

ПРОМЕНИ В ХИМИЧНИЯ СЪСТАВ НА ДЪЖДОВНА ВОДА, ПРЕМИНАЛА ПРЕЗ КОРОНИТЕ НА ЧЕРЕН БОР, БЯЛА АКАЦИЯ И ЛЕТЕН ДЪБ

Мария Брощилова

Опитна станция по дъбовите гори – Бургас

УДК 574

Постъпила на 11.11.2009

Измервано е количеството на падналите валежи и техният химичен състав през периода 2004–2008 г. в дендрариум „Писменово“ на територията на ДГС „Царево“.

Установено е, че от общото количество паднали валежи средно за периода короните на черния бор задържат 27 %, на летния дъб – 9 %, на бялата акация – 7 %, на 70-годишна издънкова дъбова гора – 14 % в сравнение с дъжда, паднал на открито.

Реакцията (pH) на дъждовната вода, паднала на открито и на преминалата под склопа е от слабо кисела до кисела. Най-висока е киселинността през 2005 г. През зимните месеци валежите са значително по-кисели. Най-ниско е pH във водата, преминала през короните на черния бор, а най-високо pH има дъждът, преминал през склопа на акацията.

Съдържанието на нитратни йони, амониеви йони и хлориди е най-малко в дъжда на открито, а най-много в дъжда, преминал през короните на черния бор, над 2 пъти повече от този в дъжда на открито.

Съдържанието на калций и магнезий също се увеличава в дъждовната вода, преминала през короните на дърветата в сравнение с дъжда на открито. Средно за периода най-голямо е съдържанието на калций в дъжда, преминал през короните на бялата акация, а на магнезий в този, преминал през короните на 70-годишна издънкова дъбова гора.

Ключови думи: валежи, химичен състав, склоп, дендрариум, pH.

Key words: rainfall, chemical composition, canopy, dendrarium, pH.

Увод

Дъждовните води, преминаващи през короните на дървесните видове променят химичния си състав и обикновено имат многократно по-висока минерализация. Количеството на измитите елементи зависи от състава на дървесните видове, от тяхната възраст, от фазата им на развитие и др. В литературата се отделя голямо внимание на проучванията, свързани с измиването

на биогенни елементи от короните на дървесната растителност чрез дъждовната вода (Игнатова 1986, Игнатова 1987, Игнатова 1992, Карпачевский и др. 1998, Колодяжная 1963, Смит 1985, Фикова и Игнатова 2003, Alenas and Skarby 1988, Hansen et al. 1994, Likens and Bormann 1995, Lindberg et al. 1990). Това е така, защото те имат значение както за изучаване на кръговрата на веществата, във връзка с хранителния режим на дървесните видове,

така и за хидротермичния режим на речните басейни в горските екосистеми.

Целта на работата е да се извършат сравнителни проучвания върху динамиката на химичния състав на атмосферните валежи, преминавали под склопа на различни горско-дървесни насаждения.

вен начин) и 65–70-годишно издънково благуново насаждение и на открито. Водни проби са събирани след всеки валеж и в тях са определяни: pH – потенциометрично; амониеви и нитратни йони чрез пряка дестилация по Парнас-Вагнер; сулфати, калций и магнезий по комплексометричен метод; хлориди – аргентометрично (метод на Мор).

Обекти и методи на изследване

Измервано е количеството на падналите валежи и техният химичен състав през периода 2004–2008 г. в дендрариум „Писменово“ на територията на ДГС „Царево“, отд. 12⁵, в периферния подрайон на Странджа.

Валежите са събирани в пластмасови колектори след преминаването им през короните на 15–20-годишни дървета от черен бор, бяла акация, летен дъб (насаждения създадени по изкуств-

Резултати и обсъждане

От общото годишно количество паднали валежи короните на черния бор задържат 27 %, на летния дъб – 9 %, на бялата акация – 7 %, на старата дъбова гора – 14 % в сравнение с дъжда, паднал на открито (табл. 1). Насаждението от черен бор задържа в короните си 2 пъти повече валежи в сравнение с дъбовата гора и 3 пъти по-голямо в сравнение с насажденията от бяла акация и летен дъб.

