

## ФИЗИКОМЕХАНИЧНИ И ТЕХНОЛОГИЧНИ СВОЙСТВА НА ДЪРВЕСИНАТА НА ОБИКНОВЕНИЯ КЕСТЕН ОТ РАЗЛИЧНИ МЕСТОРАСТЕНИЯ В БЪЛГАРИЯ

Борислав Кючуков, Георги Кючуков  
Лесотехнически университет – София

### РЕЗЮМЕ

Съобщават се резултатите от изследванията върху физикомеханичните и технологични свойства на дървесината на обикновения кестен от различни месторастения в България. Моделни дървета за изследванията са доставени от Беласица, Славянка, Пирин планина и Западна Стара планина.

Установено е, че дървесината на обикновения кестен притежава благоприятни декоративно-художествени, физикомеханични и технологични свойства за използването ѝ в конструкциите на мебелите, вратите, прозорците и в интериора на жилищните и обществените сгради, включително и за компоненти на паметници на културата с национално-историческо и декоративно-художествено значение. Препоръчва се да се организира селективен добив на облите кестенови материали и целесъобразно използване на дървесината им.

**Ключови думи:** Дървесина от обикновен кестен (*Castanea sativa Mill.*); Физикомеханични и технологични свойства на дървесината.

### ВЪВЕДЕНИЕ

В настоящия труд се дават резултатите от дългогодишните изследвания на авторите върху физикомеханичните и технологични свойства на дървесината на обикновения кестен (*Castanea sativa Mill.*) от различни месторастения в България.

Обобщени изследвания от такъв характер за дървесината на обикновения кестен се публикуват за първи път у нас, макар че дървесината на този дървесен вид се използва от древни времена като материал за произведения на декоративно-художественото изкуство и в бита на народа. Същевременно дълги години декоративно-художествените свойства на дървесината на обикновения кестен не са били оценени според нейните качества и тя е използвана нерационално наравно с дървесината на бука. Познаването на

свойствата на тази ценна дървесина дава възможност за преценка на методите на нейния дърводобив и рационалното ѝ използване, включително за нуждите на промишленото производство на висококачествени луксозни мебели, както и в оформлението на интериора на жилищните и обществените сгради.

Резултатите от експерименталните изследвания върху физикомеханичните и технологични свойства на дървесината на обикновения кестен от различните месторастения в България [Е. Енчев, 1984, Е. Енчев и Г. Кючуков, 1978, 1988, Е. Енчев, Г. Кючуков и А. Георгиева, 1986, 1988, Г. Кючуков, Е. Енчев и А. Георгиева, 1991 и 1992, Б. Кючуков, 1998, 1999, 2000 и 2001, G. Kyuchukv и B. Kyuchukv, 1999] показват, че тя притежава сравнително високи якостни показатели, кореспондиращи с най-характерните натоварвания на мебе-

лите и на конструктивните им елементи при експлоатационни условия.

Като се вземат под внимание и красивата текстура и цвят на дървесината на обикновения кестен [Е. Енчев, 1984], може да се препоръча, тя да се използва във вид на масивна дървесина и фурнир за производство на уникална и луксозна мебел, строителни изделия и ламперия за жилищно и обществено обзавеждане. Необходимо условие за това е, да се организира селективен добив на кестенови обли материали, тяхното селективно преработване на подходящи сортименти фасонирани материали и по-нататъшното

им рационално използване за производство на мебели и други изделия от дървесина.

### СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ИЗСЛЕДВАНИЯТА НА ДЪРВЕСИНАТА ОТ РАЗЛИЧНИ МЕСТОРАСТЕНИЯ В БЪЛГАРИЯ

Обобщените резултати от експерименталните изследвания върху физикомеханичната и технологична характеристика на дървесината на обикновения кестен в България са представени в таблица 1.

Таблица 1. Физикомеханични и технологични свойства на дървесината на обикновения кестен от различни месторастения в България.

