

ОСОБЕНОСТИ В СТРОЕЖА ПО ДИАМЕТЪР НА ДЪРВОСТОИ, РАЗСТРОЕНИ ОТ УРАГАНЕН ВЯТЪР В ЗАПАДНИ РОДОПИ

Ангел Ферезлиев, Христо Цаков
Институт за гората – София
Българска академия на науките

Иван Михал, Милан Барна, Алойз Цицак
Институт по горска екология – Зволен
Словашка академия на науките

Абстракт: Изследван е строежът по диаметър на насаждения, създадени в средата на XX век след силен вятър (смерч) в Западните Родопи.

Използвана е програмата Stand Visualization System (SVS), изобразяваща графично насажденията по предварително изготвен образец в Microsoft Excel.

Строежът по дебелина е анализиран чрез криви на разпределение на стъблата по естествени степени на дебелина. Установените особености в строежа по диаметър могат да се използват за по-правилно и целесъобразно стопанисване на насаждения, създадени след смерча в проучвания регион.

Ключови думи: строеж по диаметър, смерч, вариационна крива по дебелина

УВОД

Бурите с ураганен вятър са най-съществените естествени нарушения на големи площи, които засягат структурата на насажденията в горите. Вятърът е естествена движеща сила в динамиката на горските екосистеми, причинявайки внезапна промяна в средата на живот, като засяга структурите, ресурсите и микроклимата (Wermelinger et al., 2003; Urbanovičová, et al., 2014). Той влияе върху физиологичните процеси на дърветата и модифицира механичните и техническите свойства на дървесината.

Между 1950 и 2000 г. вятърът е допринесъл за 35% от цялостните щети за естествени смущения в европейските гори, последвано от горски пожари, сняг, фитопаталогични, насекоми и други фактори (Schelhaas et al., 2003; Kopřalka et al., 2016)

В Западните Родопи, в средата на миналия век ветровата стихия спира растежа и развитието на иглолистните гори в протежение на 40 km. На 29 май 1961 г. се развихря смерч, започнал от м. Вищерица и продължил през с. Нова махала, с. Медени поляни, с. Побит

камък, м. Селище, където се разклонява и десният клон достига ГС Беглика, а левият през местностите Кара тепе, Чагъра и Кондев чарк на Велинградското стопанство достига м. Стояново дере на Ракитовското землище. Сериозно е засегнат района на ДГС Селище, където за минути падат най-ценните иглолистни дървостои на площ от 18 000 дка. В продължение на 5 г. са залесени нови гори от 17 000 дка. Това е едно от най-масовите залесявания, извършвани в България.

Очаква се силните вятърни бури в Европа да се увеличат, особено в континенталната част и ролята на такива естествени смущения в оформянето на европейските горски екосистеми ще има все по-голямо внимание (Budzakova et al., 2013; Spathelf et al., 2014; Szmyt, Dobrowolska, 2015).

Днес следва да се анализират приложените в миналото и настоящето лесовъдски прийоми в засегнатите гори, като се отчита необходимостта от обмяна на опит, бързи действия, лесовъдски мероприятия и борба за защита на оцелелите и новосъздадените дървостои.

В тази посока през последните години се забелязва повишена активност в научните среди в България, що се отнася до природните нарушения в горските територии. Обобщена информация за известните ветровали в планинските масиви на Западна и Югозападна България посочват Панайотов и гр. (2012). Панайотов, Дунчев (2015) разглеждат природните нарушения във витошкия резерват „Бистришко бранище“ за периода 2005-2015 г. Динамиката на възобновителните процеси в горите от смърч в резерват „Парангалица“ и природен парк „Витоша“ са проучили Цветанов (2017) и Дунчев (2017).

Целта на настоящето изследване е да се оцени структурата и особеностите в строежа по дебелина в днешно време на създадени след смерча дендроценози в района на ДГС Селище, Западни Родопи.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Предмет на проучване са горски дендроценози, засегнати от ветровала в Западните Родопи през 1961 г. и по-точно в района на ДГС Селище.

Изследванията са извършени в постоянна опитна площ (ОП1), заложена в чиста бялборова култура, създадена върху оголен терен след ветровала и във временна опитна площ (ОП2), в която след смерча са останали смърчови екземпляри и попълнени с бял бор.