Таблица 1
Table 1

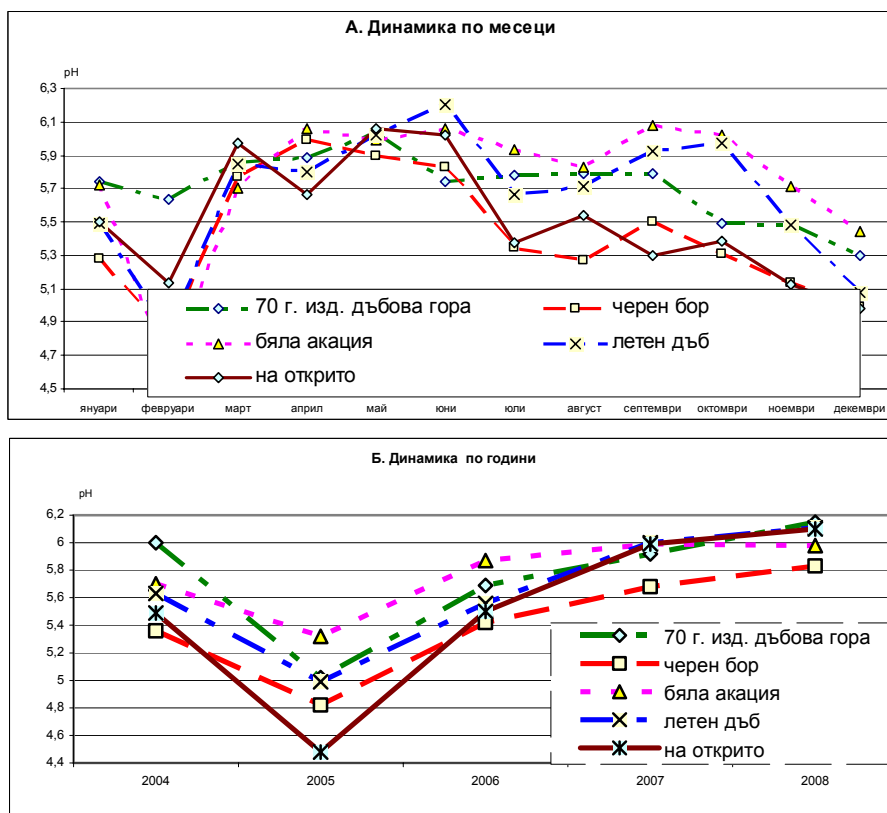
Задържан дъжд от короните на дърветата (в % от падналия на открито)
Wood crowns restrained rainfall (% of total)

Дървесен вид Species	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	Средно Average
Черен бор <i>Pinus nigra</i>	20	28	22	29	34	27
Бяла акация <i>Robinia pseudoacacia</i>	7	7	5	6	9	7
Летен дъб <i>Quercus robur</i>	10	6	10	7	12	9
Стара дъбова гора 70-year-old coppice oak wood	–	11	18	12	13	14

Реакцията (pH) на дъждовната вода, паднала на открито и преминала под склопа на изследваните видове в дендрариум „Писменово“ е от слабо кисела до кисела (фиг. 1). Най-висока е киселинността на валежите през 2005 г., когато средната стойност на pH на дъжда на открито е 4,48, дължащо се вероятно и на по-висока степен на замърсеност на атмосферния въздух в района. През целия период на изследване стойностите на pH през зимните месеци са значително по-ниски. В

отделни случаи са отчитани стойности на pH дори под 4,0. Средно за периода на изследване 2004–2005 г., при всички варианти, най-кисели са валежите през февруари. Вероятната причина за това е преобладаването на снежните валежи.

Най-кисели са валежите, преминали под короните на черния бор. Изключение е 2005 г., когато най-кисели са валежите, паднали на открито. По-ниска киселинност имат валежите, преминали под склопа на широколистните



Фиг. 1. Динамика на pH на дъждовни води за периода 2004–2008 г. в дендрариум „Писменово“

Fig. 1. Rain water pH dynamics for the period 2004–2008 at the dendrarium „Pismenovo“

видове, като различията между тях са незначителни.

