

## ХИМИЧЕН СЪСТАВ НА ДЪЖДОВНА ВОДА ПРЕМИНАЛА ПРЕЗ КОРОНИТЕ НА БЛАГУН, ЗИМЕН ДЪБ, БУК И ЧЕРЕН БОР В РАЙОНА НА СТРАНДЖА

Мария Брошилова, Костадин Брошилов

Опитна станция по дъбовите гори, 8008 Бургас, България

e-mail: [mbroshtilova@abv.bg](mailto:mbroshtilova@abv.bg); [kbroshtilov@abv.bg](mailto:kbroshtilov@abv.bg)

## CHEMICAL COMPOSITION OF THE RAIN WATER PASSED THROUGH THE TREE CROWNS OF THE SPECIES OAK, DURMAST, BEECH AND BLACK PINE IN THE MOUNTAIN OF STRANDZHA

Maria Broshtilova, Kostadin Broshtilov

Oak Forest Experimental Station, 8008 Burgas, Bulgaria

### ABSTRACT

The quantity of the rainfalls and their chemical composition have been measured during the period comprising 2004-2008 in the *Stationary of Bulgari* situated on the territory of the State Forestry of Kosti, in the Mountain of Strandzha. The rainfall water has been gathered into plastic collectors after its passing through the crowns of 40-80-year trees: oak (Hungarian) (*Quercus conferta* Kit.), durmast (*Quercus petraea* Matt.), Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) and Black pine (*Pinus nigra* Arn.), as well as there are rainfalls in the open air.

The reaction (pH) of the rainfall in the open air and of that one passed under the crowns of the tree plantations varies from a high to a low acid. The rainfalls in the winter months are of a significantly greater acidity. The lowest pH has been evidenced in the rainfalls passed through the Black pine crowns while the highest one has resulted in the rainfalls passed through the Beech crowns and in those ones in the open air. The highest acidity was found out in 2005. Nitrate and ammonia ions content is the lowest in the open-air rainfalls, followed by those ones which has passed under the Beech trees crowns. The greatest number of the above mentioned ions has been evidenced in the rainfalls passed through the Black pine crowns where the nitrate ions content has been averagely resulted of more than 3 times greater and the ammonia ions one even of more than 7 times greater, compared to the contents in the open-air rainfall. In the rainfalls passed through the Black pine crowns the chlorides and calcium contents have been averagely resulted of 4 times, and the magnesium one - 3 times greater, compared to the contents found out in the open air rainfalls. Sulfates content in the rainfalls has been determined in some of the years when this study has been performed: in the winter months only. Their content corresponds to the highest acidity of the rainfall which proves an existing dependence between the acidification of the atmospheric rainfalls and the content of pollutants of industrial origin.

**Key words:** rainfalls, chemical composition, oak, durmast, beech, pine

### УВОД

В литературата се отделя голямо внимание на проучванията свързани с изменението на състава и концентрацията на химичните елементи в дъждовните води, след тяхното преминаване под короните на дървесните видове [1-9]. Това е така защото те имат значение, от една страна за изучаване на кръговрата на веществата, във връзка с хранителния режим на дървесните видове, а от друга могат да оказват съществено влияние върху хидротермичния режим на речните басейни, включително и върху глобалното замърсяване на подпочвените води. Дъждовните води преминаващи през короните на дървесните видове променят химичният си състав и обикновено имат по-висока минерализация. Количеството на измитите елементи зависи от състава, възрастта, фазата на развитие и др.

Целта на работата е да се извършат сравнителни проучвания върху динамиката на химичния състав на атмосферните валежи, преминали под короните на благун, зимен дъб, бук и черен бор в Странджа.

