

GDK 174.7 *Abies alba* Mill. : (497.12 * 06 Pečka)

Prispelo / Received: 17. 3. 1997
Sprejeto / Accepted: 24. 6. 1997

Izviren znanstveni članek
Original scientific paper

JELKA (*Abies alba* Mill.) V POMLADKU PRAGOZDA PEČKA V ZADNJIH TRIDESETIH LETIH

Marko DEBELJAK*

Izvleček

Članek obravnava procese, katerim je podvržena jelka v pomladku pragozda Pečka. Študija je zasnovana kot primerjalna analiza petih popisov pomladka v zadnjih tridesetih letih. Po posameznih obdobjih smo analizirali starostne, višinske in zdravstvene strukture jelk v pomladku. Rezultati kažejo, da je pomlajevanje jelke v pragozdu Pečka v proučevanem obdobju problematično zaradi slabega zdravstvenega stanja jelk v pomladku in zaradi močnih izločevalnih dejavnikov okolja.

Ključne besede: jelka (*Abies alba* Mill.), pomladek, dolgoročni trendi, pragozd

SILVER FIR (*Abies alba* Mill.) IN THE NEW GROWTH OF THE PEČKA VIRGIN FOREST IN THE LAST THIRTY YEARS

Abstract

The article deals with the processes affecting silver fir within the new growth of the Pečka virgin forest. The concept of the study is that of a comparative analysis of five new growth inventories within the last thirty years. The analyses of age, height and health structure of silver firs within new growth have been performed according to survey periods. The results of the analyses show that the regeneration of silver fir in the Pečka virgin forest in the period studied is problematic due to bad health condition of silver firs in new growth, and due to strong reduction caused by environmental factors.

Key words: silver fir (Abies alba Mill.), new growth, long-term trends, virgin forest

* Dipl. inž. gozd., Biotehniška fakulteta oddelek za gozdarstvo, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, SLO

KAZALO / CONTENTS

1	UVOD / INTRODUCTION	31
2	OBJEKT RAZISKOVANJA / STUDIED AREA	31
3	DELOVNE METODE / WORKING METHODS	32
4	ANALIZA JELKE V POMLADKU / THE ANALYSIS OF SILVER FIR IN NEW GROWTH	33
4.1	ANALIZA STAROSTNE STRUKTURE JELK V POMLADKU / THE ANALYSIS OF AGE STRUCTURE OF SILVER FIR IN NEW GROWTH.....	33
4.2	ANALIZA VIŠINSKE STRUKTURE JELK V POMLADKU / THE ANALYSIS OF SILVER FIR NEW GROWTH BY HEIGHT CLASSES.....	36
4.3	ANALIZA ZDRAVSTVENEGA STANJA JELK V POMLADKU / THE ANALYSIS OF HEALTH SITUATION OF SILVER FIR NEW GROWTH.....	38
4.4	IZLOČANJE JELKE / ELIMINATION OF SILVER FIR OUT OF NEW GROWTH.....	41
5	UGOTOVITVE / FINDINGS	42
6	ZAKLJUČEK / CONCLUSION	44
7	POVZETEK	45
8	SUMMARY	46
9	VIRI / REFERENCES	47

1 UVOD

V gospodarskem gozdu so naravni razvojni procesi spremenjeni in usmerjeni h gozdnogospodarskim ciljem, ki morajo biti določeni v mejah homeostatskih sposobnosti gozda. Če jih človek prekorači, se pričnejo v gozdu odvijati začasni ali trajni destruktivni procesi. Odkrivanje naravnih homeostatskih omejitev je za trajnostno usmerjeno gospodarjenje z gozdom osnovnega pomena in sodi med temeljne gozdarske naloge, preučevanje pa je učinkovito v naravnih sistemih, v katerih je neposredna človekova aktivnost minimalna. Med takšne sisteme vsekakor sodijo pragozdovi, ki razpolagajo z evolucijsko izoblikovanimi in mnogokrat preizkušenimi varovalnimi mehanizmi, ki jih ščitijo pred razdiralno močjo nežive narave.

Prispevek obravnava procese v zvezi z jelko v pomladku pragozda Pečka. Vprašanja, na katera poskušamo z raziskavo odgovoriti, so:

1. Kakšna je starostna, višinska in zdravstvena struktura jelke v pomladku pragozda Pečka po posameznih obdobjih?
2. Kakšna je številčna, starostna, višinska in zdravstvena dinamika jelke v pomladku pragozda Pečka v zadnjih tridesetih letih?

Odgovori na ta vprašanja so pomembni zaradi razumevanja nastajajočega mladega gozda, od katerega sta odvisni prihodnja stabilnost in kakovost gozda, s tem pa tudi njegova okoljetvorna in gospodarska moč.

