

КВАЛИТЕТ СТАБАЛА И САСТОЈИНЕ У ИЗДАНАЧКОЈ ШУМИ БУКВЕ И ВЕШТАЧКИ ПОДИГНУТИМ САСТОЈИНАМА ЧЕТИНАРА НА ПОДРУЧЈУ БУКОВА

ИВАН БЈЕЛАНОВИЋ

Извод: У раду су приказани резултати истраживања квалитета стабала и састојине у изданачкој буковој шуми и вештачки подигнутим састојинама дуглазије, смрче и црног бора на подручју Букова-Косјерић. Квалитет стабала и састојине утврђен је на основу анализе квалитета дебла, квалитета (изграђености) круне и биолошког положаја стабала у састојини. Квалитет истраживаних састојина показује да изданачка састојина букве и вештачки подигнута састојина црног бора припадају групи средње квалитетних састојина, а вештачки подигнуте састојине дуглазије и смрче припадају групи састојина доброг квалитета.

Кључне речи: квалитет стабала, биолошки положај, квалитет састојине

TREE AND STAND QUALITY IN A BEECH COPPICE FOREST AND ARTIFICIALLY ESTABLISHED CONIFEROUS STANDS IN THE AREA OF BUKOVI

Abstract: Tree and stand quality in a beech coppice forest and in artificially established stands of Douglas-fir, spruce and Austrian pine were researched in the area of Bukovi-Kosjeric. The tree and stand quality was evaluated based on the analysis of stem quality, crown quality (structure) and the biological position of the trees in the stand. The quality of the study stands shows that beech coppice stand and artificially established stands of Austrian pine belong to the group of medium quality stand, and artificially established stands of Douglas-fir and spruce belong to the group of good quality stands.

Key words: tree quality, biological position, stand quality

1. УВОД

Значај проучавања деградираних шума проистиче из велике површине коју заузимају у Србији, њиховог незадовољавајућег стања и недовољне искоришћености производних потенцијала станишта. Незадовољавајућа је производност, обраслост, састав, порекло, квалитет, здравствено стање и др., због чега су умањене све функције шума па је овај проблем како привредни, тако и друштвени и еколошки.

Класификовање састојина према степену деградираности, на основу објективних и разрађених критеријума, омогућује правилан избор и примену одговарајућих мелиоративних захвата у циљу поправке и унапређења садашњег лошег стања деградираних шума. Параметри, које треба уважавати приликом одређивања степена деградираности састојине, груписани су у три категорије: састојинске карактеристике, карактеристике станишта (услови средине) и циљ газдовања и економско-финансијске карак-

Иван Бјелановић, сарадник у настави, Шумарски факултет у Београду

теристике. Састојинске карактеристике, група најважнијих критеријума за одређивање степена деградације, су порекло, састав и смеша састојине, заступљеност главне врсте дрвећа, развојна фаза састојине, квалитет састојине, састојинска структура и здравствено стање (К р с т и ћ, М., С т о ј а н о в и ћ, Љ., 2004).

Дефинисање критеријума за одређивање степена деградираности шума проучавали су С т о ј а н о в и ћ, Љ., *et al.* (1986-88, 1990), Д р а ж и ћ, М., *et al.* (1990), К р с т и ћ, М., С т о ј а н о в и ћ, Љ. (1996, 1998-99, 2004), К р с т и ћ, М. (2006) и др. Детаљним проучавањем квалитета стабала и састојине, као критеријума за одређивање степена деградације, бавили су се К р с т и ћ, М., *et al.* (2002, 2005), К р с т и ћ, М., С т а ј и ћ, С. (2003), Ч о к е ш а, В., *et al.* (2006) и др.

Квалитет састојине је један од основних састојинских параметара и изражен је преко процентуалне заступљености стабала одређених морфолошких, биолошких и техничких карактеристика. Утврђује се на основу квалитета дебла, квалитета (изграђености) круне и биолошког положаја стабала у састојини (К р с т и ћ, М., 2006).

На основу свега изложеног произашао је задатак рада да се проучи квалитет стабала и састојине изданацке шуме букве и вештачки подигнутих састојина дуглазије, смрче и црног бора на станишту букве.