Средната концентрация на амони-еви йони във валежите на открито е три пъти по-ниска от тази на нитратни йони (табл. 2). Това се отнася и за валежите, преминали през короните на дървесните видове. Най-малка е разликата за валежите, преминали през короните на летния дъб – 1,3 пъти. Съдържанието на амониеви и нитратни йони е най-ниско във валежите на открито. Концентрацията на нитратни йони е най-висока във валежите, преминали през короните на черния бор.

Разликата в сравнение с валежите на открито е 2,3 пъти. Валежите измиват от короната на черния бор над 2 пъти повече нитрати в сравнение с тези, измивани от короните на летния дъб и 1,6 пъти повече в сравнение с измиваните от короните на акацията и старата дъбова гора. Във валежите, преминали през склопа на различните насаждения, съдържанието на нитратни йони, през периода март–юни, е значително по-високо в сравнение с останалите месеци (фиг. 2). Това показва, че измиването е по-интензивно от младите нарастващи все още вегетативни органи.

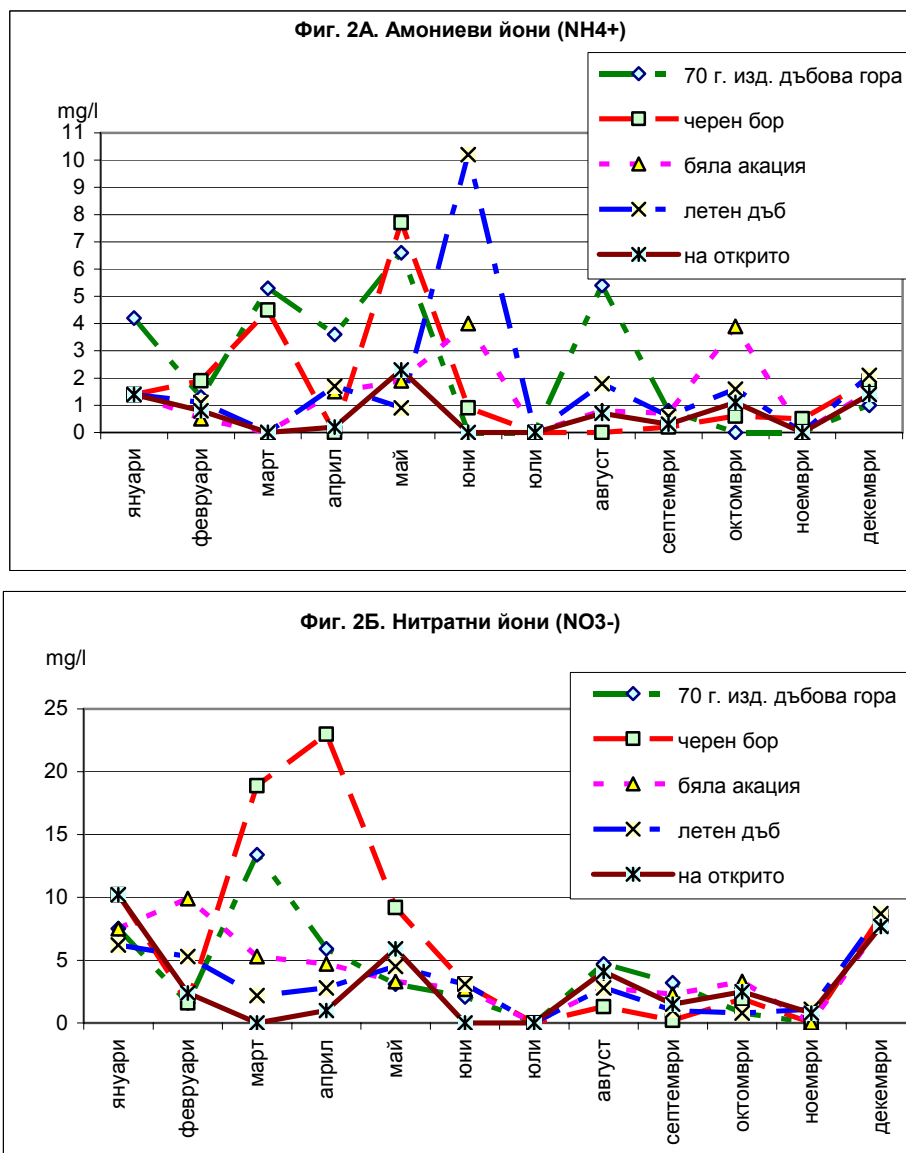
Таблица 2
Table 2

Средни концентрации на химични елементи във валежите
на открито и под короните за периода 2004–2008 г.