2 OBJEKT RAZISKOVANJA

Pragozd Pečka leži na valoviti kraški planoti severno vzhodnega obrobja Roga nad dolino reke Krke, na nadmorski višini 800 do 910 m (vrh: Pečka 910 m). Velik je 60,2 ha in ima značilen visokokraški relief. V vrtačah in kotanjah se pojavljajo nagibi do 35°. Matična podlaga je apnenec, ki močneje izstopa po vsej površini. Tla so rjava pokarbonatna. Globina variira od plitvih do globokih tal na dnu vrtač.

Povprečna temperatura od marca do septembra je 14,3°; povprečje padavin je 1220 mm. Glavna vegetacijska združba je *Abieti - Fagetum dinaricum* v različnih variantah in ekspozicijah (TURK / KASTELIC / HARTMAN 1985).

3 DELOVNE METODE

Študija je zasnovana kot primerjalna analiza petih popisov pomladka v zadnjih tridesetih letih. Prvi popis pomladka je opravil Dušan Mlinšek s sodelavci leta 1963, izsledki so bili objavljeni v Zborniku Biotehniške fakultete leta 1967 (MLINŠEK 1967). Leta 1980 so pragozd Pečko ponovno temeljito premerili in analizirali za potrebe diplomske naloge Viljema Turka, Andreja Kastelica in Tomaža Hartmana (TURK / KASTELIC / HARTMAN 1981). Pomladek pragozda Pečka so nato popisali še leta 1988 (Bojan Počkar, Andrej Stritih), 1992 (Ibrahim Nouhoum, Boštjan Tarman) in 1995 (Marko Debeljak, Uroš Kolar), vendar podatkov niso obdelali.

Vseh pet popisov pomladka je bilo opravljenih jeseni z vzorčenjem. Prvo vzorčenje leta 1963 je imelo značilnosti velikopovršinskega vzorca (MLINŠEK 1967). Vsi kasnejši opisi pomladka so bili opravljeni s sistematičnim vzorčenjem. Vzorčenje leta 1980 (TURK / KASTELIC / HARTMAN 1981) predstavlja osnovo za vsa nadaljnja vzorčenja.

Vzorci v popisih zajemajo različne razvojne faze pragozda, nagibe, ekspozicije in sestojne razmere in tako dobro predstavljajo pomlajevanje na celotni pragozdni površini. Razvojne faze so namreč prepletene in zajemajo majhne površine po vsem pragozdu (TURK / KASTELIC / HARTMAN 1981).

4 ANALIZA JELKE V POMLADKU

4.1 ANALIZA STAROSTNE STRUKTURE JELK V POMLADKU

Enoten opis starostnih razredov jelk je naslednji. V starostni razred "do tri leta" so sodile jelke, ki so bile jeseni ob popisu stare do enega leta in šest mesecev (klice so bile konec septembra stare približno šest mesecev, semenke pa eno leto in približno šest mesecev). V njihovem življenju se je v času popisa zaključevala prva ali druga vegetacijska doba.

V starostni razred "triletne" so sodile jelke, ki so bile v času popisa stare dve leti in približno šest mesecev (v njihovem življenju se je v času popisa zaključevala tretja vegetacijska doba).

V starostni razred "nad tri leta" so sodile jelke, ki so bile v času popisa starejše od dveh let in šest mesecev, oz. so preživele že več kot tri vegetacijske dobe in so imele prsni premer manj kot 5 cm.

V starostni razred "jelke, do vključno treh let starosti" so sodile jelke, ki so bile jeseni v času popisa stare do dve leti in približno šest mesecev (v njihovem življenju se je v času popisa zaključila prva ali druga ali tretja vegetacijska doba).

V starostni razred "jelke, starejše od treh let" so sodile jelke, ki so bile jeseni v času popisa starejše od dveh let in šest mesecev (preživele so že več kot tri vegetacijske dobe in so imele prsni premer manj kot 5 cm).

Analiza starostne strukture jelke v pomladku temelji na popisih pomladka leta 1963, 1980, 1988, 1992 in 1995. V preglednici 1 je podano število jelk in relativni deleži jelk po starostnih razredih v popisih. Zaradi medsebojne primerljivosti popisov smo vse vhodne podatke preračunali na število osebkov na hektar.

Preglednica 1: Število jelk po starostnih razredih in relativni deleži jelk v popisih.

Table 1: Number of silver fir trees by age classes and their relative share by surveys.

