

ДИНАМИКА НА МАКРОЕЛЕМЕНТИ В ЛИСТАТА НА ДЪРВЕСНИ ВИДОВЕ В ДЕНДРАРИУМ „ПИСМЕНОВО“

Мария Броцилова, Костадин Броцилов

Опитна станция по дъбовите гори – Бургас

УДК 712.4

Постъпила на 11.11.2009

Дендрариумът е разположен в периферния подрайон на Странджа на територията на ДГС Царево. Проучвана е почвената влага на 10, 30, 50, 80 и 100 cm под 15–20-годишни насаждения от черен бор, атласки кедр, обикновен кипарис, източен горун, цер, благун, източен бук и летен дъб през периода 2004–2008 г.

Установено беше, че влажността на почвата в 100 cm почвен слой през вегетационния период зависи преди всичко от количеството на падналите валежи през изминалия есенно-зимен период. Влагозапасяването на почвата в началото на вегетационния период е високо и през 5-те години. През май и юни намалява силно поради интензивния растеж на дърветата и остава сравнително ниско до края на вегетационния период. През 2007 г. при някои от видовете (атласки кедр, обикновен кипарис, черен бор) влагата в повърхностните 30 cm намалява много рязко още през май. Особено ниска е тя през летните месеци, когато за слой 0–10 cm пада под ВТУ и се увеличава едва през ноември.

Различията между почвената влага в парцелите с различни дървесни видове не са големи. При иглолистните най-ниска е почвената влажност под обикновения кипарис и атлаския кедр (видовете с най-интензивен растеж), а при широколистните – под цера.

Ключови думи: листа, макроелементи, динамика, широколистни, иглолистни.

Key words: leaves, macroelements, dynamics, deciduous species, coniferous species.

Увод

Съдържанието и динамиката на азот и макроелементи в листата на дървесните растения има голямо значение за изясняване на кръговрата на веществата в горските екосистеми с цел оптимизация на тяхната продуктивност, устойчивост, съхраняване и възстановяване на видовото им разнообразие.

Сезонната динамика на концентрацията на азот и макроелементи в листата на дървесните растения варира в зависимост от тяхната достъпност в

почвата, климатичните фактори, възрастта на листата и дърветата, фазата на развитие през вегетационния сезон и др. (Лукина 1996, Лукина и др. 2000, Лукьянец 1980). Известно е още, че химическият състав на растенията се влияе и от генетични фактори и изменчивостта в съдържанието на азот, фосфор и калий във фотосинтезиращите органи може да бъде използвана при отбора на генотипове с желана характеристика (Bridgen 1988, Dukić and Isaev 1991).

Целта на предлаганата работа е да се изследва съдържанието и се изяснят особеностите на сезонната динамика на N, P₂O₅, K₂O, Ca и Mg в листата на някои дървесни видове.

Обекти и методи

Изследванията се проведеха през периода 2004–2007 г. в дендрариум „Писменово“, разположен в периферния подрайон на Странджа на територията на ДГС „Царево“ (отд. 12⁵). Всеки вид е залесен върху площ от 500 m² с размери 25/20 m с разделителни пътеки от 4 m. Фиданките са засадени в редове с разстояние между редовете 2 m, а вътре в реда – 1 m.

Проучвано е съдържанието на азот и макроелементи в листата на 16–20-годишни дървета от черен бор (*Pinus nigra* var. *austriaca* Poiret), корсикански бор (*Pinus nigra* Arn ssp. *laricio* Poiret), хималайски кедр (*Cedrus deodara* Loud.), атласки кедр (*Cedrus atlantica* Manetti), ливански кедр (*Cedrus libani* Laws.), обикновен кипарис (*Cupressus sempervirens* L.), зимен дъб (*Quercus petraea* Liebl.) – 3 произхода („Царево“, „Върбица“ и „Вършец“), летен дъб (*Quercus robur* L.) – 4 произхода („о. Вардим“, „с. Юлиево“, Казанлъшко, „София“ и „Югославия“), космат дъб (*Quercus pubescens* Willd.), червен дъб (*Quercus rubra* L.), корков дъб (*Quercus suber* L.), странджански дъб (*Quercus hartwissiana* Stev.), благун (*Quercus frainetto* Ten.), обикновен бук (*Fagus silvatica* L.), изочен бук (*Fagus*

