

**ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕН АНАЛИЗ НА КУЛТУРА ОТ ХИМАЛАЙСКИ КЕДЪР
КРАЙ БУРГАС**

Мария Брошилова, Костадин Брошилов

Опитна станция по дъбовите гори, 8008 Бургас, България

e-mail: mbroshtilova@abv.bg; kbroshtilov@abv.bg

**DENDROCHRONOLOGICAL ANALYSIS OF HIMALAYAN CEDAR CULTURE
IN THE SURROUNDINGS OF BURGAS**

Maria Broshtilova, Kostadin Broshtilov

Oak Forest Experimental Station – 8008 Burgas, Bulgaria

ABSTRACT

The interest in cedar trees in Europe has been provoked by their good productivity and high xericity. These trees are the most fire resistant coniferous species. The enhanced interest in them is also due to the good qualities of their wood and to the cedar oil derived and produced from it. Cedar trees have been grown for 130 years in Bulgaria, and for 50-60 years, as forest cultures.

The dendrochronological analysis gives possibilities for a determination of the effect caused by different ecological factors on the radial growth during the whole life of the tree and for a decoding of the fluctuations in its growth. Such analysis has been made of a 41-year *Cedrus deodara* Lond. culture, one of the most productive, growing in the locality of Burgas Spa Center. The growth in thickness has achieved its maximum values (up to 18 mm) between the 14th and the 23rd year, showing some fluctuations of no more than 5-6 mm in single years. That growth evidenced a trend of a high decrease in the next years but up to the 27th year it maintains the values from 9 to 13,5 mm. In the recent 10-12 years its rate is too low: from 1,5 to 5 mm. That lowering growth rate in thickness results from the enhancing competition among the trees by aging, while the fluctuations over years or 2-3 year periods result from the effect caused by external factors. The best illustration of that effect caused by external factors is the so called “index curve“. The indices values are over 1,0 between the 13th and the 36th year, followed by a 1-year sharp drop about the 20th year, a second 3-year drop after the 27th year and lower fluctuations during the rest periods of time. Such drops represented by the index curve indicate some disturbs occurred in growth, which ones are mostly due to the meteorological factors, and, first of all, to the factor-minimum: soil moistening. All the drops evidence a significant genetic potential: a reserve which may be realized mostly by improvement of the regime of soli moistening. The site of growth is favorable for the cedar tree growth but the fluctuation in the annual quantity of precipitations and their regime during the vegetation season cause a significant effect on its growth.

Key words: Cedrus deodara Lond., growth, dendrochronological analysis, ecological factors

ВЪВЕДЕНИЕ

Интересът към кедрите е предизвикан от добрата им продуктивност, голямата сухоустойчивост и добрите качества на тяхната дървесина. Те са най-устойчивите на пожари иглолистни дървесни видове.

Първите сведения за рязвъждането на кедри у нас датират от 1876 г. най-стари, запазили се до сега, са дърветата в двореца “Евксиновград”, край Варна и тези в парк “Борисова градина” – София. Горски култури от кедри се създават от 50-60 години, залесяванията са противоерозионни, за производство на дървесина и за озеленяване. Резултатите от сравнителните изследвания показват, че в преобладаващата част от проучваните култури кедрите имат през първите 30-40 години по-добър растеж и продуктивност от черния бор [1,2, 3,5,6,7].

Дендрохронологичният анализ дава възможност да се определи влиянието на екологичните фактори върху радиалния прираст през целия живот на дървото [5]. В работата е направен опит да се дешифрират колебанията в растежа на 45-годишна култура от хималайски кедър в Бургаски минерални бани предизвикани от динамиката на фактораминимум за региона – влагозапасяването на почвата.

ОБЕКТ И МЕТОДИ

Направен беше стъблен и дендрохронологичен анализ на култура от хималайски кедър създадена през 1961 г. в Бургаски минерални бани, която е една от най-възрастните и най-продуктивните. Културата е измервана 5 пъти. За дендрохронологичен анализ е използвана шайбата взета от височина 1 m на моделното стъбло. Радиалният прираст е установен с точност до 0,5 mm. Посредством регресионен анализ беше установена най-подходящата биологична крива (тренд) изразяваща изменението на радиалния прираст на моделното дърво. Теоритичната биологична крива е полином от шеста степен, при много висока степен на статистическа достоверност $R^2 = 0.84$.

Почвата е смолница, много дълбока, свежа. Механичният състав е средно пясъчливо-глинест, порьозността е отлична, а потенциалните водни запаси са високи. Тя е средно богата на хумус и на общ азот, слабо запасена с фосфор и добре запасена с калций и магнезий, с алкална реакция. Месторастенето има високопродуктивен потенциал и е благоприятно за растежа на кедъра [4].