Физикомеханични	Месторастене и горско стопанство, от където са взети моделни дървета за изследване							
	Беласица, сухо дърво, ГС Петрич	Славянка, естеств. насаждения, ГС Кагунци	Беласица, естеств. насаждения, ГС Петрич	Беласица, на територията на Р. Македония	Славянка, изкуств. насаждения, ГС Кагунци	Стара планина, ГС Берковица	Стара планина, УОГС на ЛТУ „Петрохан“	Пирин планина, ГС Симитли
<b>I. Физични свойства</b>								
1. Плътност, $\rho_0$ , [kg/m <sup>3</sup> ]	610	600	566	560	501	479	470	444
2. Плътност, $\rho_{12}$ , [kg/m <sup>3</sup> ]	646	636	608	600	541	507	498	470
3. Радиално набъбване, $\alpha_r$ , [%]	4,5	4,5	3,8	-	3,7	3,5	3,6	-
4. Тангенциално набъбване, $\alpha_t$ , [%]	7,9	8,1	7,3	-	6,9	6,9	6,9	-
5. Обемно набъбване, $\alpha_v$ , [%]	12,9	12,8	11,8	-	11,5	10,7	11,4	-
6. Радиално съсъхване, $\beta_r$ , [%]	4,3	4,3	3,7	-	3,6	3,4	3,5	-
7. Тангенциално съсъхване, $\beta_t$ , [%]	7,3	7,5	6,8	-	6,5	6,5	6,4	-
8. Обемно съсъхване, $\beta_v$ , [%]	11,4	11,3	10,6	-	10,3	9,7	10,0	-
<b>II. Механични и технологични свойства</b>								
9. Модул на надлъжна еластичност, $E_{ог.12}$ , [N/mm <sup>2</sup> ]	13 350	13 500	13 200	12 500	9 800	8 900	9 300	7 900
10. Якост на огъване, $\sigma_{ог.12}$ , [N/mm <sup>2</sup> ]	91	92	86	80	76	71	69	66
11. Якост на натиск по направление на влакната, $\sigma_{н.12}$ , [N/mm <sup>2</sup> ]	60	58	55	54	47	50	44	42
12. Твърдост по Јанка по направление на влакната, $H_{нд.12}$ , [N/mm <sup>2</sup> ]	53,8	-	53	-	-	-	-	-
13. Твърдост по Јанка напречно на влакната, $H_{нп.12}$ , [N/mm <sup>2</sup> ]	37	-	37	-	-	-	-	-
14. Съпротивление при изваждане на винтове по направление на влакната, $F_{сп.нд.}$ , [N/mm]	100	90	82	80	64	75	65	62*
15. Съпротивление при изваждане на винтове напречно на влакната, $F_{сп.нп.}$ , [N/mm]	155	156	151	149	128	131	127	125*

\*Забележка: Стойностите се отнасят за дървесина с плътност  $\rho_{12} = 500 \text{ kg/m}^3$ .

От данните в нея се вижда, че:

\* Плътността на дървесината на обикновения (питомния) кестен зависи от условията на месторастене. Максималната разлика между плътността на дървесината от Беласица (ГС гр. Петрич), месторастене в което дървесината на взетите моделни дървета има най-голяма плътност и от Пирин планина (ГС гр. Симитли), месторастене в което дървесината на взетите моделни дървета има най-малка плътност, е  $176 \text{ kg/m}^3$ . Ако приемем средната стойност на плътността на дървесината от изследваните насаждения в страната  $558 \text{ kg/m}^3$  като база за сравнение, то варирането на плътността е  $\pm 88 \text{ kg/m}^3$  или около 16 %.

Разлика в плътността на дървесината има и между отделните дървета в едно и също насаждение, което вероятно се дължи на разлика в растежния простор, при който се намират отделните дървета. Така разликата в плътността на дървесината между отделни моделни дървета от Беласица е  $38 \text{ kg/m}^3$ , а между моделните дървета от Пирин планина –  $30 \text{ kg/m}^3$ . Процентно изразена тази разлика (около 6 %) е по-малка от разликата в плътността на дървесината на отделни дървета в различните месторастения на едно и също горско стопанство, какъвто е случая между моделни дървета от две различни насаждения в Славянка (естествено и изкуствено) –  $95 \text{ kg/m}^3$  (около 15 %).

Установената плътност на дървесината на обикновения (питомния) кестен в България е по-малка от плътността на дървесината на явора и платана, и значително по-малка от тази на дървесината на дъба, бука, ясена, бряста и ореха, което е едно значително предимство при използването ѝ за производство на мебели и

декоративно-художествени изделия от дървесина.