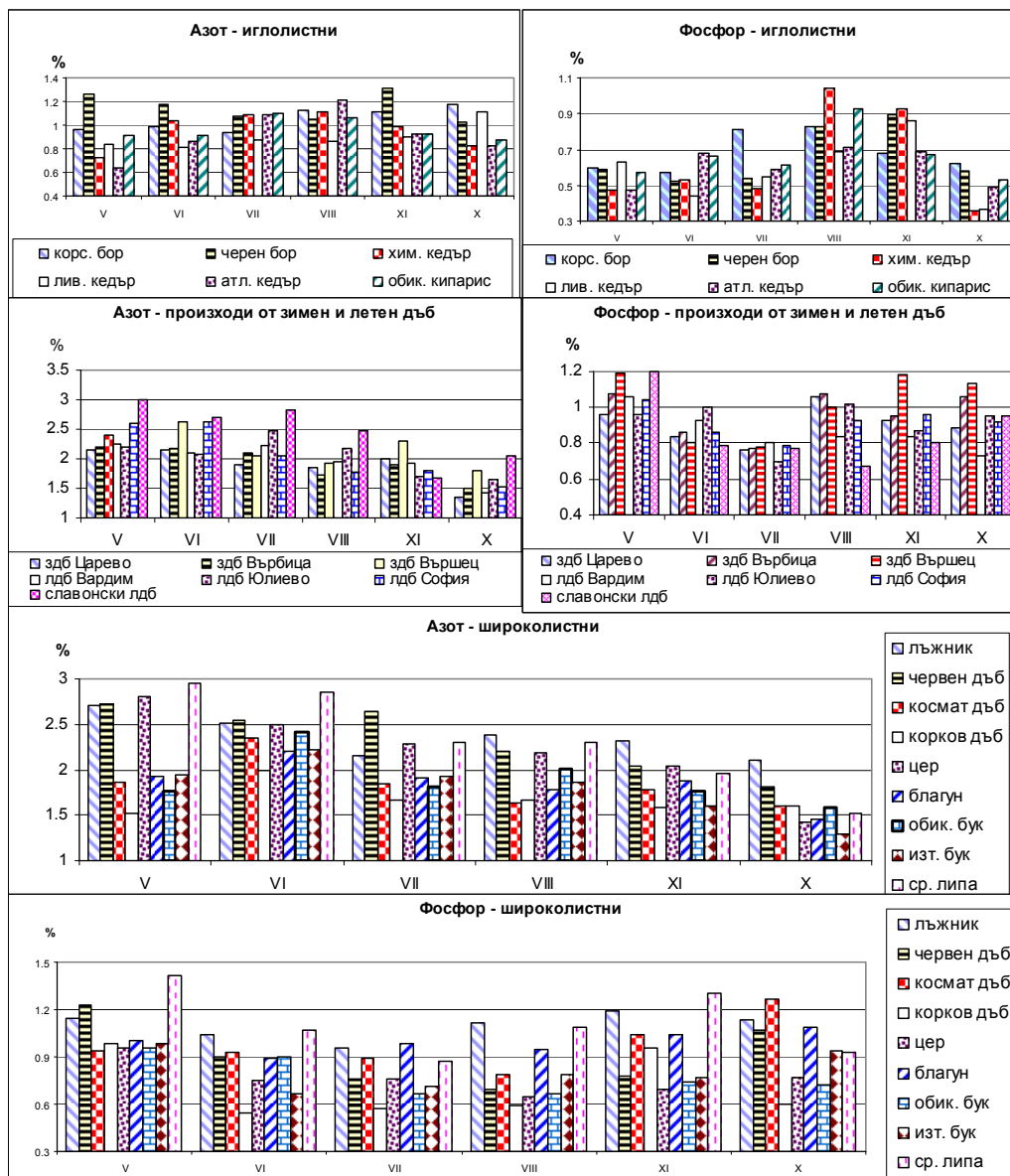
orientalis Lipsky), и сребролистна липа (*Tilia argentea* Desf).

