

# ЕКОЛОГИЧНИ ПРОУЧВАНИЯ В БИОСФЕРЕН РЕЗЕРВАТ „ЧУПРЕНЕ“

Дилянка Безлова, Людмила Малинова, Десислава Томова

Лесотехнически университет – София

УДК 630.18

Постъпила на 11.11.2009

Резерват „Чупрене“ е един от 16-те резервата в България, признати за биосферни в рамките на програмата на ЮНЕСКО „Човек и биосфера“. Една от основните функции на тази категория защитена територия е провеждането на научни изследвания и екологичен мониторинг. В представителни за резерватната територия смърчови насаждения са заложени пробни площи и са взети проби от мъртва горска постилка, почви и иглолиста от смърч. Анализирани са съдържанието на макро- и микроелементи и са оценени почвеното плодородие, устойчивостта на почвите към замърсяване и минералното хранене.

**Ключови думи:** биосферен резерват, почвено плодородие, микро- и макроелементи, листен анализ.

**Key words:** Biosphere reserve, soil fertility, foliar analysis, macro- and microelements.

## Увод

Биосферните резервати са природни територии с голямо консервационно значение, една от основните функции на които е провеждането на научни изследвания и мониторинг. В приетия на III Световен конгрес за биосферните резервати План за действие (Мадрид, 2008) се отделя специално внимание на важната роля, която имат научните изследвания за опазването и управлението на природните ресурси. Събраната научна информация в условията на ненарушена природна среда е база за сравнение с проучвания, проведени в други природни територии, повлияни от човешка дейност и възможност за прилагане на подходящи методи и техники за

тяхното опазване и възстановяване.

Биосферните резервати са лаборатории на открито, които дават ценна информация за функционирането на екосистемите, която се използва за нуждите и в интерес на обществото. Научната база от данни служи при вземането на решения по въпроси, отнасящи се до опазването на околната среда и социално-икономическото развитие.

Повече от 500 биосферни резервата, обединени в световна мрежа от единни цели, стандарти и обмен на научна информация спомагат за постигане на целите на устойчивото развитие, заложени в редица международни споразумения.

## Обект на изследване

Обект на настоящото изследване е резерват „Чупрене“, един от 16-те биосферни резервата в България, признати по Програмата на ЮНЕСКО „Човек и биосфера“. Резерватът е разположен в Западна Стара планина и опазва компактни смърчови гори и редки представители на българската фауна. Обявен е през 1973 г. със Заповед 358 на МГОПС и заема площ от 1439,2 ha.

Релефът на резервата е силно пресечен с голяма височинна амплитуда – между 1250 и 2168 m н.в. По-голямата част от резервата попада в диапазона 1400–1600 m н.в. Преобладават стръмните и много стръмните терени (99,7% от резерватната територия) и северните изложения.

Почвите са представени от клас метаморфни, от които най-голямо разпространение имат кафявите горски почви (**Dystric-Eutric Cambisols**).

Според флористичното райониране на България БР „Чупрене“ попада в Старопланинския район, Западностаропланински подрайон. Най-широко разпространен дървесен вид, който определя и облика на резервата, е обикновения смърч (*Picea abies* (L.) Karst.). В повечето случаи смърчовите насаждения заемат северните склонове при наклони 25–35 %. Възрастта им е над 110 години, склопеността е над 0,7, а бонитетът II–III. Общото покритие на тревната покривка е обикновено между 20–70 %, като преобладаващи видове са *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth. и *Vaccinium myrtillus* L. На отделни места съдоминант в тревната покрив-

ка е *Luzula sylvatica* (Hudson) Gaudin (Бондев и сътр. 1994).

## Метод на работа

В представително за резервата смърчово насаждение е заложена пробна площ. Възрастта на дървостоя е 120 години, бонитетът – III, а изложението е северно. Почвените проби са взети по генетични хоризонти. Определени са почвено-хидрологични константи; рН – потенциометрично; **съдържание** на общ азот – модификация на метода на Келдал, ISO 11261:1995; **хумус** – метод на Тюрин; **усвоим фосфор** – метод на Кирсанов; **калий** – метод на П. Иванов; **олово, мед и цинк** – минерализиране с царска вода и последващо измерване с ААС „Перкин Елмер“.

