbliže pokusnim plohama lavsonovog pačempresa. Sastavljena je na bazi izveštaja H i d r o m e t e o r o l o š k o g z a v o d a SR Slovenije (1954, 1957). Odnos između sušnih i kišnih perioda se vidi na Sl7 i 8, t.j. klimadiagramima po Walter-u (1960).

Tabela 2

Pregled nalazišta lavsonovog pačempresa
(*Chamaecyparis lawsoniana* Parl.) u SR Sloveniji


Tek. br.	Nalazište	Kultura	Starost	Elevacija	Ekspozicija	Inklinacija	Primedba
		ha	god.	m			
1 _v	Brezova reber Novo mesto	0,5	55	300	W	5-10°	odd. 6 b
2	Rdeči breg Pohorje	0,65	58	850	N	5-10°	odd. 5 c
3	Lovrenc II Pohorje	0,23	70	700	NE	10-15°	odd. 22 e
4	Lovrenc II Pohorje	0,92	12	510	E	20°	odd. 23 c
5 _v	Panovec Nova Gorica	0,14	44	100	S	5-20°	odd. 18 c
6	Park Tivoli Ljubljana	2 stab.	80	320	E	5°	
7	Rožnik Ljubljana	1 stab.	50	360	E	-	
8 _v	Pri zoološkem vrtu Ljubljana	1,80	10	330	W	5-30°	
9 _v	Pri tehniškem muzeju Bistra - Vrhnika	3 stab.	60	310	-	-	
10	"Sedovnik" Sv. Primož Vuzenica	1 stab.	50	830	E	5°	



SR SLOVENIJA

1:750 000

NALAZIŠTA
LAVSONOVOG
PAČEMPRESA

 kultura pečempresa
 1,2,3... tekući broj nalazišta
 broj kultura pačempresa

Pregled pokusnih ploha lawsonovoga pačempresa

(Chamaecyparis lawsoniana Parl.)

Broj	Pokusna ploha	Površina ha	Starost god.	Elevacija m	Ekspozicija	Inklamacija °	Morfološke i geološke prilike	Tlo	Biljna zajednica	Opis sastojine
	Nalazište									
104	"Panovec" Nova Gorica	0,1400	44	100	S	5-20°	Valovita padina Fliš	Kiselo smedje tlo	Querco- Carpinetum betuli sub- mediterra- neum carici pilosae castanetosum	Kultura Chamaecyparis lawsoniana
210	"Brezova reber" Novo mesto	0,3000	55	300	W	5-10°	Padina s jarkom Vapnenac	Lesivi- rano smedje tlo	Querco- Carpinetum carici pilosae- fagetosum	Kultura Chamae- cyparis lawsoniana i Larix leptolepis

Tabela 4

Srednje mjesečne temperature i oborine, srednje godišnje temperature i oborine, absolutni godišnji maksimumi i minimumi, zadnji proljetni i prvi jesenji mrazovi kod klima stanica u okolini pokusnih ploha lavsonovog pačempresa (*Chamaecyparis lawsoniana* Parl.) u SR Sloveniji prema godišnjim izveštajima Hidrometeorološkog zavoda LR Slovenije za 1954 i 1957 godine.

