

NEKA ZAPAŽANJA U VEZI SA VISINAMA STABALA

U V O D

Razvoj stabala u visinu je, sa svima svojim zakonitostima, interesantan već kao takav. Međutim, kvantitativne i kvalitativne karakteristike visina stabala imaju svog praktičnog značaja u šumarstvu, naročito u uređenju šuma, u prvom redu kod stabala kao sastavnog dela sastojine.

Pored opštih zapažanja, ova studija je orijentisana na posebna zapažanja u čistim bukovim šumama Srbije. Ove se šume, u sadašnjoj fazi razvoja, ističu svojim tzv. prelaznim sastojinskim oblicima, tj. ispoljavaju nedostatak tipičnih sastojinskih oblika i pored "prebirnog" načina gazdovanja, koji je ovde primenjivan.

I PORAST ŠUMSKOG DRVEĆA U VISINU

Razvoj drveća u visinu od prvih dana novog organizma, pa do njegovog sazrevanja i prirodnog izumiranja, može se pratiti kroz krivu porasta u visinu kao funkciju starosti. Ove su krive za razne vrste drveća međusobno manje ili više slične. Razlike se javljaju u suštini samo kod razlučivanja na porast u mladosti i na porast u starosti. Vrste svetlosti u mladosti naglo napreduju tako, da je uzlazni deo krive strm. Kasnije kriva dobija položeniji tok, pri čemu se prevojna tačka prilično jasno izražava. Vrste senke pokazuju ujednačeniji tok: u mladosti smireniji, u starosti dugotrajniji (3).

Prateći razvoj u visinu, razlikujemo dnevni ritam, godišnji ritam i ritam tokom celog života. Prema Erteld - Hengstu (3) postoji međusobna zavisnost između ova tri ritma, ali se ta zavisnost do sada nije mogla sa sigurnošću utvrditi.

U pogledu visinskog prirasta kao funkcije starosti, može se konstatovati kao opšta pojava, da on u mladosti počinje malim vrednostima, zatim se naglo povećava, dostiže kulminaciju, a potom opada.

Kod vrsta svetlosti, visinski prirast rano kulminira, pa prema tome već u ranoj mladosti postiže velike vrednosti. Vrste senke kasnije kulminiraju, ali posle kulminacije vrednost visinskog prirasta polaganije opada za razliku od vrsta svetlosti.

Prema Erteld - Hengstu, uticaj staništa na vreme i veličinu kulminacije je srazmerno veliki. Na dobrim staništima, visinski prirast kulminira ranije, na slabijim kasnije. Razlike u bonitetima se najjasnije ispoljavaju u doba kulminacije; kasnije se krive međusobno upadljivo izjednačuju.

1. Razvoj mladica u visinu

Kod veštačkog pošumljavanja, na razvoj visinskog prirasta od bitnog uticaja može da bude intenzitet obrade zemljišta. Poznato je da intenzivna obrada zemljišta, za razliku od površinske obrade, utiče na brži porast u visinu i to u toku celog perioda rane mladosti. To isto važi i za dejstvo organskih i neorganskih sredstava za prihranjivanje. Sve ove mere, koje unapređuju razvoj u ranoj mladosti, vode istovremeno bržoj kulminaciji visinskog prirasta sa srazmerno visokom kulminacionom vrednošću (3).

Prilikom istraživanja razvoja bukovih mladica u šumi Rudnik, u razmatranje su uzete normalne mladice rasle pod slabom zasenom. Njihove su se starosti kretale od 3 do 8 godina, a prosečni visinski prirast od 10,6 do 13,0 cm, sa opštim prosekom od 11,4 cm.