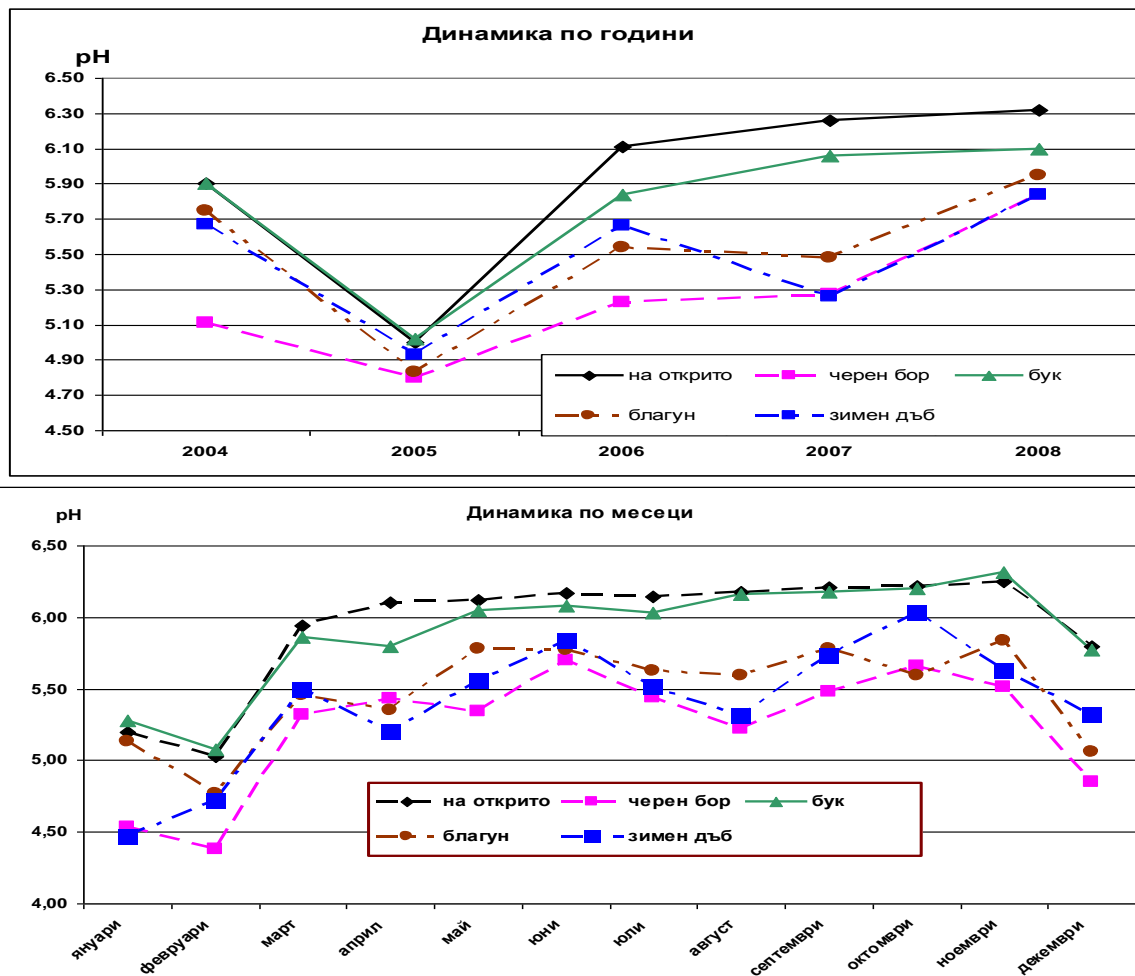
### Обекти и Методи на изследване

Изследван е химичният състав на падналите валежи през периода 2004-2008 г. в стационар „Българи” на територията на ДГС Кости, в Странджа.

Валежите се събираха в пласмасови колектори след преминаването им през короните на 40-80-годишни дървета от благун, зимен дъб, бук и черен бор и на открито. Водни проби се събираха след всеки валеж и в тях се определяше: рН - потенциометрично; амониев и нитратни йони чрез пряка дестилация по Парнас-Вагнер; сулфати, калций и магнезий по комплексометричен метод; хлориди – аргентометрично (метод на Мор).

### РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Реакцията (рН) на дъждовната вода паднала на открито и преминала под склопа на изследваните видове, е от силно кисела до слабо кисела. Най-висока е киселинността на валежите през 2005 година (фиг. 1). Средно за периода на изследване 2004-2008 г., най-кисели са валежите преминали под короните на черния бор, а най-ниска е киселинността на валежите паднали на открито и на тези преминали под склопа на бука.