Основните критерии при избора на изследваните насаждения са:

- да са пострадали от ураганния вятър;
- да са извършвани лесовъдски мероприятия при последващото им възстановяване (залесяване);

- да са с различна структура и стадии на естественото възобновяване.

Лесовъдската характеристика на площите е показана в таблица 1.

Строежът по дебелина е илюстриран чрез програмата Stand Visualization System (SVS), изобразяваща графично насажденията от предварително изготвен образец с база данни в Microsoft Excel (McGaughey, 1997). Структурата по дебелина е анализирана и с вариационни криви на разпределение на стъблата по естествени степени на дебелина (Тюрин, 1931; Кръстанов и др. (1965); Кюлев, (1969); Цаков (1980, 1998).

РЕЗУЛТАТИ

Данните от измерванията, използвани в програмата SVS са: видов индентификатор (species identifier), X и Y координати спрямо развита локална координатна система, диаметри (d 1,30) и височини (H) на дърветата, ширина (диаметър) на короните (Dk), коефициент на короната Lk/H (crown ratio). За заложените площи от 0,05 ha след съответната обработка са получени графични модели (фиг.1)

На фиг. 2 е показан строежът по дебелина на залесената и попълнена с бял бор опитна площ.

Разпределението на броя на бялборовите дървета е в диапазона 13–34 cm по дебелина и показва дървостой с нормален растеж и развитие и провеждани в миналото отгледни грижи (фиг. 2а).

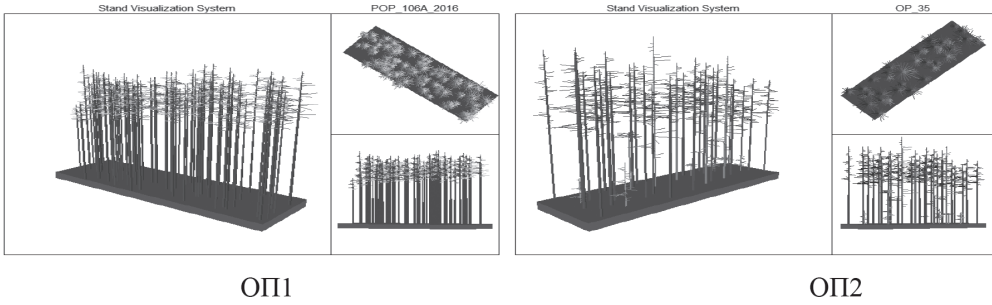
На фиг. 2б (бял бор и смърч) са разположени две растежни групи от бял бор (13–21 cm) и по-компактна (25–40 cm) по диаметър и брой.

В участъците (след смерча смърчови солитери), по-късно попълнени с бялборови фиданки (фиг. 2в) се е формирал естествен смърчов подраст с добър растеж и групова структура (фиг. 2г).

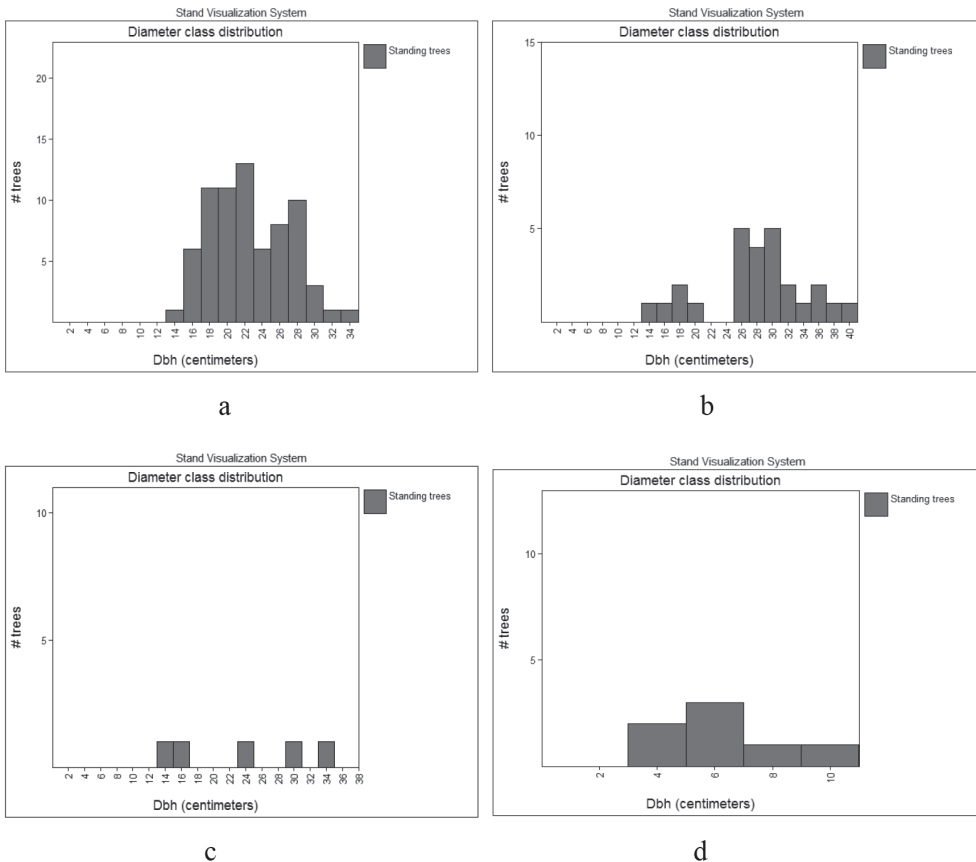
За сравнително проучване на разпределението на бялборовите