Slična ispitivanja vršio je B ū hler u Tibingenu, kao i Šumarska ogledna stanica iz Ciriha. Pod drugim okolnostima, nadjeni su i drugi rezultati od onih na Rudniku. Tako je B ū hler za 11-godišnju bukvu pronašao da je prosečni godišnji visinski prirast iznosio 16,8 cm. Šumarska ogledna stanica u Cirihi, za bukove mladice od 1 do 6 godina, pronašla je da se prosečni godišnji visinski prirast kretao od 6,5 cm do 9,0 cm, u opštem proseku od 7,7 cm (1).

Brzina rasteња u ranoj mladosti ima posebni značaj u gajenju šuma.

2. Razvoj bukovih stabala u visinu tokom života

Visinsko rasteње posmatrano je kroz ukupne visine postignute u određenim vremenima, kao i kroz tekući visinski prirast u zavisnosti od starosti. Prema tome, grafički su u pitanju dve vrste krivih: kriva rasteња i priraštajna kriva.

Kriva rasteња predstavlja krivu ukupne visinske proizvodnosti, jer obeležava tok apsolutnih visina po godinama.

Priraštajna kriva je odraz tekućih visinskih prirasta kao funkcije starosti. Na njoj se ispoljavaju dve prevojne tačke i jedan maksimum. Prevojnima tačkama izdvojene su tri karakteristične faze visinskog prirasta. Prvom prevojnima tačkom obeležen je kraj levog donjeg dela krive, koji je konveksno okrenut prema X-osi. Po Asmanu, taj deo krive predstavlja "fazu mladosti ili zaleta". Između dve prevojne tačke nalazi se kulminacioni deo krive, koji predstavlja "fazu pune snage". Priraštajna kriva posle druge prevojne tačke počinje da pada i u tom delu obeležava "fazu starosti ili zaustavljanja".

Kriva rasteња ima S-oidni oblik, koji je u donjem delu izražen, a u gornjem samo naglašen. Prevojna tačka u donjem delu vremenski se po pravilu poklapa sa maksimumom priraštajne krive.

Istraživanja na Rudniku su pokazala da "faza pune snage" obuhvata period između 65-90, 75-95 i 85-105 godina sa malim izuzecima, kada se taj period kretao od 30-45, odnosno 25-55 godina. Iz toga se vidi da "faza pune snage" ne traje više od 20 do 25 godina, kao i to, da kasno nastupa.

Objašnjenje za ovako kasno nastupanje kulminacije, Asman traži u činjenici da "dugotrajno zaseljivanje u mladosti, koje se redovno javlja u prirodnim i prebirmim šumama, prigušuje visinski prirast i odlaže kulminaciju na veće faktične starosti, u izvesnim okolnostima za 50 do 100 godina".

Ovakvo bi se objašnjenje moglo usvojiti za Rudnik, gde je vegetiranje stabala usled dugotrajne zasene konstatovano često na primerima kada je stablo

od 8 cm prsnog prečnika imalo preko 40 godina. Ta je pojava svakako vezana za način gazdovanja i u isto vreme dokaz da bukva može da izdrži dužu zasenu, ali ne bez težih posledica.

Povezano s tim, karakteristično je da se prevojna tačka na krivi rasteња ne poklapa vremenski sa maksimumom na priraštajnoj krivi, nego se obično javlja nešto ranije.

II VISINE STABALA U SASTOJINI

1. Apsolutne visine bukovih stabala

Merenja su pokazala da maksimalne izravnote visine bukovih stabala na Ostrozubu iznose 29,33 m, na Kačeru 32,60 m, na Biser vodi (netaknute prašume) 36,30 m i na Rudniku 33,00 m. Medjutim, poznato je da se maksimalne visine, koje bukva može da dostigne kod nas kreću i do 45 m. Ne znači da u Srbiji nema većih visina od navedenih izmerenih, ali je sigurno i to, da su stabla većih visina uklanjana probiranjem kvalitetnih stabala za seču kroz duži period vremena tako, da su sadašnje visine (i apsolutne i u proseku) ispod nekadašnjih i kao takve predstavljaju ustvari jedan vid degradacije čistih bukovih sastojina.

