

ПЛОВДИВСКИ УНИВЕРСИТЕТ „ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ“
БИОЛОГИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ • КАТЕДРА „ЕКОЛОГИЯ И ООС“
СТУДЕНТСКИ СЪВЕТ - ПУ „ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ“



ОСМА СТУДЕНТСКА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ

„Екологията – начин на мислене“ – 8



СБОРНИК С ДОКЛАДИ

14 май 2016 г.
гр. Пловдив

Редактор: проф. д-р Илиана Велчева

Технически редактор: гл. ас. д-р Славя Петрова

© Колектив, 2016

© Университетско издателство „Паисий Хилендарски“

ISSN 2367-475X

СЪДЪРЖАНИЕ

Въведение	<i>стр. 5</i>
Катедра „Екология и ООС“	<i>стр. 6</i>
Атанас Миков, доц. дбн Дилян Георгиев - Трофичен спектр на източноевропейския таралеж (<i>Erinaceus roumanicus</i>) в района на Същинска Средна гора	<i>стр. 7</i>
Ирена Цекова, доц. дбн Дилян Георгиев - Нови данни за разпространението на нутрията (<i>Myocastor coypus</i>) в България	<i>стр. 15</i>
Нели Гешева, проф. Илиана Велчева, гл. ас. д-р Славей Петрова - Биоаккумуляция на токсични елементи в корени, клонки и иглици на черен бор (<i>Pinus nigra</i>)	<i>стр. 21</i>
Нели Гешева, Меги Дакова, Костадинка Тодорова, Богдан Николов, проф. Илиана Велчева, гл. ас. д-р Славей Петрова - Развитие на дървесни видове в условия на антропогенен стрес	<i>стр. 32</i>
Милена Стоянова, доц. дбн Дилян Георгиев, гл. ас. д-р Славей Петрова - Фосилни корали от района на град Хасково	<i>стр. 38</i>
Филиз Молла, ас. Красимир Тодоров, доц. Иванка Димитрова-Дюлгерова, гл. ас. д-р Славей Петрова, доц. Делка Карагъзова-Дилкова - Лечебните растения в района на село Дедово, община Родопи, област Пловдив	<i>стр. 51</i>

- Милена Стоянова, доц. Делка Карагьозова-Дилкова, гл. ас. д-р Славей Петрова, Богдан Николов** - Експериментален урок по биология сред природата с ученици от 9 клас на тема „Грижа за птиците в населените места“ *стр. 61*
- Христомира Тотева, доц. дбн Дилян Георгиев, гл. ас. д-р Славей Петрова** - Фосилни представители на тип Mollusca, клас Bivalvia, от района на град Хасково *стр. 69*
- Златка Гарова, доц. Йорданка Димова** - Учебна програма за лятно училище по пчеларство *стр. 82*
- Румяна Търпова, доц. Маргарита Панайотова, Даниела Коева** - Концептуален модел за формиране на здравно-екологични компетенции в училищната практика *стр. 91*
- Доброслава Тодорова, гл. ас. д-р Златка Ваклева** - Формиране на екологични компетенции в процеса на обучение по "Човекът и природата" 5. клас *стр. 105*
- Десислава Иванова, гл. ас. д-р Златка Ваклева** - Формиране на екологична грамотност чрез обучението по „Биология и здравно образование“ в 9. клас – дидактически аспекти *стр. 129*



ВЪВЕДЕНИЕ

Осмата студентска научна конференция „Екологията – начин на мислене“ се организира от катедра „Екология и ООС“ към Биологическия факултет на ПУ „Паисий Хилендарски“ и Студентски съвет – ПУ „Паисий Хилендарски“. Целта на конференцията е да предостави възможност на студентите от ПУ и други ВУЗ от страната да развият своето екологично и биологично мислене и да представят своите научни и научно-популярни разработки. Конференцията акцентира върху различните области на екологията, но включва също доклади от всички области на биологията и методиката на обучението по биология.