Таблица 1. Местонахождение и характеристика на опитните площи
Table 1. Location and characteristics of sample plots

№/ вид на ОП	ОП	отдел/ подотдел	Териториално- административна единица	Координати	Състав	Възраст (години)	Надморска височина(m)	Изложение	Нак- лон(°)	Тип почва	Тип месторастене
№/ kind of SP		division/ subdivision	Location	Coordinates	Composition	Age	Altitude	Exposition	Slope(°)	Soil type	Habitat
1/ постоянна(ПОП) 1/ permanent(PSP)	106/а		ДГС"Селище" SGS Selshte	N41°49'57.58" E 23° 54'45.91"	бб10 <i>P.sylvestris</i> -10	50	1450	ЮИ-склон горна част	16	Кафява горска DistrictEutric Cambisols	T-II-2 C2 (75)
2/ временна(ВОП) 2/ temporary(TSP)	35/б		ДГС"Селище" SGS Selshte	N41°49'53.16" E 23° 52'03.46"	бб7, см3 <i>P.silvestris</i> -7; <i>P.abies</i> -3	бб-50 см-70 <i>P.sylvestris</i> -50; <i>P.abies</i> -70	1300	ЮЗ-склон долна част	6	Кафява горска DistrictEutric Cambisols	T-II-2 C2 (75)
								SW- slope down part			



Фиг. 1. Вертикална структура на дървостоите
 Fig. 1. Vertical tree structure



Фиг. 2. Разпределение на дърветата по диаметър от ОП1 (a - бял бор) и ОП2 (b - бял бор; c - смърч; d - смърчов подраст)
 Fig. 2. Tree distribution by diameter from SP1 (a - *P. sylvestris*) and SP2 (b - *P. sylvestris*; c - *P. abies*; d - natural undergrowth of *P. abies*)

Таблица 2. Абсолютно и процентно разпределение на броя на дърветата по естествени степени на дебелина в ОП1

Table 2. Absolute and percentage distribution of the number of trees by natural degrees of SP1

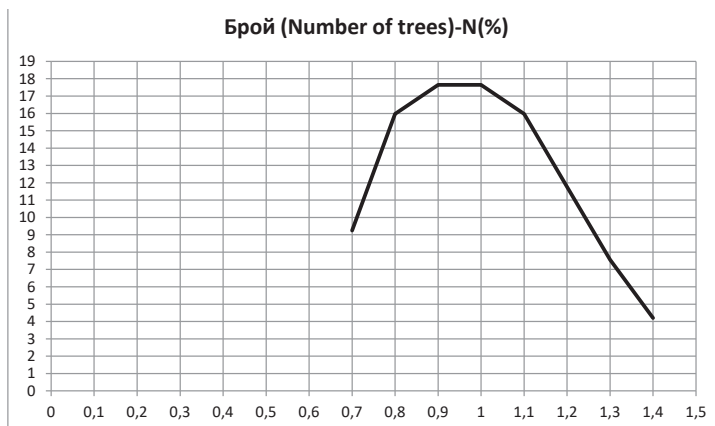
Брой дървета Number of trees	ЕСД Natural degrees of thickness								Общо: Total:
	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.3	1.4	
Отчетен брой дървета Estimated number of trees	11	19	21	21	19	14	9	5	119
Изравнен брой дървета Equalized number of trees	7	11	13	13	11	8	5	3	71
брой дървета-N(%) Number of trees N(%)	9.2	16.0	17.6	17.6	16.0	11.8	7.6	4.2	100
сумарно-N(%) AggregateN(%)	9.2	25.2	42.8	60.5	76.4	88.2	95.8	100	