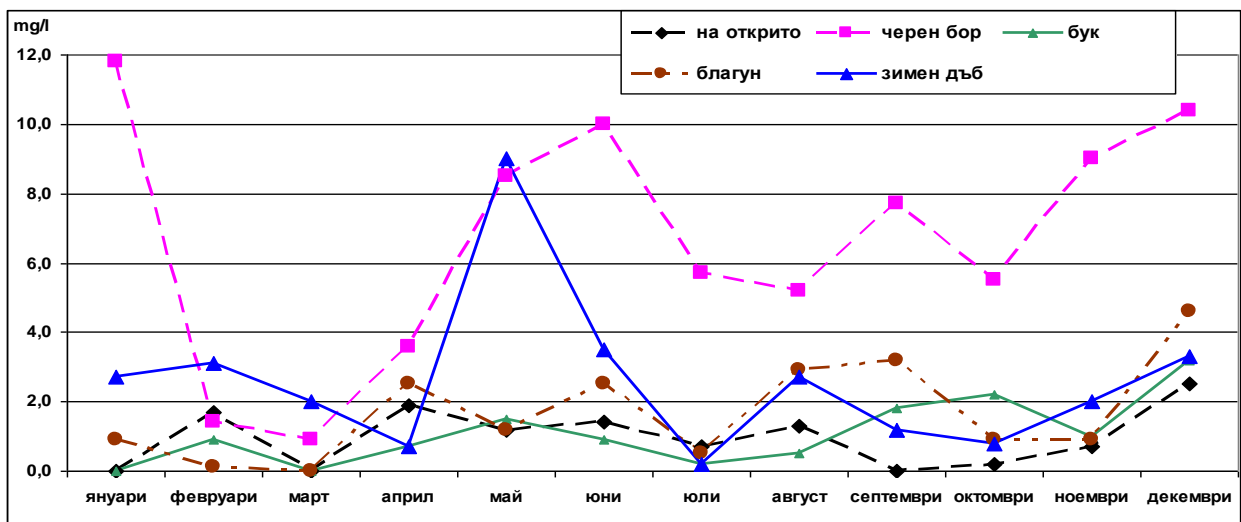
Фиг. 1. Динамика на рН на дъждовни води за периода 2004-2008 год.

През целия период на изследване стойностите на рН през зимните месеци са значително по-ниски. Вероятната причина за това е преобладаването на снежните валежи.

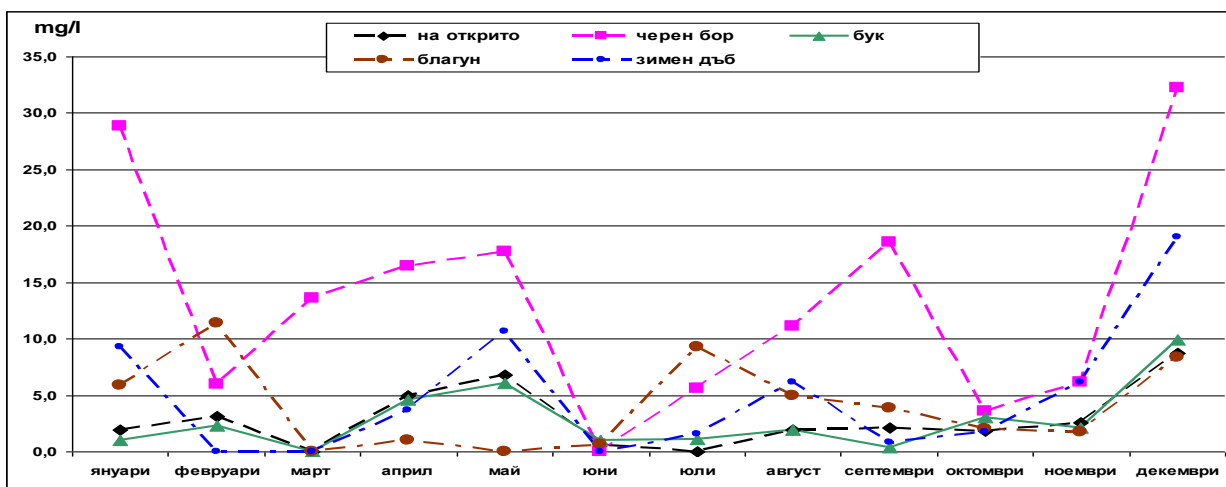
Най-кисели са валежите през февруари, с изключение на валежите преминали под короните на зимния дъб, при които най-ниско е рН през януари.