2. ОБЈЕКАТ И МЕТОД РАДА

Истраживања су вршена преко постављања серија огледних поља у изданацкој буковој шуми и вештачки подигнутим састојинама дуглазије, смрче и црног бора, у ГЈ “Букови”, одељењима 21 и 33, на подручју Косјерића. За сваку врсту дрвећа постављена су по четири огледна поља на којима је извршено прикупљање података по принципу рада на сталним огледним пољима. Квалитет је оцењиван на укупно 567 стабала.

Мерења и процене, на основу којих је одређиван квалитет стабала и састојине, вршена су на основу следећих критеријума: биолошког положаја стабала у састојини, квалитета дебла и квалитета круне.

Биолошки положај је одређиван на основу познате класификације: I биолошки положај – доминантна стабла; II биолошки положај – кодоминантна (сувладајућа) стабла; III биолошки положај – потиснута (подстојна) стабла.

Квалитет дебла одређиван је на основу правости, усуканости, рашљавости, механичких оштећења, здравственог стања и чистоће од грана, и сва дебла су класификована на: 1 – добра; 2 – средња; 3 – лоша. Квалитет крошње оцењиван је на основу њеног изгледа, упоређивањем са природним изгледом и евентуалним модификацијама. Одређиван је на основу њене дужине, ширине, облика, механичких оштећења, обољења и дебљине грана и класификован на: 1 – добре; 2 – средње; 3 – лоше крошње. Примењена је, углавном, тростепена или четворостепена класификација – модификована класификација Руперта (К р с т и ћ, М., 2006).

Квалитет истраживаних састојина је дефинисан на основу класификације (К р с т и ћ, М., 2006): 1. Добре састојине – имају више од 2/3 наведених позитивних карактеристика; 2. Средње квалитетне – имају између 1/3 и 2/3

квалитетних стабала; 3. Лоше састојине – имају мање од 1/3 квалитетних стабала; 4. Веома лоше састојине – квалитетних стабала је мање од 10 %.

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

3.1 Услови средине и састојинско стање

Основни орографски подаци дати су у табели 1. Геолошка подлога свих истраживаних састојина је дијабаз, земљиште је еутрично смеђе, средње дубоко до дубоко. Све састојине се налазе на станишту планинске шуме букве (*Fagetum moesiacaе montanum*).

Климатске карактеристике подручја Букова, за надморску висину од 900 m, добијене на основу података дугогодишњег периода мерења (1961-2000. год.), су следеће: средња годишња температура ваздуха износи 7,0 °C, у вегетационом периоду 13,0 °C; годишња количина падавина је 1035 mm, од тога 61,6% падне током вегетационог периода; годишња вредност релативне влаге износи 79,4 %. Према класификацији климе по Торнтвајту, климатски тип је В₄, јако хумидна клима, а према Ланговој биоклиматској класификацији клима је хумидна, а шуме су у свом биолошком оптимуму (Крстић, М., 2005).

Табела 1 - Основни орографски подаци о истраживаним састојинама
Table 1 - Main orographic data of the studied stands

| Врста | Надморска висина (m) | Експозиција | Нагиб (°) |
|-----------|----------------------|-------------|-----------|
| Буква | 815-860 | ENE-ESE | 5-8 |
| Дуглазија | 860 | E-ENE | 8-9 |
| Смрча | 835-865 | ENE-ESE | 7-9 |
| Црни бор | 920-930 | SE | 11-13 |

Основни подаци о броју стабала, дрвној запремини и димензијама средњих стабала дати су у табели 2. Састојинско стање изданачке састојине букве и вештачки подигнутих састојина дуглазије и смрче нам указује на добру продуктивност и негованост, за разлику од вештачки подигнуте састојине црног бора која је ненегована и има превелики број стабала за наведену старост.

Табела 2 - Основни подаци о истраживаним састојинама
Table 2 - Main data on the studied stands

| Врста | d _g | h _g | N / ha | V (m ³ /ha) | Старост |
|-----------|----------------|----------------|--------|------------------------|---------|
| Буква | 32,4 | 24,1 | 386 | 341,02 | 65-70 |
| Дуглазија | 30,6 | 27,2 | 684 | 575,49 | 41 |
| Смрча | 27,1 | 22,9 | 859 | 365,68 | 41 |
| Црни бор | 22,9 | 16,4 | 1431 | 470,43 | 43 |

3. 2 Диференцирање стабала у састојини по висини

Процентуална заступљеност стабала појединих биолошких положаја у истраживаним састојинама (табела 3) указује да се изданајка састојина букве значајно разликује од четинара, и по учешћу стабала I биолошког положаја, којих има 72-83%, просечно 77%, и по учешћу стабала III биолошког положаја, којих има 0-6%, просечно 2%. Овакво стање је последица спроведених мера неге, углавном ниских прореда, чиме су стабла добила довољно простора за неометан раст, па подстојна (потиснута) стабла скоро потпуно изостају.