Sličan je slučaj i sa čistoćom od grana. U Srbiji svojevremeno nisu bili retkost primerci sa deblom čistim od grana dužine oko 30 m. Ne raspolaže se podacima o današnjem stanju u Srbiji. Medjutim, bukova stabla u šumadijskim planinama ni blizu ne odgovaraju ovim krajnostima. Naprotiv, ona se više približavaju drugoj krajnosti, jer se kod njih dužina debla čista od grana prosečno kreće od 2,85 m do 11,11 m, odnosno koja u opštem proseku iznosi 6,64 m.

2. Analiza visinskih krivulja

Ako usvojimo stav o pojačanoj energiji rasteња u visinu stabala u sklopu, odnosno o slabljenju visinskog prirasta stabala slobodnog položaja, onda moramo da dovedemo u vezu oblik visinske krive (položaj prevojne tačke) za istu vrstu drveća sa izgradjenošću sastojine po spratovima. Po toj osnovi, zbog mnogo slobodnijeg

položaja dominantnih stabala i bez bočnog pritiska susjednih, stabla prebirne šume su po pravilu niža od stabala visoke pravilne šume, inače istih debljina.

Prema Miletiću (4) "kod nesmetanog razvitka prebire sastojine, srednje visine pojedinih debljinskih razreda pokazuju težnju da postignu izvesno stanje ravnoteže. Doduše, sa kvalitativnom popravkom materijala u toku vremena, srednje visine mogu i da porastu, ali ako je za određenu stajbinu stvarno postignuta moguća visina, tada se zadržava to stanje. U prebirnoj šumi postoji konstantnost visina debljinskih razreda do stajbinskog i privredno mogućeg maksimuma. U jednodobnoj visokoj šumi, naprotiv, klasne visine i prosečne zapremine stabala menjaju se bez prekida sa višom starošću sastojine".

Prema tome, kolebanje visinske krive može da posluži kao indikator odstupanja strukture prebirne sastojine u pravcu ka visokoj pravilnoj šumi bilo u celini, bilo u određenim debljinskim stepenima. Ako je do promena došlo u određenim debljinskim stepenima, onda se u tim stepenima visina uvećava.

Mičerlih, Prodan i drugi autori isto tako ukazuju na postojanost visinskih krivulja prebirnih šuma za duži vremenski period. Po njima "se visinske krivulje prebirne šume u toku vremena bitnije ne pomeraju, već štaviše pokazuju jaku stalnost".

Ovaj stav o stalnosti visinske krive za duži vremenski period uglavnom se ne može primeniti na čiste bukove sastojine u Srbiji. To bi bio novi dokaz, da one nemaju prebirni karakter i pored dosadašnjeg "prebirnog" gazdovanja sa njima. U sadašnjoj fazi njihovog razvitka, promene u visinskoj krivi su znatne i u kraćim vremenskim razmacima. Konstatovano je pomeranje visinske krive naviše. Zbog toga je kod kontrolnog merenja nužno evidentiranje promena ne samo prečnika, nego i visina, ako se žele tačni podaci o zapreminskom prirastu, odnosno produkciji. Analogno tome, pri kontrolnom merenju dobijen je manji zapreminski prirast svuda tamo, gde je pri prvom i drugom merenju upotrebljena jedna te ista visinska kriva.

U više slučajeva uočeno je da pomeranje visinske krive nastupa tek od određenog debljinskog stepena, konkretno od debljinskih stepena 15, 20, 35 i 45 cm. To znači da se do tih debljinskih stepena odražava prebirna struktura sastojine, a od njih pa dalje nastaje odstupanje u pravcu visoke pravilne šume.