Таблица 3. Абсолютно и процентно разпределение на броя на дърветата по естествени степени на дебелина в ОП2

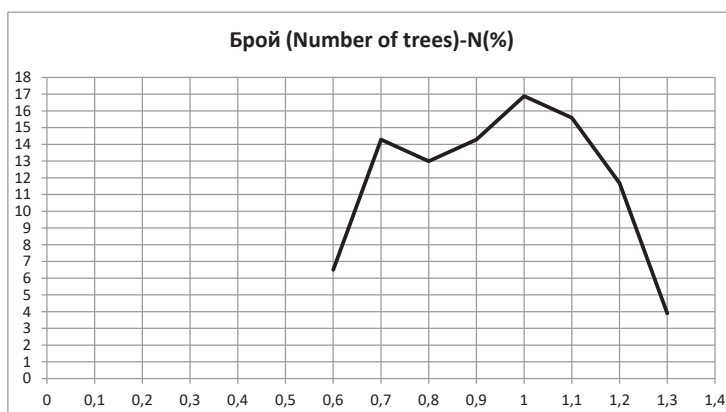
Table 2. Absolute and percentage distribution of the number of trees by natural degrees of SP2

Брой дървета Number of trees	ЕСД degrees of thickness									Общо: Total:
	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.3	1.4	
Отчетен брой дървета Estimated number of trees	5	11	10	11	13	12	9	3	3	77
Изравнен брой дървета Equalized number of trees	3	8	7	8	9	8	6	2	2	53
брой дървета-N(%) Number of trees N(%)	6.5	14.3	13.0	14.3	16.9	15.6	11.7	3.9	3.9	100
сумарно-N(%) AggregateN(%)	6.5	20.8	33.8	48.1	64.9	80.5	92.2	96	100	

дървета по диаметър е използван методът на вариационните криви на разпределението на стъблата по естествени степени на дебелина. Те се изразяват като части от средния диаметър (Дср. за ОП1=22,9 см; Дср. за ОП2=26,0 см), който се приема за единица, а вариационните криви на разпределението изразяват процентното разпределение на броя стъбла по естествени степени на дебелина (ЕСД) от техния общ брой в съответната опитна площ (Кръстанов, 1968). След последователно сумиране на процентите на получените вариационни редове се получават сумарните редове на разпределението, респ. кривите на сумарно разпределение (таблица 2 и 3 и фиг. 3а, б и 4 а, б).



a



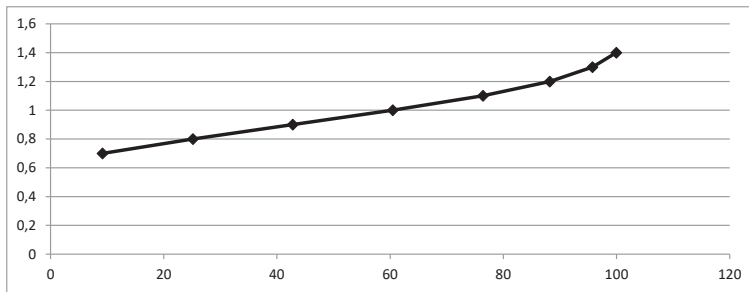
b

Фиг. 3. Вариационни криви на процентно разпределение на броя на бялборовите дървета в ОП1 (a) и ОП2 (b) по естествени степени на дебелина
Fig. 3. Variation curves of percentage distribution of the number of trees (*P. sylvestris*) in SP1 (a) and SP2 (b) by natural degrees of thickness

