

ДЕНДРОЛОГИЧЕН И ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕН АНАЛИЗ НА РАСТЕЖА НА МЕСТНИ И ИНТРОДУЦИРАНИ ИГЛОЛИСТНИ ВИДОВЕ В КНЯЖЕВСКАТА КУЛТУРА ДО СОФИЯ

Момчил Панайотов, Евгени Цавков,
Николай Цветанов, Стефан Юруков
Лесотехнически университет – София

Абстракт: Княжевската култура е сред най-старите (1893 г.) залесявания в България. Това дава възможност да се анализират дългосрочни данни за растежа на местни и чужди иглолистни гървесни видове и изводите да се използват за оптимизиране на бъдеща работа с тях.

Резултатите от дендрохронологичния анализ и биометричните измервания показват добър растеж и състояние на зелената дугласка (*Pseudotsuga menziesii*). Дърветата са засегнати от силни суши, но са се възстановявали бързо. Установените няколко гървета от джефриев бор (*Pinus jeffreyi*) също се характеризират с добър прираст и достигнати големи диаметри. Дърветата от веймутов бор (*Pinus strobus*) са се развивали добре и са образували широки годишни пръстени до 50-те години на XX век, след което при много от тях прираста е спаднал рязко и не се е възстановил. Към момента много от тези гървета са със сериозни повреди от кореново гниене и бройката на загиналите се увеличава. Дърветата от лиственица (*Larix decidua*) се характеризират с чести резки спадове в прираста. Това е свързано и с повредите на короните, които вероятно се дължат на мокър сняг. Белият бор и черният бор, които са местни видове за България, но не се срещат естествено в близост до културите, показват устойчив растеж в миналото, независимо, че са силно повлияни от летните суши. През последните години много от дърветата от бял бор са загинали заради нападение от корояди. Нашите данни показват добър потенциал за залесявания при сходни условия със зелена дугласка и черен бор. Джефриевият бор също заслужава специално внимание като потенциално продуктивен вид, който е и много атрактивен.

Ключови думи: интродукция, чуждоземни гървесни видове, *Pseudotsuga menziesii*, *Pinus jeffreyi*

ВЪВЕДЕНИЕ

Въвеждането на чуждоземни гървесни видове, известно в специализираната литература като интродукция е сложен, продължителен и многостранен въпрос, който изисква комплексен подход и приемственост в научните изследвания (Булыгин, 2000). Често тя е мотивирана от икономическа или друга практическа

нужда, като например създаване на паркови зони, рекултивация и интензивно производство на дървесина. В началото на XX век е направен опит да се анализират резултатите от въвеждането на чуждоземни видове в Европа, гатиращо от началото на XVI век. Според критичния анализ на Bühler (1922), както и коментарите на Захариев (1973), с въвеждането на чуждоземни видове са се поставяли няколко основни цели: 1) използване на видове с бърз растеж и висока продуктивност; 2) по-високо качество на дървесината; 3) по-висока устойчивост към абиотични фактори (основно студоустойчиви видове) и биотични фактори (гъбни и насекомни нападения).

За начало на интродукционната дейност в България може да се смята периода от 1880 до 1900 г., когато започва усилено благоустрояване на по-големите градове и създаване на горски култури от чуждоземни дървесни видове (Захариев и др., 1977).

В тези случаи много ценен е опитът и изводите, натрупани от по-стари залесявания. Те позволяват да се проследи реакцията на дървесните видове към условията на средата за по-дълъг период от време, което е от съществено значение за преценката на тяхната способност да се приспособят. През XX век в България е натрупан значителен опит в създаването на култури от дървесни видове, като общо са залесени над 2 060 000 ha (70 % иглолистни и 30 % широколистни гори) (Milev et al., 2017). Част от залесяванията са извършени с чужди дървесни видове, които имат приблизителна площ 220 000 ha или около 10 % от горските култури в България и около 6 % от залесената площ на България (Отчет ГФ-2, ИАГ, 2010). Успехът, който е налице в повечето случаи, до голяма степен се дължи на ползване на натрупания опит и правилна преценка за биологичните и екологични особености на дървесните видове и специфичната обстановка в местата на залесяване. Един важните от гендрологична гледна точка обекти, както и хронологично един от първите обекти за залесяванията в България е Княжевските горски култури, чието начало е поставено през периода 1881-891 г. (Марков, 1903; Димитров, Стефанов, 1928).