\* Радиалното, тангенциалното и обемното набъбване на дървесината на обикновения кестен от различните месторастения в страната варира съответно в граници от 3,5 до 4,5 %, от 6,9 до 8,1 % и от 10,7 до 12,9 %. Забелязва се ясно изразена тенденция за намаляване на стойността на набъбването на дървесината с намаляване на плътността ѝ, макар зависимостта да не е абсолютна.

Намалението на плътността на дървесината от  $646$  на  $498 \text{ kg/m}^3$  (с около 23 %) предизвиква намаление на радиалното, тангенциалното и обемното набъбване съответно с около 22 %, 15 % и 17 %.

\* Радиалното, тангенциалното и обемното съсъхване на дървесината на обикновения кестен от различните месторастения в страната варира съответно в граници от 3,4 до 4,3 %, от 6,4 до 7,5 % и от 9,7 до 11,4 %. Намалението на плътността на дървесината предизвиква намаление на съсъхването ѝ по аналогичен начин, както при набъбването. Стойността на намалението на радиалното, тангенциалното и обемното съсъхване е съответно около 20 %, 15 % и 13 %.

Набъбването и съсъхването на дървесината на обикновения кестен са близки по стойност до тези на дървесината на акацията, елшата, платана и конския кестен, и значително с по-малка стойност отколкото при дървесината на най-често използваните широколистни дървесни видове, като ореха, дъба, ясена, явора, бряста, платана, габъра и бука [Е. Енчев, 1984] което е сравнително по-благоприятен факт за използването ѝ в мебелостроенето и в обзавеждането на жилищния и обществения интериор.

\* Дървесината на обикновения кестен има сравнително голям модул на надлъжна еластичност при огъване. Средната му стойност за отделните насаждения в страната варира от 7 900 до 13 500 N/mm<sup>2</sup>. Максималната разлика между най-голямата и най-малката средна стойност е 5 600 N/mm<sup>2</sup>. Ако за основа за сравнение се приеме средно-аритметичната на средните стойности за отделните месторастения (10 850 N/mm<sup>2</sup>), то варирането около нея е  $\pm 2\,650$  N/mm<sup>2</sup> или  $\pm 24\%$ .

Средната стойност на модула на надлъжна еластичност на дървесината на обикновения кестен в България е по-голяма от тази, описана в литературата за кестена в Европа (9 000 N/mm<sup>2</sup>). За някои от месторастенията (естествените насаждения в Беласица и Славянка) модулет на надлъжна еластичност е почти като на дървесината на акацията, ясена и дъба и дори по-голям от този на дървесината на ореха, крушата, бряста, платана и явора [Г. Груевски, Г., Б. Кючуков. 2009]. А дървесината с по-малка плътност (от изкуствените насаждения в Славянка и тези в Западна Стара планина, УОГС „Петрохан“ и Пирин планина) има модул на надлъжна еластичност близка или по-голяма от този на дървесината на явора, конския кестен и елшата.

Видима е ясно изразена тенденция за намаляване на модула на надлъжна еластичност при огъване с намаляване на плътността на дървесината. При намаление на плътността на дървесината от 646 до 470 kg/m<sup>3</sup> (с около 27 %) модулет на надлъжна еластичност намалява с около 41 %.

\* Якостта на огъване на дървесината на обикновения кестен от изследваните месторастения в България варира от 66 до 92 N/mm<sup>2</sup>. Определящ фактор за това е плътността на дървесината. Аналогично на установената тенденция при модула на

надлъжна еластичност при огъване, при намаляване на плътността на дървесината с около 27 % якостта на огъване намалява с около 28 %. Средната стойност на якостта на огъване за изследваните месторастения е 79 N/mm<sup>2</sup>. Варирането ѝ е в граници  $\pm 13$  N/mm<sup>2</sup> или около 15 %.

\* Якостта на натиск надлъжно на влакната на дървесината на обикновения кестен за изследваните месторастения има средна стойност  $51 \pm 9$  N/mm<sup>2</sup>. Варирането ѝ от средната стойност е около 17 % и зависи от плътността на дървесината. За 27 % намаление на плътността якостта на натиск по направление на влакната намалява с около 30 %.