Rain chemical ingredients average concentrations on open air
and under the branches (period 2004–2008)

Вариант Variant	pH	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺
		mg/l					
На открито On open air	5,51	0,74	2,78	4,74	2,32	5,30	1,41
Черен бор <i>Pinus nigra</i>	5,42	1,72	5,90	11,00	1,80	7,44	1,90
Бяла акация <i>Robinia pseudoacacia</i>	5,77	1,39	3,66	8,34	2,01	9,18	2,34
Летен дъб <i>Quercus robur</i>	5,66	2,18	2,88	6,02	1,84	5,86	2,12
Издънкова дъбова гора 70-year-old coppice oak wood	5,76	1,98	3,50	6,60	1,78	8,58	2,73

Концентрацията на амониевите йони във валежите преминали през короните на летния дъб и издънковата дъбова гора е близо 3 пъти по-висока от тази

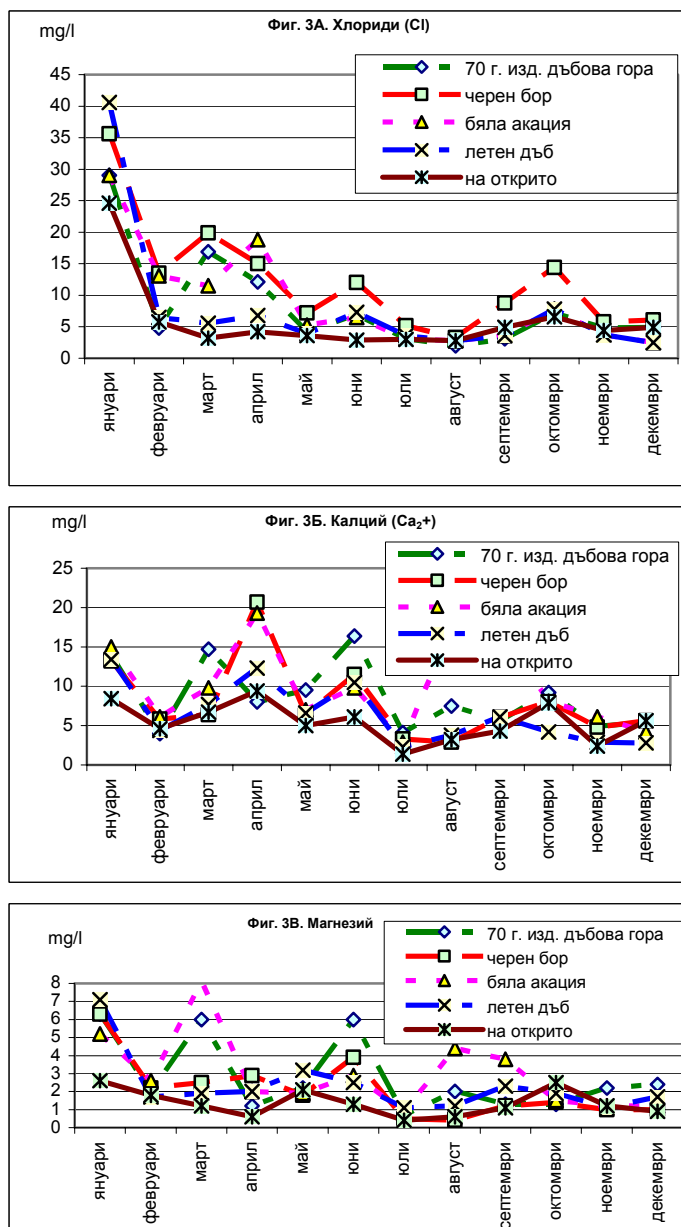
на валежите, паднали на открито. Концентрацията на амониевите йони във валежите, преминали през короните на бялата акация е 2 пъти, а тази на



Фиг. 2. Съдържание на амониєви и нитратни йони в дъждовни води за периода 2004–2008 г.
Fig. 2. Ammonium and nitrate ions concentrations in the rainfall (period 2004–2008)

валежите, преминали през короните на черния бор – 2,3 пъти по-висока в сравнение с тази на валежите паднали на открито.