Цел на нашата работа е да представим анализ на състоянието на залесяванията в Княжевската култура в района на кв. Княжево на гр. София. Те са сред най-старите залесявания с чужди и местни дървесни видове в България. Благодарение на това, че се намират на един от основните подходи към Витоша, насажденията са и от най-известните на широката общественост. Поради своята възраст, наличието на екзотични дървесни видове и проблеми с развитието на част от дърветата в миналото културите са били фокус на значително внимание особено след масовите съхнения през 1924 г. Те са причина за назначаването на специална комисия с участие на

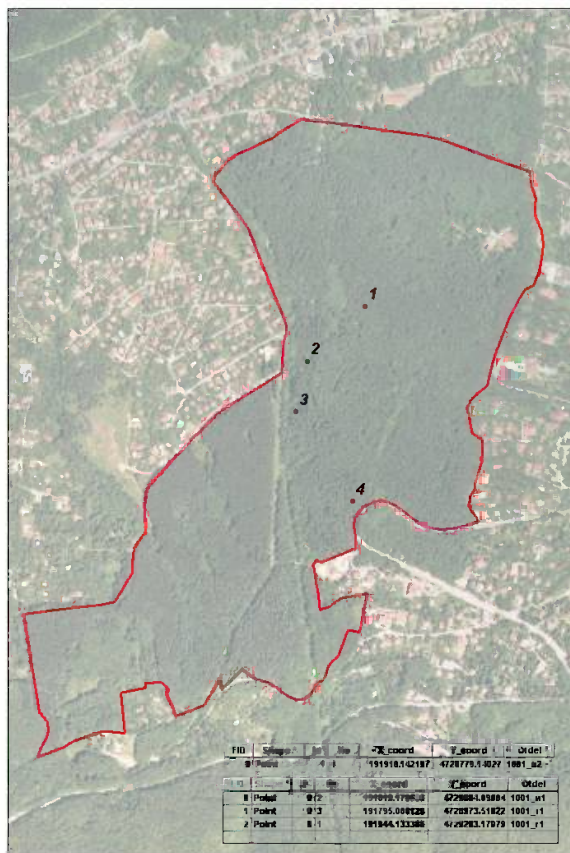
едни от най-уважаваните членове и изследователи в лесовъдската колегия – Константин Байкушев, Тома Захариев, Тодор Димитров и г-р Борис Иванов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Обект на изследването са горските култури, над квартал Княжево,, който се намира в полите на Витоша в югозападна част на гр. София. При създаването на културите за граница на север е служил пътят Княжево – Бояна, на изток граница е бил Редки дол, на юг към билото на планината граница била обработваемите зами на тогавашното село Княжево, а на запад границата се очертавала с пътя от Княжево за туристическите хижи в планината. Културите са разположени на 600 – 700 м надм. в. и са обхващали площ от 87,6 ха като горските площи заемали 74,3 хектара, а останалата площ била за пътеки, незалесени площи и гр. (Калачев, 1943).

Към днешна дата културите заемат 71 хектара между 680 и 890 м (фиг. 1.). Изложението е северно, а наклоните варират между 10 и 20°. В западната част обекта се пресича от дол Раковец, който е с постоянно течаща вода. Почвите са кафяви горски, предимно преходни (District Cambisols, CMd), със слабо диференциран по хоризонти профил и средно дълбоки (Велкушанов, 1999; Грозев и гр., 1995).

За начало на създаването на боровите култури при Княжево няма официални данни. Според една бележка в сп. „Лесовъдска сбирка“, (г. 1, 1899–1900, кн. 8, стр. 186), то трябва да се отнесе към 1882 г. Според същия източник, през пролетта на 1900 г. тези култури са заемали една площ от 364 дка. През 1891 г. Юлиус Милде разширил площта на разсадника с 2 дка, като в разширената част засял със семена от бял бор и акация които донесъл от Кюстендил. През 1893 г., когато посадъчния материал в разсадника става годен за работа, започва разширяването на културата, като всяка година са се засаждали между 5000 и 10 000 борови фиданки. Семената от бял (*Pinus sylvestris* L.) и черен бор (*Pinus nigra* Arn.) били доставяни предимно от Австрия и Унгария. За бял бор са ползвани посебни материали и от склоновете около селата Железница и Чуйпетлово на Витоша. Освен с бял и черен бор се е залесявало и с европейска лиственица (*Larix europaea* Mill.), веймутов бор (*Pinus strobus* L.), смърч (*Picea abies* (L.) Karst.), зелена дугласка (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco), американски ясен (*Fraxinus americana* L.), червен дъб (*Quercus rubra* L.) и гр. Семената от лиственица, веймутов бор и конколорка (*Abies concolor* Hildebr.) са били доставени от Германия, Швейцария и Белгия като семената от лиственица са от високите части на Алпите. Залесяването е протекло на два етапа. Първоначално са били



Фиг. 1. Граница на Княжевската горска култура и местоположение на заложен пробни площи

Fig. 1. Contemporary borders of Kniazevska kultura plantations and position of the sample plots

засадени в дупки две годишни фиданки от бял бор, като централният им корен е бил подрязван на 1/3 от дължината му. Дълбочината на дупките била 30 см, а разстоянието между тях 1,2 м. При второто залесяване са били употребени пикирани фиданки. Залесяването е било проведено в редове, с разстояние между редовете 1 метър и между дърветата 2 м. На места черният бор е бил засаден на гнезда заедно с белия бор (по 3 – 4 фиданки отдалечени по на един метър една от друга). За работници при залесяването са използвани случайни хора, а не специалисти. Прихващането на младите фиданки е било сравнително добро, но големите суши през 1917 и 1918 г. водят до изсъхване на 30-40 % от фиданките и са се наложили попълвания. Освен от засушавания повреди е имало и от мокър сняг, който деформирал върховете на част от фиданките и биотични вредители. Марков (1903) дава сведения за повреждане главно от пеперуга *Evetria*