Организационен комитет:

Проф. д-р Илиана Велчева

ПУ „Паисий Хилендарски“, Ръководител катедра „Екология и ООС“

Гл. ас. д-р Славей Петрова

ПУ „Паисий Хилендарски“, Катедра „Екология и ООС“

Гл. ас. д-р Весела Янчева

ПУ „Паисий Хилендарски“, Катедра „Екология и ООС“

Гл. ас. д-р Стела Стоянова

ПУ „Паисий Хилендарски“, Катедра „Биология на развитието“

Богдан Николов

ПУ „Паисий Хилендарски“, Катедра „Екология и ООС“

Студентски съвет към Биологическия факултет, ПУ „Паисий Хилендарски“:

Светослав Енчев

Сибел Азиз

Биляна Стефанова

Радослав Рангелов

Габриела Георгиева

Стела Памукова

Детелина Вълчева

Памела Стойчева

Джулиано Георгиев

Десислава Радославова

Антония Николова

Катедра "Екология и ООС" е специализирано структурно звено към Биологическия факултет на Пловдивски университет "Паисий Хилендарски". Към настоящия момент в нея работят 4 хабилитирани преподаватели, 4 главни асистенти доктори, 4 докторанти и 2 биолози. Основна задача на катедрата е да организира и провежда учебна, научно-изследователска и приложна дейност в областта на Екологията и Опазването на околната среда.

Катедрата е водеща в обучението на студентите от бакалавърската специалност „Екология и ООС“ на Биологическия факултет, като извежда основната част от лекции и упражнения в нея. Организира и провежда обучение за придобиване на образователно-квалификационна степен "магистър" в три магистърски програми - "Екология и опазване на екосистемите", „Екология на водни екосистеми и аквакултурни производства“ и „Екология, управление и контрол на околната среда“, както и за научно-образователната степен "доктор" по специалността "Екология и опазване на екосистемите".

Специалистите от катедрата са квалифицирани за научно-изследователска работа в различни направления на екологията като: Екологичен мониторинг; Екология на животните, Градска екология, Екологична токсикология, Фитоценология; Малакология, Териология; Херпетология, Аквакултури, Морска екология, Ихтиология, Палеонтология и Исторична геология.

Под ръководството на преподавателите от катедрата се разработват дипломни работи от студентите в областта на научните направления, в които работят.

Членовете на катедрата са ръководители и участници в различни научно-изследователски проекти, финансирани от ФАР, ЕС, Национален фонд „Научни изследвания“, Фонд „Научни изследвания“ на ПУ. Само през последните пет години в катедрата са публикувани над 100 научни статии в престижни наши и международни научни списания; издадени са учебни помагала и сборници с доклади от научни конференции. Преподавателите от катедрата контактуват с неправителствени организации и висши училища, изследователски институти в страната, чужбина и реализират съвместна научна продукция.





Трофичен спектър на източноевропейския таралеж (*Erinaceus roumanicus*) в района на Същинска Средна гора

Атанас Миков*, доц. дбн. Делян Георгиев

*ПУ „Паисий Хилендарски“, Биологически факултет, Магистърска програма „Екология и опазване на екосистемите“

1. Въведение

Трофичният спектър на източноевропейския таралеж досега не е бил проучван обстойно. Изследването на трофичния спектър на този вид е от значение, защото ще допринесе за получаването на цялостната представа за това каква е екологичната роля на таралежа в екосистемите. Таралежите се хранят с разнообразна храна, но главно с животински произход - различни безгръбначни и дребни гръбначни животни (гризачи, земноводни, влечуги, яйца на птици и малките им). Второстепенно значение имат плодове, ягоди, гъби и др. По-конкретни изследвания върху храненето у нас липсват (Пешев и кол., 2004).

2. Цел и задачи на изследването

Целта на настоящото проучване е да се изследва трофичния спектър на източноевропейския таралеж (*Erinaceus roumanicus*) в района на Същинска Средна гора.