LETO POPISA YEAR OF SURVEY	STAROSTNA STRUKTURA AGE STRUCTURE							
	DO TRI LETA UP TO THREE YEARS		TRILETNE THREE YEARS		NAD TRI LETA OLDER THAN THREE YEARS		VSOTA TOTAL	
	Št./ha No./ha	%	Št./ha No./ha	%	Št./ha No./ha	%	Št./ha No./ha	%
1963	2628	82	125	4	429	14	3182	100
1980	46214	87	2571	5	4071	8	52856	100
1988	14930	57	2917	11	8403	32	26250	100
1992	2028	41	520	11	2340	48	4888	100
1995	2133	65	413	13	734	22	3280	100
Σ \bar{x}	67933	75	6546	7	15977	18	90456	100

A) Primerjava absolutnih starostnih struktur popisov jelk v pomladku

Izvedli smo primerjave med starostnimi strukturami popisov jelk v pomladku in jih preizkusili z Brandt -Snedecor - jevim testom (KOTAR 1977):

$$\chi^2 = \frac{N^2}{N_1 \cdot N_2} \left(\left[\sum_{k=1}^r \frac{f_{jk}^2}{n_k} \right] - \frac{N_1^2}{N} \right) \quad (1)$$

Analiza je pokazala, da med vsemi možnimi kombinacijami popisov jelk v pomladku po starostnih razredih vladajo visoko značilne razlike ($\alpha < 0,001$).

B) Odvisnost starostne strukture jelk v pomladku od leta popisa

Ker med strukturami popisov vladajo razlike, nas je zanimalo, ali obstajajo zakonitosti pri spreminjanju starostne strukture jelk v pomladku v odvisnosti od leta popisa. Odvisnost starostne strukture jelk v pomladku od leta popisa smo preizkusili s kontingenčnim c^2 testom (KOTAR 1977):

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_0 - f')^2}{f'} \quad (2)$$

Test je dokazal visoko značilno odvisnost med popisom in letom popisa ($\alpha < 0,001$).

Vpogled v razmerja med vrednostmi starostne strukture in letom popisa omogoča uporaba kontingenčnega indeksa (BLEJEC 1976):

$$I_{ij} = f_{ij} / f'_{ij} \times 100 \quad (3)$$

f_{ij} = dejanska frekvenca

f'_{ij} = teoretična frekvenca

Preglednica 2 navaja kontingenčne indekse za kombinacije med letom popisa in starostno strukturo jelk v pomladku.

Preglednica 2: Tabela kontingenčnih indeksov med letom popisa in starostno strukturo.

Table 2: Table of contingency indexes between the year of survey and age structure.

LETO POPISA YEAR OF SURVEY	STAROSTNA STRUKTURA AGE STRUCTURE		
	DO TRI LETA UP TO THREE YEARS	TRILETNE THREE YEARS	NAD TRI LETA OLDER THAN THREE YEARS
1963	110,0	54,3	76,3
1980	116,4	67,2	43,6
1988	75,7	153,6	181,2
1992	55,2	147,0	271,0
1995	86,6	174,0	126,7

Če med znaki v kontingenčni tabeli ne bi bilo odvisnosti, bi bili vsi indeksi enaki 100. Če je indeks večji od 100, gre za pozitivno odvisnost, če je manjši od 100, gre za negativno odvisnost.

4.2 ANALIZA VIŠINSKE STRUKTURE JELK V POMLADKU

Pri popisih so jelke razvrščene v tri višinske razrede: 0 do pod 10 cm, 10 do pod 20 cm in 20 do pod 30 cm. Višjih višinskih razredov ni bilo potrebno oblikovati, ker razen petih zelo poškodovanih jelk leta 1992 višjih od 30 cm in hkrati s prsnim premerom, manjšim kot 5 cm, ni bilo najti. Analiza višinske strukture jelk v pomladku temelji na popisih pomladka leta 1988, 1992 in 1995. Podatkov o višinah jelk v pomladku iz popisov 1963 in 1980 ni. V preglednici 3 podajamo število jelk in njihove relativne deleže po višinskih razredih in zdravstvenem stanju po popisih.

Preglednica 3: Absolutna in relativna razporeditev jelk v pomladku po višinskih razredih in zdravstvenem stanju po popisih.

Table 3: Absolute and relative distribution of fir in new growth by height classes and surveys with regard to health situation of fir trees in new growth.