(*Retinia*) *buoliana* Denis et Schiffermüller, която причинява особено извиване на стъблото, а също и от бръмбара *Pissodes notatus* F. (борово слонче). Освен повреди от насекоми са констатирани и такива от гъбичката *Caroma pinitorquum*. Марков (1903) констатира и повреди причинени от хора, които се изразяват в това, че когато дръвчетата са достигнали възраст 8-10 г. са били вадени на ръка през едно заедно с корените за да се намали гъстотата. При това изваждане дупките, които са се отваряли не са били запълвани и корените на оставащите дръвчета са били оставени на директното въздействие на слънцето през лятото и студа през зимата. През 1924 г. започва масово съхнене, като за изясняване на причините е назначена специална комисия. След изследване на различни фактори заключението е, че съхненето е комбинация от засушавания, неподходящи почвени условия, неправилно третиране на фиданките с подрязването на централния корен, нападения от корояди (главно *Ips acuminatus* Gyllenhal) и борово слонче. Комисията обръща особено внимание на почвените условия, като в тях най-неблагоприятно е наличието на почвен пласт от сбита жълто-червена глина смесена с гребно и едро зърнест чакъл на дълбочина 40-60 см, която е била трудно пробиваема от корените на младите фиданки.

В климатично отношение, обектът на проучване попада в умерено континенталната климатична област. За формирането на климата основно влияние оказват не само характера и вида на преобладаващите въздушни маси, но и Витоша и Софийската котловина. Годишният ход на температурата е с минимум през януари и максимум през август. Температурните инверсии са често явление за периода ноември-март в Софийската котловина. Валежните суми са с минимум през зимата и максимум в началото на лятото. Не рязко се наблюдават суши през месеците юли-август, като в отделни години безвалежните периоди може да надхвърлят 30 дни. Вегетационният период е с дължина около 6 месеца. Средната годишна температура измерена в метеорологичната станция до паметника на Васил Левски (550 м) е 9.8°C, като е най-ниска през януари (-2.4°C), а най-висока през месеците юли и август (20.2°C). Абсолютната максимална температура е измерена през м. август (37.4°C), а абсолютната минимална – през януари (-31.9°C). Средно годишното количество на валежите е 693 mm. Валежният максимум е през май и юни, като за този период са характерни поройни извалявания (Велкушанов, 1999).

МЕТОД НА РАБОТА

За събиране на данни за видовия състав първоначално е направено обхождане на терена по маршрутен метод. След това

В представителни части на обекта са заложили 4 пробни площи за измерване на таксационни показатели (фиг. 1). Те се намират в подотделите 1001z1 (ПП 1); 1001u1 (ПП 2); 1001m1 (ПП 3); 1001a2 (ПП 4). Пробни площи 1 и 3 са кръгли, с радиус 20 м. ПП 4 е правоъгълна с размери 50x50 м, а ПП 2 е с размери 22x30 м поради ограничения на терена. В пробните площи са извършени описване на видовия състав и състоянието на дърветата, измерване на диаметър на гърдна височина с клупа, измерване на височините с лазерен висотомер Vertex 4 на фирма Haglöf. За извършване на дендрохронологичен анализ са взети проби с преслеров свредел Haglöf с вътрешен диаметър 5,15 mm. Взимани са проби от по минимум 10 дървета на изследван дървесен вид. По-малко проби са добити само от *Pinus jeffreyi* Grev. et Balf., тъй като от него са установени само 4 дървета. Общо по видове са взети проби от 18 дървета от черен бор, 11 дървета от зелена дугласка, 12 дървета от веймутов бор, 9 дървета от европейска лиственица, 4 дървета от джефриев бор и 12 дървета от бял бор. По възможност са взимани по 2 проби от дърво. Теренните измервания и взимането на дендрохронологичните проби е извършено през 2011 г., а повторен теренен обход през 2018 г.

В лабораторни условия дендрохронологичните проби първоначално са залепени към дървени поставки и впоследствие са шлайфани при постепенно увеличаване на номера на шкурката от 80 до 600. Така подготвените проби са сканирани при висока резолюция (1200 dpi) със скенер Epson Expression 11000XL и измерени с програмен продукт Coorecorder 7.6 (Cybis Elektronik and Data AB, Швеция) с точност до 0.01 mm в Комплексна лаборатория по дендрология към катедра Дендрология при Лесотехнически университет, София. Визуалната проверка на пробите за липсващи пръстени и пръстени със характерен строеж е извършена със стереомикроскоп GSZ (Carl Zeiss). Крос-датирането на пробите, чрез което се установява точната година на формиране на всеки годишен пръстен, е извършено посредством наблюдаване на анатомичните изменения и особености на пръстените, сравнение на общи тесни пръстени, както и по статистическо сходство на показателите на редиците от измерени широчини чрез компютърните програми CDendro и COFECHA (Stockes, Smiley, 1968; Schweingruber, 1996). Изчислението на статистически показатели за измерените редици от годишни пръстени е извършено в софтуерния продукт ARSTAN (Cook, 1985). След първоначалното измерване на пробите и процедурата по крос-датиране (кръстосано датиране) са направени изчисления само на базата на успешно датиралите се спрямо другите проби.