За анализ са събирани листа от 6–7 средни по височина и развитие моделни дървета, от осветената страна на короната в средата на всеки месец от вегетационния период. При иглолистните видове са анализирани 2-годишните иглолиста. Съдържанието на азот в листата беше определено по метода на Келдал, фосфорът – спектрофотометрично, калият – емисионно, а калцийт и магнезият – комплексометрично.

Резултати и обсъждане

Дендрариумът е разположен на терен с малък наклон (равно – 1–2°), с надморска височина 70 m и северно изложение. Почвата е канелена горска, много дълбока, уплътнена със средно до тежко песъчливо-глинест механичен състав, оглеяване в долните хоризонти, дължащо се на зимно преовлажняване. Според потенциалните водни запаси почвата е свежа до влажна. Средно запасена с хумус, усвоим калий, бедна на общ азот, със слабо кисела реакция в коренообитаемия слой. Съдържанието на усвоим фосфор е много ниско в почвения слой 0–83 cm и много по-високо по-надолу по профила.

Иглолистните видове имат значително по-ниска концентрация на N в иглолистата си от тази в листата на широколистните видове (фиг. 1). Средно за периода на проучване съдържанието на N при иглолистните е около 2 пъти



Фиг. 1. Динамика на азот и фосфор в листата през вегетационния сезон за периода 2004–2007 г.
Fig. 1. Nitrogen and phosphorus dynamics in the leaves during the vegetation season yrs. 2004–2007

по-ниско от това в листата на широколистните. Подобни данни се дават по отношение различията в концентрацията на N в иглолистата на черен бор и дъбове за район Странджа (4).

Най-висока е концентрацията на N в иглолистата на черния бор, с 9 % по-висока от тази на корсиканския и с 28 % по-висока от тази в иглолистата на атлаския кедър. Между трите вида кедър разликите не са съществени.

При широколистните видове най-високо е съдържанието на N в листата на летния дъб с произход „Югославия“, следван от странджанския дъб, червения дъб и сребролистната липа. Най-ниска (с 23 % по-ниска от тази на летния дъб) е концентрацията в листата на корковия дъб.

При летния и зимния дъб съществуват разлики между отделните произходи. Средно за периода съдържанието на N в листата на дърветата от летен дъб с произход „Вардим“ е с 20 % по-малко в сравнение с това в листата на дърветата с произход „Югославия“ (славонски дъб). Съдържанието на N в листата на дърветата от зимен дъб с произходи „Върбица“ и „Царево“ е с 13 % по-малко в сравнение с това в листата на дърветата с произход „Вършец“. Според някои автори по-високото съдържание на N е показател за по-добър растеж, жизненост и приспособимост на дърветата от съответния произход (Лукиянец 1980, Патлай и Бойко 1978).

Съдържанието на N в листата при повечето широколистни видове е най-високо през юни, запазва сравнително високи стойности през юли и спада по-

степенно по-нататък през вегетационния период. В листата на летния дъб максималната концентрация на N е през юли (с изключение на произход „София“). През октомври концентрацията на N в листата при някои от видовете намалява двойно.

При иглолистните видове няма подчертана сезонна динамика през вегетационния сезон, макар че има тенденция за увеличаване на концентрацията на N от май към юли и спад през октомври.

При повечето от видовете съдържанието на P_2O_5 е максимално в летните месеци и запазва сравнително високи стойности до края на вегетационния сезон (фиг. 1). Според Янович (1965) концентрацията на фосфор в листата е неравномерна през вегетационния период, с максимум през месец август. Това вероятно е свързано с по-високата енергетична потребност през този период, характерен с изчерпване на почвената влага (Янович 1965).

При иглолистните видове няма съществени разлики по отношение на средните концентрации на P_2O_5 в иглолистата. При широколистните концентрацията на P_2O_5 е около 2 пъти по-висока от тази на иглолистните видове.