LETO POPISA	VIŠINSKI RAZRED	ZDRAVSTVENA STRUKTURA						
		ZDRAVE	%	DELNO POŠKOD.	%	MOČNO POŠKOD.	%	Σ
YEAR OF SURVEY	HEIGHT CLASS	HEALTHY		MODERATE DAMAGE		VERY DAMAGED		
1988	0-10cm	17222	85	2847	76	1250	58	21319
	10-20cm	2916	14	694	18	834	39	4444
	20-30cm	209	1	209	6	69	3	487
	Σ	20347	100	3750	100	2153	100	26250
1992	0-10cm	3224	91	312	67	312	35	3848
	10-20cm	312	9	52	11	364	41	728
	20-30cm	0	0	104	22	208	24	312
	Σ	3536	100	468	100	884	100	4888
1995	0-10cm	2591	90	69	60	115	42	2775
	10-20cm	276	9	23	20	69	25	368
	20-30cm	23	1	23	20	91	33	137
	Σ	2890	100	115	100	275	100	3280

A) Primerjava višinskih struktur popisov jelk v pomladku

Izvedli smo vse možne primerjave med višinskimi strukturami popisov jelk v pomladku in jih preizkusili z Brandt-Snedecor - jevim testom (1). Analiza je pokazala, da vladajo visoko značilne razlike v višinskih strukturah jelk med popisi ($\alpha < 0,001$).

B) Odvisnost višinske strukture jelk v pomladku od leta popisa

Ker med višinskimi strukturami popisov vladajo razlike, nas je zanimalo, ali obstajajo zakonitosti pri spreminjanju višinske strukture jelk v pomladku v odvisnosti od leta popisa. Preizkusili smo jo s kontingenčnim χ^2 testom (2). Test je dokazal visoko značilno odvisnost med višinsko strukturo jelk v pomladku in letom popisa ($\alpha < 0,001$).

Vpogled v razmerja med vrednostmi višinske strukture jelk in letom popisa nudi preglednica 4.

Preglednica 4: Tabela kontingenčnih indeksov med letom popisa in višinsko strukturo.

Table 4: *Table of contingency indexes between year of survey and height structure.*

LETO POPISA YEAR OF SURVEY	VIŠINSKA STRUKTURA HEIGHT STRUCTURE		
	0-10cm	10-20cm	20-30cm
1988	100,0	105,2	68,1
1992	97,0	92,5	234,5
1995	104,2	69,5	154,5

4.3 ANALIZA ZDRAVSTVENEGA STANJA JELK V POMLADKU

Analiza zdravstvenega stanja jelk v pomladku vključuje primerjave med popisi, opravljenimi v letih 1963, 1988, 1992 in 1995. Tudi leta 1980 so snemali zdravstveno stanje pomladka, vendar so popisni listi izgubljeni.

V popisih je jelka v pomladku razvrščena glede na zdravstveno stanje v tri razrede. V razred "zdrave" so sodile na videz nepoškodovane in zdrave jelke. V razred "delno poškodovane" so bile uvrščene jelke s poškodovanim vršnim popkom, stranskim popkom ali pa z okvarami na iglicah. V razred "močno poškodovane" so sodile jelke s poškodovanimi vršnimi in stranskimi popki in tiste, ki so se sušile ali so bile polomljene.

A) Analiza zdravstvenega stanja jelk v pomladku po starosti

Pri jelkah v pomladku, starih do vključno tri leta in starejših od treh let smo primerjali zdravstveno strukturo po razredih poškodovanosti. Testi značilnih razlik med posameznimi kombinacijami popisov smo opravili z Brandt-Snedecor - jevim testom (1). Analiza jelk v obeh starostnih skupinah pokaže, da med strukturami zdravstvenega stanja jelk v pomladku obstajajo visoko značilne razlike s stopnjo tveganja $\alpha < 0,001$ (preglednica 5, preglednica 6).

Preglednica 5: Zdravstvena struktura jelk do vključno tretjega leta starosti.

Table 5: Health structure of silver firs up to inclusive three year old trees.

ZDRAVSTVENA STRUKTURA (ABSOLUTNA IN RELATIVNO) HEALTH STRUCTURE (ABSOLUTE AND RELATIVE)								
LETO POPIISA YEAR OF SURVEY	ZDRAVE HEALTHY		DELNO POŠKODOVANE MODERAT DAMAGED		MOČNO POŠKODOVANE HIGH DAMAGED		VSOTA TOTAL	
	Št./ha No./ha	%	Št./ha No./ha	%	Št./ha No./ha	%	Št./ha No./ha	%
1963	2204	88	260	10	65	2	2529	100
1988	16111	90	1736	10	0	0	17847	100
1992	2444	96	52	2	52	2	2548	100
1995	2500	98	46	2	0	0	2546	100
$\Sigma \bar{x}$	23259	91	2094	8	117	1	2547	100

Preglednica 6: Zdravstvena struktura jelk starejših od treh let.

