

Димитар БАТКОСКИ

ВЛИЈАНИЕ НА БИОЛОШКА ПОЛОЖБА И ГУСТИНАТА НА СКЛОПОТ ВРЗ РАСТЕНИЕТО И ПРИРАСТОТ НА СТЕБЛАТА ПО ВИСОЧИНА ВО БЕЛБОРОВИТЕ НАСАДИ ОД ПЛАНИНАТА НИЦЕ

1.0. ВОВЕД

Белиот бор (*Pinus silvestris* L.) е важен вид дрво во составот на шумската растителност во СФР Југославија. Неговото учество во шумскиот фонд на СР Македонија не задоволува. Имајќи го предвид неговото значење за шумското стопанство кај нас, белиот бор заслужува поголеми и посеопфатни истражувања. Како вид дрво, тој има многу широк ареал, бидејќи успева во многу широк дијапазон од еколошки услови. Тој е бореално сибирски флорен елемент и заедно со смрчата и сибирскиот ариш ја гради горната граница на простирање на шумската растителност.

Иако белиот бор има многу широк ареал, треба да се истакне дека тој не е веќе поврзан. На одделни места белноровите шуми се географски изолирани, што зборува за реликтниот карактер на белиот бор. Ареалот на белиот бор се протега низ цела Европа и во голем дел од Азија. На помали површини го има на Балканскиот, Апенинскиот и Пиринејскиот Полуостров. На јужната граница од ареалот, белиот бор се искачува над 2.000 м, така што на Пиринеите склопени шуми има на 2.000 м, а на Рила и до 2.200 м, надморска височина.

Во СФР Југославија белиот бор го има изолирано во сите републики и тоа во зоната на листокапните дабови и букови шуми, еловите и смрчевите шуми.

Во СР Македонија белиот бор гради чисти насади, а успева и заедно со црниот бор, горунот, елата и буката. Тој има многу пластичен коренов систем, бидејќи се приспособува и на полоши почви. Застапен е на површина од околу 8.000 ха, а најголема површина зафаќа на планините Нице, Кожуф, и Малешевските Планини. Најголем дел од површината зафаќа на планината Нице,

каде што гради квалитетни насади на надморската височина од 1.800 до 1.900 м, а со поединечни стебла се искачува и до 2.200 метри.

Фитоценолошката припадност на белборовите шуми во СР Македонија сè уште не е доволно проучена. Според најновите истражувања, тие припаѓаат во асоцијацијата *Fago-pinetum silvestris* Em.

Биолошката положба на стеблата во насадот има големо значење врз растењето и развојот на стеблата во височина. Таа има пресудно влијание врз природното диференцирање на стеблата во шумата, бидејќи начинот на достапот на сончевата светлина има огромно влијание врз интензитетот на асимилационата активност.

Покрај биолошката положба, не е помало и значењето на густината на склопот врз растењето и прирастот на стеблата во височина. Процесот на природно диференцирање на стеблата во насадот се одвива многу споро и е многу долг. Брзината на природното проредување на стеблата во насадот зависи од биолошките особености на дрвниот вид, а и од еколошките услови на месторастењето.

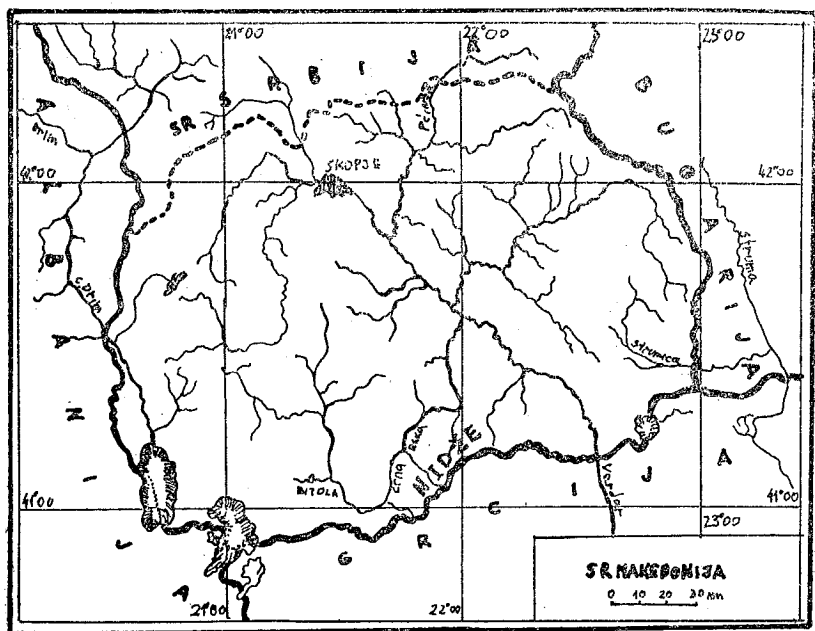
Начинот на кој допира сончевата светлина до стеблата во насадот е во тесна врска со биолошка положба на стеблата во насадот, како и со густината на склопот.