Съдържанието на амониев и йони е най-ниско във валежите на открито, а най-високо във валежите преминали през короните на черния бор. Разликата, в сравнение с валежите на открито е над 7 пъти. Валежните води измиват от короната на черния бор над 2 пъти повече амониев и йони, в сравнение с тези измивани от короните на зимния дъб, 4 пъти повече, в сравнение с измиваните от короните на благауна и над 5 пъти повече, в сравнение с измиваните от короните на бука. Във валежите преминали през склопа на различните насаждения съдържанието на амониев и йони, през периода април-юли, 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.

Концентрацията на нитратните йони също е най-висока във валежите преминали през короните на черния бор – над 6 пъти по-висока от тази на валежите преминали под короната на бука и над 3 пъти по-висока от тази на валежите преминали под короните на благауна и зимния дъб (фиг. 3).



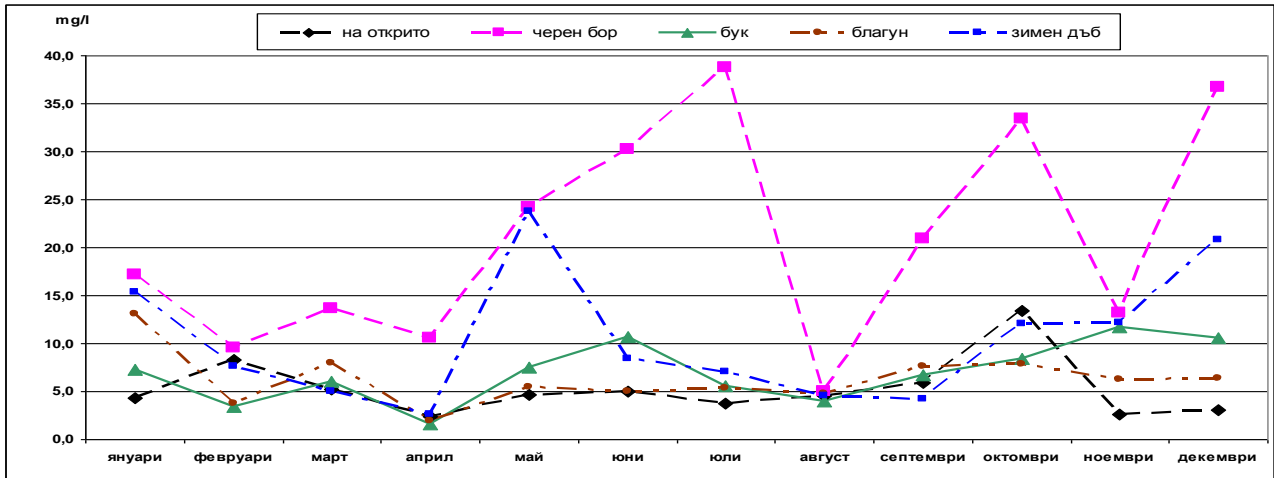
Фиг. 2. Съдържание на амониев и йони (NH<sup>4+</sup>) в дъждовни води