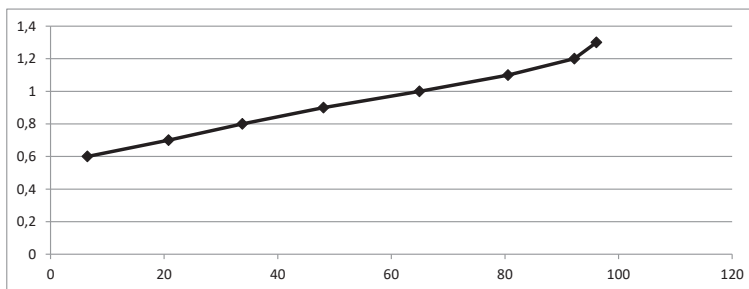
ОБСЪЖДАНЕ

Информацията за разпределението на дърветата в дървостоя по класове на размер (степени на дебелина и височинни класове) е важна, тъй като се използва за количествено и качествено характеризиране на резултатите от лесовъдските мероприятия, интензивността и повтаряемостта на отглежданията, и последствията от тях върху растежа (Gadow, Hui, 1999; Stankova, Zlatanov, 2010; Станкова, 2012).

При съпоставка на вариационните криви на процентно разпределение на броя на бялборовите дървета по



a



b

Фиг. 4. Средни криви на сумарното процентно разпределение на броя на дърветата по естествени степени на дебелина в ОП1 (а) и ОП2 (б)
Fig. 4. Average curves of the total percentage distribution of the number of trees by natural degrees of thickness in SP1 (a) and SP2 (b)

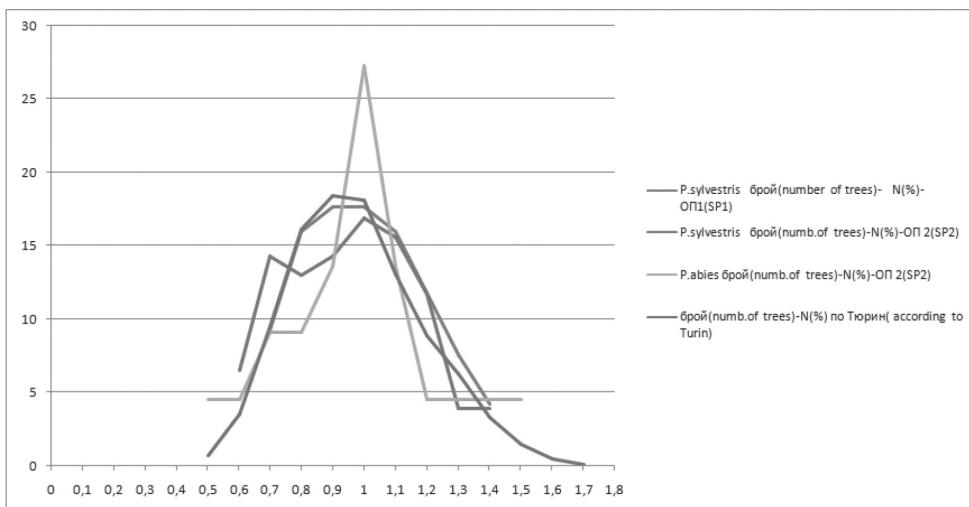
естествени степени на дебелина в двете опитни площи (таблица 2 и 3, фиг. 3) се наблюдават някои особености в разпределението по диаметър.

В ОП1 процентното разпределение на бялборовите дървета е нормално в естествения диапазон 0,7–1,4, с едно плато (0,9–1,0) и превес на участие на дърветата в дясната част на кривата (преминали количествената зрелост).

В ОП2 има двумодално процентно разпределение. В лявата част на кривата участват почти 2/3 от дърветата и са с ускорен темп на растеж. Десният клон е представен с 35,1% от дърветата (диапазон 1,0–1,4 естествена степен на дебелина).

И в двете опитни площи в централните степени на дебелина са съсредоточени 17,1% (ОП1) и 15,6% (ОП2), които превишават с 6,8% и 5,3% установения брой стъбла от Духовников, Илиев (1957).

Този факт има практическа стойност, свързана с увеличеното количество на едрите и средните сортименти в насаждението (Лозвинов, 1956).