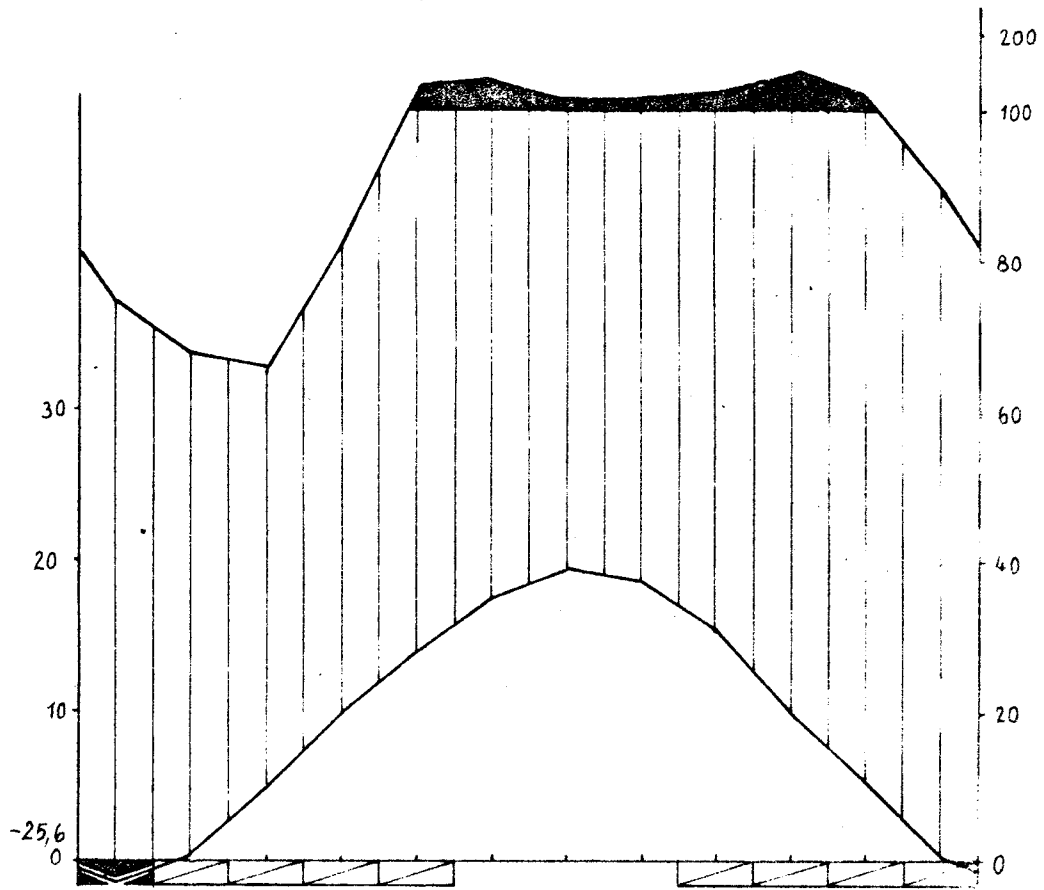
Stanica Nadmorska visina m	Geogr. širina	Geogr. dužina	T=sr.mj.temp. O=sr.mj.es.obor.	M j e s e c												Sred.god.temp. odn.oborine	Absol.god.		Mrazovi	
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		maks.	min.	zadnji proljetni	prvi jesenji
																	u °C			
Novo mesto 193	45° 48'	15° 10'	T 0	1,5 74	0,3 67	4,8 65	9,8 81	14,1 119	17,8 134	19,5 107	18,7 107	15,4 118	9,7 143	5,1 116	0,3 89	9,5 1220	37,5	-25,6	/5.	/9.
Solkan-Gorica 90	45° 48'	13° 39'	T 0	3,4 83	4,6 58	8,1 120	12,6 104	16,6 156	20,5 142	22,9 88	22,4 109	19,0 165	13,4 165	8,6 165	4,6 100	13,1 1455	39,6	-5,3	/3.	/11.

°C
37,5

NOVO MESTO (195 m)

9,5° 1220 mm

Sl.7



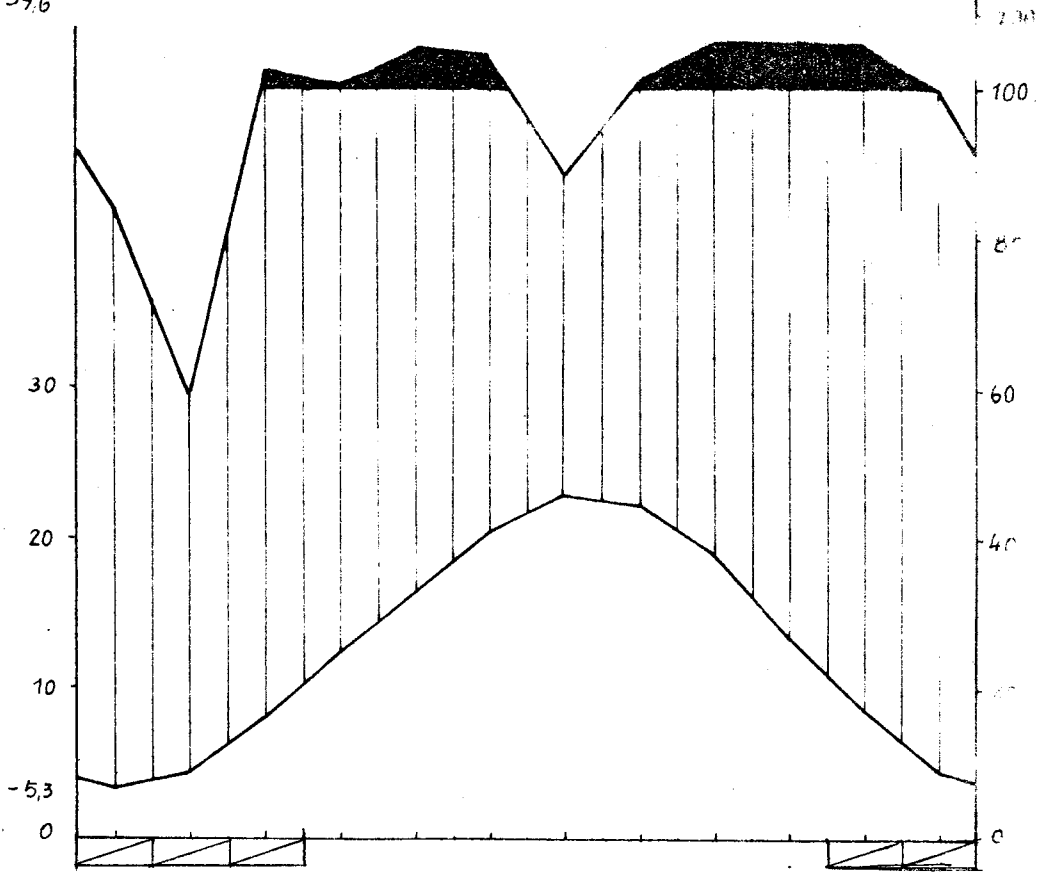
Klimadijagrami po Walter-u (1960)