Пробите за листен анализ са взети в съответствие с методиката на МКП – Гори (2000 г.). В едно- и двегодишни иглици, след сухо разлагане, е анализирано съдържанието на макро- и микроелементи – азот, фосфор, калий, калций, магнезий, манган, мед и цинк. Определянето на фосфора е спектрофотометрично, а на останалите елементи – с ААС „Перкин Елмер“. Съдържанието на елементите е оценено спрямо получените регионални стойности за района на Западна Стара планина (Павлова 2006).

## Резултати

Проучваните почви са тъмноцветни горски по базовата класификация на

почвите в България. Съгласно международната референтна база за класифициране на почвите (WRB 2006) се отнасят към група Cambisols. Профилът им се състои от повърхностен хумусно-акумулативен хоризонт с мощност около 35 cm. По цвят почвата е тъмна (10YR4/3 в сухо състояние), глинесто-песъчлива по механичен състав, с недобре развита дребнозърнеста структура. Под този хоризонт, с ясен преход е разположен преходен хоризонт. По цвят той е светъл (7,5 YR 5/4), глинесто-песъч-

лив, безструктурен.

Резултатите от проведените изследвания са представени в табл. 1–4. Почвено-хидрологичните константи се характеризират с високи стойности (табл. 1). Те се дължат на повишеното хумусно съдържание, породено от доминиращи процеси на хумусо-натрупване, в условията на студен и влажен планински климат. Високата влагоемност на хумуса се явява предпоставка за формиране на висок запас от активна влага в почвата.

**Таблица 1**  
**Table 1**

**Почвено-хидрологични константи на тъмноцветни горски почви – пълна влагоемност (ПВ), обща влагоемност (ОВ), максимална хигроскопичност (МХ), влажност на трайно увяхване (ВТУ) и капацитет на активна влага (КАВ)**

**Water-physical parameters-Total Water Capacity (TWC), Field Capacity (FC), Maximum Hygroscopicity (MH), Wilting Point (WP), Available Water Capacity (AWC)**

| Хоризонт<br>Horizon | ПВ<br>TWC | ОВ<br>FC | МХ<br>MH | ВТУ<br>WP | КАВ<br>AWC | КАВ<br>AWC |
|---------------------|-----------|----------|----------|-----------|------------|------------|
|                     | %         |          |          |           |            | mm         |
| A                   | 78,33     | 77,18    | 10,21    | 13,68     | 63,50      | 190        |
| B                   | 63,20     | 61,58    | 9,74     | 12,60     | 48,98      | 262        |

Количеството на хумуса в почвата е много високо (табл. 2). В дълбочина на почвения профил, от А към В хоризонт съдържанието му рязко спада, но въпреки това на дълбочина 70 cm се запазва все още високо – над 6 %. Същото се отнася и за количеството на общия азот, чието профилно разпределение е в зависимост от това на хумуса. Съдържанието на усвоим фосфор и калий (табл. 2) в

почвата може да се оцени като средно и е предпоставка за добър хранителен режим, особено по отношение съдържанието на усвоимия фосфор, който в киселите почви обикновено е в малки количества.

Анализът на показателите за бонитетна оценка на почвеното плодородие показват, че почвата се отнася към средно мощните, богати на хумус и общ азот почви, който имат висок

капацитет на активна влага (табл. 3). Съгласно изискванията за бонитиране на почвите в горските насаждения, почвата може да се отнесе към сред-

но плодородните. Лесорастителният ефект проличава и от бонитета на насаждението – III.