Између вештачки подигнутих састојина дуглазије и смрче практично нема разлике, подаци указују на редовно спровођење узгојних мера, око 2/3 стабала су у I биолошком положају, а 10% у трећем. Нешто већи број подстојних стабала дуглазије и смрче одраз су њихових биоеколошких карактеристика и способности да подносе засену. Код ненеговане вештачки подигнуте састојине црног бора запажа се, у односу на остале врсте, већи број стабала II биолошког положаја 30-43%, просечно 37%, а мањи број стабала I биолошког положаја 52-65%, просечно 57%, и III биолошког положаја 3-10%, просечно 6%. Мањи број подстојних стабала, иако нису примењене мере неге којим би део ових стабала био уклоњен из састојине, објашњава се хелиофитношћу бора и интензивнијим изумирањем због недостатка светлости и животног простора.

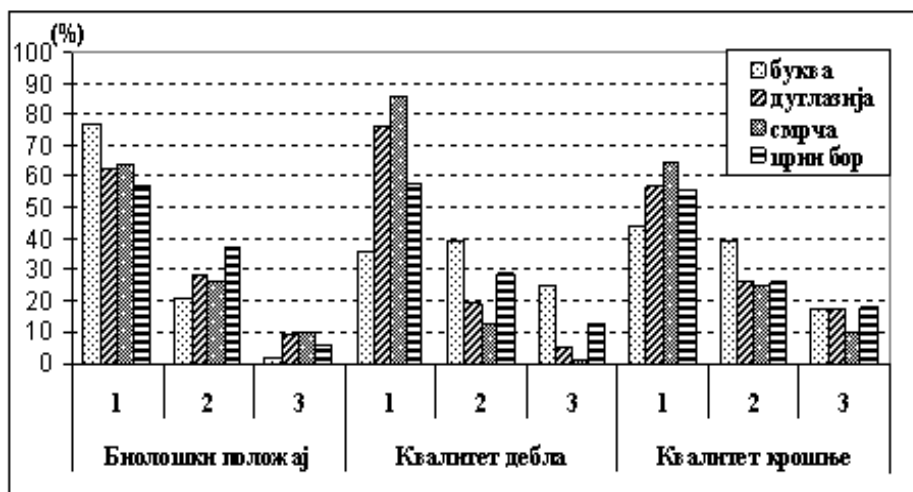
Табела 3 - Диференцирање стабала по биолошким положајима (%)
Table 3 - Tree differentiation per biological positions (%)

| Врста дрвећа | I биолошки положај | | II биолошки положај | | III биолошки положај | |
|--------------|--------------------|--------|---------------------|--------|----------------------|--------|
| | Варирање | Просек | Варирање | Просек | Варирање | Просек |
| Буква | 72-83 | 77 | 11-28 | 21 | 0-6 | 2 |
| Дуглазија | 55-70 | 63 | 20-36 | 28 | 7-12 | 9 |
| Смрча | 59-67 | 64 | 18-31 | 26 | 3-15 | 10 |
| Црни бор | 52-65 | 57 | 30-43 | 37 | 3-10 | 6 |

3. 3 Квалитет стабала и састојине

Подаци о процентуалној заступљености одређених категорија квалитета према биолошком положају дати су у табели 4 и графикону 1.

Добро – квалитетно дебло, са свим позитивним фенотипским карактеристикама, је процентуално најзаступљеније код свих истраживаних врста четинара са 86% код смрче, 76% код дуглазије и 58% код црног бора, док код букве има само 36% ових стабала. Највеће учешће стабала доброг квалитета је у I биолошком положају и креће се од 42% код букве, 65% код црног бора, 86% код дуглазије до 89% код смрче. Лошег дебла, са свим негативним фенотипским карактеристикама, има најмање код свих врста са 25% код букве, 13% код црног бора, 5% код дуглазије и само 1% код смрче. Средње квалитетно дебло преовладава једино код букве са 39%.