За постигането на тази цел си поставихме следните задачи:

- 1) Проучване на качествения състав на трофичния спектър на таралежа.
- 2) Изследване на количествените съотношения на хранителните компоненти в храната на вида.
- 3) Анализ на данните по отношение на хранителната ниша на таралежа: ширина на нишата, препокриване на сезонните ниши и хранителна специализация.

3. Материал и методи

Настоящото проучване е проведено през периода 2014-2016 г. в района на Същинска Средна гора. Трофичният спектър на

източноевропейския таралеж (*Erinaceus roumanicus*) е изследван на базата на брой екземпляри/плодове в неговите екскременти. Местата, от които са събирани пробите, включват част от Същинска Средна гора – поляните, разположени в близост до гората, в района на град Хисаря, както и част от самия град - кв. Момина баня. Екскрементите са поставяни в 75% етанол и изсушавани на слънце. Събраните проби са изследвани посредством бинокулярна лупа.

Количественият анализ на трофичния спектър на таралежа е изучен като е отчетено процентното съдържание на отделните хранителни компоненти в пробите. Хранителната специализация на вида е изчислена чрез индекса на доминантност на Berger-Parker. Ширината на трофичната ниша на таралежа е изчислена чрез индекса на Levin (Hurlbert, 1978). Препокриването на сезонните трофични ниши на вида е изчислено чрез формулата на Pianka (Pianka, 1973).

4. Резултати и дискусия

4.1. Качествен състав на трофичния спектър на източноевропейския таралеж (*Erinaceus roumanicus*)

В храната на таралежа в района на изследване са установени 30 вида хранителни компоненти, както следва:

- 1 вид многоножка от надклас Myriapoda, клас Chilopoda, вид *Scolopendra cingulata*;
- 21 вида насекоми (клас Insecta), от които 1 вид ухолозка (*Forficula* sp., разред Dermaptera), 2 вида правокрили насекоми (разред Orthoptera) - 1 вид от семейство Полски скакалци (*Acrididae*) и 1 вид скакалец (подразред Caelifera), различен от предходния. Полутвърдокрилите насекоми (разред Hemiptera) са 3 вида: *Coreus* sp., *Nezara* sp., 1 вид различен от предните два. Установен е 1 вид мравка (семейство Formicidae, разред Hymenoptera). Твърдокрилите насекоми (разред Coleoptera) са 12 вида: *Anisodactylus* sp., *Carabus* sp., *Harpalus* sp., *Oodes* sp., 1 вид от семейство Бегачи (*Carabidae*), различен от споменатите дотук, *Neodorcadion* sp., 1 вид от семейство Сечковци (*Cerambycidae*), различен от предходния, *Otiorhynchus* sp., 1 вид от подсемейство Cetoniinae, 1 вид от подсемейство Scarabaeinae, 1 вид от семейство Калинки (*Coccinellidae*), 1 неопределен вид, различен от споменатите дотук представители.

Установен е и 1 неопределен вид насекомо, а също и ларва/какавида на друг неопределен вид, които не принадлежат към споменатите разреди.

- 2 вида бозайници (клас *Mammalia*) - 1 вид гризач (разред *Rodentia*) и 1 неопределен вид, принадлежащ към друг разред.

- 4 вида плодове: обикновена смокиня (*Ficus carica*), обикновена шипка (*Rosa canina*), къпина (*Rubus* sp.), 1 неопределен вид, различен от споменатите дотук представители.

- 1 неопределен вид тревисто растение, а също и друг неопределен вид растение, различен от предходния.