°C
39,6

SOLKAN - GORICA (90 m)

13,1° 455 mm

Sl.8



Sl.9



Pokusna ploha 104 Panovec, Nova Gorica. Kultura *Chamaecyparis lawsoniana*, 44 god. stara. Drvna masa $650 \text{ m}^3/\text{ha}$, tečajni god. prirast $24 \text{ m}^3/\text{ha}$. /Foto ing. R. Erker/

Sl.10



Pokusna ploha 110 Brežova reber, Novo mesto. Kultura *Chamaecyparis lawsoniana* i *Tarix leptolepis*, 55 god. stara. Drvna masa $468 \text{ m}^3/\text{ha}$, tečajni godišnji prirast $14 \text{ m}^3/\text{ha}$. /Foto ing. R. Erker/

Ing. Marjan Pavšer

EDAFSKE PRILIKE NA POKUSNIM PLOHAMA
LAVSONOVOG PAČEMPRESA U SR SLOVENIJI

1. OPIS TLA PLOHE U PANOVCU

Ploha leži na blago brežuljkastom svetu završetka Vipavske doline. Nadmorska visina je 100 m, ekspozicija jugo-zapadna, a nagib 5-10°. Matična podloga je kiseo flišni pešćar. Na razvoj tla dala je svoj pečat baš matična podloga, koja se brzo fizikalno troši, a sadrži malo baza i lako topljivih hranivih sastojina. Blaga mediteranska klima još je ubrzala mineralizaciju, pošto pedogeneza traje celom godinom skoro istim intenzitetom. Na taj način razvila su se duboka i rahla tla. U tipološkom pogledu nazivamo ih *lesivirana kiselasmedja tla*.

Morfološki opis talnog profila:

- A₂ B - horizont počinje na površini, je ilovate
0 - 30 cm teksture, sitno mrvičaste nestabilne strukture, ima mnogo zračnih i kapilarnih pora, drenažnost vrlo dobra, kapacitet za vlagu dobar, organska tvar mul oblika nalazi se samo po rovovima "lumbricusa" i odmrlog korenja.
- B - prelaz u taj horizont nije oštar a i morfološka
30-80 cm razlika između A₂B i B horizonta je samo u nešto svetlijoj boji i humusu u rovovima u gornjem A₂B horizontu.
- C - matična podloga kiseo flišni pešćar.
80 < cm

Pedološke analize pokusne plohe pačempresa "Panovec"

Fizikalna svojstva

Horizont dubina	% frakcija mehanske analize				Skelet	Tekstura	Kapilarne pore	Poro- zitet	Zračne pore
	2-0,2	0,2-0,02	0,02 - 0,002	0,002 >					
A ₂ B 0 - 30	15,69	32,42	38,63	13,26	5%	ilovača	31,6	52,3	
B 30-80	15,77	31,24	34,6	18,39	5%	ilovača	37,5	50,5	

Hemiska svojstva

Horizont dubina	p Hv		Humus	N	Ekstrakcija u 10% HCl			γ	S
	H ₂ O	u KCl			K ₂ O	CaO	P ₂ O ₅		
A ₂ B 0-30	4,23	3,7	3,01	0,21	0,12	0,05	tragovi	27,1	4,4
B 30-80	4,9	3,63	1,4	0,1	0,12	0,03	tragovi	25,7	2,08

Značajno svojstvo je odsutnost humoznog horizonta. Ovo možemo da tumačimo jakom biološkom aktivnošću tla, a ne smijemo i zaboraviti da je bila ova površina duži period pod jakom topovskom vatrom za vreme prvog svetskog rata. Pošto su tla inače rahla, humuzni horizont (a koji već tada verovatno nije bio dobro razvijen) bio je razoren i promiješan sa mineralnim delom. Tako danas ne nalazimo ni traga akumulacije organske tvari pod prostirkom.

Fizikalna svojstva su vrlo povoljna. Kod velike dubine profila imamo istovremeno visoki kapacitet za vlagu, a i za zrak. Zbog rahle ujednačene konsistencije tla, služi čitava dubina kao odlična sredina za razvoj korenja i šumskog drveća. A unatoč tome, da su tla rahla, ona poseduju dovoljnu količinu koloidnih čestica, koje na svojoj površini vežu ione hranivih sastojina. Na taj način tla dobro gospodare i sa malom količinom hrane.