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Факторът-минимум за дървесните видове в дъбовата зона на България, в т.ч. Бургаски регион, е почвената влага, която се определя от количеството и режима на валежите (табл. 1).

Таблица 1. Средни месечни и годишни суми на валежите в станция Бургас

Период/година	май	юни	пролет	лято	есен	зима	год.
1896-1945	52	69	135	140	155	148	578
1931-1985	48	56	127	125	143	145	540
1961-1990	41	49	111	146	143	131	531
1979-2000	42	45	137	102	170	133	542
2004-2013	38	62	107	156	151	167	581
Периоди и години с валежи под нормата (сухи)							
1967	22	40	99	59	82	112	352
1974	84	12	180	36	84	52	357
1987-1991	47	39	132	76	176	84	468
2000	26	47	145	44	91	127	407
2001	-	-	94	70	61	128	353
Периоди и години с валежи над нормата (влажни)							
1973-рекорд	230	331	395	417	166	225	1203
1976-1980	56	57	221	183	130	159	693
1993-1998	38	41	159	135	224	122	640

През втората половина на 20-ти век, на годишна база, средното количество на валежите е с 6,2-8,1% по-малко, в сравнение с първата му половина. През целия век есенно-зимните валежи са с около 10% повече от пролетно-летните. Има трайна тенденция на намаляване на валежите през май и особено през юни, като за майските тя продължава и през първите години на 21-ви век (табл. 1). Есенно-зимните валежи се увеличават, а пролетните намаляват. През вегетационния период се изменя режима на валежите, като се засилва

техния проливен характер. Това се отразява на растежа на кедъра въпреки благоприятните почвени условия, които позволяват да се използва по-пълноценно и есенно-зимното запасяване на почвата с влага. В годините на съществуване на културата количеството на валежите през юни е от 2 до 331 mm/m², на пролетните – от 93 до 395 mm/m² и на годишните – от 352 до 1203 mm/m². Според годишните количества на валежите 37% от годините са били нормално влажни, умерено влажните и влажните (общо) са 23%, умерено сухите – 23%, сухите – 9% и изключително влажните – 8%.

Кулминацията на растежа на културата е настъпила на 42-годишна възраст (табл. 2). През последните 10 години тя забавя растежа си. При връхните леторасти вече се наблюдава хоризонтално нарастване – нещо характерно за всички възрастни кедрови дървета. Част от дърветата са с пречупени върхове от ледолома през есента на 2011 г. Изключително силния радиален растеж, който предхожда кулминацията, е предизвикал силно намаляване на броя на дърветата, след което интензивността на естествения отпад е много по-слаба и почти равномерна, по-равномерен е и текущия радиален прираст.

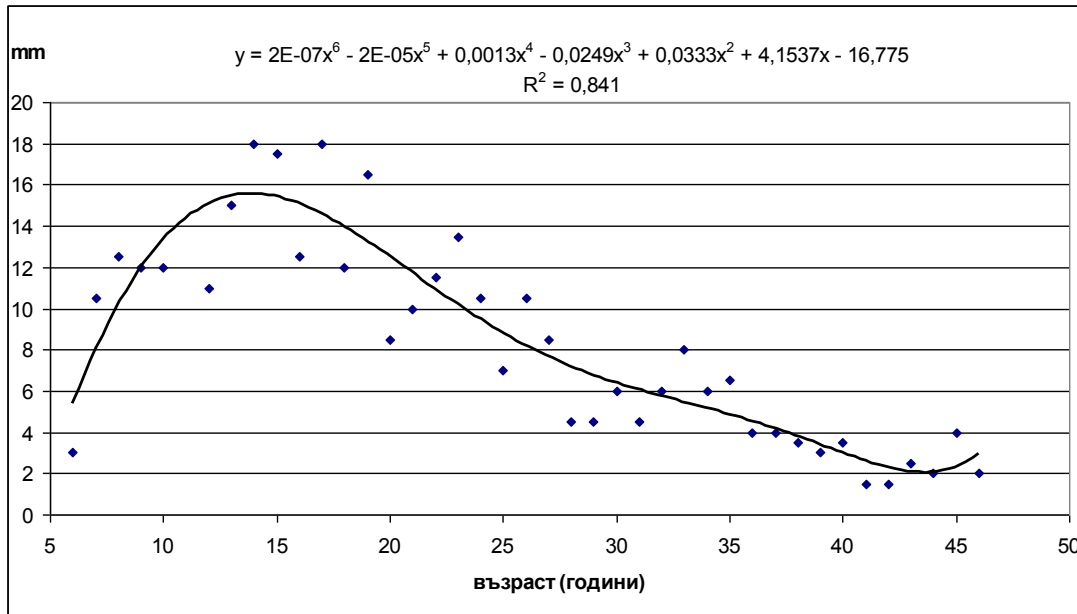
Таблица 2. Биометрична характеристика на културата