За побрз развој на стеблата во височина пресудно влијание има директната сончева светлина. Листовите кои се развиваат на директна сончева светлина имаат многу поинтензивен процес на асимилација, а со тоа и многу повеќе влијаат врз височинскиот развој на стеблата. Листовите кои се развиваат во услови на сенка, каде што е големо учеството на дифузната светлина, имаат знатно помала асимилациона активност и многу не влијаат врз побрзиот височински развој на стеблата во насадот.

Познавањето на влијанието на биолошката положба и густината на склопот врз растението и развојот на стеблата во височина има големо значење во одгледувањето на шумите. Од тоа зависи правилната и навремена примена на сите одгледувачки мерки, коишто ќе имаат за цел диференцирањето на стеблата да се насочи во правец на постигнување поголем прираст во височина.

2.0. ОБЈЕКТ НА ИСТРАЖУВАЊЕ И МЕТОД НА РАБОТА

Како објект на нашите истражувања ни послужија природните белборови насади на планинскиот масив Нице, којшто се наоѓа на крајниот југ од нашата република, а со својата јужна страна се потпира врз државната југословенско-грчка граница, карта број 1.



Карта 1

Објектот каде што се вршени истражувањата лежи во границите на следните координати:

40° 55' до 41° 10' северна географска ширина и
21° 42' до 22° 12' источна географска должина.

Релјефот е планински, испресечен со сливното подрачје на реката Коњарка и реката Бела Ркеа. На оваа планина белиот бор се наоѓа на јужната граница од својот ареал, бидејќи понајуг во Грција, белборови шуми нема. Највисок врв е Кајмакчалан со 2.521 м. Геолошката подлога е составен претежно од силикатни карпи, при што доминираат кристеластите шкрилци, а од нив гнајсеви, микашисти, андезити и анфиболитски карпи. Поголем дел од белборовите насади на Ниџе се развиваат врз кисело кафеави шумски почви, со длабочина од 90—120 см. и при добра обезбеденост со минерални материи.

Климата на овој планинск и масив има хумидно-континентален карактер, со изразити планински обележја. Средно годишната температура на воздухот за надморска височина од 1.486 м, изнесува 7,1°C, а за надморска височина од 1.786 м, каде што, главно, се наоѓаат нашите опитни површини, изнесува 5,9°C. Најстуден месец е јануари, со —4.4°C, а најтопол јули, со средно-

месечна температура од $17,0^{\circ}\text{C}$. Со помошта на плувиометрискиот градиент, во подрачјето на опитните површини средногодишната сума на врнежи изнесува 1.160 мм. Ако го посматраме плувиометрискиот режим на врнежите може јасно да се види дека се јавуваат два максимума, и тоа еден на почеток, во мај, со 100 мм, и еден на есен, во октомври, со 139 мм.

Правецот на протегање на овјо планиски масив има силно влијание врз климатските услови, бидејќи тој го попречува навлегувањето на медитеранските влијанија од југ кон север, така што повеќе доаѓа до израз континенталниот карактер на климата.

За проучување на биолошката положба на стеблата во хомогени белборови насади поставивме 20 опитни површини со правоаголна форма и со димензии $62,5 \times 80$ м, и со површина од 0,5 ха. Пробните површини беа поставувани со помошта на призмата-ортогонална метода. Во сите пробни површини извршивме полно клупирање на сите стебла над таксационата граница (над 7,5 см). Дијаметрите беа мерени со точност до 1 мм, во два накрсни правца, а средниот дијаметар е земен како аритметичка средина од двете мерења. Стеблата беа групирани во дебелински степени од по 5 см, при што средината на степените е 12,5 17,5 22,5 27,5 32,5 37,5 итн.

Височината на стеблата ја меревме со помошта на висиномер на Блумен-Лајзе со точност до 0,5 м. При мерењето на височината на стеблата ја меревме (покрај вкупната височина на стеблата) и височината до првата жива гранка. На тој начин добиваме целосна претстава за развојот на стеблата во насадот, во зависност од нивната биолошка положба. Големината на крошната е, исто така, важен елемент што има влијание врз прирастот во височина.

По својата биолошка положба сите стебла во насадот ги групиравме во три групи и тоа:

1. Првата биолошка група ја сочинуваат стебла кои се доминантни во насадот, правилно развиени и го градат надстојниот дел во насадот. Овие стебла имаат правилно развиена крошна, која зафаќа до $1/3$ од вкупната височина на стеблото, стебла се осветлени со горна и бочна директна сончева светлина.

2. Втората биолошка група стебла се оние кои се субдоминантни и само делумно допираат во горниот кат на дрвја. Осветлени се со горна директна светлина, делумно се стеснети во развојот. Нивната крошна сè уште е правилно развиена, а во височинскиот развој овие стебла делумно заостануваат зад стеблата од I биолошка група.

3. Третата биолошка група стебла се оние кои се сосема потиснати и сосема заостануваат во развојот. Тоа се стебла со знатно понизок квалитет и го градат долниот слој во насадот. Овие стебла го градат вториот кат во насадот, а осветлени се, главно, со дифузна светлина, а во градбата на нивната крошна учествуваат, главно, листови на сенка, чија асимилациона активност е знатно смалена. Биолошката положба претставува во суштина вертикален распоред на стеблата во просторот.