U hemiskom pogledu su tla veoma kislá. Hidrolitska kislota je visoka, a količina baza niska. Niske su i količine humusa, dušika, kalcija i fosfora. Samo je količina kalija nešto viša.

Ako procenjujemo tla u ekološkom pogledu, možemo tvrditi da velika fiziološka dubina tla i vrlo povoljna fizikalna svojstva kompenziraju nedostatak hranivih sastojina.

2. OPIS TLA POKUSNE PLOHE NA BREZOVI REBRI

Na brdovitom terenu srednjetriadnog vapnenca nalazimo tipičnu geomorfološku sliku krša sa velikim vrtačama. Ploha leži na padini sa nagibom $5-10^{\circ}$ zapadne ekspozicije, na nadmorskoj visini oko 300 m.

Već po dubini tla možemo sa sigurnošću tvrditi, da su tla koluvialnog karaktera. Nanijeta su erozionim snagama, a možda i eolskim putem. Uvrstavamo ih u k o l u v i a l n a s m e d j a t l a .

Morfološki opis talog profila:

- A_0' - sloj prostirke iglica ciprese nagomilava se mjestimice do 5 cm.
- A_1
0-20 cm - sitno ploskovita ilovača, sitno mrvičaste strukture sa težnjom foliarnog loma u većim komadima. Zračnih pora (makropora) je malo, drenažnost je srednja, kapacitet za vlagu visok, koreni sistem nije zaprečen u razvoju, od favne zastupani "Lumbricus".
- A_2 B
20-80 cm - razlikuje se samo po nešto svetlijoj boji zbog manje količine humusa od A_1 horizonta.
- B
80-140cm - je kompleksniji, unatoč tome da se tekstura tih malo razlikuje po većoj količini gline. I drenažnost je nešto slabija, ipak korenje ciprese dobro prodire i u taj sloj.
- C
140 cm \angle - srednji-triadni vapnenac

Pedološke analize pokusne plohe na Brezovi rebri

Fizikalna svojstva

Horizont dubina	% frakcija mehanske analize				Skelet	Tekstura	Kapilarne pore	Poro- zitet	Zračne pore
	2-0,2	0,2-0,02	0,02 - 0,002	0,002>					
A ₁ 0 - 20	3,7	60,0	21,4	9,5	-	sitno	28,6	43,6	15,0
A ₂ B 20-80	3,1	66,0	21,1	9,8	-	peskovi- ta ilo-	31,3	45,5	14,2
B 80-140	3,4	49,4	35,2	12,0	-	vača	29,0	34,2	5,2

Hemiska svojstva

Horizont dubina	p Hv		Humus	N	ekstrakcija u 10% HCl			Y _d	S
	H ₂ O	u KCl			K ₂ O	CaO	P ₂ O ₅		
A ₁ 0 - 20	5,6	5,1	6,15	0,53	0,08	0,04	0,05	16,3	6,2
A ₂ B 20 - 80	5,5	4,9	3,4	0,18	0,035	0,035	0,044	28,5	4,16
B 80-140	5,6	5,1	3,1	0,15	0,072	0,1	0,051	15,0	5,0

Već smo napomenuli, da je u genetičkom pogledu profil atipičan. Ipak ima na slovenskom kršovitom području mnogo takvih tla.

Kod posmatranja fizikalnih svojstava treba podvući, da je čitav profil do dubine 140 cm skoro ujednačen, samo da je drenažnost u B horizontu nešto slabija, a što se ne odražava negativno zbog nagnutog terena. Kapacitet za vlagu je visok, a i zračnost još je dovoljna, čak i u najnižem delu B-horizonta, tako da nema redukcionih procesa.

Reakcija tla je kisela i količina baza niska. Količina humusa je srednja u površinskom horizontu i niska u dubljim slojevima. Dušika, kalija, kalcija i fosfora ima malo.

Zaključak o ekološkoj oceni tla je pogotovo isti kao na plohi pačempresa u Panovcu. Fiziološko duboka tla sa povoljnim fizikalnim svojstvima, kompenziraju niske količine hranivih sastojina.

Dr. Gabrijel Tomažič
profesor univerzитета

Fitocenološke karakteristike staništa
na kojima su introducirali lavsonov pačempres (Chamaecyparis
lawsoniana Parl.) u Sloveniji.

POKUSNA PLOHA br. 104, P a n o v e c , Nova Gorica

Vegetacija: Nasad (kultura) Chamaecyparis lawsoniana u arealu kombinacije Quercus sessiliflorae - Carpinetum betulii submediterraneum carici pilosae - castanetosum vescae, a na nekim mestima su ostaci kombinacije Quercu-sessiliflorae - Castanetum sativae submediterraneum orno - serratuletosum tinctoriae.