Измерване		Брой дървета на 1 ha	Средни		Прираст по дебелина (в mm)		Запас (в m ³ /ha)	Прираст по обем
година	възраст		D _{1,3} (в cm)	H (в m)	среден	текущ		
1997	36	1775	19,3	19,1	5,9	-	425	11.8
2003	42	780	27,9	22,0	6,6	14,3	448	12.0
2006	45	600	28,9	22,0	6,4	3,3	465	10.33
2011	50	570	30.6	22.2	6.1	3.4	453	9.06
2013	52	550	31.7	22.2	6,1	4,0	462	8.88

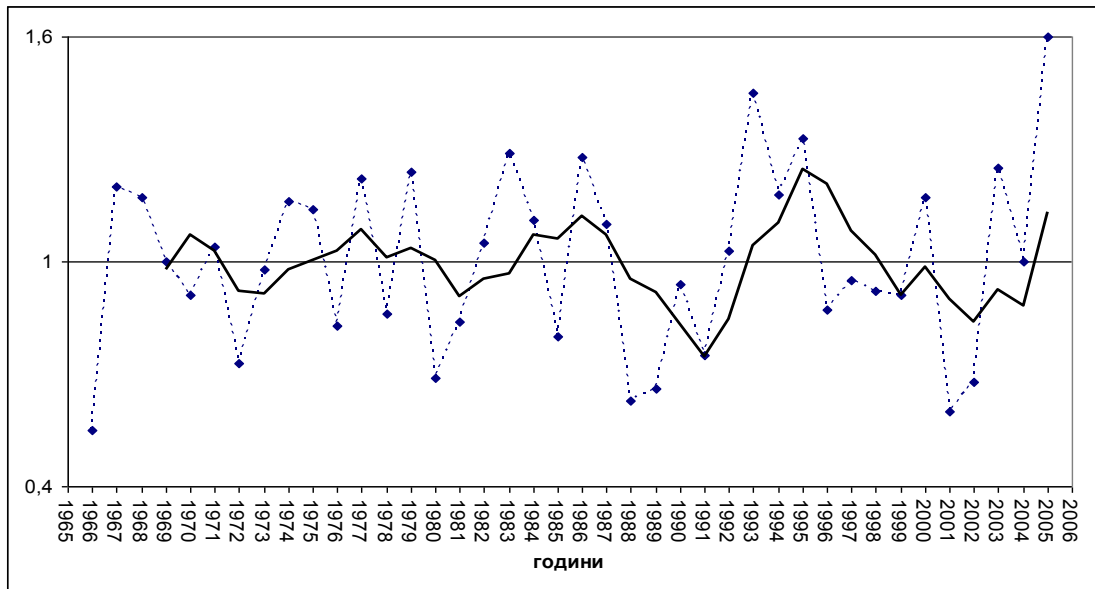
Радиалният прираст на хималайския кедър е достигнал най-високи стойности (до 18 mm) между 10-та и 22-та година, с колебания от 5-6 mm през отделните години (фиг. 1). В следващите години силно намалява, но запазва до 27-та си година стойности от 9 до 13,5 mm. В следващите 8 години – до 35-та се колебае в граници от 4 до 9 mm. През последните 10-12 години е много малък – 1,5-5 mm. Рязкото понижаване на прираста по дебелина е резултат от засилващата се конкуренция между дърветата с увеличаване на възрастта, а колебанията по години са резултат от въздействието на външни фактори, главно почвената влажност. Установена бе тенденция на положителна корелация между размера на годишния радиален прираст и количеството на валежите. Тя е по-ясно изразена с количеството на юнските валежи (R = 0,434), пролетните (R = 0,382), летните (R = 0,367), валежите през юли (R = 0,349), май (R = 0,323) и по-слабо с годишните валежи (R = 0,256). Тези корелационни връзки потвърждават, че факторът който най-силно влияе върху растежа на кедъра, при конкретните условия, е запасеността на почвата с влага, която се определя от количеството на валежите и тяхната динамика през вегетационния период.