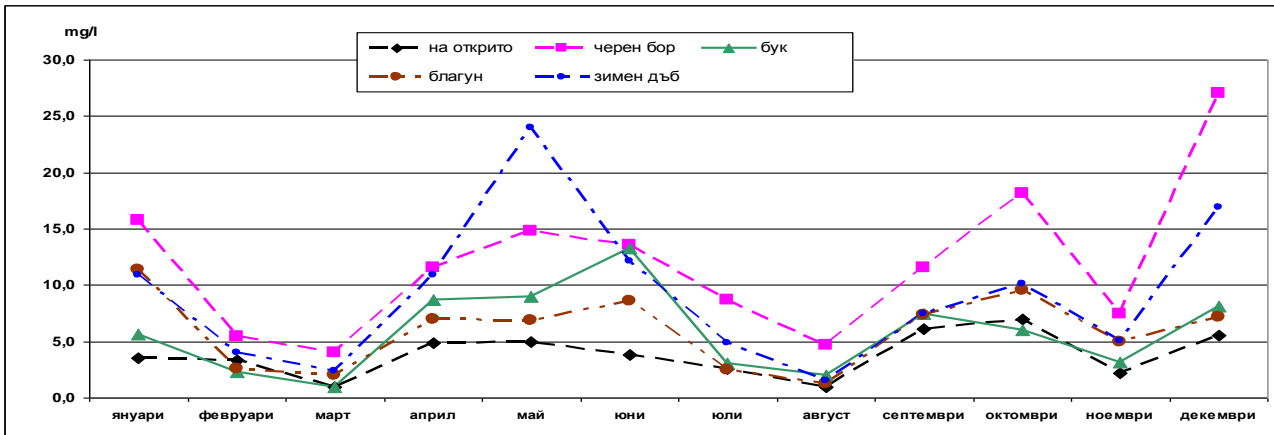
Фиг. 3. Съдържание на нитратни йони (NO<sup>3-</sup>) в дъждовни води

Концентрацията на хлоридите във валежите се променя значително след преминаването им през короните на дървесните растения (фиг. 4). Във валежите преминали

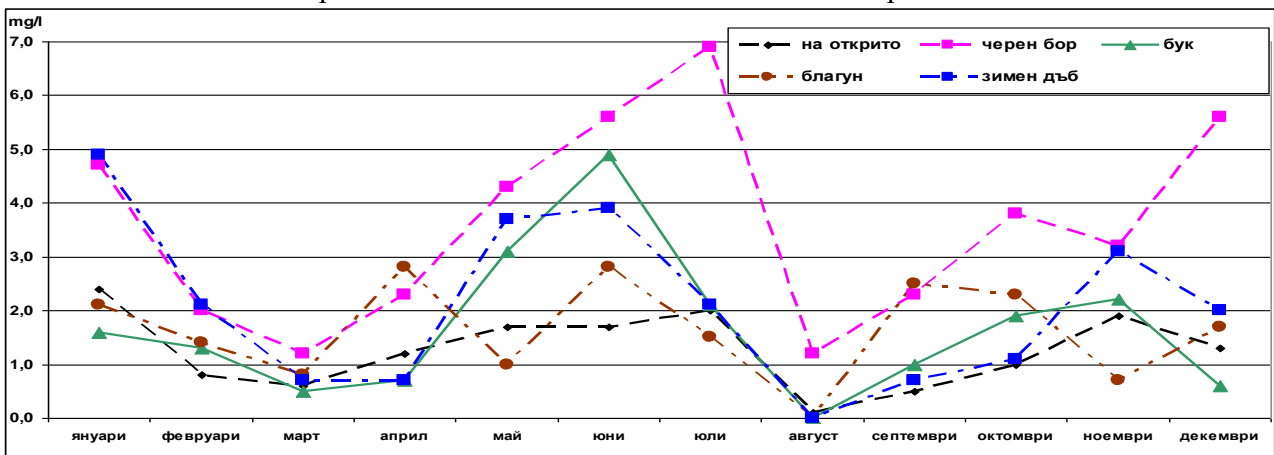
през короните на черния бор те са над 4 пъти повече, в тези преминали през короните на зимния дъб – над 2 пъти, във валежите под бука – 1.3 пъти повече и във валежите под благауна – 1.1 пъти повече в сравнение с валежите на открито.



Фиг. 4. Съдържание на хлориди дъждовни води за периода 2004-2008 г.



Фиг. 5. Съдържание на калций в дъждовни води за периода 2004-2008 г.