D ₁	Chamaecyparis lawsoniana	5.1		
1,0	-----	-----	-----	-----
D ₂	Quercus sessiliflora (Q. petraea)	+1-2		
.....
	Carpinus betulus		+1	
.....
	Robinia pseudo-acacia			+1
-----	-----	-----	-----	-----
G	↑Fraxinus ornus	1.1-2		
.....
o,02	Quercus sessiliflora	+1-2		
ob	Castanea sativa (vesca)	1.1		
robu	.....	.....	.....	.....
ses-	Carpinus betulus		+1	
toja	Viburnum opulus		r	
nasa-	.....	.....	.....	.....
da	Corylus avellana			r ^o
o,2	Clematis vitalba			r
.....
	Ilex aquifolium			2.1-2
.....
	↑Rubus sp.	+2		
-----	-----	-----	-----	-----
Z	↑Rusceus aculeatus	2.2		
o,8	Serratula tinctoria	+1.1		
do	Campanula persicifolia	r		
o,9	Polygonatum officinale	r		
	Chrysanthemum corymbosum	+1		

Melittis melissophyllum	+ .1	
Luzula forsteri	+ .1	
Convallaria majalis	r ^o	
.....		
Calamagrostis arundinacea	+ -1.2	
Luzula (nemorosa) albida	+ .2	
Erythronium dens-canis	.	
Carex umbrosa (c.longifolia)	+ -1.2	
Viola Riviniana	+ .1	
Holcus mollis	+ .2	
Hieracium silvaticum	+ .1	
Hieracium sabaudum	+ .1	
Solidago virga-aurea	+ .1	
.....		
Carex pilosa		2.2
Vinca minor		3.3
Glechoma hederacea		1-2.4
Brachypodium silvaticum		1.1-2
Aegopodium podagraria		+ .1-2
Stachys silvatica		+ .1-2
Melica uniflora		+ .2
Vinca maior		.
Cerastium silvaticum		+ .2
Circaea lutetiana		+ .1
Solanum dulcamara		r.2
.....		
Dryopteris filix-mas		+ .1
Salvia glutinosa		1.1-2
Melica nutans		+ .2
Lamium galeobdolon		+ .1
Hedera helix		+ .1-2
Scrophularia nodosa		+ .1
Carex digitata		+ .1-2
.....		

.....		
Festuca heterophylla		+ .2
Luzula pilosa		+ .1
Ajuga reptans		+ .1-2
Galium verum		+ .1-2
Carex Pairaei ssp.pairaei		+ .2
Angelica silvestris		+ .1 ^o
.....		

↑	Fragaria vesca	+ .1
	Eupatorium cannabinum	+ .1
	Oxalis stricta	+ .1-2
	Daucus carota	+ .1
	Lapsana communis	+ .1
	Taraxacum officinale	r
	Campanula patula	+ .1
	Hypericum perforatum	+ .1
	Erigeron annuus (Stenactis a.)	+ -1.1
	Galeopsis pubescens f. mollis	r
	Duchesnea (Fragaria) indica	+ .1
	Galeopsis speciosa	r
.....		
↑	Pteridium aquilinum	+ .1 ^o -2
	Carex pilulifera	+ .1
	Molinia (coerulea ssp.) arundinacea	+ .2

M Mahovina nema; tlo pokrivaju četine (stelja)

Ml	Chamaeciparis lawsoniana	+ .1	
kl	.....	
	Fraxinus ornus	+ .1	
	Quercus sessiliflora	+ .1	
	Castanea sativa (vesca)	+ .1	
	Carpinus betulus		+ .1
		
	Abies alba		+ .1

POKUSNA PLOHA br. 210 Brezova reber, Novomesto

Vegetacija: Nasađ (kultura) Chamaecyparis lawsoniana i Larix leptolepis u arealu kombinacije Quercus - Carpinetum caricipilosae - fagetosum sa elementima kombinacije Acero-Fraxinetum.

D ₁	Chamaecyparis lawsoniana	2.1		
o,6	Larix leptolepis	1.1		
	Quercus robur (pedunculata)		+ .1	
	Acer pseudoplatanus			+ .1
	Picea (excelsa) abies			+ .1
D ₂	Betula pendula (B.verrueosa)	r		
o,4	Carpinus betulus		+ .1	
	Fagus silvatica			4(5).1-2
G	Evonymus latifolia	r		
o,1	Carpinus betulus		+ .1	
	Acer campestre		+ .1-2	
	Cerasus avium		+ .1	
	Fraxinus excelsior		+ .1	
	Castanea sativa (vesca)	+ .1		
	Fagus silvatica			+ .1
	Daphne mezereum			+ .1
	Corylus avellana			+ .1
	Ulmus scabra (U.montana)			+ .1
	Picea (excelsa) abies			+ .1
	Rubus (fruticosus coll.) sp.	+ .1-2		
	Rubus idaeus	+ .1		

