

ЕНЕРГЕТСКАТА ВРЕДНОСТ НА ДРВОТО ОД *CARPINUS ORIENTALIS* И *OSTRYA CARPINIFOLIA*

Љупчо НЕСТОРОВСКИ, Митко НАЦЕВСКИ, Здравко ТРАЈАНОВ^{*)}

АПСТРАКТ

Предмет на истражување во овој труд е енергетската вредност на дрвото од белиот (*Carpinus orientalis*) и црниот габер (*Ostrya carpinifolia*) во Република Македонија. За таа цел, беа земени проби дрво од двата вида од по два региони, и истите се анализирани поединечно и заедно, за на крај да се изведат средните вредности за енергетската вредност на дрвото.

Резултатите од истражувањата покажуваат релативно добар енергетски потенцијал на овие дрвни видов, со што може да се оправда нивното користење во енергетски цели во Република Македонија.

Клучни зборови: дрво, бел габер, црн габер, енергетска вредност, потенцијал

1. ВОВЕД

Потрошувачката на енергија е една од мерките на развој на човештвото. Нејзината достапност за користење, технологијата на добивање, изворите на енергија, како и начинот на користење, ги разликува развиените од неразвиените држави. Светската тенденција на побарувачка на енергија постојано се зголемува, но постепено се исцрпуваат постојните извори на фосилните енергенци, па човекот е принуден постојано да бара нови, алтернативни и обновливи извори на енергија, кои едновременно ќе бидат и еколошки чисти. Заради тоа, потребно е да се воспостави рамнотежа помеѓу потребата од енергија и штетите по човековата околина кои настануваат при нејзиното производство и користење. Поаѓајќи од овој факт, како и од квалитетот на шумите во Р. Македонија, начинот (технологијата) на користење на шумите, количината, видот и квалитетот на шумските дрвни сортименти кои се добиваат од нашите шуми, сметаме дека истите се голем енергетски потенцијал на Државата, и со нивно правилно и трајно стопанисување, како и со промена на технологијата и механизацијата на производство, претставуваат добра основа за развој на помодерно и поголемо производство на енергија.

2. АНАЛИЗА НА ЕНЕРГЕТСКАТА ВРЕДНОСТ НА ДРВОТО

За анализа на енергетската вредност на дрвото од бел (*Carpinus orientalis*) и црн габер (*Ostrya carpinifolia*), беа земени проби дрво од валандовскиот, струмичкиот и

^{*)} Д-р Љупчо Несторовски, вонреден професор, Шумарски факултет - Скопје, Република Македонија, nestorovski@sf.ukim.edu.mk

Д-р Митко Нацевски, редовен професор, Шумарски факултет - Скопје, Република Македонија, mnacevski@sf.ukim.edu.mk

М-р Здравко Трајанов, доцент, Шумарски факултет - Скопје, Република Македонија, ztrajanov@sf.ukim.edu.mk

гевгелискиот регион. Заради подобра прегледност ќе ги анализираме поединечно за секој вид, и на крај ќе ги изведеме средните вредности за енергетската вредност на габерот како вид.

2.1. Анализа на енергетската вредност на дрвото од *Carpinus orientalis*

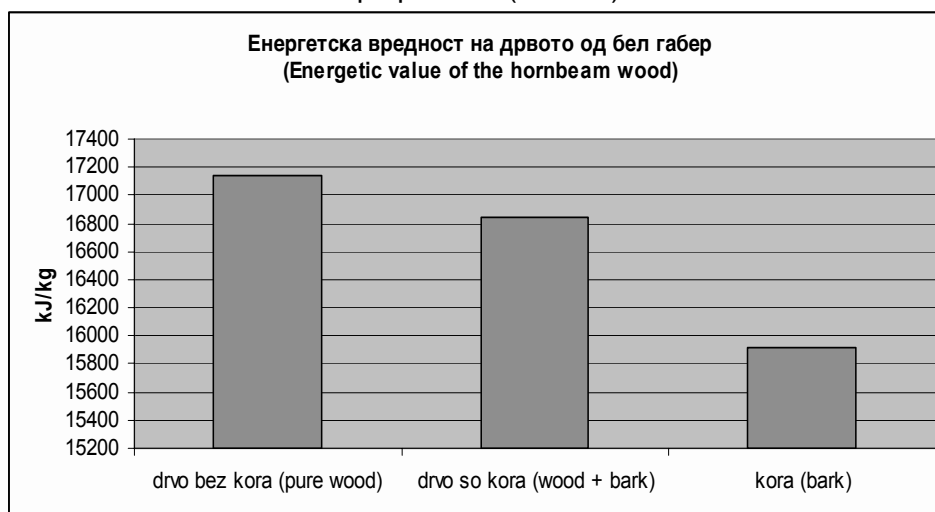
Анализата на енергетската вредност на дрвото од бел габер, беше извршена на 4 стебла од валандовскиот регион и три стебла од гевгелискиот регион. При тоа се анализирани разликите во енергетската вредност кои се јавуваат кај пробите од различни делови на стеблото и кората. Измерени се вкупно 66 проби, кои се анализирани во однос на енергетската вредност, грешките на средните вредности, стандардната девијација, коефициентот на варијација. Заради подобра прегледност, резултатите се претставени во табела 1 и графикон 1.