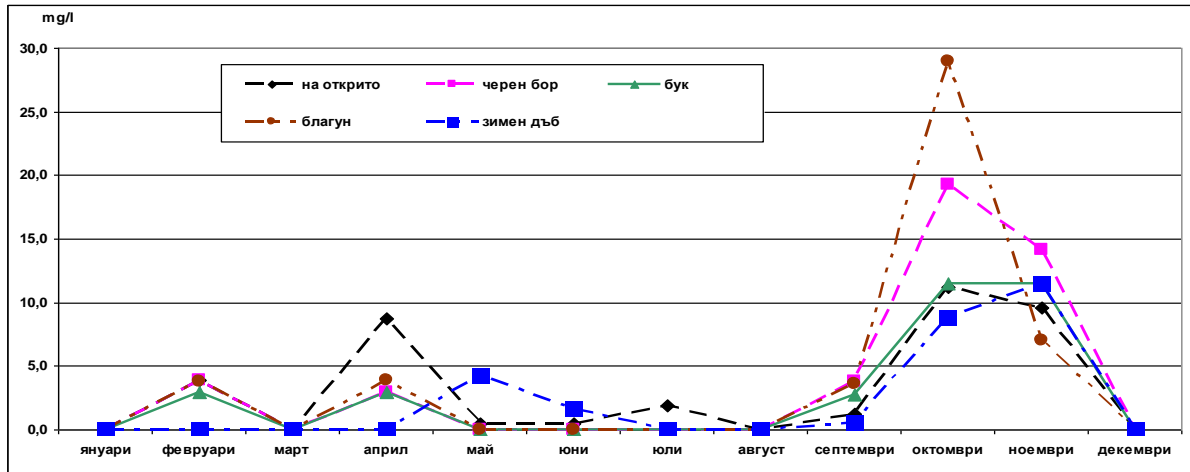


Фиг. 6. Съдържание на магнезий в дъждовни води

Средно за периода най-голямо количество калциеви и магнезиеви йони се измиват от короните на черния бор, 4 пъти повече калций и 3 пъти повече магнезий, в сравнение с това във валежите на открито (фиг.5 и 6). Най-интензивно е измиването в периода април-юли.

Сулфати във дъждовните води са намерени само през някои от годините на изследването и то през зимните месеци (фиг. 7). 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 [6]. Няма съществени разлики в концентрацията на сулфати между отделните варианти.



Фиг. 7. Съдържание на сулфати в дъждовни води за периода 2004-2008 г.

## ИЗВОДИ

Реакцията (рН) на дъждовната вода паднала на открито и на преминалата под короните на насажденията е от силно кисела до слабо кисела. Най-висока е киселинността през 2005 година. 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 бука и тези паднали на открито.

Съдържанието на нитратни и амониеви йони е най-малко във валежите на открито следвани от тези преминали под короните на бука. Те са най-много във валежите преминали през короните на черния бор - нитратните над 4, а амониевите над 7 пъти повече, в сравнение с тези във валежите на открито.

Във валежите преминали през короните на черния бор съдържанието на хлориди и калций е средно 4 пъти, а на магнезий 3 пъти по-голямо, в сравнение с това във валежите на открито.

Сулфати са установени само през зимните месеци. Съдържанието им съответства на най-високата киселинност на валежа, което доказва наличието на зависимост между вкисляването на атмосферните валежи и съдържанието на замърсители от промишлен произход.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Броцилова М.**, 2009. Промени в химичния състав на дъждовна вода преминала през короните на черен бор, бяла акация и летен дъб. Научна конференция 35 години "Екология и опазване на околната среда" в ЛГУ, 12-13 юни 2009 г., Лесовъдска мисъл № 2, 92-100.
2. **Игнатова Н.** 1987. Съдържание на биогенни елементи в дъждовна вода, валежи, преминали 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. Кенел, Г. Гитл, Н. Ю. Горчарук, Т. Ю. Минаева.** 1998. Воздействие полога елняка сложного на химический состав осадков. Лесоведения, № 1, 50-59.
5. **Смит У. Х.** Лес и атмосфера. М.: Прогресс, 1985. 430 с.

6. **Фикова Р., Н. Игнатова.** 2003. Киселинност и химичен състав на водните компоненти в горите. В Сборник научни доклади „75 години институт за гората, т. 2, 377-388.
7. **Alenas, I., Skarby, L.,** 1988. Throughfall of plant nutrients in relation to crown thinning in a Swedish coniferous forest. *Water, Air and Soil Pollution*, 38, 223-237.
8. **Likens G., Bormann, F.,** 1995. *Biogeochemistry of a forested ecosystem.* 2<sup>nd</sup> ed ., Springer Verlag. N. Y. 160.
9. **Lindberg, S. E., Bredemeier M., Schaeffer D. A.** 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.