4.2. Количествен анализ на трофичния спектър на източноевропейския таралеж (*Erinaceus roumanicus*) по сезони

През пролетта в района на изследване в екскрементите на таралежа на първо място с 80% от общия брой са твърдокрилите насекоми (*Coleoptera* indet.), а на второ място с 6,49% са женските ухолозки (*Forficula* sp.). Според нас таралежът е консумирал само женски ухолозки, защото те са по-уязвими в сравнение с мъжките, тъй като активно защитават и обгрижват своето потомство. Останалите хранителни компоненти имат по-ниско процентно съдържание: неопределен вид тревисто растение - 2,70%, *Cetoniinae* indet. - 2,16%, неопределен вид растение - 1,62%, *Rodentia* indet. - 1,62%, плодове на неопределен вид растение - 1,62%, *Hemiptera* indet. - 1,08%, плодове на обикновена шипка (*Rosa canina*) - 1,08%, *Formicidae* indet. - 0,54%, *Mammalia* indet. - 0,54%, средиземноморска сколопендра (*Scolopendra cingulata*) - 0,54%. Най-вероятно неопределеният вид тревисто растение е бил погълнат от таралежа случайно, заедно с друг вид храна или пък за да предизвика повръщане, с цел животното да се прочисти от някакви вътрешни паразити. Възможно е обаче, и таралежът да е искал по този начин да си набави фибри (Табл. 1).

През лятото в екскрементите на таралежа на първо място с 87,68% от общото количество са мравките (*Formicidae* indet.), а на второ място с 5,94% са твърдокрилите насекоми (*Coleoptera* indet.). Останалите хранителни компоненти са със значително по-ниско процентно съдържание: *Otiorhynchus* sp. - 2,40%, женски ухолозки (*Forficula* sp.) - 0,98%, *Carabidae* indet. - 0,38%, *Neodorcadion* sp. - 0,30%,

♀ *Caelifera* indet. - 0,23%, *Cerambycidae* indet. - 0,23%, *Coreus* sp. - 0,23%, *Acrididae* indet. - 0,15%, *Anisodactylus* sp. - 0,15%, *Caelifera* indet. - 0,15%, *Insecta* indet. - 0,15%, плодове на къпина (*Rubus* sp.) - 0,15%, плодове на неопределен вид растение - 0,15%, ♀ *Acrididae* indet. - 0,08%, мъжки ухолозки (*Forficula* sp.) - 0,08%, *Carabus* sp. - 0,08%, *Coccinellidae* indet. - 0,08%, плодове на обикновена смокиня (*Ficus carica*) - 0,08%, *Harpalus* sp. - 0,08%, *Nezara* sp. - 0,08%, *Oodes* sp. - 0,08%, *Scarabaeinae* indet. - 0,08%, ларва/какавида на *Insecta* indet. - 0,08%. За *Otiorhynchus* sp. допускаме, че е малък лозов хоботник (*Otiorhynchus sulcatus*). Малкият лозов хоботник е вредител основно по лозата, но напада и видове като ягода, млади овощни дръвчета, люцерна, арония, различни видове декоративни растения от родовете *Taxus*, *Rhododendron*, *Euonymus* (McLean, 2007). Консумирайки малкия лозов хоботник, таралежът оказва положителен ефект върху селското стопанство, като намалява числеността на популацията на този вид (Табл. 2).

През есента в екскрементите на таралежа на първо място с 85,37% от общото количество са мравките (*Formicidae* indet.), а на второ място с 4,88% са твърдокрилите насекоми (*Coleoptera* indet.). Според нас тези насекоми преобладават в храната на таралежа, защото в района на изследване те имат широко разпространение, а освен това са сравнително лесни за улавяне и са богати на протеини. Останалите хранителни компоненти са с по-ниско процентно съдържание: женски ухолозки (*Forficula* sp.) - 2,44%, мъжки ухолозки (*Forficula* sp.) - 2,44%, *Otiorhynchus* sp. - 2,44%, плодове на неопределен вид растение - 2,44%. Смятаме, че в този сезон, за разлика от останалите, женските и мъжките ухолозки са еднакво консумирани поради факта, че са били в размножителен период и следователно индивидите от двата пола са били заедно, което ги е направило в еднаква степен уязвими (Табл. 3).