Табела 1 (Table 1)

Енергетската вредност на дрвото од бел габер како дрвен вид Energetic value of the hornbeam wood			
	Дрво без кора Wood without bark	Дрво со кора Wood with bark	Кора од бел габер Hornbeam bark
$x \pm fx$ (kJ/kg)	17.143,06 \pm 95,1036	16.841,05 \pm 79,1897	15.917,50 \pm 167,1448
$\sigma \pm f\sigma$ (kJ/kg)	484,9352 \pm 67,2484	403,7896 \pm 55,9955	625,3985 \pm 118,1892
$v \pm fv$ (%)	2,8287 \pm 0,3923	2,3977 \pm 0,3325	3,9290 \pm 0,7425

Анализата на значајноста на разликите на средните вредности на дрвото без кора, дрвото со кора и само на кората, покажува дека при горење на дрво без кора се добиваат највисоки вредности, потоа при горење на дрво со кора, додека при горење на кора од црн габер се добива најниска средна енергетска вредност

Графикон 1 (Chart 1)



2.2. Анализа на енергетската вредност на дрвото од црн габер (*Ostrya carpinifolia*)

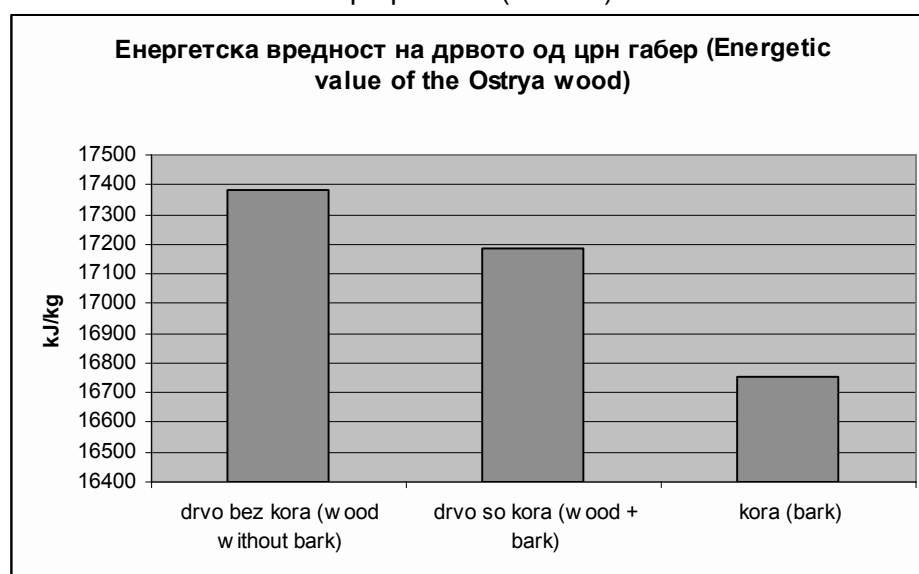
При анализата на енергетската вредност на дрвото од црн габер како дрвен вид, вкупно се анализирани вредностите од земените проби од двата локалитети (Валандовскиот и Струмичкиот) од сите делови на стеблото. При тоа се анализирани разликите во енергетската вредност кои се јавуваат кај пробите од различни делови на стеблото и кората. Измерени се вкупно 63 проби кои се анализирани во однос на енергетската вредност, грешките на средните вредности, стандардната девијација, коефициентот на варијација. Заради подобра прегледност, резултатите се претставени во табела 2 и графикон 2.