РЕЗУЛТАТИ

По лесоустройствени данни в Княжевските култури преобладават културите от бял бор, които заемат 285 дка (52,3%) от всички иглолистни, следвани от черния бор – 240,2 дка (44,1%). С много по-малко общо участие са зелената дугласка – 1,1% , веймутовия бор – 0,7%, европейската лиственица – 0,7%, обикновения смърч – 0,6% и обикновената ела – 0,5%. По отношение на видовете насаждения, преобладават смесените иглолистни култури с преобладание на бял бор. От широколистните видове преобладават планински ясен – 27 дка (25%), обикновен габър – 25,3 дка (23,4%), горун – 20,6 дка (19,1%). Останалите отчетени дървесни видове са с незначително участие. Те са обикновен бук (*Fagus sylvatica* L.), червен гъб (*Quercus rubra*), обикновен гъб (*Quercus robur* L.), цер (*Quercus cerris* L.), трепетлика (*Populus tremula* L.), обикновен явор (*Acer pseudoplatanus* L.), полски клен (*Acer campestre* L.), бреза (*Betula pendula* Roth), гребнолистна липа (*Tilia cordata* Mill.), сребролистна липа (*Tilia tomentosa* Moench), череша (*Prunus avium* L.), американски ясен (*Fraxinus americana* L.), и евроамерикански хибридни тополи (*Populus x.euroamericana*).

При повторен теренен обход през 2018 г. е констатирано, че видовият състав е сходен на описания, като има участие и на други широколистни видове като *Corylus avellana* L., *Ligustum vulgare* L., *Euonymus europaeus* L., *Euonymus verrucosus* Scop., *Cornus sanguinea* L. и др., които са характерни за смесените широколистни гори в подножието на планините. Старите церови дървета, които са се намидали на терена още преди създаването на културата не са в добро здравословно състояние. Повечето са загинали или с изсъхнали клонове и много загнали храмуци. Голяма част от възрастните дървета от бял бор в културите са пострадали от нападение на върхов корояк *Ips acuminatus* през 2016 г. и 2017 г. и в следствие на това много от тях са загинали.

Теренните измервания в пробните площи показват най-високи достигнати диаметри на гръдна височина при черния бор и зелената дугласка – съответно 66 и 64 см (таблица 1). С най-висок среден диаметър в пробна площ също се отличава зелената дугласка (56 см в ПП3). Най-големите измерени височини са при зелената дугласка (34,6 м), следвана от черния бор (33,1 м). Много висок диаметър е достигнат и при джефриевия бор (62 см), но трябва да се има предвид, че в културите са намерени само 4 дървета от този дървесен вид. Максималната измерена височина при него е 28,9 м. Най-висок процент повредени дървета има при белия бор (22%) и европейската лиственица (21%) в ПП4, като повредите се изразяват предимно в пречупване на короните от мокър сняг и изкривяване на стъблата. В

Таблица 1
Данни от измервания
Table 1
Data from measurements

Пробна площ Sample plot	Дървесен вид Tree species	Участие, % Participation, %	Повредени, % Damaged trees, %	Макс. диаметър, cm Max DBH, cm	Мин. диаметър, cm Min DBH, cm	Среден диаметър, cm Mean DBH, cm	Макс. височина, m Max Height, m	Брой измерени дървета Number of measured trees
ПП1 PP1	<i>Pinus nigra</i>	75,9	8	66	24	40	33,1	88
	<i>Quercus petraea</i>	18,1	0	20	8	14	-	21
	<i>Carpinus betulus</i>	6,0	0	20	10	16	-	7
ПП2 PP2	<i>Larix decidua</i>	41,7	10	42	20	36	24	20
	<i>Pinus nigra</i>	54,2	4	50	18	32	24,9	26
	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	4,2	0	52	52	52	-	2
ПП3 PP3	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	64,2	0	64	34	56	34,6	34
	<i>Pinus nigra</i>	35,9	11	48	22	34	29,2	19
ПП4 PP4	<i>Larix decidua</i>	11,7	21	46	22	32	23,8	26
	<i>Pinus strobus</i>	6,3	14	46	22	38	27,3	14
	<i>Pinus sylvestris</i>	40,1	22	60	22	40	30,7	89
	<i>Fagus sylvatica</i>	6,8	7	-	-	26	-	15
	<i>Carpinus betulus</i>	5,9	0	-	-	16	-	13
	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	17,1	0	-	-	28	-	38
	<i>Pinus nigra</i>	5,0	18	54	30	36	28,9	11
	<i>Quercus petraea</i>	4,5	0	-	-	14	-	10
	<i>Abies alba</i>	0,9	0	-	-	-	-	4
	<i>Pinus jeffreyi</i>	0,9	0	62	38	48	29,2	4
<i>Prunus avium</i>	-	0	-	-	-	-	1	

най-лошо здравословно състояние се намират белия бор и веймутовия бор. Белият бор е засегнат силно от корояди през 2016 и 2017 г. При веймутовия бор е налице значително загиване на стъблата и много от дърветата към 2018 г. са пречупени.