Най-висока е концентрацията на P_2O_5 в листата на сребролистната липа и странджанския дъб, а най-ниска в тези на цера и корковия дъб. Разликата е 45 %. В листата на блягуна концентрацията е с 23 % по-висока от тази в листата на цера. Съдържанието в листата на бука заема междинно положение между цера и блягуна, като разликата между обикновения и източния бук е незначителна.

Няма съществени различия между отделните произходи при зимния и летния дъб. Трябва да се отбележи, че концентрацията на P_2O_5 е значително по-висока от тази посочена за по-възрастни дъбови дървета от същия район. Други автори посочват за отделни произходи от летен дъб концентрации близки и дори по-високи от получените (Патлай и Бойко 1978). По-високите от средните за района (Павлова и др. 1995) концентрации на P_2O_5 в листата на изследваните от нас видове би могла да се обясни и с много високото съдържание на усвоим P_2O_5 в почвата под 80 см дълбочина.

При иглолистните видове няма съществена разлика в концентрацията на K_2O в иглолистата през отделните месеци от вегетацията (фиг. 2). При повечето от широколистните видове концентрацията на K_2O в листата е най-висока в началото на вегетационния период, спада през юни и запазва тези стойности почти до края.

Средно за периода при широколистните видове, както беше отбелязано вече за N и P_2O_5 , концентрацията на K_2O е най-висока в листата на сребролистната липа и странджанския дъб, а най-ниска в листата на корковия дъб. Разликата е 35 %.

При иглолистните най-ниско е съдържанието на K_2O в иглолистата на атлаския кедр, с 20 % по-малко от това в иглолистата на другите кедри. В иглолистата на черния бор концентрацията на K_2O е с 18 % по-висока от тази в иглолистата на корсиканския черен бор.

Съдържанието на Ca и Mg през вегетационния сезон се характеризира

с плавно увеличаване от началото до края (фиг. 3).

Средно за сезона е характерна много висока концентрация на Ca в иглолистата на кедрите и обикновения кипарис, близо 2 пъти по-висока от тази в иглолистата на черния бор. Явно това е характерна биологична особеност.

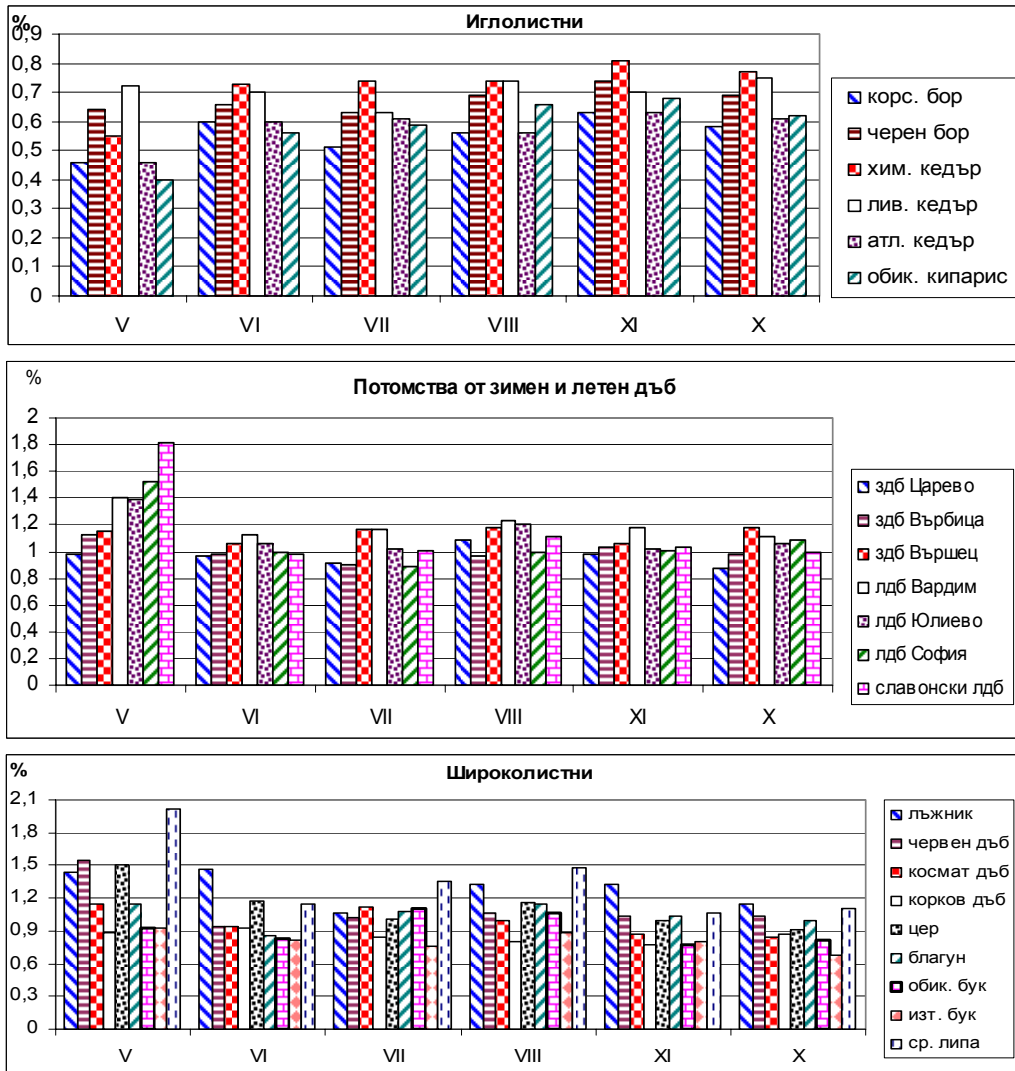
При широколистните видове няма съществени разлики в съдържанието на Ca, средно за сезона, с изключение на значително по-високото съдържание в листата на сребролистната липа, близо 2 пъти по-високо.