3.0. РЕЗУЛТАТИ ОД ИСТРАЖУВАЊАТА

Добиените резултати од мерењата се изнесени табеларно и и графички. Резултатите од развојот во всиочина, во зависност од биолошката положба на стеблата, а посебно по дебелински степени и средната височина на секоја биолошка група стебла за секоја пробна површина изнесени се во табела 1.

За поголема прегледност податоците од табела 1 се прикажани и графички во графикон 1. Овој графикон е збирен за сите 20 пробни површини. На апцисата нанесени се дебелинските степени, а на ординатата височината во метри.

Од табела 1 и графикон 1 може да се види дека развојот во височина на стеблата во белборовите насади е во тесна зависност од биолошката положба на стеблата во насадот. За сите 20 пробни површини развојот во височина на стеблата, според биолошката положба, може да се види на графикон 2.

Од табела 1, како и од графиконите 1 и 2 може да се види дека поголемиот број стебла во сите 20 опитни површини припаѓаат во I биолошка група, нешто е помал бројот на стеблата со II биолошка група, а најмал е бројот на стеблата од III биолошка група. Ова е затоа што поголемиот број од насадите се приближно едновозрасни.

Ваквата класификација на стеблата во насадот, споредена со класификацијата на стеблата од Крафт (1886 год), има доста сличности. Така, стеблата од I биолошка група одговараат на стеблата од I и II класа по Крафт, а стеблата од II биолошка група одговараат на стеблата од III иболошка класа. Стелбата пад од III биолошка група во насадот одговараат на IV и V класа по Крафт.

Стеблата од I биолошка група имаат знатно поголема височина во споредба со стеблата од II, а особено со стеблата од III биолошка група. Тоа зголемување изразено во проценти по дебелински степени најдобро може да се види во табела 2.