Дендрохронологичен анализ

пробите от дендрохронологичния анализ показват по-висока възраст за белия и черния бор спрямо другите иглолистни видове



Фиг. 2. Резки спадове в радиалния прираст в проба от веймутов бор (*Pinus strobes*)
Fig. 2. Sharp decreases in tree-ring width (pointed with arrows) in a *Pinus strobus* sample

с около 10 г. Независимо от това, че пробите са вземани на гърдна височина и съответно не отчитат времето от покълване до достигане до тази височина, това е показателно за факта, че чуждите видове са внесени малко по-късно.

С най-големи средни широчини на годишните пръстени се отличават зелената дугласка и джефриевия бор (таблица 2). Това е показателно за сравнително стабилен висок прираст. Средния корелационен коефициент между пробите, който изразява сравнително сходно вариране на широчините в годините между отделните проби е над 0,6 за белия бор и черния бор, над 0,5 за зелената дугласка и под тези стойности за останалите видове. Най-нисък е той при веймутовия бор. Това демонстрира, че растежа на много от дърветата не е бил равномерен и са налице чест и не-синхронни между отделни дървета резки промени в радиалния растеж. Пример за такива е посочен на фиг. 2. Сходно е положението и при европейската лиственица. Средната чувствителност, която изразява наличието на резки промени в широчините на съседни годишни пръстени, е сравнително сходна между видовете.

Общи тесни години между пробите от повечето дървесни видове и съответно в хронологиите са 1918 г., 1928-29 г., 1943-45 г., 1952-54 г., 1961-62 г., 1984-87 г., 1993-94 г. и 2000 г. Това е особено ясно изразено в хронологиите на черния бор, белия бор, зелената дугласка. Най-значимите спадове са след 1945-47 г. и през 80-те години на XX век. Като пример може да се посочи проба от зелена дугласка, при която се вижда рязък спад след 1945 г., след който дървото бързо възстановява темпа на радиалния си прираст и много по-значителен и продължителен спад след 1984 г. (фиг. 3).

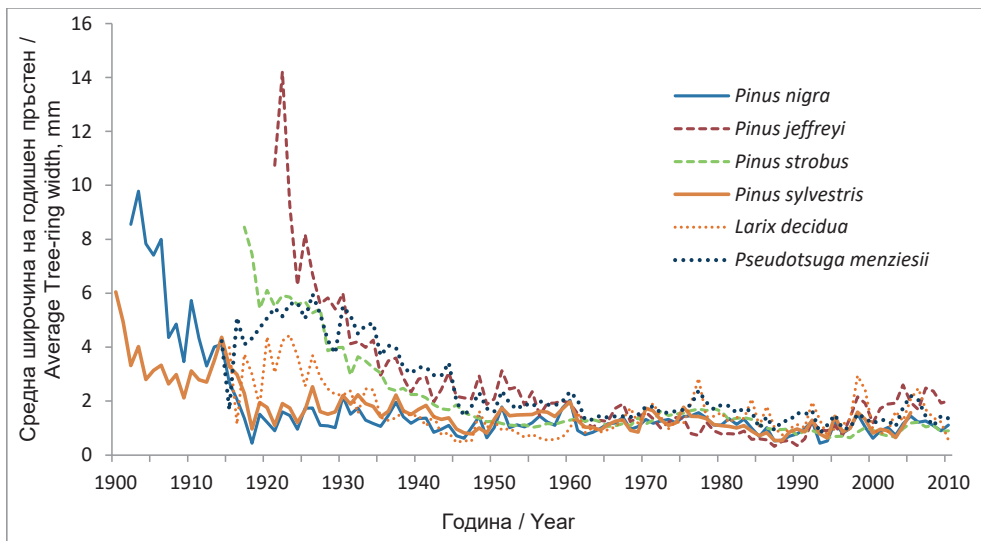
Тъй като целта на настоящото изследване е да се сравни растежа на различни видове при еднакви външни условия е удачно да



Фиг. 3. Широчини на годишните пръстени на проба от зелена дугласка
Fig. 3. Tree-ring width in a *Pseudotsuga menziesii* sample

Таблица 2. Данни от измервания на гендрохронологични проби
Table 2. Data from tree-ring samples