4.3. Хранителна специализация на източноевропейския таралеж (*Erinaceus roumanicus*) по сезони

Чрез индекса на доминантност на Berger-Parker е определена хранителната специализация на таралежа в района на Същинска Средна гора през пролетта, през лятото и през есента. Установено бе, че таралежът е хищник-олигофаг и през трите сезона, тъй като

стойността на индекса през пролетта е 0,80 (Табл. 1), през лятото е 0,88 (Табл. 2), а през есента е 0,85 (Табл. 3). Според нас причината за това е, че поради голямата наличност на мравки (*Formicidae* indet.) и твърдокрили насекоми (*Coleoptera* indet.), той се е хранил основно с тях.

4.4. Ширина на трофичната ниша на източноевропейския таралеж (*Erinaceus roumanicus*) по сезони

Трофичната ниша на таралежа в района на изследване през пролетта е със стойност 0,13 (Табл. 1), през лятото става по-тясна и е със стойност 0,05 (Табл. 2), а през есента е най-широка, със стойност 0,23 (Табл. 3). Тези стойности показват разширяване на нишата през есента с над 1,5 пъти спрямо тази през пролетта, и с над 4,5 пъти спрямо тази през лятото.

Таблица 1. Състав на хранителния спектър, индекс на доминантност на Berger-Parker и ширина на хранителната ниша на таралежа през пролетта

Хранителни компоненти	Брой хранителни компоненти	% от общия брой	Пропорция	Квадрат на пропорция
♀ <i>Forficula</i> sp.	12	6,49	0,06	0,00
<i>Cetoniinae</i> indet.	4	2,16	0,02	0,00
<i>Coleoptera</i> indet.	148	80,00	0,80	0,64
<i>Formicidae</i> indet.	1	0,54	0,01	0,00
<i>Hemiptera</i> indet.	2	1,08	0,01	0,00
<i>Mammalia</i> indet.	1	0,54	0,01	0,00
<i>Plantae</i> indet.	3	1,62	0,02	0,00
<i>Rodentia</i> indet.	3	1,62	0,02	0,00
<i>Rosa canina</i>	2	1,08	0,01	0,00
<i>Scolopendra cingulata</i>	1	0,54	0,01	0,00
неопределен плод	3	1,62	0,02	0,00
неопределено тревисто растение	5	2,70	0,03	0,00
Общо:	185	100	1,00	0,65
Индекс на доминантност на Berger-Parker:	0,80			
Ширина на хранителната ниша:	0,13			

Таблица 2. Състав на хранителния спектър, индекс на доминантност на Berger-Parker и ширина на хранителната ниша на таралежа през през лятото

Хранителни компоненти	Брой хранителни компоненти	% от общия брой	Пропорция	Квадрат на пропорция
♀ Acrididae indet.	1	0,08	0,00	0,00
♀ Caelifera indet.	3	0,23	0,00	0,00
♀ <i>Forficula</i> sp.	13	0,98	0,01	0,00
♂ <i>Forficula</i> sp.	1	0,08	0,00	0,00
Acrididae indet.	2	0,15	0,00	0,00
<i>Anisodactylus</i> sp.	2	0,15	0,00	0,00
Caelifera indet.	2	0,15	0,00	0,00
Carabidae indet.	5	0,38	0,00	0,00
<i>Carabus</i> sp.	1	0,08	0,00	0,00
Cerambycidae indet.	3	0,23	0,00	0,00
Coccinellidae indet.	1	0,08	0,00	0,00
Coleoptera indet.	79	5,94	0,06	0,00
<i>Coreus</i> sp.	3	0,23	0,00	0,00
<i>Ficus carica</i>	1	0,08	0,00	0,00
Formicidae indet.	1167	87,68	0,88	0,77
<i>Harpalus</i> sp.	1	0,08	0,00	0,00
Insecta indet.	2	0,15	0,00	0,00
<i>Neodorcadion</i> sp.	4	0,30	0,00	0,00
<i>Nezara</i> sp.	1	0,08	0,00	0,00
<i>Oodes</i> sp.	1	0,08	0,00	0,00
<i>Otiorhynchus</i> sp.	32	2,40	0,02	0,00
<i>Rubus</i> sp.	2	0,15	0,00	0,00
Scarabaeinae indet.	1	0,08	0,00	0,00
ларва/какавида на Insecta indet.	1	0,08	0,00	0,00
неопределен плод	2	0,15	0,00	0,00
Общо:	1331	100	1,00	0,77
Индекс на доминантност на Berger-Parker:		0,88		
Ширина на хранителната ниша:		0,05		