U daljoj analizi visinskih krivih na Rudniku, ističe se snažan visinski razvitak u slabijim debljinskim stepenima, a zatim naglo slabljenje. Povijanje visinske krive nastupa kod onog debljinskog stepena, gde prestaju stabla II biološkog razreda. To znači da se stabla I biološkog razreda odgovarajućih debljinskih stepena nisu dovoljno osamostalila i nalaze se pod stalnom konkurencijom stabala II biološkog razreda istih debljinskih stepena u borbi za svetlost. Posledica toga je pojačani prirast u visinu, koji prestaje na mestu gde stabla I biološkog razreda prelaze u slobodan položaj. Na Rudniku su prevojne tačke vezane za debljinske stepene od 25 do 45 cm.

Drinić je u prašumama Bosne našao da se "visinska krivulja bukve povija naniže kod onih visina, koje odgovaraju štablama prsnog promera u preseku od oko 30 cm, a nema zakonite različnosti po bonitetnim razredima" (2).

Ovakav tok visinske krive nalazimo i kod drugih autora. U prvim šumama Velike Kapele, Miletić konstatuje da bukova stabla pokazuju snažan porast visina do 30 cm prečnika; od 30-50 cm porast je nešto slabiji, a posle toga visinska kriva je položenija. Po istom autoru, u prašumi Klekovača "kod bukve već kod stabala između 20 i 30 cm prečnika krivulja postaje položenija."

3. Visinski prirast sastojine

Istraživanja visinskog prirasta vršena su na Rudniku na deset lokaliteta. Visinski prirast je računat na osnovu razlika u visinskim krivama, koje su izravnete na isti način - pomoću formule Mihajlova - na početku i na kraju perioda od 10 godina.

U vezi sa pomeranjem visinske krive, uočen je uticaj boniteta, starosti i prostora za razvoj stabala, naravno uz već pomenuti uticaj strukturne pripadnosti sastojine.

Kod sastojina na lošim bonitetima nema velikih razlika u visinskom prirastu srednjih stabala debljinskih stepena, dok je kod sastojina boljih boniteta obrnut slučaj.

Kod približno jednodobnih sastojina, visinski prirast po pravilu raste sa jačim debljinskim stepenima i to u vidu parabole. Mladje sastojine ove grupe

postizu najveći apsolutni prirast pri umerenom sklopu, a najmanji pri vrlo gustom.

Kod starijih, približno jednodobnih sastojina u gušćem sklopu postignuti su veći apsolutni visinski prirasti, nego u proredjenim. Osim toga, u prvom slučaju kulminacija nastupa ranije, stagnira kratko vreme, a onda nastaje nagli pad. U drugom slučaju, kulminacija nastupa kasnije, a u isto vreme ispoljena je tendencija dužeg stagniranja i postepenog pada.

Pozicione srednje vrednosti (medijane) godišnjeg visinskog prirasta, nezavisno od oblika sastojine, kreće se od 9,0 do 30,0 cm. ili prosečno 16,50 cm. U prašumama Biser vode ustanovljeno je da se prosečni visinski prirast u toku poslednjih pet godina kretao od 6,0 do 12,8 cm, u opštem proseku 10,0 cm. Postojanje visinskog prirasta je svakako interesantna pojava s obzirom na starost prašume.

4. Gornje ili dominantne visine sastojine

Srednja visina jednodobnih sastojina smatrala se još od Baurovih vremena (1876.godina) kao najbolji pokazatelj boniteta stajbine, jer najmanje zavisi od načina tretiranja sastojine.

Ako se usvoji ovaj stav, onda to utoliko više važi za srednju vrednost gornjih ili dominantnih visina sastojina.

Viney, raspravljajući o evoluciji visina stabala i o faktorima od kojih zavisi porast tokom života, povezuje porast visine sa staništem i navodi da se sve više upotrebljavaju maksimalne visine stabala kao kriterijum za određivanje kvaliteta staništa.

