

АНАЛИЗА НА ЈАКОСТА НА СВИВАЊЕ НА ДРВОТО ОД ДИВА ФОЈА (*Juniperus excelsa*, Bieb)

Љупчо НЕСТОРОВСКИ, Митко НАЦЕВСКИ, Здравко ТРАЈАНОВ¹⁾

АПСТРАКТ

Предмет на истражување во овој труд е јакоста на свиткување кај дрвото од дива фоја (*Juniperus excelsa*, Bieb), како ендемски вид во Република Македонија, со цел да се одредат неговите квалитетни својства и неговата можна примена. Како карактеристичен вид за ова подрачје кој достигнува задоволителни димензии, и кој ги населува најнеповолните месторастежни услови, заслужува внимание и од одгледувачки и од искористувачки аспект.

Резултатите од испитувањето покажуваат дека дрвото од овој вид е со релативно добри својства во однос на јакоста на свиткување, споредено со останатите четинарски видови кои се користат кај нас.

Клучни зборови: дива фоја, дрво, јакост, притисок, користење, квалитет.

1. ВОВЕД

Јакоста на свиткување е едно од најважните и најиспитуваните механички својства на дрвото. Нејзините варијации се условени првенствено од варијациите на густината на дрвото и неговата влажност. Со примена на стандардизирана метода за одредување на ова својство и сведување на резултатите на 12% влажност, се елиминира факторот на влажност како причинител на варијациите, добиените резултати се компарабилни помеѓу поделните дрвни видови, а ив о рамки на ист вид. Факторите кои ги условуваат варијациите на густината, треба да се бараат во варијациите на анатомската градба на дрвото, субмикроскопската градба и хемискиот состав на мембраната, а кои се предизвикани од возраста на камбиумот кој го создава дрвото, како и од многубројните стимулатори на кои камбиумот е изложен за време на растењето на дрвото.

2. ЈАКОСТ НА СВИТКУВАЊЕ НА ДРВОТО

Отпорот што некое тело потпрено на двата краја, го пружа на сила која тежи да го свитка или скрши се нарекува јакост на свивање. Оваа форма на јакост е од големо практично значење, бидејќи дрвото се користи во градежништвото како потпори и греди, поради релативно малата волумна маса и големата јакост на свиткување.

Јакоста на свиткување во голема мерка зависи од анатомската градба на дрвото. Исто така, таа е во правопрпорционален однос со волумната тежина на дрвото, со исклучок на смоловитото дрво, бидејќи смолата ја зголемува волумната маса, а не ја зголемува јакоста на свиткување. Влагата ја намалува јакоста на свиткување, но нејзиното влијание е помало одколку кај јакоста на притисок. Во нашите истражувања, јакоста на свиткување на дрвото од дива фоја е одредена на 5 стебла, на по два пресека (1.30 и 5.30 метри). Вкупно се третирани 307 проби, а резултатите од истражувањата се сместени во класи со ареал на класа од 10 МПа, и кумулативно прикажани во табела 1.

¹⁾Д-р Љупчо Несторовски, доцент, Шумарски факултет, Скопје, Република Македонија
Д-р Митко Нацевски, редовен професор, Шумарски факултет, Скопје, Република Македонија
М-р Здравко Трајанов, асистент, Шумарски факултет, Скопје, Република Македонија

Вкупно се третирани 307 проби, а резултатите од истражувањата се сместени во класи со ареал на класа од 10 МПа, и кумулативно прикажани во табела 1.

Табела 1 (Table 1)

Кумулативен приказ на јакоста на свиткување					
Кумулативен приказ на јакоста на свиткување					
Јакост на свиткување Bending strenght (MPa)	Средина на класа Middle of the class (MPa)	пресек над земјината површина hight above ground			
		1,30 м.		5,30 м.	
		N	f (%)	n	f (%)
20 - 29.9	24.95	1	0.54		
30 - 39.9	34.95	3	1.61		
40 - 49.9	44.95	4	2.15	2	1.65
50 - 59.9	54.95	17	9.14	5	4.13
60 - 69.9	64.95	24	12.90	7	5.79
70 - 79.9	74.95	24	12.90	17	14.05
80 - 89.9	84.95	38	20.43	27	22.31
90 - 99.9	94.95	44	23.66	32	26.45
100 - 109.9	104.95	26	13.98	23	19.01
110 - 119.9	114.95	4	2.15	7	5.78
120 - 129.9	124.95	1	0.54	1	0.83
130 - 139.9	134.95				
$\Sigma n (f)$		186	100	121	100
$\bar{X} \pm f_x$ (MPa)		82.455 \pm 1.3383		89.046 \pm 1.4034	
$\sigma \pm f_\sigma$ (MPa)		18.252 \pm 0.9463		15.438 \pm 0.9924	
$v \pm f_v$ (%)		22.136 \pm 1.0900		17.337 \pm 0.7640	