Таблица 3. Състав на хранителния спектър, индекс на доминантност на Berger-Parker и ширина на хранителната ниша на таралежа през през есента

Хранителни компоненти	Брой хранителни компоненти	% от общия брой	Пропорция	Квадрат на пропорция
♀ <i>Forficula</i> sp.	1	2,44	0,02	0,00
♂ <i>Forficula</i> sp.	1	2,44	0,02	0,00
Coleoptera indet.	2	4,88	0,05	0,00
Formicidae indet.	35	85,37	0,85	0,73
<i>Otiorhynchus</i> sp.	1	2,44	0,02	0,00
неопределен плод	1	2,44	0,02	0,00
Общо:	41	100	1,00	0,73
Индекс на доминантност на Berger-Parker:		0,85		
Ширина на хранителната ниша:		0,23		

4.5. Препокриване на хранителните ниши на източноевропейския таралеж (*Erinaceus roumanicus*) по сезони

Установено бе, че препокриването на хранителната ниша на таралежа през пролетта с тази през лятото и с тази през есента е 7% и в двата случая, а препокриването на хранителната ниша на вида през лятото с тази през есента е 100%.

5. Изводи

На базата на получените от нас резултати могат да бъдат направени следните изводи:

1) В храната на източноевропейския таралеж (*Erinaceus roumanicus*) в района на Същинска Средна гора са установени 30 вида хранителни компоненти.

2) Качественият състав на храната на таралежа е най-разнообразен през лятото, а най-еднообразен - през есента.

3) В храната на таралежа като количество на първо място от хранителните компоненти са мравките (*Formicidae* indet.), а на второ място са твърдокрилите насекоми (*Coleoptera* indet.).

4) В храната на таралежа в района на изследване през пролетта като количество на първо място са твърдокрилите насекоми (Coleoptera indet.), а на второ място са женските ухолозки (*Forficula* sp.), докато през лятото и есента на първо място са мравките (Formicidae indet.), а на второ място са твърдокрилите насекоми (Coleoptera indet.).

5) Индексът на специализация на Berger-Parker определя таралежа като хищник-олигофаг.

6) Трофичната ниша на таралежа в района на Същинска Средна гора през есента се разширява с над 1,5 пъти спрямо тази през пролетта, и с над 4,5 пъти спрямо тази през лятото.

7) В района на изследване хранителната ниша на таралежа през лятото напълно се препокрива с тази през есента, а препокриването на хранителната ниша на вида през пролетта с тази през лятото и с тази през есента е малко.

Литература

- Пешев Ц., Д. Пешев, В. Попов. 2004. Фауна на България: Mammalia. Академично издателство „Марин Дринов“, София, БАН, 96 с.
- Hurlbert S. 1978. The measurement of niche overlap and some relatives. *Ecology*, 59(1): 67-77.
- McLean J. 2007. *Otiorhynchus* (= *Brachyrhinus*) *sulcatus* (Curculionidae). UBC Faculty of Forestry.
- Pianka E. 1973. The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecological Systems*, 4: 53-74.