Z	<i>Tamus communis</i>	+ .1	
o,6	<i>Cephalanthera</i>		
do	<i>longifolia</i>	+ .1	
o,7	<i>Polygonatum offi-</i>		
	<i>cinale</i>	+ .1	
	<i>Cyclamen (europaeum)</i>		
	<i>purpurascens</i>	+ .1-2	
	<i>Hedera helix</i>	+ .2	
	<i>Carex pilosa</i>		1-2.1-3
	<i>Stellaria holostea</i>		+ .2-3
	<i>Brachypodium silva-</i>		
	<i>ticum</i>		+ .1-2
	<i>Pulmonaria (officinalis)</i>		
	<i>maculosa</i>		+ -1.1
	<i>Festuca gigantea</i>		+ .1-2
	<i>Stachys silvatica</i>		+ .1
	<i>Bromus ramosus ssp.</i>		+ .1
	<i>Phyllitis scolopendrium</i>		+ .1
	<i>Calamintha grandiflora</i>		+ .1
	<i>Dentaria (Cardamine)</i>		
	<i>bulbifera</i>		+ .1
	<i>Sanicula europea</i>		+ .1-1
	<i>Lamium orvala</i>		+ .1(xx)
	<i>Dryopteris filix-mas</i>		+ .1
	<i>Polystichum lobatum</i>		+ .1
	<i>Mercurialis perennis</i>		+ .1
	<i>Asarum europaeum (le</i>		
	<i>pod cesto)</i>		+ .1-2
	<i>Mycelis muralis</i>		+ .1
	<i>Actaea spicata</i>		+ .1
	<i>Lamium galeobdolon var.</i>		
	<i>montanum</i>		+ .1-1

Asperula odorata		+ .2	
Polygonatum multi- florum		+ .1	
Epilobium montanum		+ .1	
Scrophularia nodosa		+ .1	
Symphytum tuberosum ssp. nodosum		+ -1.1	
Carex silvatica		+ .1	
Lilium martagon		+ .1	
Phyteuma spicatum (listi)		+ .1	
Omphalodes verna		(1.2)(x)	
.....			
Blechnum spicant			+ .2
Lastrea oreopteris			+ .2
Viola riviniana			+ .1
.....			
Carex brizoides	+ .2 ⁰		
.....			
Oxalis acetosella			1.1-2(x.)
Gentiana asclepiadea			+ .1
Athyrium filix-femina f. dentata			+ .1
Senecio fuchsii			+ .1
Platanthera bifolia			+ .1
.....			
↑ Asplenium trichomanes (skale)	+ .2		
.....			
↑ Fragaria vesca	+ .1		
Atropa belladonna (ob cesti)	+ .1		
Eupatorium cannabinum	r ⁰		
Hypericum hirsutum	r ⁰		
Campanula patula	+ .1		
.....			

	↑ Pteridium aquilinum	+1 ⁰ 2		
	Chrysanthemum (Tanacetum) vulgare	+1		
M 0,05	Catharinea undulata (f.minor)		+3	
	Ctenidium molluscum (skale)	1.3		
	Isothecium myurum (skale)	1.3		
	Polytrichum attenuatum			+3
M1 K1	Chamaecyparis lawsoniana	+1		
	Acer pseudoplatanus		+1	
	Picea (excelsa) abies			+1

Ing. Martin Čokl

Prof.univ.

DENDROMETRIJSKI PODACI O ISTRAŽIVAČKIM PLOHAMA

Dendrometrijski podaci o istraživačkim plohama brzorastućih vrsta drveća utvrđeni su na sledeći način:

Broj stabala: odnosi se na stabla promjera od 7,5 cm na gore.

Kružna ploha: utvrđena je mjerenjem dviju unakrsnih promjera promjerkom na mm tačno i sračunata po 1 cm debljinskim stepenima.

Drvena zaliha: utvrđena je lokalnim drvogromadnim tablicama za krupno drvo, izradjenim pomoću analitički sravnatih kriva stabalnih visina i dvoulaznih tablica za istu ili ~~na~~ ^{pre}redniju vrstu drveća.

Srednje stablo: kao promjer tog stabla prikazan je promjer srednje kružne plohe, kao visina prikazana je visina stabala tog promjera po visinskoj krivi, a kao volumen volumen, dobiven deljenjem drvne zalihe sa brojem stabala.

Prirast kružne plohe: utvrđen je kontrolnom metodom.

Prirast drvne zalihe: utvrđen delimično kontrolnom metodom (upotrebom Krennovih tarifa), delimično prirastom srednjeg stabla.

Prirast srednjeg stabla: prikazan je debljinski i volumni prirast stabala promjera srednje kružne plohe.

Maksimalno stablo: promjer utvrđen neposrednim mjerenjem, visina i volumen po visinskoj odnosno volumnoj krivi.