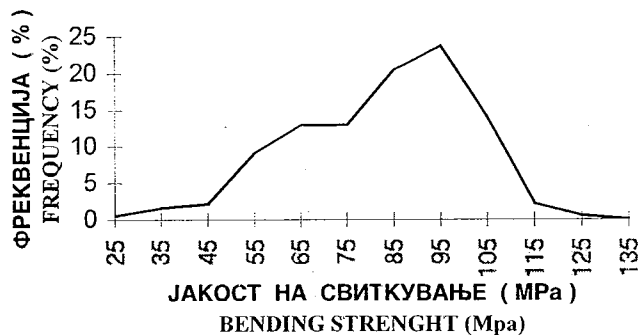
Средната вредност на јакоста на свиткување на пресек 1.30 метри изнесува 82.455 \pm 1.3383 МПа, со стандардна девијација 18.252 \pm 0.9463 МПа и коефициент на варијација 22.136 \pm 1.0900 %, додека на пресек 5.30 метри истата изнесува 89.046 \pm 1.4034 МПа, со стандардна девијација 15.438 \pm 0.9924 МПа и коефициент на варијација 17.337 \pm 0.7640 %.

Апсолутната разлика меѓу средните вредности на јакоста на свиткување на пресеците 1.30 и 5.30 метри изнесува 6.591 МПа, односно истата е повисока на пресек 5.30 метри за 9.26 % од истата на пресек 1.30 метри.

Вредноста на сигнификантноста (3.39) покажува дека утврдената разлика помеѓу средните вредности на јакоста на свиткување од двата пресека не е случајна туку веројано е предизвикана од влијанието на височината на пресекот.

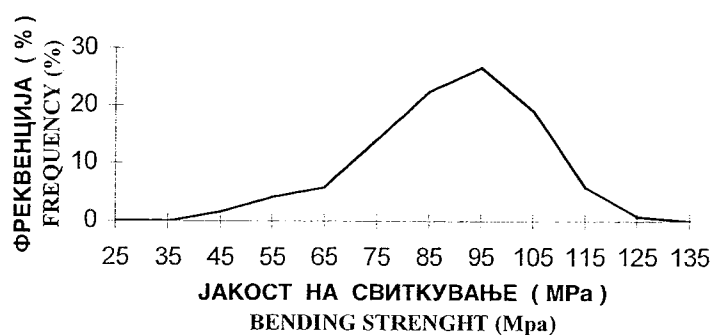
Врз основа на податоците од табелата, изработени се фреквенциони полигони на распределбата на јакоста на свиткување на дрвото.

Графикон 1 (Chart 1)



Фреквенционен полигон на распределба на јакоста на свиткување, 1.30 м
Frequency of the bending strenght, 1,3 m

Графикон 2 (Chart 2)



Фреквенционен полигон на распределба на јакоста на свиткување, 1.30 м
Frequency of the bending strength, 1,3 m

Исто така, во рамките на испитувањата, посебно беше испитана јакоста на свиткување на беловината и срцевината, а резултатите се прикажани во табела 2.

Табела 2 (Table 2)