Нови данни за разпространението на нутрията (*Myocastor coypus*) в България

Ирена Цекова*, доц. дбн. Делян Георгиев

*ПУ „Паисий Хилендарски“, Биологически факултет, специалност „Биология“, IV курс

1. Въведение

Нутрията (*Myocastor coypus*) (Molina, 1782) принадлежи към клас Бозайници (Mammalia), разред Гризачи (Rodentia), семейство Нутриеви (*Myocastoridae*). Нутрията води полуводен начин на живот и се среща около реки, езера и блата. Естественият ареал на вида обхваща субрегиона на платото Патагония в Южна Америка (Cabrera & Yepes, 1940; Mann, 1978) (Фиг. 1).



Фигура 1. Естествен ареал на нутрията в Южна Америка

Разпространението на нутрията извън естественият ѝ ареал в Южна Америка е резултат главно от опитите за развъждането ѝ, най-вече заради кожата (Harris, 1956; Aliev, 1967; Kinler, 1992). При благоприятни местообитания нутриите често бягат от фермите и се разселват като диви популации. В някои страни те са били освобождавани умишлено, а в други, където са избягали, не са

оцелявали в дивата природа, като причината за това най-често била, че тези места се характеризират с по-сурови зими. Нутриите обикновено се считат за уязвими към студения климат (Ehrlich, 1967; Gosling *et al.*, 1983; Kinler *et al.*, 1987; Reggiani *et al.*, 1995).

В България нутрията е интродуцирана в Мандренското езеро и резервата "Аркутино" през 1953 (Peshev *et al.*, 2004). Във вътрешността на страната е отчетена по река Марица около Пловдив (Поров, 2003) и по река Сазлийка около дренажния басейн на р. Марица край Раднево (Mihajlov & Stoyanov, 2001). Освен в България, нутрията е интродуцирана и на всички други континенти, освен Океания и Антарктика (Carter & Leonard, 2002).

В много страни този гризач се смята за вредител поради негативното му влияние върху екосистемите, различни култури и напоителни системи (Carter & Leonard, 2002; Bertolino & Genovesi, 2007). Поради тези причини нутрията е включена в списъка със 100-те най-вредни инвазивни видове в света (Invasive Species Specialist Group 2000; Bertolino, 2009).

2. Материал и методи

Настоящото проучване е проведено през периода 2015-2016 година. Разпространението на вида е отчитано чрез директни наблюдения на индивиди или по наличието на следи, оставени в следствие дейността на индивидите. Следите са измервани по дължина, определяни са предна и задна лапа и е отбелязван субстрата, по който са оставени. Друг метод за определяне на разпространението, използван за изследването, е чрез установяване на дупки в отвесни речни брегове, направени от вида. Проведено е и проучване чрез анкетен метод, обхващащо територията на цялата страна. Анкетираните са хора с биологично образование, преподаватели от Биологическия факултет на ПУ, рибари и др.

За картиране на разпространението са използвани сателитни снимки от Google Earth и приложението SmartBirds pro с функция за наблюдение на бозайници. Картите са обработвани с FastStone Image Viewer. За картиране на разпространението на вида, обхващащо цялата територия на страната, е използван UTM указател на България (Michev, 1999).

3. Резултати и дискусия

Разпространението на нутрията е известно от общо 39 UTM квадрата в България и от следните географски райони:

- Черноморски район;
- Добруджански подрайон;
- подрайон на Горнотракийска низина;
- подрайон на Тунджанската хълмиста низина;
- Долномаришко-долнотуднжански подрайон;
- Странджански подрайон.