Стойностите на якостта на натиск по направление на влакната на дървесината на обикновения кестен от изследваните месторастения са близки до тези на често използваните широколистни дървесни видове, като бук, дъб, ясен, бреза, елша и платан [Енчев, 1984].

\* Твърдостта на дървесината на обикновения кестен е около 53 N/mm<sup>2</sup> по направление на влакната на дървесината и около 37 N/mm<sup>2</sup> напречно на влакната. В сравнение с дървесината на най-често използваните дървесни видове тези стойности я очертават като не много твърда, но трябва да се вземе под внимание, че тя има значително по-малка плътност от тях.

\* Съпротивлението при изваждане на винтове от дървесината на обикновения кестен от различните месторастения в България варира от 62 N/mm до 100 N/mm по направление на влакната и от 125 N/mm до 156 N/mm напречно на влакната. Средните му стойности са съответно  $81 \pm 19$  N/mm и  $140 \pm 16$  N/mm. Варирането им е съответно около 23 % и около 15 %. Определящ фактор за стойността на съпротивлението при изваждане на винтове е плътността на дървесина-

та. При изменение на плътността на дървесината с около 27 % съпротивлението при изваждане на винтове се изменя с около 38 % по направление на влакната и с около 20 % напречно на влакната.

Установените стойности на съпротивлението при изваждане на винтове са близки до тези на дървесината на най-често използваните широколистни дървесни видове.

\* Дървесината на изсъхналите на корен дървета на обикновен кестен от Беласица притежава сравнително високи якостни показатели при най-характерните натоварвания на мебелите и другите изделия от дървесина и на конструктивните им елементи при експлоатационни условия. Това дава основание тя да се използва наравно с дървесината на неизсъхналите дървета.

\* Дървесината на обикновен кестен от Беласица на територията на Р. Македония е близка по плътност до дървесината от Беласица на територията на България, поради което и якостните ѝ показатели имат близки стойности до нея. Това дава основание тя да се използва наравно с останалата кестенова дървесина от този район.

\* От гледна точка на основните физикомеханични и технологични свойства дървесината на обикновения кестен е един ценен материал за производство на уникална мебел, висококачествени и с голяма художествена стойност врати, прозорци и декоративно-художествени изделия от дървесина. Този извод се подсилва и от обстоятелството, че дървесината на обикновения кестен има много хубав цвят и красива текстура, които са предпоставка за изразително декоративно-художествено оформление на изработваните от нея продукти.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дървесината на обикновения кестен притежава благоприятни декоративно-художествени, физикомеханични и технологични свойства за използването ѝ в мебелостроенето и в интериора на жилищните и обществените сгради. Това налага да се организира селективен добив на облите кестенови материали и целесъобразно използване на дървесината му.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Груевски, Г., Б. Кючуков. Якостна характеристика на дървесината на *Castanea sativa* Mill. от планина Беласица на територията на Р. Македония. – Сб. ЛТУ, НТК „Иновации в горската промишленост и инженерния дизайн“, Юндол, ноември 2009, 80–84.
2. Груевски, Г., Б. Кючуков. Съпротивление при изваждане на винтове от дървесината на *Castanea sativa* Mill. от планина Беласица на територията на Р. Македония. – Сб. ЛТУ, НТК „Иновации в горската промишленост и инженерния дизайн“, София, ноември 2010.
3. Енчев, Е. (1984). Дървесинознание. София, Изд. Земиздат.
4. Енчев, Е., Г. Кючуков, А. Георгиева. Върху якостта на огъване и якостта на натиск на дървесината на питомния кестен. Горско стопанство, Горска промишленост, 42, 1986, бр.10, 28–29.
5. Енчев, Е., Г. Кючуков. (1988). Върху модула на линейна деформация при огъване на дървесината на питомния кестен. Научни трудове на ВЛТИ, серия МТД, том 31, София, Изд. Земиздат, 15–18.
6. Енчев, Е., Г. Кючуков. Влияние на плътността на дървесината на някои кръговопорести широколистни дървесни видове върху съпротивлението ѝ при изваждане на винтове. Научни трудове на ВЛТИ, том 23, 1978, серия МТД, София, Изд. Земиздат, 111–119.
7. Енчев, Е., Г. Кючуков, А. Георгиева. Съпротивление при изваждане на винтове от дървесината на питомния кестен. ДМП, 30, 1988, бр. 4, 8–10.
8. Енчев, Е., Г. Кючуков. Основни физични свойства на дървесината на питомния кестен. Научни трудове на ВЛТИ, том 30, 1986, серия МТД, София, Изд. Земиздат, 85–89.
9. Енчев, Е., Г. Кючуков, А. Георгиева. Върху якостта на огъване и якостта на натиск на дърве-