		Кумулативен приказ на јакоста на свиткување Кумулативен приказ на јакоста на свиткување							
Јакост на свиткување Bending strength (MPa)	Средина на класа Middle of the class (MPa)	пресек над земјината површина hight above ground							
		1,30 м.				5,30 м.			
		n	f (%)	n	f (%)	n	f (%)	n	f (%)
20 - 29.9	24.95			1	1.28				
30 - 39.9	34.95			3	3.85				
40 - 49.9	44.95	1	0.93	3	3.85			2	6.90
50 - 59.9	54.95	8	7.41	9	11.55	2	2.17	3	10.34
60 - 69.9	64.95	12	11.11	12	15.38	2	2.17	5	17.24
70 - 79.9	74.95	14	12.96	10	12.82	14	15.22	3	10.34
80 - 89.9	84.95	21	19.44	17	21.79	25	27.17	2	6.90
90 - 99.9	94.95	33	30.56	11	14.10	25	27.17	7	24.14
100 - 109.9	104.95	15	13.89	11	14.10	20	21.75	4	13.80
110 - 119.9	114.95	3	2.77	1	1.28	3	3.26	3	10.34
120 - 129.9	124.95	1	0.93			1	1.09		
130 - 139.9	134.95								
$\Sigma n (f)$		108	100	78	100	92	100	29	100
$x \pm f_x$ (MPa)		86.027 \pm 1.525		77.508 \pm 2.2885		90.901 \pm 1.3171		83.161 \pm 3.9635	
$\sigma \pm f_\sigma$ (MPa)		15.853 \pm 1.078		20.211 \pm 1.6182		12.633 \pm 0.9313		21.344 \pm 2.8026	
$v \pm f_v$ (%)		18.427 \pm 1.210		26.076 \pm 1.9406		13.897 \pm 1.0045		25.666 \pm 3.1402	

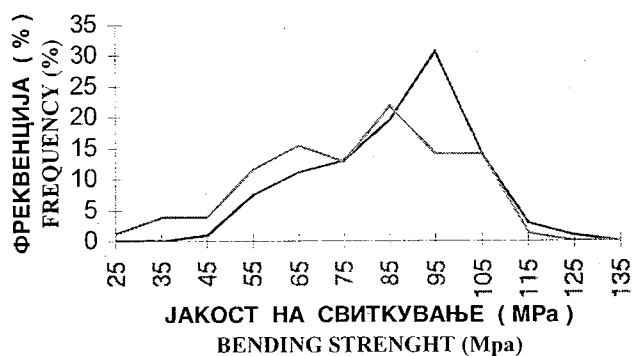
Јакоста на свиткување на пресек 1.30 метри кај беловината изнесува 86.027 ± 1.5254 MPa, со стандардна девијација 15.853 ± 1.0786 MPa и коефициент на варијација 18.427 ± 1.2105 %, додека кај срцевината на истиот пресек изнесува 77.508 ± 2.2885 MPa, со стандардна девијација 20.211 ± 1.6182 MPa и коефициент на варијација 26.076 ± 1.9406 %. На пресек 5.30 метри, кај беловината истата изнесува 90.901 ± 1.3171 MPa, со стандардна девијација 12.633 ± 0.9313 MPa и коефициент на варијација 13.897 ± 1.0045 %, додека кај срцевината на истиот пресек изнесува 83.161 ± 3.9635 MPa, со стандардна девијација 21.344 ± 2.8026 MPa и коефициент на варијација 25.666 ± 3.1402 %. Апсолутната разлика помеѓу јакоста на свиткување на беловината и срцевината на пресек 1.30 метри изнесува 8.52 MPa, односно беловината има поголема јакост на свиткување за 11%. Апсолутната разлика, пак на

пресек 5.30 метри изнесува 7.74 МПа, односно беловината има за 9.31% поголема јакост на свиткување.

Врз основа на податоците од табелата 2, изработени се фреквенциони полигони на распределбата на јакоста на свиткување, за секој пресек поодделно, и посебно за беловина и срцевина.

Графикон 3 (Chart 3)

_____	беловина (sapwood)
_____	срцевина(heartwood)

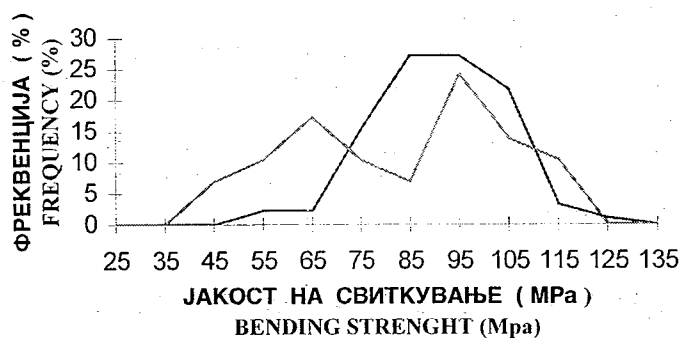


Фреквенционен полигон на распределба на јакоста на свиткување, 1.30 м, посебно за беловина и срцевина

Frequency of the bending strenght, 1,3 m, sapwood and hardwood

Графикон 4 (Chart 4)