В иглолистата на кедрата както и при Ca концентрацията на Mg е близо 2 пъти по-висока от тази в иглолистата на черния и корсиканския бор.

При широколистните концентрацията на Mg е най-висока отново в листата на сребролистната липа, а най-ниска в листата на корковия дъб.

Изводи

Съдържанието на N в листата при повечето от видовете е най-високо през юни, запазва сравнително високи стойности през юли и спада постепенно по-нататък през вегетационния период. През октомври концентрацията на N в листата при някои от видовете намалява двойно. Съдържанието на P_2O_5 е максимално в летните месеци и запазва сравнително високи стойности до края на вегетационния сезон. При повечето от видовете концентрацията на K_2O в листата е най-висока през пролетта. Съдържанието на Ca и Mg се характеризира с увеличаване от началото до края на вегетационния период.

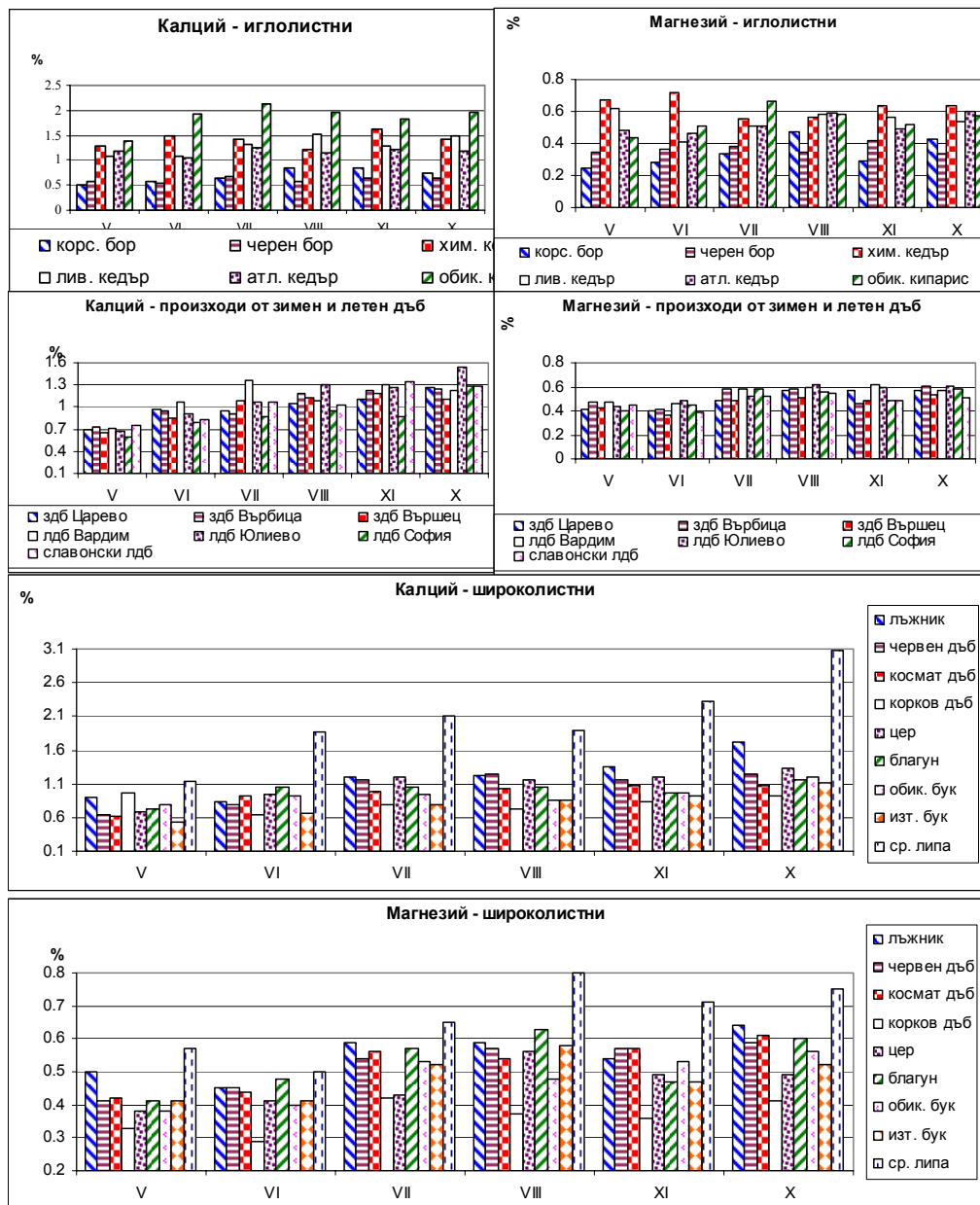


Фиг. 2. Динамика на калия в листата през вегетационния сезон за периода 2004–2007 г.

Fig. 2. Potassium dynamics in the leaves during the vegetation season yrs. 2004–2007

Съдържанието на N, P_2O_5 и K_2O при иглолистните е около 2 пъти по-ниско от това в листата на широколистните видове, което ги прави по-невзискателни към плодородието на почвата. Най-ниска е концентрацията в игло-

листата на атлаския кедър. Най-високо е съдържанието в листата на сребролистната липа и странджанския дъб, а най-ниско в листата на корковия дъб. Съществуват различия и между отделните произходи в рамките на вида.



Фиг. 3. Динамика на калций и магнезий в листата през вегетационния сезон за периода 2004–2007 г.

Fig. 3. Calcium and magnesium dynamics in the leaves during the vegetation season yrs. 2004–2007

Няма съществени различия по отношение съдържанието на Са и Mg между широколистните и иглолистните видове. В иглолистата на кедъра концентрацията на Mg и Са е близо 2 пъти по-висока от тази в иглолистата на черния бор.