**Таблица 2**  
**Table 2**

**Съдържание на хумус, общ азот и усвоим фосфор и калий**  
**Content of humus, total N and available P and K**

| Хоризонт<br>Horizon | Хумус<br>Humus | Общ азот<br>Total N | Усвоим фосфор<br>Available P | Усвоим калий<br>Available K |
|---------------------|----------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------|
|                     | %              |                     | mg/100 g                     |                             |
| <i>A</i>            | 10,62          | 0,459               | 15                           | 20                          |
| <i>B</i>            | 6,24           | 0,344               | 15                           | 15                          |

**Таблица 3**  
**Table 3**

**Данни за бонитетна оценка на тъмноцветни горски почви**  
**Quality Assessment of Umbric Cambisols**

| Хоризонт<br>Horizon | Мощност,<br>Depth<br>cm | Хумус<br>Humus | Общ азот<br>Total N | КАВ,<br>AWC<br>mm |
|---------------------|-------------------------|----------------|---------------------|-------------------|
|                     |                         | %              |                     |                   |
| <i>A</i>            | 30                      | 318            | 13,8                | 190               |
| <i>B</i>            | 40                      | 334            | 18,4                | 262               |
| Сума<br>Total       | 70                      | 653            | 32,2                | 452               |

Добрият растеж на смърчовото насаждение се съпровожда от много силно кисела реакция на почвения разтвор (табл. 4).

Активната почвена киселинност е индикатор за наличието на свободни органични киселини в почвата. Това създава условия за мобилност преди всичко на микроелементите, включително и за отмиването им извън преде-

лите на почвения профил. Анализите за съдържание на мед, цинк и олово в почвата показват, че концентрациите им са ниски (табл. 4). В най-голяма степен това се отнася за цинка. Сравнително по-високи концентрации металите имат в мъртвата горска постилка, поради активното им акумулиране от органичното вещество.

Таблица 4  
Table 4

Реакция на почвения разтвор и съдържание на тежки метали в почви  
pH of soil solution and heavy metals' content in soils

| Хоризонт<br>Horizon | pH<br>(H <sub>2</sub> O) | Cu    | Zn | Pb |
|---------------------|--------------------------|-------|----|----|
|                     |                          | mg/kg |    |    |
| <i>OL</i>           | 5,07                     | 16    | 69 | 6  |
| <i>OF+H</i>         | 5,40                     | 12    | 57 | 15 |
| <i>A</i>            | 4,40                     | 6     | 36 | 27 |
| <i>B</i>            | 4,52                     | 4     | 33 | 21 |

Много силно киселата реакция е предпоставка за висока чувствителност на почвите към аерозолно замърсяване – киселинно или с тежки метали. Като миграционна преграда по отношение на тежките метали би могла да служи само мъртвата горска постилка.

Съдържанието на макро- и микроелементи в листни проби като цяло е в рамките на средните стойности на

вариране за района на Западна Стара планина, като измерените стойности са достатъчни до оптимални. Не са установени стойности около и под минималните, което показва, че не се наблюдава недостиг на анализирани елементи.

Резултати от анализите на едно- и двегодишни иглици са представени в табл. 5.

Таблица 5  
Table 5

Съдържание на макро- и микроелементи в иглици от смърч в БР „Чупрене“  
Macro- and microelements' content in needles of spruce (*Picea abies* (L.)  
Karst.) in Chuprene Biosphere Reserve

| Дървесен вид<br>Species | Възраст на иглиците, г.<br>Age of needles (years) | N, g/kg | P, g/kg | K, g/kg | Ca, g/kg | Mg, g/kg | Mn, mg/kg | Cu, mg/kg | Zn, mg/kg |
|-------------------------|---------------------------------------------------|---------|---------|---------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Смърч<br>Spruce         | 1                                                 | 11,17   | 1,65    | 5,60    | 3,85     | 0,80     | 344,0     | 5,50      | 27,00     |
|                         | 2                                                 | 10,66   | 1,05    | 3,35    | 10,85    | 1,60     | 620,0     | 15,80     | 28,00     |

Резултатите за съотношенията на хранителните елементи показват, че те са в границите на нормалните стойности с изключение на измерените

по-ниски стойности при двугодишните иглици на съотношението N/Ca (табл. 6).