Prema Krameru, sve dok se nije započelo sa intenzivnim proredama, kao merilo produktivnosti bila je drvena zaliha. Sa jačim proredama, uvodi se kao merilo produktivnosti srednja sastojinska visina. No, kako se proredama remeti nesmetani razvoj sastojinskih visina, osporava se i neka zakonomernost između srednje visine i proizvodne sposobnosti, nezavisno od stanišnih prilika. Zbog toga neki autori prirodnih tablica i koriste "visinu najviših stabala sastojine" (gornja visina). Smatra se da je ova visina pouzdaniji indikator proizvodnih sposobnosti.

Pošto je pojam srednje sastojinske visine vezan za visoke pravilne šume, to se njihova primena kod prebimih šuma tim samim isključuje.

Za određivanje gornje visine postoje u suštini matematičke i biološke metode. U Švajcarskoj i Nemačkoj uzima se po 1 ha srednja visina po temeljnici sto najviših stabala. U Holandiji se to vrši na parcelama od 1 ara, a u Engleskoj se uzima 100 najviših stabala po 1 akru. Poznat je inače Vajzeov način i način tzv. "vrhunskih visina" (top height).

U cilju istraživanja odnosa između srednje sastojinske visine (h_m) i dominantne-gornje visine (h_o), prikupljeni su podaci u čistim, približno jednodobnim bukovim sastojinama na Rudniku i Suvoborskom Rajcu.

Srednja vrednost količnika h_m/h_o i za jedan i za drugi kompleks iznosila je 0,865.

Inače posmatrano kroz varijaciono statističke vrednosti, pomenuti kvocijent je izražen kao:

medijana	0,88
mod	0,88
aritmetička sredina	0,87

Za istraživanja područja, a verovatno da to važi za sve šumadijske planine, odnos između srednje sastojinske visine i dominantne (gornje visine), predstavljen je jednačinom:

$$h_m = 0,864195 h_o + 0,001754$$

Taj je odnos kao takav konstantan. Nije istraživano da li razne uzgojne seče, konkretno prorede, utiču na taj odnos.

Vajze i Kramer su na sličan način uspostavili odnos za:

$$\begin{aligned} \text{hrast} & \dots\dots\dots h_o = 1,44 + 0,98 h_m \\ \text{duglaziju} & \dots\dots\dots h_o = 1,15 + 1,02 h_m \end{aligned} \quad (3)$$

Kod njih je manja razlika između h_m i h_o , nego što je to slučaj kod bukve u šumadijskim planinama. To je verovatno zato, što se kod njih radi o

homogenijim sastojinama ("jednodobnost" jače izražena) i heliofitnijim vrstama.

Što se tiče praktične primene, može se navesti nekoliko slučajeva. U starijim prinosnim tablicama od Vaizea, date su direktno gornje i srednje visine sastojine. Mičerlih je izdao tabele iz kojih se mogu očitati razlike između gornje visine i srednje visine. Isto tako u nekim novim prinosnim tablicama od Šobera nalazimo pored srednje visine i gornje visine. Ukoliko se ne radi o specijalnim istraživanjima, ove tablice mogu sa uspehom da nađu primenu u praksi (3).

5. Značaj visine stabala pri određivanju "relativnog prostora rastenja"

Visine stabala i zakonomernost njihovog razvoja su jedan od faktora od kojih zavisi stepen vitkosti stabala i sastojine. Iz same definicije stepena vitkosti vidi se da on zavisi neposredno od apsolutnih visina i apsolutnih veličina prsnog prečnika, kao i od promene njihovog međusobnog odnosa tokom vremena. Kako je porast stabala u visinu različit u raznim sastojinskim tipovima, to - obratno - stepen vitkosti (pored ostalih mogućnosti njegove primene) može da posluži kao pokazatelj unutarnje izgradjenosti sastojine.

Na ovom mestu, nas više interesuje uticaj visina stabala na tzv. relativni prostor rastenja.