Дървесен вид Tree species	Общ брой измерени проби Total number of measured cores	Първи пръстен, година First ring, year	Общ брой измерени годишни пръстени Total number of measured tree rings	Средна широчина годишни пръстен, mm Average width of tree rings, mm	Среден корелационен коефициент между пробите Average between-samples correlation	Средна чувствителност Mean sensitivity
<i>Pinus nigra</i>	29	1902	3174	1.64	0.698	0.341
<i>Pinus sylvestris</i>	21	1900	1927	1.70	0.601	0.329
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	17	1912	1497	2.39	0.502	0.268
<i>Pinus strobus</i>	24	1917	2013	1.77	0.169	0.306
<i>Larix decidua</i>	27	1911	2433	1.59	0.248	0.372
<i>Pinus jeffreyi</i>	8	1917	696	2.30	0.339	0.331



Фиг. 4. Хронологии от средни широчини на годишните пръстени на иглолистни дървесни видове

Fig. 4. Average tree-ring width chronologies (RAW chronologies) from coniferous species

се анализират средните хронологии от широчините на годишните пръстени. При тях не е прилагана обработка на данните за отстраняване влиянието на възрастта и съответно в най-добра степен показват характерните тенденции за абсолютната стойност на радиалния прираст.

Както се вижда от фиг. 4 с най-висок среден прираст през първите години е *P. jeffreyi*. Тук трябва да се уточни, че в първите години тази хронология се състои само от пробите на едно дърво (с един от най-големите диаметри в културата). При този вид се запазват високи средни стойности до 50-те години на XX век, като те се надминават единствено от зелената дугласка. През 80-те години обаче средната широчина на годишните пръстени при *P. jeffreyi* е най-ниска. Възстановяване се наблюдава след средата на 90-те години, като към периода на взимане на пробите тези дървета отново са с най-широки пръстени.

С изключение на първите няколко години сравнително най-висок и постоянен е радиалния прираст при зелената дугласка. Дърветата от този вид са се възстановявали сравнително бързо от резките спадове на прираста през засушливите периоди. Те показват продължаваща тенденция за сравнително постоянен радиален прираст и през последните години.

Бърз растеж през първите години се наблюдава и при веймутовия бор. След 50-те години на XX век обаче при този вид се наблюдава

тенденция на намаляване на радиалния прираст и след 90-те години стойностите са най-ниски. Това кореспондира и на наблюдаваните повреди и загнивания при много от дърветата. Изглежда, че при условията на месторастене в княжевската култура веймутовия бор е достигнал фаза влошаване на здравословното състояние и през следващите години може да се очаква отпад на още дървета.

При европейската лиственица се наблюдава по-нисък среден прираст още от първите години. С по-ниски средни стойности е само черния бор и в отделни години белия бор. Лиственицата реагира силно на периоди с подходящи условия и формира пръстени, които се отличават рязко от останалите по широчина. Трябва обаче да се внесе уточнението, че показаната хронология съдържа подбор само от проби от дървета, които се датират добре помежду си. При лиственицата са налице и много дървета със сериозни повреди по стъблото. Именно техните проби не са включени в показаната хронология.

При черния бор се наблюдава сравнително висок радиален прираст през първите 15 г. и след това спада през 1918 г. Това е известна година със силна суша, която изглежда е повлияла значително на много от дърветата. След този период темповете на радиален прираст остават по-ниски, но стабилни. Подобни тенденции се наблюдават и при белия бор. Хронологията от този вид е с най-голяма дължина. При нея пръстените са сравнително по-широки до 1918 г., след което широчината намалява и се задържа сравнително постоянна. Годините, при които при този вид се наблюдава сходно образуване на тесни пръстени са идентични с тези при черния бор.

ОБСЪЖДАНЕ

От извършените измервания в заложените пробни площи за 7-те голосеменни вида с най-високи стойности на растежните показатели в Княжевските култури се открояват зелената дугласка и черния бор, следвани от белия бор и веймутовия бор. При тях са регистрирани най-високите средни и максимални диаметри и височини. Получените данни в настоящото изследване се съгласуват с тези получени и от други автори (Petkova et al., 2014). Най-широките средни годишни пръстени също са характерни за дугласката. Допълнителни данни за растежа се получават от дендрохронологичния анализ, който дава възможност да се получи информация за прираст по периоди и реакция на дърветата към условията в конкретни години. Общо за всички изследвани видове е наличието на спагове в радиалния прираст след известни години с летни суши и особено в периоди с няколко поредни сухи години. По-дълготрайни са спаговете през 40-те и 80-те години на XX век. Освен, че сушите в средата на 40-те години и след средата