Графикон 1 - Процентуална заступљеност биолошких положаја и квалитета стабала

Diagram 1 - Percentage of biological positions and tree quality

По квалитету крошњи нема већих разлика између састојина анализираних врста. Добро развијених крошњи има преко половине стабала у састојинама свих четинара, и то код дуглазије 57%, смрче 65% и црног бора 56%, док их код букве има 44%. То су углавном стабла I биолошког положаја, док стабла III биолошког положаја, у овој категорији квалитета крошње, нису забележена. Учешће стабала средњег квалитета крошње је уједначено за све врсте и креће се од 25% код смрче до 39% код букве. Лоших круна има најмање и то код смрче 10%, букве 17%, дуглазије 17% и црног бора 18%. Сва стабла са лошим крошњама се налазе у II и III биолошком положају, осим код букве где 7% стабала доминантног спрата има лошу крошњу.

Наведени подаци о квалитету дебла и крошње се крећу у границама које наводе и други аутори за изданачке састојине планинске букве (С т о ј а н о в и ћ, Љ., *et al.*, 1986-88, 1990; К р с т и ћ, М., *et al.*, 2002, 2004 и др.).

Квалитет истраживаних састојина, одређен на основу анализе квалитета дебла и крошње, је следећи:

- Изданачка састојина букве има 40% квалитетних стабала и спада у групу средње квалитетних састојина;
- Вештачки подигнута састојина дуглазије и смрче са 67%, односно 75%, су доброг квалитета;
- Вештачки подигнута састојина црног бора има 57% квалитетних стабала и припада групи средње квалитетних састојина.

Табела 4 - Заступљеност стабала одређене категорије квалитета (%)
Table 4 - Percentage of trees per quality categories

| БУКВА | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------------------|----|-----|--------|-----------------|----|-----|--------|--------------------|----|-----|--------|
| Кат. | Квалитет дебла | | | | Квалитет крошње | | | | Квалитет састојине | | | |
| | Биолошки положај | | | | | | | | | | | |
| | I | II | III | Просек | I | II | III | Просек | I | II | III | Просек |
| 1 | 42 | 19 | 0 | 36 | 58 | 0 | 0 | 44 | 50 | 9 | 0 | 40 |
| 2 | 41 | 37 | 0 | 39 | 35 | 56 | 0 | 39 | 38 | 47 | 0 | 39 |
| 3 | 17 | 44 | 100 | 25 | 7 | 44 | 100 | 17 | 12 | 44 | 100 | 21 |
| ДУГЛАЗИЈА | | | | | | | | | | | | |
| Кат. | Квалитет дебла | | | | Квалитет крошње | | | | Квалитет састојине | | | |
| | Биолошки положај | | | | | | | | | | | |
| | I | II | III | Просек | I | II | III | Просек | I | II | III | Просек |
| 1 | 86 | 69 | 20 | 76 | 82 | 19 | 0 | 57 | 84 | 44 | 10 | 67 |
| 2 | 14 | 25 | 40 | 19 | 18 | 53 | 0 | 26 | 16 | 39 | 20 | 22 |
| 3 | 0 | 6 | 40 | 5 | 0 | 28 | 100 | 17 | 0 | 17 | 70 | 11 |
| СМРЧА | | | | | | | | | | | | |
| Кат. | Квалитет дебла | | | | Квалитет крошње | | | | Квалитет састојине | | | |
| | Биолошки положај | | | | | | | | | | | |
| | I | II | III | Просек | I | II | III | Просек | I | II | III | Просек |
| 1 | 97 | 84 | 20 | 86 | 90 | 29 | 0 | 65 | 93 | 57 | 10 | 75 |
| 2 | 2 | 16 | 73 | 13 | 10 | 71 | 7 | 25 | 6 | 43 | 40 | 19 |
| 3 | 1 | 0 | 7 | 1 | 0 | 0 | 93 | 10 | 1 | 0 | 50 | 6 |
| ЦРНИ БОР | | | | | | | | | | | | |
| Кат. | Квалитет дебла | | | | Квалитет крошње | | | | Квалитет састојине | | | |
| | Биолошки положај | | | | | | | | | | | |
| | I | II | III | Просек | I | II | III | Просек | I | II | III | Просек |
| 1 | 65 | 54 | 15 | 58 | 94 | 8 | 0 | 56 | 80 | 31 | 8 | 57 |
| 2 | 25 | 37 | 23 | 29 | 6 | 59 | 8 | 26 | 15 | 48 | 15 | 28 |
| 3 | 10 | 9 | 62 | 13 | 0 | 33 | 92 | 18 | 5 | 21 | 77 | 15 |