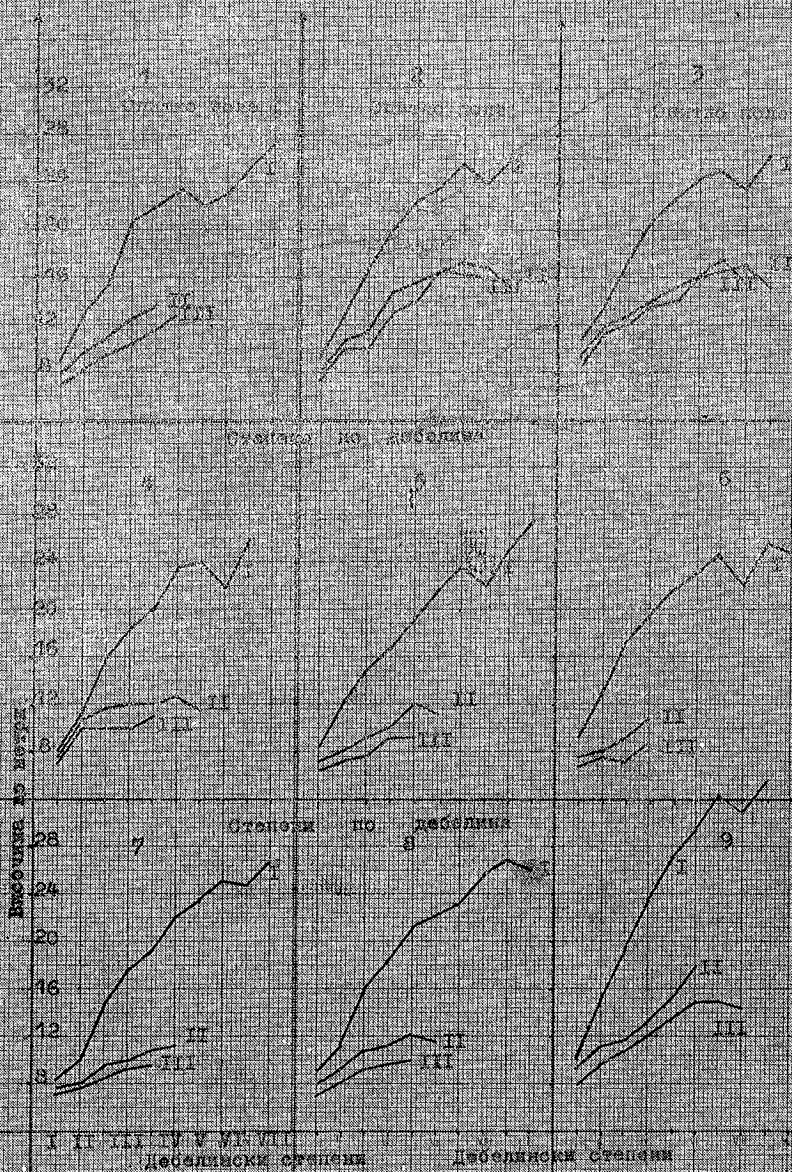
Табела 1

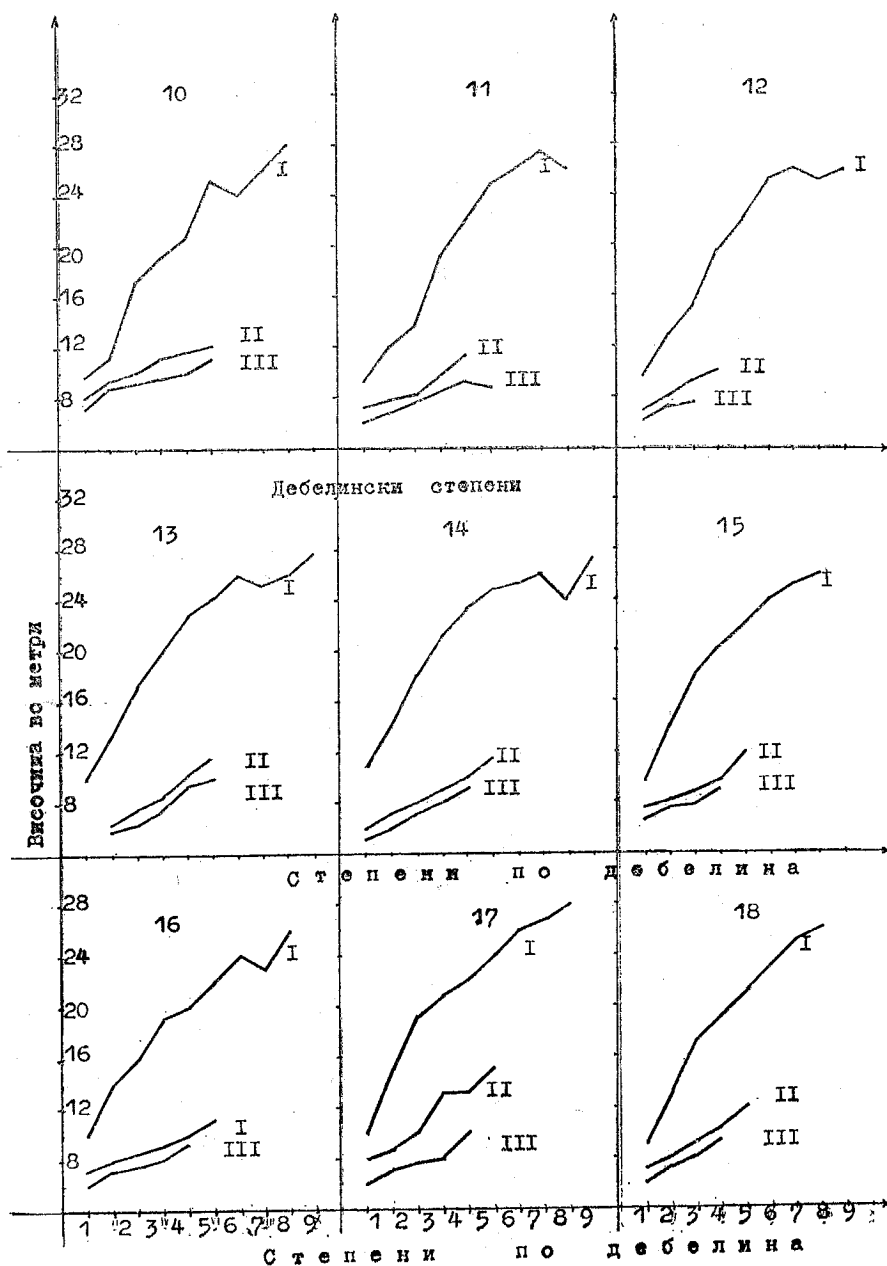
Во метри

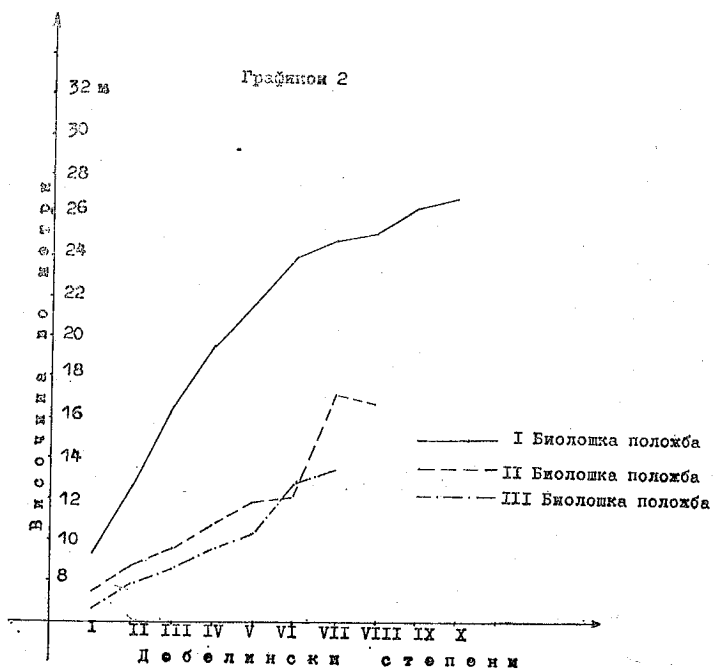
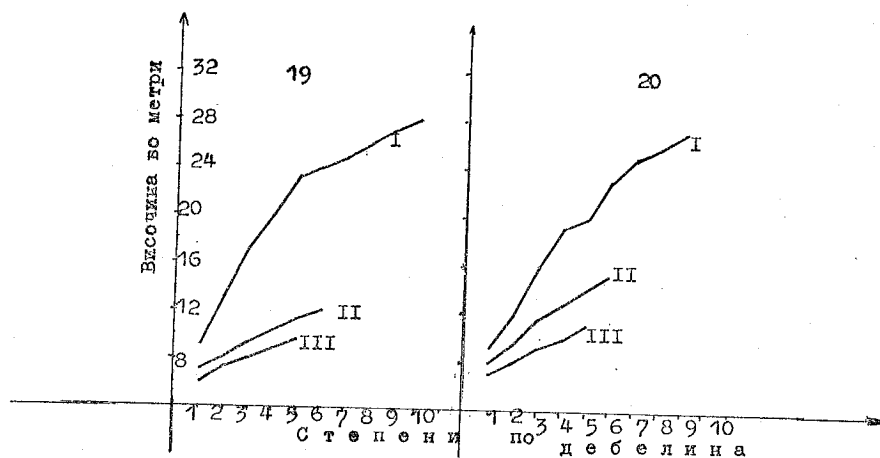
Проба Биолошка		С Т Е П Е Н И П О Д Б Е Л И Н А													Средна височина	
повр- положба		шина на ствол.														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
1	I	9	13	15,5	21	22	23,5	28,5	23	25,5	27,5	18,31				
	II	9	10	11	12,5	13,5	13,0	—	—	—	—	18,31				
	III	7	8,5	9,5	10,5	11,5	—	—	—	—	—	11,21				
2	I	8,5	12,5	17	20	22,5	23,5	25,5	24,0	26	—	18,37				
	II	8	10,5	11	14,5	15,5	—	17	16,5	15,5	—	12,79				
	III	7	10	10	13	14	16,5	—	16	—	—	12,27				
3	I	10,5	13,5	17,5	21	22,5	24,3	25	23,8	26,1	—	18,66				
	II	8,7	12	12,5	13,5	15	—	17,5	17	—	—	12,75				
	III	8,5	11,5	12	13	14	16	—	15,5	15,2	—	12,17				
4	I	8	11	16	18,5	20	23,5	22	26	—	—	18,47				
	II	7,5	10,5	11,5	12	12	12,5	—	—	—	—	11,34				
	III	7	10	11	10	11	21,5	23,5	22	25	27,5	17,51				
5	I	8	12	14,5	16,5	19	21,5	23,5	22	25	27,5	17,51				
	II	7	8	9	10	11	10,5	—	—	—	—	9,05				
	III	6,5	7	7,5	8,5	9	—	—	—	—	—	7,64				
6	I	9	12,5	17	19,5	21,5	23	24	22	25,5	25	17,67				
	II	7,5	8	9	10,5	12	—	—	—	—	—	9,46				
	III	7	7,5	9	7	—	—	—	—	—	—	7,32				
7	I	8	10	14,5	17,5	19	22	23,5	25	24,5	26,5	16,40				
	II	7,5	8	9	10	10,5	11	—	—	—	—	9,35				
	III	7	7,5	—	9	9,5	—	—	—	—	—	8,50				
8	I	9,5	11,5	16	18,5	21	24	23	25,5	26,5	26	18,18				
	II	8	9	10,5	11	12	11,5	—	—	—	—	10,40				
	III	7	8	9	9,5	10	—	—	—	—	—	7,16				
9	I	10,2	14,5	19,9	23,5	27,2	29,3	30,5	29,3	31,3	—	21,42				