Таблица 6

Table 6

**Съотношения на хранителните елементи в едно- и двегодишни иглици  
от смърч**

**Nutrients ratio in needles of spruce (*Picea abies* (L.) Karst.)**

| Дървесен вид<br>Species | Възраст на иглиците, г.<br>Age of needles, years | N/P,<br>g/g | N/K,<br>g/g | N/Ca,<br>g/g | N/Mg,<br>g/g |
|-------------------------|--------------------------------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| Смърч<br>Spruce         | 1                                                | 6,7         | 2,0         | 2,9          | 14,0         |
|                         | 2                                                | 10,2        | 3,2         | 0,9          | 6,6          |

### Изводи

1. Изследваните тъмноцветни горски почви от БР „Чупрене“ притежават характеристиките на средно плодородните почви съгласно изисквания на бонитерането на почвите в горските насаждения – средна мощност, висок запас на хумус, общ азот и капацитет на активна влага.

2. Почвите имат ниско съдържание на мед, цинк и олово, въпреки високото съдържание на хумус в повърхностния хоризонт. Ефективността на органичното вещество като адсорбент за металите се проявява само на повърхността на почвата – в мъртва горска постилка.

3. Почвите притежават много силна кисела реакция в цялата дълбочина на почвения профил, което определя условия за мобилност на попадащите в нея вещества.

4. Съдържанието на макро- и микроелементи в едно- и двегодишни иглици е в рамките на средните

стойности на вариране за района на Западна Стара планина, като измерените стойности са достатъчни до оптимални. Не са установени стойности около и под минималните, което показва, че не се наблюдава недостиг на анализирания елементи.

5. Съотношенията на хранителните елементи в иглиците са в границите на нормалните стойности с изключение на определените по-ниски стойности при двугодишните иглици на съотношението **N/Ca, което се дължи на относително по-високото съдържание на Ca.**

В заключение, с оглед събиране на достатъчно обширна база от данни за съвременното състояние на резервата и протичащите в него процеси, е целесъобразно проучванията да се разширят и задълбочат. Необходими са системни наблюдения както върху химичния статус на почвите, поради чувствителността им към аерозолно замърсяване, така и върху акумулацията на макро- и микроелементи

за оценка на хранителния статус на обикновения смърч.

## Литература

1. Бондев, Ив., М. Любенова, М. Любенов. 1994. Растителността на биосферния резерват „Чупрене“. – Във: Сб. Юбилейна научна конференция „100 години от рождението на акад. Борис Стефанов“, Т. II, С., БАН, 19–26.
2. Донов, В. 1993. Горско почвозна-ние. С., Мартилен.
3. Защитени територии в България, [www.eea.government.bg/zpo/index.jsp](http://www.eea.government.bg/zpo/index.jsp).

4. Лесоустройствен проект на ГС „Чупрене“. Агролеспроект, 2007.

5. Павлова, Е. 2006. Листен анализ за акумулация на макро- и микроелементи. – Във: „20 години широкомащабен мониторинг на горските екосистеми в България“. Под научната редакция на Е. Павлова (ЛТУ) и Б. Роснев (ИГ – БАН) 42–46.

6. ICP-Forests. 2000. **Manual on Methodologies and Criteria for Harmonized Sampling, Assessment, Monitoring and Analysis of the Effects of Air Pollution on Forests**, UN/ECE.

7. Stefan, K. et al. 1997. **Forest Foliar Condition in Europe**. EC-UN/ECE, 207 p.

## ECOLOGICAL SURVEY IN CHUPRENE BIOSPHERE RESERVE

**Dilyanka Bezlova, Ludmila Malinova, Desislava Tomova**

University of Forestry – Sofia

UDK 630.18

Received 11.11.2009

### *Summary*

Chuprene Biosphere Reserve is among the 16 biosphere reserves established in Bulgaria under UNESCO „Man and Biosphere” Programme. Some of the main functions of this protected area category are ecological surveys and monitoring of the environment. In the present paper results for macro- and microelement content in soil samples, litter and needles in representative spruce stands were presented and discussed. In addition soil fertility and soil resistance to pollution were assessed.