PLOHA br. 104 - P a n o v e c , površina 0,140 ha

1. S t a n i š t e . Prema jugu nagnuta padina. Nadmorska visina oko 100 m. Geološka podloga eocenski peščenjaci - fliš. Kiselo srednje tlo.
2. S t a s t o j i n a . Oko 44-god. nasad lavsonovog pačempresa, koji je bio osnovan 1922. god. sa 600 sadnica, visokih 30 do 50 cm. Provenienca: rasadnik V a l l o m b r o s a kod grada Firenze.
3. S t a n j e XI. 1964

Podatak	Vrsta drveća lavs.pačempres
<u>Sastojina:</u> broj stabala	180
a ha	1193
kružna ploha (m ²)	10,07
a ha	71,20
drvena zaliha (m ³)	90,4
a ha	650
prirast (m ³ /g)	3,42
a ha	24,4
<u>Srednje stablo:</u> prsni promjer (cm)	27,6
visina (m)	18,1
volumen (m ³)	0,50
tek.prir.- deblj. (cm/g)	0,45
- volum. (m ³ /g)	0,0025
<u>Maksimalno stablo:</u> prsni promjer (cm)	44
visina (m)	20
volumen (m ³)	1,30

PLOHA br. 210 B r e z o v a r e b e r , površina 0,30 ha

1. S t a n i š t e. Prema zapadu nagnuta padina sa jarkom oko 300 m nadmorske visine. Geološka podloga vapnenac. Kiselo srednje tlo.
2. S a s t o j i n a. Kultura lavsonovog pačempresa i japanskog ariša sa prirodnim liščarima (bukva, hrast, javor, jasen, beli grab). Nasad je bio osnovan 1911 god. te je zdrav, kvalitet stabala dobar.
3. S t a n j e X.1966

Podatak	Vrsta drveća				Ukupno
	lavson. pačemp.	jap. ariš	smrća	ostali liščari	
<u>Sastojina:</u>					
broj stabala	137✓	48✓	5✓	43✓	233
a ha	458✓	160✓	17✓	143✓	778
kružna ploha (m ²)	8,29✓	3,58✓	0,30	1,65✓	13,82
a ha	27,60✓	11,90✓	1,00✓	5,50✓	46,00
drvena masa(m ³)	78,23✓	39,98✓	2,96✓	18,88✓	140,65
a ha	262,4✓	133,4✓	10,0✓	63,0✓	468,80
prirast (m ³)	2,42✓	0,92✓			
a ha	10,75✓	3,07✓			13,82✓
%	3,10✓	2,30✓			
<u>Srednje stablo:</u>					
promjer (cm)	25,9✓	29,8✓			
visina (m)	17✓	23✓			
volumen (m ³)	0,460✓	0,740✓			
<u>Maksimalno stablo:</u>					
promjer (cm)	42✓	40✓			
visina (m)	25✓	27✓			
volumen (m ³)	1,620✓	1,540✓			

Tabela 5

Dendrometrijski podatki za pokusne plohe *Chamaecyparis lawsoniana* Parl.
u SR Sloveniji

Pokusna ploha	Starost sastojine	Srednji prsni promjer	Srednja visina	Drvena masa po ha	Godišnji prirast drvne mase po ha	
	god.	cm	m	m ³	Tečajni	Poprečni
Panovec Nova Gorica	44 ✓	28 ✓	18 ✓	650 ✓	24 ✓	15 ✓
Brezova reber Novo mesto	55 ✓	26 ✓	17 ✓	468 ✓	14 ✓	9 ✓

ZAKLJUČAK

1. Svoj optimum ima lavsonov pačempres u o c e a n s k o j k l i m i sa preko 200 dana dugom vegetacijskom periodom, u kojem je prosiječna temperatura 11,2 do 18,9°C, a prosječne zimske temperature iznad 0°C. Godišnje oborine se kreću od 443 do 1711 mm. Traži visoku z r a č n u v l a g u .
2. Najbolje uspjeva na svježem, zračnom, dubokom, plodnom tlu.
3. Maksimalni prirast dosegne lavsonov pačempres u termofilnim biljnim zajednicama (Q u e r c o - C a s t a - n e t u m s u b m e d i t e r r a n e u m).
4. Prirasti lavsonovog pačempresa, koje smo izmjerili na pokusnim plohama, iznose: tečajni 14 do 24 m³, poprečni 9 do 15 m³, a drvne mase 468 do 650 m³ po ha.
5. Kulture lavsonovog pačempresa oštećuje divljač te jih napadaju razne gljive.