	II	8,5	11	14,5	13	15	17	—	—	—	—	11,63				
	I	9,5	11	17	19	20,5	—	15	15	14,5	—	10,87				
	III	8	9,6	10,7	12	13	25	24	26	28	—	18,23				
10	II	8	9	10	11	11,5	12	—	—	—	—	10,25				
	III	7,5	8,5	9	9,5	10	11	—	—	—	—	9,44				
	I	9	12	13,5	19	22	24,5	26	27,5	26	—	21,13				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
11	II III	7 6	7,5 6,5	8 —	— —	10,5 9	— —	— —	— —	— —	— —	8,50 7,16
12	I II III	9,5 6,5 6	12,5 8 7	15 8,5 7,5	19,5 8 —	22 — —	25 8,5 8	26 — —	25 — —	26 — —	— — —	18,83 8,00 6,53
13	I II III	10 6 5,5	13 7 6	17 8 7	20 10 9	22,5 11,5 10	24 — —	26 — —	25 — —	26 — —	27,5 — —	20,66 8,71 7,91
14	I II III	10,5 6 5	14 7 6	18 8 7	21 8,5 8	23 9,5 8,5	24,5 — —	25 — —	26 — —	24 — —	27 — —	19,55 7,78 7,08
15	I II III	9,5 7 6,5	14 8 —	18 8,5 7,5	20 9 8	22 — —	24 — —	25 — —	26 — —	— — —	— — —	17,85 7,95 7,12
16	I II III	10 7 6	14 8 7	16 8,5 7,5	18,5 9 8	20 10 9	22 — —	24 — —	23 — —	26 — —	— — —	16,83 8,21 7,75
17	I II III	10 8 6	14,5 8,5 7	19 9 7,5	20,5 9,5 8	22 10 9	24 — —	26 — —	26,5 — —	28 — —	— — —	18,62 9,05 5,03
18	I II III	9 7 6	13 8 7	17 9 8	18,5 10 9	— — —	23 — —	25 — —	— — —	— — —	— — —	18,25 8,42 7,37
19	I II III	9 7 6	13 8 7	17 9 8	20 — —	23 10 8,5	24 — —	24,5 — —	26 — —	27 — —	28 — —	20,59 8,4 7,37
20	I II III	9 8 7	12 9 8	16 11 9	19 12 10	20 11 11	23 — —	25 — —	26 — —	27 — —	— — —	18,98 11,00 9,00
Средна височина	I II III	9,3 7,4 6,6	12,7 8,7 7,9	16,6 9,6 8,6	19,5 10,8 9,6	21,6 11,9 10,4	23,9 12,2 12,9	24,8 17,2 —	25,2 16,8 —	25,2 — —	26,4 — —	20,7 11,8 9,4