Табела 2 (Table 2)

Енергетската вредност на дрвото од црн габер Energetic value of the <i>Ostrya</i> wood			
	Дрво без кора Wood without bark	Дрво со кора Wood with bark	Кора bark
$x \pm f_x$ (kJ/kg)	17.381,47 \pm 93,4860	17184,15 \pm 79,0154	16.751,59 \pm 98,3874
$\sigma \pm f_\sigma$ (kJ/kg)	457,9858 \pm 66,1046	390,4562 \pm 56,3575	381,0528 \pm 69,5704
$v \pm f_v$ (%)	2,6349 \pm 0,3803	2,2722 \pm 0,3280	2,2747 \pm 0,4153

Анализата на значајноста на разликите на средните вредности на дрвото без кора, дрвото со кора и само на кората, покажува дека при горење на дрво без кора се добиваат највисоки вредности, потоа при горење на дрво со кора, додека при горење на кора од црн габер се добива најниска средна енергетска вредност.

Графикон 2 (Chart 2)



3. ЗАКЛУЧОЦИ

1. Просечната енергетска вредност на дрвото од бел габер како вид без кора изнесува $17.143,06 \pm 95,1036$ кЈ/кг, со стандардна девијација од $484,9352 \pm 67,2484$ кЈ/кг и коефициент на варијација од $2,8287 \pm 0,3923$ %.
2. Просечната енергетска вредност на дрвото од бел габер како вид заедно со кора изнесува $16.841,05 \pm 79,1897$ кЈ/кг, со стандардна девијација од $403,7896 \pm 55,9955$ кЈ/кг и коефициент на варијација од $2,3977 \pm 0,3325$ %.
3. Просечната енергетска вредност на кората од бел габер како вид изнесува $15.917,50 \pm 167,1448$ кЈ/кг, со стандардна девијација од $625,3985 \pm 118,1892$ кЈ/кг и коефициент на варијација од $3,9290 \pm 0,7425$ %.
4. Просечната енергетска вредност на дрвото од црн габер како вид без кора изнесува $17.381,47 \pm 93,4860$ кЈ/кг, со стандардна девијација од $457,9858 \pm 66,1046$ кЈ/кг и коефициент на варијација од $2,6349 \pm 0,3803$ %.
5. Просечната енергетска вредност на дрвото од црн габер како вид заедно со кора изнесува $17.184,15 \pm 79,0154$ кЈ, со стандардна девијација од $390,4562 \pm 56,3575$ кЈ и коефициент на варијација од $2,2722 \pm 0,3280$ %.
6. Просечната енергетска вредност на кората од црн габер како вид изнесува $16.751,59 \pm 98,3874$ кЈ/кг, со стандардна девијација од $381,0528 \pm 69,5704$ кЈ/кг и коефициент на варијација од $2,2747 \pm 0,4153$ %.

4. РЕФЕРЕНЦИ

- [1] van der Hem, A.B., Hoogsteen, R., Wetzels, F.J.B.: Energy and environment in Macedonian industry, PSO programme, Skopje, 2000
- [2] Dekanic, S.: Energija iz biomase - cesto precenjivani energijski izvor, Mehanizacijaumarstva, broj 1-2, Zagreb, 2000.
- [3] Krpan, A.P.B.: Biomasa za energiju - zbilja hrvatskog krsa?, Hrvatsko sumarsko drustvo, knjiga 2, Zagreb, 1996.
- [4] Pimentel, D.: Biomass utilization, limits of, Encyclopedia of Physical science, third edition, vol.2, 2002.

ANALYSIS OF THE ENERGETIC VALUE OF THE CARPINUS ORIENTALIS AND OSTRYA CARPINIFOLIA WOOD

Ljupco NESTOROVSKI, Mitko NACEVSKI, Zdravko TRAJANOV^{*)}

ABSTRACT

In the paper are presented the results from the investigation of the energetic values of the *Carpinus orientalis* and *Ostrya carpinifolia* wood from Macedonian origin.

The research was made on the energetic values of pure wood, pure bark and mixed bark and wood. The samples were taken from different locations, in order to see if the climate conditions influence the energetic potential of the species. The results from the investigation showed very high energetic value of these species, especially of the wood without bark.

Key words: wood, energy, bark, *carpinus*, *ostrya*

^{*)} Lupco Nestorovski, Ph.D., associate professor, Faculty of Forestry, Skopje, Republic of Macedonia, nestorovski@sf.ukim.edu.mk

Mitko Nacevski, Ph.D., full professor, Faculty of Forestry, Skopje, Republic of Macedonia, mnacevski@sf.ukim.edu.mk

Zdravko Trajanov, M-r., assistant professor, Faculty of Forestry, Skopje, Republic of Macedonia, ztrajanov@sf.ukim.edu.mk