Table 6: Health structure of the silver firs older than three years.

ZDRAVSTVENA STRUKTURA (ABSOLUTNA IN RELATIVNO) HEALTH STRUCTURE (ABSOLUTE AND RELATIVE)								
LETO POPIISA YEAR OF SURVEY	ZDRAVE HEALTHY		DELNO POŠKODOVANE MODERATE DAMAGED		MOČNO POŠKODOVANE HIGH DAMAGED		VSOTA TOTAL	
	Št./ha No./ha	%	Št./ha No./ha	%	Št./ha No./ha	%	Št./ha No./ha	%
1963	144	29	88	18	265	53	497	100
1988	4236	50	2014	24	2153	26	8403	100
1992	1092	47	416	18	832	35	2340	100
1995	390	53	69	9	275	38	734	100
$\Sigma \bar{x}$	5862	49	2587	22	3525	29	11974	100

B) Analiza zdravstvenega stanja jelk v pomladku po višini

Odvisnost stopnje poškodovanosti od višine jelk v pomladku smo analizirali za popise leta 1988, 1992 in 1995 (preglednica 3). Za popisa leta 1963 in 1980 ni podatkov za tovrstno analizo.

Domnevo o odvisnosti med stopnjo poškodovanosti in višino pomladka glede na popise, smo preizkusili s kontingenčnim χ^2 testom (2). Testi so odkrili visoko značilno odvisnost med višino in zdravstveni stanjem pomladka pri vseh treh popisih pomladka jelke ($\alpha < 0,001$).

Preglednica 7 vsebuje kontingenčne indekse med stopnjami poškodovanosti in višinskimi razredi glede na popise.

Preglednica 7: Kontingenčni indeksi med stopnjo poškodovanosti in višinskimi razredi glede na popise.

Table 7: Table of contingence indexes between damage degree of new fir trees and height classes by surveys.

VIŠINSKI RAZRED HEIGHT CLASS	STOPNJA POŠKODOVANOSTI DEGREE OF DAMAGE								
	ZDRAVE HEALTHY			DELNO POŠKODOVANE MODERATE DAMAGED			MOČNO POŠKODOVANE HIGH DAMAGED		
	1988	1992	1995	1988	1992	1995	1988	1992	1995
	0-10cm	104,2	115,8	106,0	93,5	84,7	70,9	71,5	44,8
10-20cm	84,7	59,2	85,1	109,3	74,6	178,3	228,8	276,5	223,6
20-30cm	55,4	0,0	19,1	300,4	348,1	478,8	172,7	368,6	792,2

4.4 IZLOČANJE JELKE

V analizi izločanja jelke smo določili intenzivnost procesov izločanja jelke v pomladku pragozda Pečka, po starosti in višini.

A) Stopnja izločanja jelke po starosti

Zaradi neenakomernih in predolгих intervalov med snemanji pomladka smo lahko določili proces izločanja po starosti le za obdobje med letoma 1992 in 1995. Zaradi oblikovanja predstave o intenzivnosti izločanja po starosti v pragozdnem okolju smo z velikim zadržkom določili tudi stopnjo izločanja za obdobje med letoma 1989 in 1992 z domnevo, da je bila struktura pomladka leta 1988 enaka letu 1989 (preglednica 1).

Stopnja izločanja jelke med letoma 1992 in 1995 znaša 85% in smo jo določili iz razmerja med številom jelk starejših od treh let leta 1995 in leta 1992. Leta 1995 se je pri življenju ohranilo le 15% jelk starejših od treh let iz pomladka leta 1992.

Stopnja izločanja jelke med letoma 1989 in 1992 znaša 91%, oz. izmed vseh jelk iz pomladka leta 1989, se jih je do leta 1992 pri življenju ohranilo le 9%.

Iz razmerja med številom zdravih, nad tri leta starih jelk leta 1995 in številom vseh zdravih jelk leta 1992 smo izračunali delež zdravih jelk, ki se je ohranil v obdobju med 1992 in 1995. V proučevanem obdobju se je ohranilo 11% leta 1992 zdravih jelk.

Podobno smo izračunali tudi za obdobje med letoma 1989 in 1992 in ugotovili, da se je od vseh zdravih jelk v letu 1989, do leta 1992 ohranilo zdravih le 5% jelk.

B) Stopnja izločanja jelk po višini

Vpogled v zmanjševanje števila osebkov glede na višino da izračun razmerja med številom jelk v drugem in tretjem višinskem razredu in številom vseh jelk, ki bi lahko v idealnih pogojih med dvema popisoma prerasle v višja višinska razreda:

$$I = N_{\text{dejansko št.}} / N_{\text{potencialno št.}} \quad (4)$$

Iz podatkov popisa pomladka za leto 1988 vidimo, da se ni nobeni jelki uspelo prebiti v višinski razred nad 30 cm, čeprav so za to nedvomno obstajale kandidatke.