ВЪВЕДЕНИЕ НА СТЪПНАТА СТОПНА ВИДИМА ВЕЩНОСТ ПОЛОЖА
График 1.







Табела 2.

Во проценти (%)

Биолошка положба на стебл.	Д е б е л и н с к и с т е п е н и										Средно
	12,5	17,5	22,5	17,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	
I	140,9	160,8	193,1	203,1	207,7	185,3	144,2	—	—	—	150%
II	121,1	110,2	111,6	112,5	114,4	—	8,9	—	—	—	109%
III	100	100	100	100	100	—	—	—	—	—	100%

Од табела 2 јасно може да се види дека стеблата од II биолошка група, споредени со стеблата од III биолошка група имаат за 90% поголема височина. Стеблата од I биолошка група имаат за 50% поголема височина од стеблата од II биолошка група.

Средната височина на стеблата за сите 20 опитни површини, според нивната биолошка положба во насадот е следнава:

— Стеблата од I биолошка група имаат средна височина од 18,73 метри

— Стеблата од II биолошка група имаат висина 9,72 м.

— Стеблата од III биолошка група имаат висина 8,43 м.

Според тоа, стеблата кои се од I биолошка група, кои се најбројни, најразвиени, со правилно развиена крошна и се осветлени со сите страни, имаат и најголема височина. Во споредба со стеблата од III биолошка група, тие се повисоки за 122,6%, а од стеблата од II биолошка група повисоки се за 92,7%.

Стеблата од II биолошка група, кои имаат помала височина, осветлени се само одозгора, тие се делумно навдвлдани стебла, кои со своите крошни допираат до горниот кат, во споредба со стеблата од III биолошка група се повисоки за 15,5%

3.1. Растење и прираст во височина

За проучување на растењето и прирастот во височина од сите 20 опитни површини пресековме по 3 стебла, или пресековме вкупно 60 стебла. Врз сите 60 стебла е изршена стеблова анализа по височина, при што се анализирани просеци на 0,0 метри, на 1,3 м, на 3,60 м, 5,6 м, 7,6 м, 9,60 м, 11,60 м, итн. односно на секции во должина од 2 метри.

ВЛИЈАНИЕ НА ГУСТИНАТА НА СКЛОПОТ ВРЗ РАСТЕЖОТ И ПРИРАСТОТ(ТЕКОВЕН И СРЕДЕН)
НА СТЕБЛАТА ВО ВИСОЧИНА

Табела 3

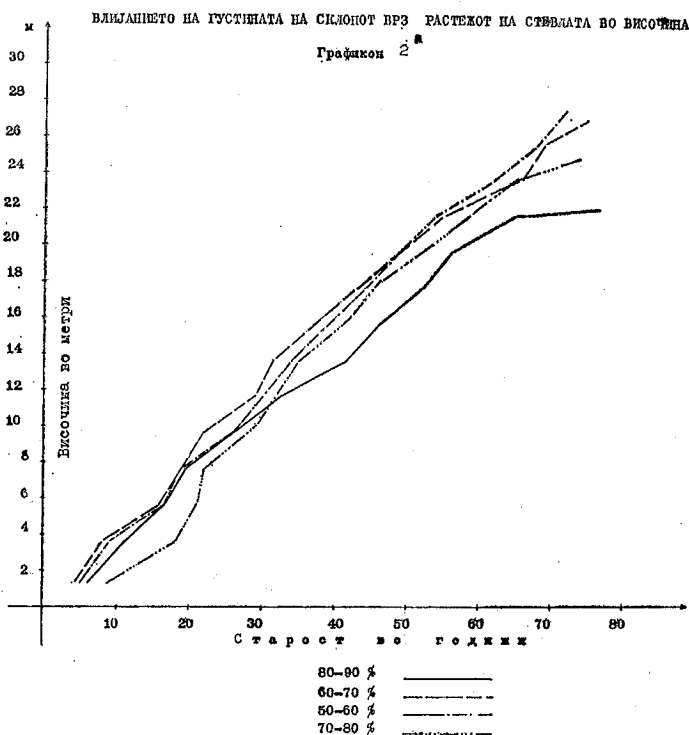
Склоп %	С т а р о с т в о г о д и н и																							
	10			20			30			40			50			60			70			80		
	Растеж	Тек	Сред	Растеж	Тек	Сред	Растеж	Тек	Сред	Растеж	Тек	Сред	Растеж	Тек	Сред	Растеж	Тек	Сред	Растеж	Тек	Сред	Растеж	Тек	Сред
50-60	3,3	0,41	0,32	8,0	0,44	0,39	11,6	0,36	0,28	16,0	0,47	0,40	20,1	0,38	0,40	23,1	0,28	0,38	26,6	0,34	0,36	—	—	—
60-70	4,1	0,55	0,40	8,2	0,39	0,41	12,2	0,34	0,40	16,6	0,46	0,41	19,0	0,40	0,40	22,4	0,32	0,38	25,8	0,25	0,32	—	—	—
70-80	2,6	0,16	0,16	5,4	0,31	0,24	10,2	0,51	0,35	15,1	0,45	0,38	18,4	0,38	0,38	22,0	0,30	0,31	24,2	0,22	0,35	—	—	—
80-90	3,1	0,15	0,17	7,4	0,28	0,28	10,8	0,36	0,28	13,2	0,43	0,32	16,8	0,42	0,34	20,8	0,34	0,35	21,2	0,17	0,31	—	—	—