Relativni prostor rastenja izražen je odnosom prečnika krune D i ukupne visine stabla h . Konstantnost tog odnosa (D/h) uslovljena je podjednakim pogodnostima za razvoj stabala u visinu i širinu. Prema tome, "relativni prostor rastenja" kao određeni pokazatelj u vidu prosečne vrednosti dobija svoj puni smisao kod jednodobnih šuma.

Viney smatra da postoji jedan određeni stalni odnos između prečnika krune D i ukupne visine stabla h i da on za lišćare iznosi $1/5$, a za četinare $1/6$. O istom odnosu govori i Asman, samo ga on naziva stepen raširenosti (Spreitungsgad).

Na "relativni prostor rastenja" utiču svi oni faktori od kojih zavisi kruna i visina stabla, a među kojima svakako važnu ulogu igraju mere nege.

Istraživanja na Rudniku pokazuju da su srednje sastojinske vrednosti za odnos D/h u svim slučajevima iste i iznose $1/3$ i da je ovakvo stanje u velikoj meri rezultat neurednih seča i odsustva uzgojnih mera. Vrednost odnosa $1/3$ znači da je u proseku dužina stabla na Rudniku tri puta veća od širine njegove krune. Upoređenjem sa odnosom $1/5$ na koji ukazuje Viney dolazi se do zaključka da bukva na Rudniku svoj prostor za rastenje više koristi u širinu nego u visinu.

Ovakvo ponašanje "relativnog prostora rasteња" tesno je povezano sa energijom rasteња stabala u visinu. Prevojna tačka na visinskoj krivi, čiji položaj zavisi od strukture sastojine po biološkim razredima, vezana je - kako smo to ranije videli - za debljinske stepene od 25-45 cm, prosečno 35 cm. (Kulminacija tekućeg prirasta prečnika krune nastupa nešto ranije - vezana je uglavnom za debljinske stepene od 25 do 30 cm). Prema tome, razumljivo je opadanje odnosa D/h do naznačenih debljinskih stepena. U celini, konstatacija bi bila da u odnosu D/h uglavnom više dolaze do izražaja promene u visini stabla, nego promene u širini krune.

Za iste debljinske stepene, krune su šire u odnosu na totalnu visinu stabla ukoliko su stabla više zasenjena. To znači da su relativno najšire krune u III biološkom razredu.

U krajnjoj liniji, struktura sastojine po spratovima odlučujuća je za veličinu i tok kretanja odnosa D/h . U prebirmoj sastojini sa višestrukim prekrivanjima kruna stabala, znatne su razlike u pogledu mogućnosti razvoja pojedinih stabala u visinu, pa otud i razlike kod odnosa D/h . Što je na Rudniku, a verovatno i kod šumadijskih planina u celini, taj odnos uglavnom konstantan, znak je da prelazni oblici sastojina naginju više jednodobnim.

Z A K L J U Č A K

1. Ritam razvoja u visinu vrsta svetlosti i vrsta senke razlikuje se tokom života.
2. Na razvoj mladica u visinu utiče intenzitet obrade zemljišta, kao i sredstva za prihranjivanje (organska i neorganska).

3. Na Rudniku "faza pune snage razvoja" bukovih stabala u visinu ne traje duže od 20 do 25 godina i pri tome kasno nastupa.

Prevojna tačka na krivi rasteња ne poklapa se vremenski sa maksimumom na priraštajnoj krivi (kako je to inače uobičajeno), nego se obično javlja nešto ranije.

4. Stalnost visinskih krivulja čistih bukovih sastojina u Srbiji ne postoji za duži vremenski period. Naprotiv, promene u visinskoj krivi su znatne i u kraćim vremenskim razmacima, što ukazuje da te šume nemaju prebirni karakter.

5. Prevojna tačka na visinskoj krivi vezana je za onaj debljinski stepen gde prestaju stabla II biološkog razreda, odnosno gde stabla I biološkog razreda prelaze u slobodan položaj.