Med popisoma 1988 in 1992 je v višinski razred 10 do 20 cm preraslo le 3% vseh kandidatk za ta višinski razred. V višinski razred od 20 do 30 cm je uspelo prerasti le 1% jelk in v višinski razred nad 30 cm se ni uspelo prebiti nobeni jelki.

Med popisoma 1992 in 1995 je višinski razred od 10 do 20 cm preraslo le 8% in višinski razred od 20 do 30 cm samo 3% vseh kandidatk. V višinski razred na 30 cm se ni prebila nobena jelka.

5 UGOTOVITVE

A) Starostna struktura

Rezultati analize kažejo na stalno spreminjanje starostne strukture jelke v pomladku v obdobju zadnjih tridesetih let. Primerjave relativnih struktur kažejo na manjše razlike med popisi (preglednica 1). V vseh popisih močno prevladujejo jelke, stare do tri leta. Starejših od treh let, jih je samo okrog ene četrtine.

Tabela kontingenčnih indeksov (preglednica 2) nakazuje, da se je v zadnjih tridesetih letih negativna odvisnost med tri in večletnimi jelkami pri prvem popisu postopoma spremenila v pozitivno odvisnost v zadnjem popisu.

Če primerjamo ugotovitve kontingenčne tabele z dejanskim stanjem (absolutno strukturo) vidimo, da od začetka osemdesetih let vplivajo na jelko vedno močnejši izločevalni dejavniki, saj se absolutna struktura spreminja v škodo tri in večletnih jelk.

B) Višinska struktura

Višinska struktura jelk v mladovju se po rezultatih analize od popisa do popisa spreminja, medtem ko med relativnimi višinskimi strukturami ni velikih razlik (preglednica 3). Povprečno je 81% vseh jelk visokih do 10 cm, 16% med 10 in 20 cm in samo 3% jelk 20 - 30 cm. Višjih jelk ni.

Tabela kontingenčnih indeksov (preglednica 4) pokaže, da je odvisnost med višino in popisom leta 1995 pozitivna vendar jelka ne preseže višine 30 cm.

Kljub spremembam v prid pozitivne odvisnosti med višjimi jelkami in letom popisa večina jelk ostane v 20 cm sloju.

C) Zdravstveno stanje

Zdravstveno stanje po starosti

Med strukturami do tri leta starih jelk obstajajo visoko značilne razlike v številu poškodovanih osebkov. Primerjava relativnih struktur pokaže obratno sliko, saj so deleži poškodovanih jelk po popisih majhni (med 12% in 2%) (preglednica 5).

Primerjava med popisi zdravstvenega stanja jelk, starejših od treh let, ponovno pokaže na visoko značilne razlike med absolutnimi strukturami zdravstvenega stanja. V primerjavi z do tri leta starimi jelkami so razlike med relativnimi strukturami večje, saj delež poškodovanih jelk niha med 50% in 70% (preglednica 6).

Zdravstveno stanje po višini

Za vse tri popise je visoko značilna odvisnost med višino in zdravstvenim stanjem jelk. Tabela kontingenčnih indeksov (preglednica 7) kaže za vse tri popise enake zakonitosti.

Jelke ostanejo zdrave le do višine 10 cm. Višje jelke so delno ali močno poškodovane. Čim višje so, tem bolj so poškodovane. To je tudi najverjetnejši vzrok, zakaj jelk, višjih od 30 cm, sploh ni najti.

Primerjava med relativnimi strukturami zdravih jelk med popisi pokaže, da v zadnjih treh popisih ni velike razlike med deleži zdravih jelk po višinah. Glavnina vseh zdravih jelk (85 do 90 %) je v najnižjem višinskem razredu.

V skupini delno poškodovanih jelk obstajajo značilne razlike v razporeditvi po višini med popisi 1988/1992 in 1988/1995. Glavnina delno poškodovanih jelk je še vedno v najnižjem razredu (povprečno 70% delno poškodovanih jelk), del (16 %) v drugem razredu in preostanek v tretjem višinskem razredu.

Med močno poškodovanimi jelkami je značilna razlika v razporeditvi med popisoma 1988/1992 in 1988/1992. Med 1992 in 1995 razlik ni, močno poškodovane jelke so precej enakomerno razporejene po vseh treh višinskih razredih (0 do 10 cm je 39%, 10 do 20 cm je 33% in med 20 do 30 je 28%).