Големо влијание врз растението во височина на стеблата има густината на склопот и биолошката положба на стеблата во насадот. Влијанието на густината на склопот врз растението и прирастот на стеблата во височина најдобро може да се види од графикон 2а.

Графикон 2а

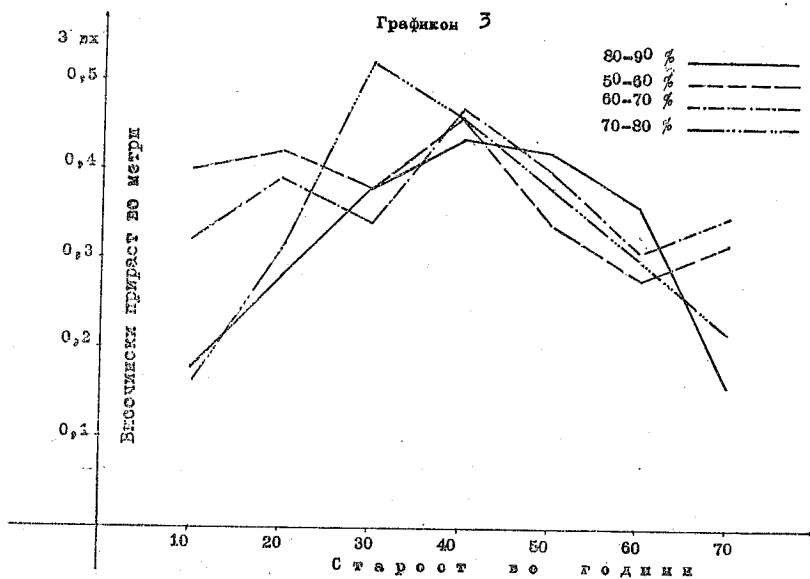
Од графиконот 2а се гледа дека белиот бор, како хелиофилен вид дрво, најголем развој во височина има при густина на склопот од 60—70%. По услови на поредок и погуст склоп растението во височина е помало.

Влијанието на густината на склопот врз растењето и прирастот на стеблата во височина (тековен и среден-просечен прираст) прикажано е во табела 3.



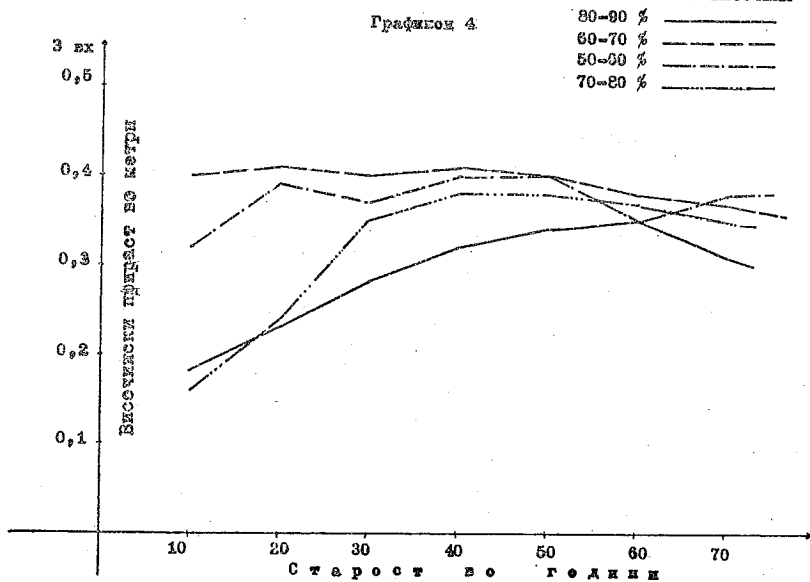
ВЛИЯНИЕ НА ГУСТИНАТА НА СКЕЛОНОТ ВРЗ ТЕКОВНИОТ ПРИРАСТ ВО ВИСОЧИНА

Графикон 3



ВЛИЯНИЕ НА ГУСТИНАТА НА СКЕЛОНОТ ВРЗ ПРОСЕЧНООТ ПРИРАСТ ВО ВИСОЧИНА

Графикон 4



За поголема прегледност резултатите од табела 3 прикажани се и во графикон 3, а за просечниот прираст во височина во графикон 4.