Фиг. 5. Сравнение на получените вариационни криви на разпределение по брой на дърветата в ОП1 и ОП2 с единната вариационна крива на разпределение на Тюрин
Fig. 5. Comparison of the obtained variation curves of the number of trees in SP1 and SP2 with the uniform variation distribution curve of Turin

В изследването е определено и мястото на средното бялборово дърво по дебелина. За определяне на неговия ранг към сумарния процент за естествена дебелина 0,9 се добавя половината от процента на стъблата при ЕСД 1,0 (таблица 2 и 3) (Тюрин, 1938).

Рангът на средното дърво по диаметър в ОП1 е 51,6%, а за ОП2 – 56,6%. Тюрин (1931) е установил при едновъзрастните дървостои среден процент със стойност 57,2%, който е много близък до средния ранг на ОП2 – 56,6% и се различава с 5,7% за чистото борово насаждение.

В практиката обикновено се използва правилото на Вайзе, което разделя дървостоя на две неравни части и рангът на среднодебелото дърво е 60% от извадката на тънките дървета, което би довело до систематични грешки.

На фиг. 5 е направено сравнение на общите вариационни криви от изследваните дървостои с всеобщата вариационна крива, съставена от Тюрин.

Вариационната крива на чистото бялборово насаждение от ОП1 почти съвпада с вариационната крива на Тюрин, разположена почти симетрично спрямо средния диаметър (макар и в по-къс диаметров интервал), а вариационната крива от ОП2 се различава в по-голяма степен около и в централните степени на дебелина от лявата част на вариацията. Вариационната крива на смърча в ОП2

се различава рязко както от единната крива на Тюрин, така и от хода на вариационните криви на белия бор.

ИЗВОДИ

Полученото процентно разпределение дава възможност, при познаване на общия брой дървета и средния диаметър на даден дървостой, да се премине към разпределение в абсолютни бройки, което може да се използва за сортиментирането на дървостойте.

Вариационната крива на разпределение на броя на стъблата по степени на дебелина в чистото бялборово насаждение се доближава до всеобщата вариационна крива на разпределение на стъблата по диаметър.

Кривите на сумарното процентно разпределение на броя на дърветата в изследваните опитни площи позволяват да се определи мястото (рангът) на дърветата в дървостоя, което е важно при проучванията на т.нар. рангови ефекти от провеждане на отгледните сечи.

Получените данни за мястото на средния диаметър в изследваните насаждения се различават приблизително от -3,5 до -8,0% от прилаганото в практиката правило на Вайзе (60,0% принадлежащи към по-тънката част на дървостоя). От това следва то да не се прилага механично, особено в чистото бялборово насаждение. За определяне на средния диаметър при таксиране на изследваните дървостои е препоръчително да се използва установения нов процент (за белия бор 51,6%).

Нужно е да продължат научните и интердисциплинарните дейности в областта на лесознанието за промените и възстановяването на горските гендроценози след смърча през 1961 г.

ЛИТЕРАТУРА

- Дунчев, Ал. 2017. Динамика на горите от обикновен смърч (*Picea abies* (L.) Karst.) в Природен парк „Витоша“. Автореферат за присъждане на ОНС „доктор“, 1-42.
- Духовников, Ю., Ал. Илиев. 1957. Върху големината на степените на дебелина и отстоянието между височинните разрези и значението им за точността на кубирането и сортиментирането на иглолистните дървостои. Научни трудове на ВЛТИ, V, 84-96.
- Кръстанов, Кр., П. Беляков, А. Андонов. 1965. Върху някои закономерности в строежа, растежа и продуктивността на дървостойте в гората „Белка“. Горскостопанска наука, 5, 387-400.
- Кръстанов, Кр. 1968. Закономерности в строежа по дебелина на смесените буковогъбови насаждения. Горскостопанска наука, 5, 25-41.
- Кюлев, Б. 1969. Някои закономерности в строежа и растежа на смесените смърчово-