D) Izločanje jelk v pomladku

Analiza izločanja jelk po starosti od leta 1992 do 1995 je pokazala, da je od vseh v letu 1992 živečih jelk, jeseni leta 1995 živelo le še 15% jelk. Podobno stopnjo redukcije kaže tudi obdobje med letoma 1989 in 1992, ko je jeseni leta 1992 živelo le še 9 % jeseni leta 1989 živečih jelk (rezultat je treba sprejeti z zadržkom, saj velja z domnevo, da je bila leta 1989 absolutna starostna struktura enaka kot leta 1988). Analiza zdravstvenega stanja kaže v obeh primerih na zelo majhen delež jelk, ki so ostale zdrave v obdobju med popisoma. V prvem primeru se je ohranilo le 11% zdravih jelk, v drugem pa 5%.

Analiza izločanja po višini ponovno pokaže na močne izločitvene dejavnike. Tako je med letoma 1988 in 1992 izginilo 97%, med letoma 1992 in 1995 pa 92 % vseh kandidatk za višinski razred 10 do 20 cm. Redukcija za preboj v višinski razred 20 do 30 cm je še hujša, saj je v obdobju 1988 do 1992 izginilo 99%, v obdobju 1992 do 1995 pa 97% vseh kandidatk. Nad 30 cm višine je izločitev 100% .

6 ZAKLJUČEK

Raziskava dokazuje dinamične procese v jelovem pomladku, ki potrjujejo trditev: "V pragozdu se stanje nenehno menja, pri čemer se isto stanje na istem mestu nikdar ne ponavlja (MLINŠEK 1967)". Vendar spremembe, katerim je podvržena jelka v pragozdu Pečka, zanjo niso perspektivne. Res je, da ugotovljene stopnje izločanja potrjujejo trditev: "Zaradi biotskih in abiotskih dejavnikov teče od nasemenitve dalje neprestan proces izločanja osebkov. Pragozd je mnogo bolj surov selektor v pomladku kot okolje v gospodarskem gozdu. Pri življenju ostanejo najmočnejši, proces najsilovitejšega izločanja je pomaknjen v fazo vznika in mladovja, v poznejših obdobjih pa enakomerneje izzveneva (MLINŠEK 1968)", vendar so ti procesi v zadnjih trideset letih v pragozdu Pečka za jelko

očitno preveč intenzivni. Trditve, da: "Jelka kljub obžiranju vzdrži in vsak osebek je že v fazi mladja odraslo, normalno razvito drevo v bodočem razvoju sestoja (MLINŠEK 1967)", rezultati o izločanju in zdravstvenem stanju v našem primeru ne morejo potrditi. Pač pa rezultati potrjujejo ugotovitve (TITOVŠEK 1969), da vlada izjemno velika mortaliteta jelovega pomladka v treh letih po pomladitvi in da še v tretjem, četrtem in kasnejših letih večinoma propada, ker ga objeda divjad. Do enakih zaključkov je prišel tudi Mlinšek (1969): "Škoda od divjadi je močan izločitveni dejavnik v mladostni fazi jelke." Tudi rezultate izločanja po višini lahko navežemo in potrdimo z ugotovitvami Mlinška (1969), Titovška (1969), Robiča in Bončine (1990). Očitno je pomlajevanje jelke v pragozdu Pečka v obdobju zadnjih tridesetih let problematično zaradi slabega zdravstvenega stanja jelk v pomladku, ogroženem z izločitvenimi dejavniki okolja.

7 POVZETEK

Članek obravnava procese, ki zadevajo jelko v pomladku pragozda Pečka. Študija je zasnovana kot primerjalna analiza petih popisov pomladka v zadnjih tridesetih letih. Prvi popis je bil leta 1963. Sledili so popisi leta 1980, 1988, 1992 in 1995. Raziskava se je osredotočila na dve temeljni vprašanji: Kakšna je starostna, višinska in zdravstvena struktura jelke v pomladku po posameznih obdobjih in kakšna je številčna, starostna, višinska in zdravstvena dinamika jelke v pomladku pragozda Pečka od prvega popisa do danes.

Rezultati statističnih analiz kažejo, da se starostna struktura jelk v pomladku v proučevanem obdobju stalno spreminja. Od začetka osemdesetih let se starostna struktura spreminja v škodo tri in več let starih jelk.

Višinska struktura se od popisa do popisa spreminja, medtem ko med relativnimi višinskimi strukturami ni velikih razlik. Glavnina vseh jelk v pomladku je visokih do 10 cm (81%), višjih od 30 cm jih pa ni.