- сината на питомния кестен. Горско стопанство, Горска промишленост, 42, 1986, бр. 10, 28–29.
10. Енчев, Е., Г. Кючуков, А. Георгиева. Съпротивление при изваждане на винтове от дървесината на питомния кестен. ДМП, 30, 1988, бр. 4, 8–10.
  11. Енчев, Е., Г. Кючуков. Върху модула на линейна деформация при огъване на дървесината на питомния кестен. Научни трудове на ВЛТИ, том 31, 1988, серия МТД, София, Изд. Земиздат, 15–18.
  12. Кючуков, Г., Е. Енчев, А. Георгиева. Физикомеханични свойства на дървесината на питомния кестен. Горско стопанство, 47, 1991, бр. 7, 15–16.
  13. Кючуков, Г., Е. Енчев, А. Георгиева. Физикомеханични свойства на дървесината на питомния кестен от естествените насаждения в Славянка. – Научни трудове на ВЛТИ, 1992, том 35, серия МТД, София, Изд. Земиздат, 39–45.
  14. Кючуков, Б. Физични свойства на дървесината на изсъхнало на корен дърво на обикновен кестен (*Castanea sativa Mill.*) от Беласица. Лесовъдска мисъл, 1998, бр. 1, 53–61.
  15. Кючуков, Б. Върху някои механични свойства на изсъхнала на корен дървесина на обикновен кестен от Беласица. Лесовъдска мисъл, бр.1, 1999 г., 88–98.
  16. Кючуков, Б. За рационално използване на дървесината на изсъхналите на корен дървета на обикновен кестен. Сб. Седма национална НТ конференция „Стандартизация-Търговия-Потребители’ 99“, БСС, С., 1999, 84–88.
  17. Кючуков, Б. Твърдост на дървесината на изсъхнало на корен дърво на обикновен кестен от Беласица. ЛТУ, Юбилеен сборник научни доклади „75 години висше лесотехническо образование в България“, секция Горска промишленост, С., 2000, 215–219.
  18. Кючуков, Б. Съпротивление при изваждане на винтове от дървесината на изсъхнало на корен дърво на обикновен кестен от Беласица. Сб. Девета национална конференция „Стандартизация - Европейска интеграция - Потребители ’2001“, БСС, С., 2001, 90–94.
  19. Kyuchukov, G., B. Kyuchukov. Physicomechanical characteristics of the wood of *Castanea sativa Mill.* In Bulgaria. 13 Konferencja naukowa Wydzialu Technologii Drewna SGGW, Warszawa, 1999, 319–323.
  20. Wagenführ, R., Chr. Scheiber. Holzatlas. Fachbuchverlag, 1975

## PHYSICAL – MECHANICAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF TIMBER OF THE ORDINARY CHESTNUT FROM DIFFERENT SEEDLINGS IN BULGARIA

**Borislav Kyuchukov, Georgi Kyuchukov**  
**University of Forestry – Sofia**

### ABSTRACT

The results from the research on the physical – mechanical and technological properties of the timber of the ordinary chestnut from different seedlings in Bulgaria are announced. Model trees for research have been provided from Belasitsa, Slavyanka, Pirin Mountain and the Western Balkans.

It has been found, that the trees of the ordinary chestnut possess suitable decorative – art, physical, mechanical and technological properties for their use in the construction of furniture, doors, windows and the interior components and monuments of culture and national – historical and decorative – art significance.

It is recommended to organize a selective timber harvest of the oval chestnut materials and purposeful use of their timber.

**Key words:** Chestnut wood (*Castanea sativa Mill.*), physical–mechanical and technological properties of wood.