4. ЗАКЉУЧЦИ

Истраживањем квалитета стабала и састојине у изданаčkoј састојини букве и вештачки подигнутим састојинама дуглазије, смрче и црног бора на подручју Букова, на станишту планинске шуме букве (*Fagetum moesiacaе montanum*) на средње дубоком до дубоком еутричном смеђем земљишту на дијабазу, утврђено је:

- Процентуална заступљеност стабала појединих биолошких положаја указује да се изданачка састојина букве значајно разликује од четинара, и по учешћу стабала I биолошког положаја, којих има 72-83%, просечно 77%, и по учешћу стабала III биолошког положаја, којих има 0-6%, просечно 2%. Између вештачки подигнутих састојина дуглазије и смрче практично нема разлике, подаци указују на редовно спровођење узгојних мера, око 2/3 стабала су у I биолошком положају, а 10% у трећем. Код ненеговане вештачки подигнуте састојине црног бора запажа се, у односу на

остале врсте, већи број стабала II биолошког положаја 30-43%, просечно 37%, а мањи број стабала I биолошког положаја 52-65%, просечно 57%, и III биолошког положаја 3-10%, просечно 6%;

- Добро – квалитетно дебло је најзаступљеније код свих четинара са 86% код смрче, 76% код дуглазије и 58% код црног бора, док код букве има само 36% оваквих стабала. Највеће учешће стабала доброг квалитета је у I биолошком положају и креће се од 42% код букве, 65% код црног бора, 86% код дуглазије до 89% код смрче. Лошег дебла има најмање код свих врста са 25% код букве, 13% код црног бора, 5% код дуглазије и само 1% код смрче. Средње квалитетно дебло преовладава једино код букве са 39%;

- Добро развијених крошњи има преко половине стабала у састојинама свих четинара, и то код дуглазије 57%, смрче 65% и црног бора 56%, док их код букве има 44%. То су углавном стабла I биолошког положаја, док стабла III биолошког положаја, у овој категорији квалитета крошње, нису забележена. Учешће стабала средњег квалитета крошње је уједначено за све врсте и креће се од 25% код смрче до 39% код букве. Лоших круна има најмање и то код смрче 10%, букве 17%, дуглазије 17% и црног бора 18%. Сва стабла са лошим крошњама се налазе у II и III биолошком положају, осим код букве где 7% стабала доминантног спрата има лошу крошњу;

- Квалитет истраживаних састојина, одређен на основу анализе квалитета дебла и крошње, показује да су изданачка састојина букве и вештачки подигнута састојина црног бора средњег квалитета, а вештачки подигнуте састојине дуглазије и смрче доброг квалитета.

ЛИТЕРАТУРА

- Д р а ж и ћ, М., Р а т к н и ћ, М., Ч о к е ш а, В. (1990): Класификација изданаčkih шума по степену деграданости у циљу избора оптималних метода мелиорације. Публикација *Унапређење шума и шумарства региона Т. Ужице, књижа II*, Београд, стр. 89-102.
- К р с т и ћ, М. (2005): Климатске карактеристике висинских појасева букових шума у Србији. Монографија *Буква у Србији*. Београд, стр. 108-117.
- К р с т и ћ, М. (2006): Гајење шума – Конверзија, мелиорација и вештачко обнављање. Шумарски факултет Универзитета у Београду и Удружење шумарских инжењера и техничара Србије, Београд.
- К р с т и ћ, М., С т о ј а н о в и ћ, Лј. (1996): Improvement of coppice and degraded forests in Serbia. Second Balcan Scientific Conference: *Investigation, Preservation and Utilization of Forest Resources*. June, 3-5th, Sofia, Bulgaria. Proceedings, tom I, pg. 65-69.
- К р с т и ћ, М., С т о ј а н о в и ћ, Лј. (1998-99): Мелиорација изданаčkih и деградираних шума. Научни скуп *Шуме и шумарство Србије – основни задаци и савремена решења*, 14. фебруар 1996., Шумарски факултет. Гласник Шумарског факултета бр. 80-81, Београд, стр. 75-86.
- К р с т и ћ, М., С т а ј и ћ, С., Ч о к е ш а, В., М а т о в и ћ, Б. (2002): Прилог познавању квалитета изданаčkih букових шума источне Србије. Зборник радова Института за шумарство, том 46-47, Београд, стр. 53-66.
- К р с т и ћ, М., С т а ј и ћ, С. (2003): Квалитет и здравствено стање стабала као критеријум за дознаку при мелиоративним сечама у деградираним шумама. Научни скуп

Перспективне развоја шумарства, 23-24. октобар. Зборник радова, Бања Лука, стр. 73-85.