- борови насаждения. Горскостопанска наука, 4, 63-81.
- Лозвинов, И. В. 1956. Строење на раст сосново-еловых насаждения типа леса соснякчерничник Ленинградской области и основы организации лесного хозяйства в них. Труды Лесотехнической Академии, 73.
- Панайотов, М., Г. Гозушев, Евг. Цавков, Н. Александров, Ст. Лазаров. 2012. Природните нарушения в планинските гори на България. Гора, 3, 16-22.
- Панайотов, М., Ал. Дунчев. 2015. „Бистришко бранище“ 80 години след обявяването му - какво научихме от последните събития. Гора, 1, 4-7.
- Станкова, Т. 2012. Двумоделни системи за разпределение на дърветата по диаметър и височина в бялборовите култури. Наука за гората, 1/2, 37.
- Тюрин, А. 1931. Нормальная производительность лесонасаждения сосны, березы и ели. Москва.
- Тюрин, А. 1938. Таксация леса. Гослестехиздат, М., 408.
- Цаков, Хр. 1980. Закономерности в строежа по дебелина на черноборовите култури. Горскостопанска наука, 6, 23–35.
- Цаков, Хр. 1998. Проучвания върху строежа по дебелина на естествени насаждения от бяла мура (*Pinus peuce* Gris.) в Северен Пирин. Наука за гората, 3 /4, 67.
- Цветанов, Н. 2017. Динамика на възобновителните процеси след природни нарушения в гори от обикновен смърч (*Picea abies* (L.) Karst) в резерват „Парангалица“. Автореферат за присъждане на ОНС „доктор“, 1-40.
- Budzakova M., D. Galvanek, P. Littera, J. Sibik. 2013. The wind and fire disturbance in Central European mountain spruce forests: the regeneration after four years. Acta Societatis Botanicorum Poloniae, 82, 13-24.
- Gadow, K. V., G. Hui. 1999. Modelling forest development. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 213.
- Konôpka B., P. Zach, J. Kulfan. 2016. Wind – an important ecological factor and destructive agent in forests. Lesnicky Casopis Forestry J., 62, 123–130.
- McGaughey, Robert J. 1997. Visualizing forest and stand dynamics using the stand visualization system. Proc. 1997 ACSM/ASPRS Annual Convention and Exposition. Bethesda, MD: American Society for Photogrammetry and Remote Sensing.
- Schelhaas, M. J., G. J. Nabuurs, A. Schuck, 2003. Natural disturbances in the European forests in the 19th and 20th centuries. Global Change Biology, 9, 1620–1633.
- Szmyt, J. D. Dobrowolska. 2015. Spatial diversity of forest regeneration after catastrophic wind in northeastern Poland. iForest 9, 414-421.
- Spathelf, P., E. Maaten, M. Maaten-Theunissen, M. Campioli, D. Dobrowolska. 2014. Climate change impacts in European forests: the expert views of local observers. Annals of Forest Science, 71 (2), 131-137.
- Stankova, T., T. Zlatanov. 2010. Modeling diameter distribution of Austrian black pine (*Pinus nigra* Arn.) plantations: a comparison of the Weibull frequency distribution function and percentile-based projection methods. Eur. J. For. Res., 129 (6), 1169–1179.
- Urbanovičová, V., D. Miklišová, A. Mock, L. Kováč. 2014. Activity of epigeic arthropods in differently managed windthrown forest stands in the High Tatra Mts. North-Western J. of Zoology, 10 (2), 337-345.
- Wermelinger, B., P. Duelli, M.K. Obrist. 2003. Dead wood: a key to biodiversity. Proceedings of the International Symposium 29-31 May 2003, Mantova (Italy), 79-82.

PECULIARITIES IN DIAMETER STRUCTURE IN STANDS UPDET BY HURRICANE IN THE WEST RHODOPE

A. Ferezliev, H. Tsakov
Forest Research Institute - Sofia
Bulgarian Academy of Sciences

I. Mihal, M. Barna, A. Cicak
Institute of Forest Ecology - Zvolen
Slovak Academy of Sciences

(SUMMARY)

The structure and growth in diameter of created plantations, hit by hurricane winds in the Western Rhodopes in 1961 was investigated.

Stand Visualization System (SVS) program was used, graphically depicting data plantations in Microsoft Excel.

The diameter structure was analyzed by distribution of the stems by natural degrees of thickness. The rank of the average diameter tree in the pure culture of *Pinus sylvestris* of 55 years old was established (51.6%) and in another section spruce (*P. abies* (L.) Karst) of filled with Scotch pine (*P. sylvestris*) saplings with an average stem rank of 56.6%.

Key words: diameter structure, hurricane, variation curve by thickness

Ел. пошта: obig@abv.bg