Влиянието на количеството на валежите най-добре се илюстрира с резултатите от дендрохронологичния анализ посредством индексната крива, която показва цикличността на радиалния прираст (фиг. 2). В индексната крива на средното моделно дърво добре се открояват периодите с различен темп на прираста. Спадовете на кривата са индикация за смущения в растежа (депресия) и обратно. Наблюдават се два големи стресови периоди, съответно 1987-1991г. и 2000-2002г., именно това са периодите със най-голямо засушаване през живота на културата. Продължителността на периодите с растежна депресия е общо 20 години, което представлява близо половината от живота на дървото. Стойностите под средната (1) са съотносими с годишни суми на валежите значително по-ниски от нормата (табл. 1). Всички понижения са израз (свидетелстват) за нереализиран генетичен потенциал

– резерв който би могъл да се постигне най-вече чрез подобряване режима на овлажняване на почвата.



Фиг. 1. Крива на радиалния прираст на 45-годишно дърво от хималайски кедр



Фиг. 2. Крива на индексите на 45-годишно дърво от хималайски кедр

Хималайският кедр е от видовете с еднократен и кратковременен растеж по височина, но може да нараства по дебелина през целия вегетационен период, стига да има условия за това. Растежът по дебелина е най-активен през втората половина на пролетта и в началото на лятото (май-юни). С висока степен на достоверност може да се предположи, че тенденцията на непрекъснато намаляване на количеството на валежите през този период оказва негативно влияние на радиалния прираст.

През първите 10-15 години кедрите нарастват по-интензивно по височина. След тази възраст темпът на нарастване по дебелина постоянно изпреварва този по височина и дори и в гъстите насаждения не се наблюдава силно етиолиране (източване) на дърветата, както е при

останалите видове. Това следва да се приеме като биологична особеност на кедрите [1]. За да се извлече максимална полза от тази биологична особеност следва докъм 20-та година дърветата да растат при по-голяма гъстота (в склоп) за да достигнат по-голяма височина, а след това силно да се увеличи растежният простор за натрупване на „светлинен прираст. След кулминацията на растежа по височина дърветата имат потенциал интензивният им растеж по дебелина да продължи още много години, ако външните условия са благоприятни.

Хималайският кедрър има ясно очертано черно-кафяво ядро, кафява преходната зона и розово-кафява беловината. Ядрото се формира на 18-20-годишна възраст при височина на дърветата 9,0 m. След 7-я метър от височината на стъблото, то се появява две-три години по-рано - на 16-17-та година. При диаметър 33 cm (без кора) ядрото е 25 cm, т.е. 77% от дебелината и 58% от кръговата площ. С увеличаване на височината делът на ядрото намалява и на 13-я метър е 9% от кр. площ и 30% от диаметъра.

Хималайският кедрър е с най-голям биологичен потенциал между кедрите т.е. най-подходящ за ускорено производство на дървесина с целеви диаметър над 30 cm.

ИЗВОДИ

Колебанията на годишното количество на валежите и техния режим през вегетационния сезон не позволяват на кедрра да прояви в пълна степен своя генетичен потенциал. Дендрохронологичният анализ дава добра представа за това.

Съществува тенденция на права корелативна зависимост на радиалния прираст от количеството на валежите, по-ясно изразена с юнските и пролетните валежи. Потвърждава се, че фактор-минимум за дървесните видове в дъбовата зона е почвената влага.

Най-подходящи месторастения за ускорено производство на едра дървесина от кедрри в дъбовата лесорастителна зона на България са такива с по-постоянен режим на овлажняване на почвата, но които не се заблацияват.

ЛИТЕРАТУРА

1. Броцилов К., М. Броцилова, К. Калмуков, З. Сталев, 2003. Кедрите в България. Бургас, 64 с.
2. Делков Ал., А. Грозев, К. Игнатов, Д. Стойков. 1995. Резултати от интродукцията на атлаския кедрър в България. Юбилейна научна сесия “70 години лесотехническо образование в България”, т. I. с.221-229.
3. Димитров Т., Б. Стефанов. 1928. Горскодървесни екзоти и развъждането им в България. ДП, София, с.54.
4. Донов В. 1976. Бонитиране на горските почви. С., с. 169.
5. Раев Ив., Н. Георгиев, Е. Димитров, Хр. Пеев. 1982. Опит за дендрохронологичен анализ на гори от *Quercus cerris* L. в Девненския промишлен район. Горско стопанска наука, №3, 3-13.
6. Пеев Хр. 1969. Култури от кедрър. Горско стопанство, № 5, с.28-33.
7. Tsanov Ts., Y. Naidenov, K. Kalmukov. 1990. Le cedre /*Cedrus*/ en Bulgarie – etat et perspectives. Int. Cedar Symp., Oct. 22-27. Antalya, Turkey.