- Крстић, М., Стојановић, Љ. (2004): Основни проблеми мелиорације деградираних (изданаких) букових шума. Шумарство бр. 3, Београд, стр. 1-24.
- Крстић, М., Стојановић, Љ., Алексић, П., Радвановић, Т. (2004): Предлог одговарајућих узгојних захвата у изданахим буковим шумама на Јастребцу. Шумарство бр. 4, Београд, стр. 1-18.
- Крстић, М., Стајић, С. (2005): Квалитет изданаких букових шума североисточне Србије. Монографија *Изданаке букове шуме североисточне Србије*. Београд, стр. 102-112.
- Стојановић, Љ., Јовић, Н., Јовановић, Б., Крстић, М., *et al.* (1986-88): Истраживање у циљу утврђивања критеријума за одређивање степена деградираниости састојине и станишта на којима треба спроводити радикалне мере реконструкције са заменом врсте дрвећа. Студије о НИ раду у оквиру пројекта СИЗ-а шумарства Србије по теми у периоду 1986-88. год., Београд.
- Стојановић, Љ., Крстић, М., Вучковић, М., Бобинац, М. (1990): Истраживање оптималних метода мелиорације и реконструкције деградираних букових шума. Публикација *Унапређење шума и шумарства региона Т. Ужице, књига II*, Београд, стр. 55-87.
- Џокешић, В., Стајић, С., Милетић, З. (2006): Biological position and tree quality in high beech stands in the area of Severni Kučaj. International Conference *Sustainable use of forest ecosystems – The Challenge of the 21st Century*, The book of abstracts. Donji Milovac, 8-10th November, 2006, pg. 66.

TREE AND STAND QUALITY IN A BEECH COPPICE FOREST AND ARTIFICIALLY ESTABLISHED CONIFEROUS STANDS IN THE AREA OF BUKOVO

Ivan Bjelanović

Summary

Tree and stand quality in a beech coppice forest and in artificially established stands of Douglas-fir, spruce and Austrian pine were researched in the area of Bukovi-Kosjerić. All stands are on the site of the montane beech forest (*Fagetum moesiacaе montanum*) on medium deep to deep eutric brown soil on diabase.

Stand quality was evaluated based on the analysis of stem quality, crown quality and the biological position. The applied method was mainly three-degree or four-degree classification - modified Rupert's classification (Krstić, M., 2006).

The percentage of trees per biological positions indicates that beech coppice stand is significantly different from coniferous stands, both in the percentage of trees in I biological position, which account for 77%, and in the percentage of trees in III biological position which account for 2%. There is practically no difference between Douglas-fir and spruce artificially established stands, the data point to the regular silvicultural measures, about 2/3 trees are in I biological position, and 10% in the third. The untended artificially established stand of Austrian pine, compared to other species, has a greater number of trees in II biological position - 37%, and a smaller number of trees in I and III biological positions, 57% and 6%, respectively.

The percentage of good quality stems is most frequent in spruce - 86%, Douglas-fir - 76% and Austrian pine - 58%, while beech has only 36% of such stems. The percentage of poor stems is the lowest in all trees. It is 25% for beech, 13% for Austrian pine, 5% for Douglas-fir and only 1% for spruce. Medium-quality stems prevail only in beech - 39%.

More than half of the trees in the coniferous stands have well-developed crowns, i.e. Douglas-fir 57%, spruce 65% and Austrian pine 56%, whereas beech 44%. The percentage of trees of medium quality crowns is uniform for all species and ranges from 25% for spruce to 39% for beech. The percentage of trees of poor crowns is the lowest, i.e. spruce 10%, beech 17%, Douglas-fir 17% and Austrian pine 18%.

The quality of the study stands, determined based on the analysis of stem and crown quality, shows that beech coppice stand and artificially established stands of Austrian pine belong to the group of medium quality stand, and artificially established stands of Douglas-fir and spruce belong to the group of good quality stands.