на 80-те години са по-дълготрайни, в тези години дърветата вече са преминали през първоначалния период на усилен растеж и съответно тогава са били по-чувствителни. Неблагоприятното влияние на летните засушавания върху прираста и здравословното състояние на иглолистните дървесни видове, които се развиват извън естествения си ареал в България е известно от редица проучвания (Захариев, 1930; Русков, 1928; Сураков, 1940; Стефанов, Зашев, 1949; Грозев и др., 1995; Raev et al., 2003; Panayotov et al., 2013). Данните от тях показват, че сушите в съчетание с други неблагоприятни фактори, като например неподходящи почвени условия и ниска атмосферна влажност са основна предпоставка за влошаване на здравословното състояние и съответно предразполагане към вторични проблеми от здравословно естество (Мирчев и др., 2000; Raev et al., 2003). В Княжевските култури най-влошено е състоянието на веймутовия бор, лиственицата, а през последните години и на белия бор. За веймутовия бор е характерно масово разпространено загиване на стъблата, което през последните години води до тяхното отпадане. Както показва дендрохронологичния анализ, проблемите при този вид започват от средата на XX век, когато дърветата преминават след фазата на първоначален активен прираст, характерен за младите дървета. След 1950 г., когато те са на приблизително 50 г., дърветата от веймутов бор са с непостоянен прираст и чести резки спагове. Влошено е състоянието и на европейската лиственица, като причините вероятно са комплексни. Този дървесен вид е приспособен към хладен климат в субалпийската зона, където се среща естествено предимно върху скалисти терени. Условията на Княжевските култури са крайно неблагоприятни за него поради комбинацията от летни засушавания, по-ниска атмосферна влажност през летния период и периодични мокри снегове, които предизвикват повреди на стъблото. Масовото загиване на дървета от бял бор през последните години също не е изненадващо. В условията на Княжевските култури този дървесен вид се намира под надморската височина, на която той се среща естествено в България. По тази причина е нормално да се очаква, че летните засушавания ще се отразяват неблагоприятно. Сравнителен анализ на анатомичния строеж на годишни пръстени от бял бор от различни надморски височини на Витоша показва, че тези в Княжевските култури са реагирали изключително остро на летните засушавания с временно прекратяване на прираста и формиране на така наречените „лъжливи годишни пръстени“, невъзможност за формиране на годишни пръстени в някои години и често формиране на пръстени с много тясна късна дървесина, което е свидетелство за слаби възможности за натрупване на резерви и растеж през късно летните месеци (Panayotov et al., 2013). Трябва да се отчете и факта, че вероятно

много от гърветата от бял бор са реално с чужд, неместен произход. Същото важи и за черния бор. Вероятно, ако е имало възможност да се ползват местни произходи с висока устойчивост, резултатите с тези два вида щяха да са по-добри. За влошеното здравословно състояние на много гървета през последните десетилетия вероятно значителна роля е оказала и липсата на целенасочени грижи. На терен се констатира изключително гъст подраст от множество широколистни видове, което неуминуемо предизвиква конкуренция за почвена влага. Ако бяха извършвани чести и целенасочени отглеждания за намаляване на гъстотата и конкуренцията, вероятно състоянието на много от гърветата щеше да е по-добро. Това важи и за неотстраняване на заболели гървета, особено в ситуация на каламитет на корояди. Такъв е наличен през последните 5 г. в ниско разположени култури от бял бор в Западна България и съответно не е изненада достигането на насекомите до Княжевските култури и бързото им разпространение сред възрастните гървета от бял бор, които вече са били в състояние на стрес поради повишаване на възрастта, периодичните засушавания и предходните здравословни проблеми от 20-те години на XX век. От липсата на целенасочени грижи вероятно са пострадали и старите церови гървета, които в рамките на културите са заглушени от иглолистните гървесни видове и по-бързо растящите млади широколистни растения.

ИЗВОДИ

Въз основа на направеното проучване може да се направят изводи за приспособяването и състоянието на използваните иглолистни гървесни видове при залесяванията в Княжевските култури. В най-добро състояние и с най-добри показатели са зелената дугласка и джефриевият бор. Черният бор и белият бор също са със значителни достигнати размери, но през последните години при белия бор е налице значителна смъртност поради нападение от корояди. С по-голям процент на повреди и влошено здравословно състояние е веймутовия бор. Затруднен растеж е констатиран и при европейската лиственица. За всички видове неблагоприятни са се оказали летните засушавания и особено периодите с няколко поредни сухи години. Запазването на Княжевските културите неуминуемо изисква целенасочени специализирани грижи, като трябва да бъдат толерирани екзотичните видове и отделни гървета с интересен хабитус и размери. Те се изразяват в санитарно отстраняване на нападнати от насекоми или патогенни гъбни видове гървета, периодично прореждане за намаляване на конкуренцията, а в години на силни летни засушавания и поливания на отделни гървета и участъци.