L i t e r a t u r a

1. Beissner-Fitschen, J.: Handbuch der Nadelholzkunde,
Berlin, 1930.
2. Dengler, A.: Waldbau, Berlin, 1930, S.347.
3. Dimpflmeier, R.: Die Bastardierung in der Gattung
Larix. Hamburg und Berlin, 1959.
4. Hidrometeorološki zavod LR Slovenije:
Letno poročilo meteorološke službe za
leto 1957, Ljubljana, 1957.
5. Mayr, H.: Fremdländische Wald- und Parkbäume für
Europa. Berlin, 1906.
6. Mikuletič, V., Urbas, J., Debevec, R., Penca, J.,
Beltram, V.: Lavsonova pacipresa (*Chamaecyparis
lawsoniana* Parl.) - Hitro rastoči iglavec.
Gozdarski vestnik, 1962, št.7-8, S.217-230.
7. Mikuletič, V.: Lavsonov pačempres (*Chamaecyparis lawsoniana*
Parl.) pogodna vrsta za očetivnjavanje i
plantažiranje. Šumarstvo, 1962, Br.5-6,
S.271-281.
8. Pučnik, J.: Klimatična razčlenitev Slovenije na osnovne
tipe in podtipe v "Pospeševanje topolov v
Sloveniji". Inštitut za gozdno in lesno
gospodarstvo Slovenije. Ljubljana, 1957.
9. Petračić, A.: Uzgajanje šuma I. Zagreb, 1925.
10. Plochmann, R.: Ökologische und waldbauliche Beobachtungen
und Untersuchungen an *Larix leptolepis* Gord.
in ihrer Heimat. Forst-Wissenschaftliches
Centrallblatt, 1961, S.129-157.

11. Schober, R.: Die japanische Lärche, Frankfurt, 1953.
12. Schenck, C.A.: Fremdländische Wald- und Parkbäume.
Berlin, 1939, I., II.
13. Tschermak, L.: Waldbau. Wien, 1950, S.454-455, 459.
14. Urbas, J.: Egzote v gozdnem gospodarstvu Slovenije,
Pola stoleća šumarstva. Zagreb, 1926,
S.363-371.
15. Walter, H., Lieth, H.: Klimadiagramm-Weltatlas, Jena,
1960.

S A D R Ž A J

Stran

Ing. Rihard Erker Doc.univ.	Ekološka i biološka svojstva vrsta šumskog drveća koja se introduciraju	
	A. Japanski ariš	1
	1. Uvod	1
	2. Klimatske prilike	4
	3. Edafske prilike	10
	4. Biotički činioci	11
	5. Prirast japanskog ariša	12
	6. Plodonošenje, doba sazrevanja i klijanje semena	14
	7. Nalazišta japanskog ariša u Sloveniji	15
	8. Klimatske prilike na pokusnim plohama japanskog ariša u Sloveniji	19
Ing. Marjan Pavšer Naučni saradnik	Edafske prilike na pokusnim plohama japanskog ariša u SR Sloveniji	
	1. Pokusna ploha Uršankovo 123	1
	2. Pokusna ploha Sedovnik 209	4
	3. Pokusna ploha Kanniška Bistrica 208	7
Dr. Gabrijel Tomažič Prof.univ.	Fitocenološke karakteristike staništa na kojima su introducirali japanski ariš	
	1. Pokusna ploha Sedovnik 209	1
	2. Pokusna ploha Kanniška Bistrica 208	4
	3. Uršankovo 123	10

Ing.Martin Čokl prof.univ.	Dendrometrijski podaci o istraživačkim plohama	
	1.Dendrometrijski podaci o istraživačkim plohama	1
	2.Ploha 209	2
	3.Ploha 208	3
	4.Ploha 123	4
	Zaključak	6
Dr.ing.Ivan Možina prof.univ.	Tehnološka svojstva japanskog ariša	
	I. Uvod	3
	II. Metode rada	8
	III. Rezultati istraživanja	13
	1. Širina goda	13
	2. Težina drveta	16
	3. Mehanička svojstva	29
	IV. Diskusija	41
	V. Zaključak	47
	VI. Literatura	50
Ing. Rihard Erker doc.univ.	Lavsonov pačempres (Chamaecyparis lawsoniana Parl.)	
	1. Uvod	1
	2. Klimatske prilike	3
	3. Edafske prilike	7
	4. Biotički činioci	7
	5. Rast i prirast	8
	6. Plodonošenje, doba sazrevanja i klijanje semena	8
	7. Nalazišta lavsonovog pačem- presa u Sloveniji	9
	8. Klimatske prilike na pokusnim plohama lavsonovog pačempresa	9

Ing.Marjan Pavšar naučni saradn.	Edafske prilike na pokusnim plohama lavsonovog pačempresa	
	1.Pokusna ploha 104	1
	2. Pokusna ploha 210	4
Dr.Gabrijel Tomažič prof.univ.	Fitocenološke karakteristike staništa na kojima su introducirali lavsonov pačempres	
	1. Pokusna ploha Panovec 104	1
	2. Pokusna ploha Brezova reber 210	4
Ing.Martin Čokl prof.univ.	Dendrometrijski podaci o istraživačkim plohama	
	1. Dendrometrijski podaci o istraživačkim plohama	1
	2. Ploha 104	2
	3. Ploha 210	3
	Zaključak	5
	Literatura	6