Литература

1. Лукина, Н. В. 1996. Сезонная динамика химического состава хвои сосны обыкновенной на Кольском полуострове. – Лесоведение, 1, 41–53.
2. Лукина, Н. В., В. В. Никонов, М. Н. Калацкая. 2000. Химический состав хвои ели на Кольском полуострове. – Лесоведение, 3, 55–64.
3. Лукьянец, В. Б. 1980. Содержание азота и зольных элементов в листьях дуба различного географического происхождения. – Лесоведение, 1, 52–57.
4. Оценка и мониторинг на влиянието на замърсения въздух върху горите. 2006. Международна кооперативна програма „Гори“. С., 238.
5. Павлова, Е., Л. Малинова, М. Бонева. 1995. Някои резултати от наблюдения на дъбова екосистема във фоновия биополigon „Странджа“. – Във: Сборник Юбилейна научна конференция „100 години от рождението на акад. Борис Стефанов“, Т. II, С., 303–305.
6. Павлова, Е., Л. Малинова, М. Дончева-Бонева. 2000. Определяне регионалните нива за съдържание на макро- и микроелементи в някои компоненти на горски екосистеми от мрежата на мониторинг на горските екосистеми в Странджа планина. – Във: Юбилеен сборник научни доклади „75 години висше лесотехническо образование в България“, секция „Екология и опазване на околната среда“, С., 479–489.
7. Патлай, И. Н., А. В. Бойко. 1978. Содержание азота и зольных макроэлементов в листьях дуба черешчатого в географических культурах. – Лесоведение, 4, 100–103.
8. Юрукова, Л., И. Бондев. 1990. Съдържание на макро- и микроелементи в основните видове от 9 ксеротермни дъбови ценози в Бургаско. – Наука за гората, 2, 31–47.
9. Янович, Н. И. 1965. Сезонный ритм поглощения фосфора корнями некоторых древесных пород. – Във: Экология древесных растений. Минск, 107–114.
10. Bridgen, R. M. 1988. Genetic variation of black locust seedlings on reclaimed surface mine soils. – Inf. Circ. Bur. Mines. US Dep. Inter., 9184, 40–47.
11. Dukić, M., V. Isaev. 1991. Varijabilnost sadržaja azotea, kalijuma, fosfora i belančevina u četinate jednogodišnjih sadnica smrčce iz osam provijencija. – Glas. Sum. Fak. Univers. Beogradu, 73, 97–103.

DYNAMICS OF MACROELEMENTS IN THE LEAVES IN THE TREE SPECIES GROWING IN PISMENOV DENDRARY (DENDRARIUM)

Maria Broshtilova, Kostadin Broshtilov

Oak Forest Experimental Station – Burgas

UDK 712.4

Received 11.11.2009

Summary

This dendrary is situated within the peripheral sub-region in the Mountain of Strandzha, on the territory of the State Forestry of Tsarevo. Nitrogen and macroelements contents have been examined in the leaves of 16–20-year old tree species as *Pinus nigra* Arn. *Ssp. Austriaca* Höss, *Pinus nigra* Arn *ssp. Iaricio* Poirer, *Cedrus deodara* Loud., *Cedrus atlantica* Man. *Cedrus libani* Laws., *Cypressus sempervirens* L., 3 origins of *Quercus petraea* Liebl., 4 origins of *Quercus robur* L., *Quercus pubescens* Willd., *Quercus rubra* L., *Quercus suber* L., *Quercus harwissiana* Stev., *Quercus frainetto* Ten., *Fagus silvatica* L., *Fagus orientalis* Lipsky and *Tilia argentea* Desf., within the period as from 2004 up to 2007.

N content in the leaves of the most of the deciduous species is the greatest in June, maintaining comparatively high values in July and gradually lowering in the further months, when the vegetation period occurs. In October, N concentration in the leaves of some of the species drops to a half of its previous value. P_2O_5 content is at its maximum value in the summer months, keeping its relatively high values by the end of the vegetation period. K_2O concentration in the leaves of the most of the species is the highest in August. Ca and Mg contents is characterized by an increase from the beginning to the end of the vegetation period.

N, P_2O_5 and K_2O contents in the coniferous species is about 2 times lower as compared to that one, found out in the leaves of the deciduous species, and it is that same which makes the latter ones more unpretentious to soil fertility. The lowest is the concentration in the needles of the Atlas cedar species (*Cedrus atlantica* Man.). The highest is the content in the leaves of the silver-leaf lime tree (*Tilia argentea* Desf.) and in those ones of the oak species growing in the mountain of Strandzha while the lowest one results in the leaves of the corkwood (cork oak). There are also differences observed among the single origins within a definite species.

No significant differences have been found out between the coniferous and deciduous species, as regards to Ca and Mg contents. It has been noted, Mg and Ca concentrations in the cedar needles results twice higher approximately than that one found out in the black pine needles.