ЛИТЕРАТУРА

- Булыгин, Н., В. Ярмишко. 2000. Дендрология. Наука, Санкт-Петербург, 525
- Велкушанов, В. Паркоустройствен проект на Княжевска борова гора. Силваконсулт ЕООД, София, 36.
- Грозев, Огн., Йоноу, Н., Попов, Ем. 1995. Състояние на някои култури от дугласка в района на София. Сборник „Юбилейна научна конференция по случай 100 г. от рождението на акад. Борис Стефанов (1894 – 1979)“, 2, 248-252
- Димитров, Т., Б. Стефанов. (1928). Горскогървесни екзоти и развъждането им в България. Държавна печатница, С., 192.
- Захариев, Б., Ю. Духовников, А. Илиев, Ас. Биолчев, Е. Енчев, В. Влацев, В. Донов, Г. Ганчев, В. Калинин, Б. Китин, Сл. Илиев, П. Цанова, Ал. Дамянов. 1977. Залесителното дело в България. Земиздат, С., 149.
- Захариев, Т. 1930. Принос за изучаване влиянието на сушата върху растежа на някои горски гървесни породи, София, В: Сборник на службата по горско и опитно дело в България, 1, 1-112.
- Калачев, Г. 1942. Растеж и възобновяване на бялия и черния бор в Княжевските култури. Дипломна работа. Агрономо-лесовъден факултет, София, 29.
- Марков, П. 1903. Из културите около гр. София. Лесовъдска сбирка, IV, 10, 153-156.
- Русков, Д.М. 1928. Принос към изучаване причините за невиреенето и загиването на боровете култури при Княжево (Софийско), Годишник на агрономическия факултет, VII, 212-266, с 10 фигури, С.
- Сираков, Г. 1940. Причините за масовите изсъхания, наблюдавани в Княз Борисовите култури край София през 1929 г. – В: Сборник на Института за горско изучаване и опити, 2, 3-40.
- Стефанов, Д., Б. Зашев. 1949. Върху причините за масовите изсъхания на горските култури в Парка на свободата около София. Годишник на Селскостопанската академия „Г. Димитров“, Лесотехнически факултет, Наука и изкуство, С., II, 55-94.
- Мирчев, С., Шикаланов, А., Симеонова, Н. 2000 Дендрохронология – кратък курс. С., 198.
- Bühler, A. 1922. Der Waldbau nach wissenschaftlicher Forschung und praktischer Erfahrung. 2. Bd., Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer, Stuttgart, 679.
- Milev, M, Petkova, K. Piev, N. 2017. Afforestation in Bulgaria. Reforesta. 3, 143-154.
- Panayotov, M.P., Zafirov, N., Cherubini, P. 2013. Fingerprints of extreme climate events in *Pinus sylvestris* tree rings from Bulgaria. Trees – Structure and Function 27, 211-227.
- Petkova, K., Popov, E., Konnert, M., Ruetz, W. 2014. Erfahrungen mit der Douglasie in Bulgarien. AFZ, 14, 15-17.
- Raev, I., Knight, C., Staneva, M. 2003. Drought in Bulgaria – a contemporary analogue for climate change – natural, economical and social aspects of the dry period 1982-1994. BAS, Sofia, 284.
- Schweingruber, F.H. 1996. Tree Rings and Environment. Dendroecology, Berne, Switzerland. 609. ISBN 3-258-0545-4.
- Stokes, M.A. and Smiley, T.L. 1968. An Introduction to Tree-Ring Dating. University of Chicago Press, University of Chicago, Chicago. 73.

DENDROLOGICAL AND DENDROCHRONOLOGICAL ANALYSIS OF GROWTH OF LOCAL AND INTRODUCED CONIFEROUS TREE SPECIES IN THE KNIAZHEVSKA KULTURA PLANTATION NEAR SOFIA

M. Panayotov, E. Tsavkov, N. Tsvetanov, S. Toshev, S. Yurukov
University of Forestry – Sofia

(SUMMARY)

Kniazevska kultura is among the oldest large-scale plantations (1893) in Bulgaria. It provides the opportunity to analyze the long-term growth of local and introduced coniferous tree species and use the conclusions to select optimal species for future plantings.

Our results show consistent good growth of *Pseudotsuga menziesii*. The trees were strongly affected by droughts but recovered fast. *Pinus jeffreyi* also produced wide tree rings and reached high diameters. Yet, the number of planted and analyzed trees was rather small and conclusions should be taken with care. *Pinus strobus* trees grew well and produced wide tree rings, but after the first 50 years they decreased sharply their tree-ring width and did not recover. At present much of the trees of this species are with decreased health status, have stem and root rot and the number of dead trees increases rapidly. *Larix decidua* trees had frequent suppressions and low overall growth. Much of the trees have suffered crown damages probably due to wet snow. *Pinus nigra* and *Pinus sylvestris*, which are local for Bulgaria, but not present naturally in the region of plantings, were strongly affected by known droughts. Yet, they maintained radial growth and good health status, especially *Pinus nigra*. However, a recent wave of mortality in *Pinus sylvestris* due to bark beetle infestations, lead to strong decrease in the number of surviving Scots pine trees. Our results demonstrate the high potential for ornamental and wood production plantings at similar conditions of *Pseudotsuga menziesii* and *Pinus nigra*. *Pinus jeffreyi* deserves special attention as potentially very productive and ornamentally attractive species.

Key words: introduction, alien tree species, Bulgaria, *Pseudotsuga menziesii*, *Pinus jeffreyi*

Email(s): panayotov.m@ltu.bg