Од табела 3, како и од графиконите 3 и 4, може да се види дека и тековниот и просечниот прираст во височина најголем е при густина на склопот од 60—70. Кулминацијата на тековниот прираст во височина се јавува од 30—40. година од возраста, средниот прираст по височини кулминира околу 40. година од возраста.

Што се однесува за густината на склопот, колку е тој погуст, кулминацијата на височинскиот прираст се јавува подоцна. Тековниот прираст во зависност од густината на склопот се движи од 0,18 до 0,47, а средниот прираст во височина од 0,17—0,40 м.

4. ЗАКЛУЧОК

Од изнесените резултати може да се заклучи:

— Биолошката положба на стеблата и густината на склопот во насадите од бел бор имаат големо влијание врз височинскиот развој на стеблата, како и врз тековниот и средниот прираст во височина,

— Поголемиот број стебла во испитуваните насади се во горниот кат на дрвја и припаѓаат на I биолошка група. Стеблата со II биолошка група се со намален број, а најмалку ги има стеблата кои се потиснати, кои целосно заостануваат и кои и припаѓаат на III биолошка група,

— Стеблата од I биолошка група имаат средна височина од 18,73 м,

— Стеблата од II биолошка група имаат средна височина од 9,72 м,

— Стеблата од III биолошка група имаат средна височина од само 8,43 м,

— Стеблата од I биолошка група имаат за 122,6% поголема височина од стеблата од III и за 92,7% од стеблата од III биолошка група,

— Тековниот прираст во височина изнесува од 9,28 до 0,47 м, средниот прираст од 0,17 до 0,40 м, а најголем е кога густината на склопот изнесува од 60—70%,

Кулминацијата на тековниот прираст се јавува од 30—40 година од возраста, а средниот прираст кулминира околу 40. година од возраста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павић, Ј. (1960): „Прираст стабала у зависности од величине и од положаја стабала у састојни“. Докторска дисертација. Београд.
2. Теофиловић, М. (1960): „Геолошки састав и тектонски склоп пла-

нинског масива Ниђе, Козјак и Селечка Планина". Досторска дисертација. Београд.

3. Баткоски, Д. (1970): „Биоеколошка карактеристика и природно обновување на белборовите шуми на планинскиот масив Ниђе". Докторска дисертација. Скопје.

4. Баткоски, Д. (1980): „Влијание на склопот врз растежот и прирастот на стеблата по дијаметар во белборовите насади на планинскиот масив Ниђе". Годишен Зборник на Шумарски факултет Книга XXIX. Скопје.

5. Donald, R. (1966): „La repartition Quantitative des recenes absorbantes depin sylvestre st de hetre d'ine serie evolution en Margeride. CNRS. Montpellier 1966.

6. Svoboda, P. (1953): „Lesny dveu a jejuch proty". Čast II i I. Praha.

7. Јовановић, С. (1980): „Гајење шума". Научна књига Београд.

8. Шафер Ј. (1963): „Узгајање шума". Загреб.

9. Ем. Х. (1962): „Шумске заједнице четинара у Македонији". Биолошки гласник Загреб.

10. Кошанин, Н. (1925): „Четинари Јужне Србије". Гласник Скопског Научног друштва I. Скопје.

1. Деканић, И. (1958): „Његовање шума као мјера за унапређење шумске производње". Шумарски лист. Загреб.

S U M M A R Y

THE INFLUENCE OF THE BIOLOGICAL POSITION AND CROWN-DENSITY ON THE CROWTH AND ANNUAL INCREMENT IN HEIGHT OF THE SCOTISH-PINE (*Pinus silvestris*) PLANTATION IN THE NIDŽE MOUNTAIN

DIMITAR BATKOSKI

Pinus silvestris is an-important tree species wakh is found in the forest-vegetation of FSR Yugoslavia. Its frequency in the SR Macedonia is not satisfactory. Almos all forests of this species in Macedonia are founs in Nidže, Kočuf and Maleshebian mountains. The best-quality forests of *Pinus silvestris* are founs in the mountain Nidže.

Mountain Nidže is found in the southern and of Yugoslavia. The phytocenological back ground of these foresis are not uet well studed, but from the present findings — they fall in Association: Fago-Pinetum *silvestris* Em. The biological position and the crown-density of these trees play an important role in the growth and annual incerement of the trees in height. The biological position of the trees is groupés in three groups:

I — Biological position, II — Biological position and the III — Biological position.

Trees with the I — Biological position have the biggest height above 50%, and trees from the II — Biological position about 9% of the trees with the III — Biological position.

The average-height of treef according to the biological position of all the twenty — trial — plots is as follows:

- I —Biological position have the average height from 18,73 m
- II —Biological position have the average height from 9,72 m
- II —Biological position have the average height from 9,72 m.
- III —Biological position have the average height from 8,43 m.
- I — Biological position have the average height from 18,73 m.
- II — Biological position have the average height from 9,72 m.
- III — Biological position have the average height from 8,43 m.

The biggest growth and annuil increment in height is found in trees with crown-density from 60—70⁰/. This ahowes how *Pinus silvestrs* diepends on the lighi.