Съдържанието на хлориди е най-високо през януари (фиг. 3). Концентрацията на хлоридите във валежите се променя значително след премина-



Фиг. 3. Съдържание на хлориди, калций и магнезий в дъждовни води за периода 2004–2008 г.

Fig. 3. Chloride, calcium and magnesium concentrations in the rainfall (period 2004–2008)

ването им през короните на дървесните растения. Във валежите преминали през короните на черния бор те са 2,3 пъти повече от тези, преминали през короните на акацията – 1,8 пъти, а във валежите под старата дъбова гора и под летния дъб – 1,3 пъти повече, в сравнение с валежите на открито. При всички варианти съдържанието на хлоридите, като част от анионите, е над 50 %. Високите концентрации на хлоридите в сравнение с останалите аниони може да се дължи на атмосферно замърсяване.

Сравнително високите средни годишни концентрации на калций и магнезий в дъждовните води при всички варианти може да се обясни с близостта на проучваните обекти до морето

(Likens and Bormann 1995).

Съдържанието на калций и магнезий също се увеличава във валежите, преминали през короните на дърветата в сравнение с валежите на открито, но разликите са по-малки (табл. 2). Средно за периода най-голямо количество калциеви йони се измиват от короните на бялата акация, а на магнезиеви – от короните на старата дъбова гора и отново от короните на бялата акация. Една от причините за по-голямото измиване от короната на акацията е значително по-високото съдържание на калций в нейните листа.

Сулфати в дъждовните води са измерени само през някои от годините на изследването и то през зимните месеци (табл. 3).

Таблица 3
Table 3

Сулфати в дъждовни води, mg/dm³
Sulfates in rainfall, mg/dm³

Вариант Variant	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Издънкова дъбова гора 70-year-old coppice oak wood	0	8,9	0	0	0
На открито On open air	1,8	9,7	0	0	0
Черен бор <i>Pinus nigra</i>	0	8,8	0,2	0	0
Акация <i>Robinia pseudoacacia</i>	0	9,9	0,15	0	0
Летен дъб <i>Quercus robur</i>	0	9,2	0	0	0

Разглеждайки годишната динамика на сулфатите се вижда, че тяхното съдържание съответства на най-високата киселинност на валежа – факт, който доказва наличието на зависимост между вкисляването на атмосферните валежи и съдържанието на замърсители от промишлен произход (Фикова и Игнатова 2003). Няма съществени разлики в концентрацията на сулфати между отделните варианти.

Изводи

Реакцията (рН) на дъждовната вода, паднала на открито и на преминалата под склопа на насажденията е от слабо кисела до кисела. Най-висока е киселинността през 2005 г. През зимните месеци валежите са значително по-кисели. Най-ниско е рН във валежите, преминали през короните на черния бор, а най-високо рН имат валежите, преминали през короните на бялата акация и на издънковата дъбова гора.

Съдържанието на нитратни йони, амониеви йони и хлориди е най-малко във валежите на открито. Най-много са нитратите и хлоридите във валежите, преминали през короните на черния бор, над 2 пъти повече в сравнение с тези в дъжда на открито.

Съдържанието на калций и магнезий във валежите, преминали през короните на дърветата също се увеличава в сравнение с дъжда на открито. Средно за периода най-голямо е съдържанието на калций във валежите, преминали през короните на бялата акация, а на магнезий – в тези, преминали през короните на издънковата дъбова гора.