_____	беловина (sapwood)
_____	срцевина(heartwood)



Фреквенционен полигон на распределба на јакоста на свиткување, 1.30 м, посебно за беловина и срцевина

Frequency of the bending strenght, 1,3 m, sapwood and hardwood

3. ЗАКЛУЧОЦИ

Врз основа на извршените истражувања и анализа на резултатите, произлегуваат следниве поважни заклучоци:

1. Средната вредност на јакоста на свиткување на пресек 1.30 метри изнесува 82.455 ± 1.3383 МПа, со стандардна девијација 18.252 ± 0.9463 МПа и коефициент на варијација 22.136 ± 1.0900 %.
2. Средната вредност на јакоста на свиткување на пресек 5.30 метри изнесува 89.046 ± 1.4034 МПа, со стандардна девијација 15.438 ± 0.9924 МПа и коефициент на варијација 17.337 ± 0.7640 %.
3. Апсолутната разлика меѓу средните вредности на јакоста на свиткување на пресеците 1.30 и 5.30 метри изнесува 6.591 МПа, односно истата е повисока на пресек 5.30 метри за 9.26 % поголема од истата на пресек 1.30 метри.
4. Јакоста на свиткување на пресек 1.30 метри кај беловината изнесува 86.027 ± 1.5254 МПа, со стандардна девијација 15.853 ± 1.0786 МПа и коефициент на варијација 18.427 ± 1.2105 %, додека кај срцевината на истиот пресек изнесува 77.508 ± 2.2885 МПа, со стандардна девијација 20.211 ± 1.6182 МПа и коефициент на варијација 26.076 ± 1.9406 %.
5. Јакоста на свиткување на пресек 5.30 метри, кај беловината изнесува 90.901 ± 1.3171 МПа, со стандардна девијација 12.633 ± 0.9313 МПа и коефициент на варијација 13.897 ± 1.0045 %, додека кај срцевината на истиот пресек изнесува 83.161 ± 3.9635 МПа, со стандардна девијација 21.344 ± 2.8026 МПа и коефициент на варијација 25.666 ± 3.1402 %.
6. Апсолутната разлика помеѓу јакоста на свиткување на беловината и срцевината на пресек 1.30 метри изнесува 8.52 МПа, односно беловината има поголема јакост на свиткување за 11%. Апсолутната разлика, пак на пресек 5.30 метри изнесува 7.74 МПа, односно беловината има за 9.31% поголема јакост на свиткување.

Во споредба со останатите четинарски видови застапени во Република Македонија, дивата фоја има помала јакост на свиткување од боровите и аришот, додека од сите останати има повисоки вредности.

5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Некои физички и механички својства на дрвото од питом костен од скопското и тетовско-гостиварското подрачје, колективен труд, научен симпозиум: 50 години Шумарски факултет, Скопје 1997 год.
- [2] Испитување на некои анатомски и технички својства на дрвото од дива фоја (*Juniperus excelsa*, Bieb), колективен труд, научен симпозиум: 50 години Шумарски факултет, Скопје 1997 год.
- [3] Некои физички и механички својства на дрвото од питом костен во Р. Македонија, колективен труд, списание за инженерско творештво и технологија "Инженерство", Скопје, 1998 год.

ANALYSIS OF THE BENDING STRENGTH OF JUNIPERUS EXCELSA WOOD

Lupco NESTOROVSKI, Mitko NACEVSKI, Zdravko TRAJANOV¹⁾

SUMMARY

In the paper are presented the results from the investigation of the bending strength of the wood of *Juniperus excelsa*, Bieb, from the Macedonian origin. The material for the investigation was taken from two heights (1.3 and 5.3 m, above ground), and they were separately investigated, as well as the bending strength of the sapwood and heartwood.

The results from the investigation showed that the juniperus excelsa wood , has relatively high bending strenght, compared with other coniferous species in Republic of Macedonia, and that strenght is lower only from the black pine.

Key words: Juniperus excelsa, wood, bending strenght, sapwood, heartwood, quality.

¹⁾Lupco Nestorovski, Ph.D., assistant professor, Faculty of Forestry, Skopje, Republic of Macedonia
Mitko Nacevski, Ph.D., full professor, Faculty of Forestry, Skopje, Republic of Macedonia
Zdravko Trajanov, Ph.D., assistant, Faculty of Forestry, Skopje, Republic of Macedonia