Glede na zdravstveno stanje po starosti je polovica jelk, starejših od treh let, poškodovana. Mlajše jelke so malo poškodovane. Zdravstveno stanje po višini pokaže, da se glavnina zdravih jelk (85% do 90%) nahaja do višine 10 cm.

Analiza izločanja jelk po starosti je pokazala, da je obdobje med 1992 in 1995 preživelo le 15% jelk. Izločanje kandidatk za preboj v višji višinski razred med letoma 1992 in 1995 pokaže, da je izginilo 92% kandidatk za višinski razred 10 do 20 cm, 97% kandidatk za višinski razred 20 do 30 cm in 100% kandidatk za višinski razred nad 30 cm.

Rezultati analiz dokazujejo, da je pomlajevanje jelke v pragozdu Pečka v zadnjih tridesetih letih problematično zaradi slabega zdravstvenega stanja jelk v pomladku, kar je posledica močnih izločitvenih dejavnikov okolja.

8 SUMMARY

The article deals with the processes affecting silver fir within the new growth of the Pečka virgin forest. The concept of the study is that of a comparative analysis of five new growth inventories in the last thirty years. The first inventory was carried out in 1963, followed by inventories in 1980, 1988, 1992 and 1995. The investigation concentrated on two basic questions: the age, height and health structure of silver fir in the new growth by individual periods and the dynamics of silver fir as to number, age, height and health in the new growth of the Pečka virgin forest from the first inventory until now.

The results of statistical analyses show that the age structure of silver firs in the new growth is constantly changing in the period studied. Since the beginning of the eighties the age structure has been changing at the expense of silver firs of three and more years of age.

The height structure is changing from one inventory to the other while no significant differences can be established between the relative height structures. The majority of all silver firs within the new growth are up to 10 cm height (81%) and there are none which would exceed 30 cm.

As to health condition by the age a half of the silver firs which are older than three years are damaged. Younger silver firs are slightly damaged. Health condition by

the height indicates that the majority of healthy firs (85% to 90%) are up to 10 cm height.

The analysis of fir selection by the age has shown that only 15% of silver firs made through the period from 1992 to 1995. The selection of candidate trees for the break through to a higher height class in the period from 1992 to 1995 shows that 92% of the candidate trees for the height class of 10 cm to 20 cm, 97% of those for the height class between 20 cm and 30 cm and 100% of the trees for the height class of more than 30 cm have disappeared.

The results of the analyses prove that the regeneration of the silver fir in the Pečka virgin forest in the last thirty years is problematic due to poor health condition of the firs in the new growth, and due to strong reduction caused by environmental factors.

9 VIRI

- BLEJEC, M., 1976. Statistične metode za ekonomiste.- Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, 689 s.
- FERLIN, F. / MLINŠEK, D., 1992. Waldentwicklung in der Jugend und die Kernfragen der Waldpflege.- Zürich, SZF 12, s. 983-990.
- KOTAR, M., 1977. Statistične metode. Izbrana poglavja za študij gozdarstva.- Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF odd. za gozdarstvo, 510 s.
- MLINŠEK, D., 1967. Pomlajevanje in nekatere razvojne značilnosti bukovega in jelovega mladovja v pragozdu na Rogu.- Ljubljana, Zbornik BF XV, s. 7-32.
- MLINŠEK, D., 1968. Sproščena tehnika gojenja gozdov na osnovi nege.- Ljubljana, 117 s.
- MLINŠEK, D., 1969. Waldschadenuntersuchungen am Stammkern von erwachsenen Tannen in dinarischen Tannen-Buchen-Wald.- München, Forstwissenschaftliches Centralblatt, Nr. 4, s. 193-199.
- ROBIČ, D. / BONČINA, A., 1990. Sestava in struktura naravnega mladovja bukve in jelke v dinarskem jelovem bukovju ob izključitvi vpliva rastlinojede parkljaste divjadi.- Ljubljana, Zbornik gozd. in lesarstva, 36, s. 69-78.

- TITOVŠEK, J., 1969. Propadanje jelovega pomladka v gozdovih Kamniške Bistrice.- Ljubljana, GozdV, 27, 7-8, s. 139-148.
- TURK, V. / KASTEKIC, A. / HARTMAN, T., 1981. Novi gozdni rezervati v Sloveniji.- Diplomsko delo, Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF - odd. za gozdarstvo, 87 s.
- TURK, V. / KASTELIC, A. / HARTMAN, T., 1985. Gozdni rezervati Slovenije. Gozdni rezervat Pečka.- Strokovna in znanstvena dela, 81, Ljubljana, Univ. v Ljubljani, BF - odd. za gozdarstvo, 75 s.
-