Литература

1. Игнатова, Н. 1986. Изменение на химичния състав на атмосферни валежи, преминала през короните на сребролистна липа, шестил, червен дъб и конски кестен. – Горскостопанска наука, 3, 25–32.

2. Игнатова, Н. 1987. Съдържание на биогенни елементи в дъждовна вода, валежи, преминали през склопа на бял бор, смърч и ела. – Горскостопанска наука, 1, 37–45.

3. Игнатова, Н. 1992. Проучвания върху химичното замърсяване, постъпващо с валежите в горски екосистеми в екологичните стационари „Юндола“, „Бързия“ и „Петрохан“. – Горскостопанска наука, 3, 25–35.

4. Карпачевский, Л. О., Т. А. Зубкова, Т. Пройслер, М. Кеннел, Г. Гитл, Н. Ю. Горчарук, Т. Ю. Минаева. 1998. Воздействие полога ельника сложного на химический состав осадков. – Лесоведения, 1, 50–59.

5. Колодяжная, А. А. 1963. Режим химического состава атмосферных осадков и их метаморфизация в зоне аэрации. М.-Л.: АН СССР.

6. Смит, У. Х. 1985. Лес и атмосфера. М.: Прогресс, 430 с.

7. Фикова, Р., Н. Игнатова. 2003. Киселинност и химичен състав на водните компоненти в горите. – Във: Сборник научни доклади „75 години Институт за гората“, Т. 2, 377–388.

8. Alenas, I., L. Skarby. 1988. Throughfall of plant nutrients in relation to crown thinning in a Swedish coniferous forest. – Water, Air and Soil Pollution, 38, 223–237.

9. Hansen, K., G. Draaijers, W. Ivens, P. Gundersen, N. Leewen. 1994.

Concentration variations in rain and throughfall collected sequentially during individual rain events. – *Atmospheric Environment*, 28, 3195–3205.

10. Likens, G., F. Bormann. 1995. *Biogeochemistry of a forested ecosystem*. 2nd ed., N. Y., Springer Verlag.

11. Lindberg, S. E., M. Bredemeier, D. A. Schaeffer. 1990. Atmospheric concentrations and depositions of nitrogen and major ions in conifer forests in the United States and Federal Republic of Germany. – *Atmospheric Environment*, 24, 2207–2220.

CHANGES OCCURRED IN THE COMPOSITION OF THE RAIN WATER PASSED THROUGH THE CROWNS OF THE BLACK PINE, WHITE ACACIA AND SUMMER OAK SPECIES

Maria Broshtilova

Oak Forest Experimental Station, Burgas

UDK 574

Received 11.11.2009

Summary

The quantity of the rainfalls and their chemical composition have been measured within the period comprising 2004–2008, in Pismenovo Dendrary (Dendrarium) situated within the State Forestry of Tsarevo.

It has been found out, of the total precipitations quantity, 27 % have been held by the black pine (*Pinus nigra* Arn.) crowns, 9 % by the summer oak (*Quercus robur* L.) crowns, 7 % by the white acacia (*Robinia pseudoacacia* L.) ones, averagely, within the period, while 14 % have resulted in a 70-year old oak offshoot (sprout) forest, as compared to the rainfall in open air.

The reaction (pH) of the rainfall in the open air and of that one passed through the canopy varies from a low acid to acid one. The highest acidity was found out in 2005. The rainfalls occurring within the winter months are of a significantly greater acidity. The lowest pH has been found out in the rainfall passed through the black pine crowns while the highest one has been observed in the rain water passed through the canopy of the acacia and the oak offshoot (sprout) forest.

Nitrate ions, ammonia ions and chlorides content is the lowest in the rainfall in the open air while it is the greatest in that rain water which has passed through the black pine crowns, i.e. more than 2 times greater, as compared to the rainfall in the open air.

There has been found out an increase of both of calcium and magnesium contents, as well, in the rainfall passed through the trees crowns, in comparison with that one in the open air. Taking into consideration the average data within the above said period, the greatest calcium content has been resulted in the rainfall passed through the white acacia species crowns while the greatest magnesium content has been found out in that rainfall which has passed through the trees crowns in the above mentioned 70-year old oak offshoot (sprout) forest.