6. U vezi sa pomeranjem visinske krive, uočen je uticaj boniteta, starosti i prostora za razvoj stabala, kao i strukturna pripadnost sastojine.

7. Utvrđen je odnos između srednje sastojinske visine i tzv. gornje visine. Taj je odnos kao takav konstantan za stanje na ispitivanom području. Postavlja se pitanje da li na taj odnos utiču uzgojne seče, konkretno prorede. Utvrđen je sledeći odnos:

$$h_m = 0,864195 h_o + 0,001754 \quad \text{gde je } h_m \text{ srednja}$$

sastojinska visina, a h_o gornja visina.

8. Na Rudniku je u proseku dužina stabla tri puta veća od širine krune. To se vidi iz odnosa $D/h = 1/3$. Svoj prostor za rasteње bukva više koristi u širinu, nego u visinu.

9. U odnosu D/h (širina krune kroz visina stabla; "relativni prostor rasteња") više dolaze do izražaja promene u visini stabla, nego promene u širini krune.

10. Konstantnost odnosa D/h na Rudniku ukazuje da prelazni oblici sastojina naginju više jednodobnim.

L I T E R A T U R A

1. Bunuševac, T.: Gajenje šuma I, Beograd, 1951.
2. Drinić, P.: Taksacioni elementi sastojina jele, smrče i bukve prašunskog tipa u Bosni (Radovi Poljoprivredno-šumarskog fakulteta, Sarajevo, God. I, broj 1/1956).
3. Erteld - Hengst: Waldetragslehre, 1966.
4. Miletić, Ž.: Osnovi uredjivanja prebirne šume, Knjiga I, Beograd, 1950.
5. Panić Dj.: Uticaj bioloških položaja stabala i izgradjenosti njihovih kruna na produktivnost bukovih sastojina na Rudniku, Beograd, 1966.

Dr Djordje Panić, dipl.ing.

QUELQUES REMARQUES A PROPOS D'HAUTEURS DES TIGES

Résumé

Les observations immédiates sont orientées vers les peuplements purs de hêtre en Serbie.

Les aspects de recherche étaient la croissance totale en hauteur, aussi et l'accroissement courant comme et l'accroissement moyen en hauteur.

Etude est divisé comme suit:

Les hauteurs absolues.

Une analyse de courbe d'hauteur.

L'accroissement en hauteur du peuplement.

La relation entre les hauteurs moyennes de peuplements et les hauteurs moyennes des arbres prédominants.

L'importance d'hauteur des arbres à l'occasion de détermination "d'espace relatif de croissance / $\frac{D}{h}$ /" et de degré de sveltesse.

Les observations plus importantes sont cités comme suit:

Le fléchissement de la courbe de hauteur, après la montée, apparaît dans la catégorie de grosseur où cessent les arbres de la II-e classe biologique (sociale).

Dans les forêts du hêtre purs, dans leur phase de développement, les modifications survenues dans la courbe d'hauteur sont importantes et dans des intervalles courts de temps. On a constaté le déplacement de la courbe en haut. Ceci aurait été une nouvelles preuve que les peuplements du hêtre n'ont pas une structure jardinée malgré le traitement "jardiné" appliqué.

Vu le déplacement de la courbe, la classe de fertilité, l'âge, l'espace libre pour le développement des arbres et enfin la structure des peuplements, ne sont pas sans influence.

La relation entre les hauteurs moyennes de peuplements et les hauteurs moyennes des arbres prédominants est exprimée par équation suivante:

$$h_m = 0,864195 h_o + 0,001754$$

où h_m signifie l'hauteur moyenne de peuplement, et h_o l'hauteur moyenne des arbres prédominants.

La relation entre le diamètre de cime et l'hauteur totale d'arbre $\frac{D}{h}$ exprimée en chiffre fait $1/3$ et elle est en général invariable pour la région examinée.

Dj.P.