и от водоемите:

- Шабленско езеро
- Дуранкулашко езеро
- Мандренско езеро
- устието на река Батова
- Варненско езеро
- Бургаско езеро
- язовир Пясъчник
- река Тунджа, река Марица, заедно с техните притоци

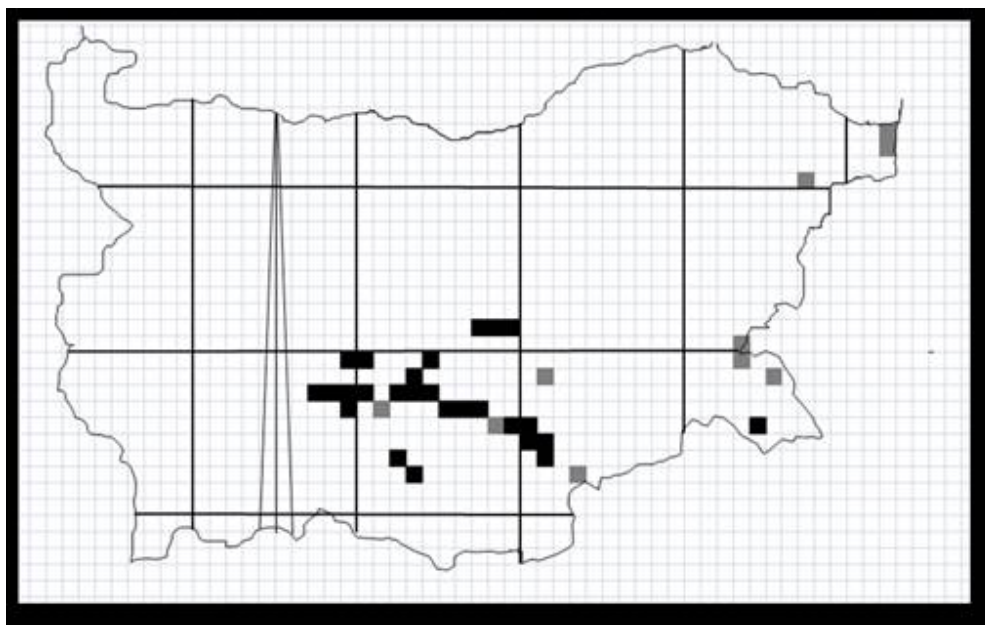
В хода на настоящото проучване, разпространението на нутрията (*Myocastor coypus*) бе установено в следните UTM квадрати: PY23, PY22, NY70, NH30, NG39, NG58, NG45, MG18, MG05, MG04, MG14, MG13, MG32, KG99, KG96, LH91, LH81, LH71, LH61, MH02, LH52, LG95, LG85, LG76, LG66, LG56, LG47, LG37, LG27, LG38, LG49, LG09, LG16, LG23 и LG32 (Таблица 1).

Таблица 1. Разпространение на нутрията в България

№	координати/UTM grid	град/местност
1	42°13'59.3" 25°05'03.32"	пещера Чирпан Бунар
2	24°29'48.21" 25°09'42 .62"	Сърнена Средна гора по пътя за х. Братан
3	17°06'05.8" 25°08'09 .15"	с. Тюркмен
4	42°18'53 .11" 25°01'55.08"	Гр. Брезово, местност Кара дере
5	42°22'11.82" 25°01'28.09"	С. Дрангово, общ. Брезово, местност м.язовир Тазлаци
6	42°23'05.36" 24°35'53.01"	с. Любен

7	PJ23	Варненско езеро
8	NH30	Бургаски езера
9	N 41° 56`, E 25° 56`	гр. Харманли
10		с. Йоаким Груево
11	N 42°35'00" E 25°28'00"	до с. Шаново, до р. Тунджа, Казанлъшка долина
12	42°12'00" 25°02'00"	малко езеро, захранвано от извора на пещера Чирпан Бунар, с. Болярино, Горнотракийска низина
13	42°09'00" 27°22'00"	реката до с. Младежко, Странджа
14	42°23'05.36" 24°35'53.01"	яз. Пясъчник
15	42°20'00" 27°44'00"	резерват „Аркутино“
16	NG39	Мандренско езеро
17	NJ70	устието на р. Батова
18	PJ22	Шабленско езеро
19	NG58	Дуранкулашко езеро
20	42°18'00" 25°56'00"	по река Сазлийка, около дренажния басейн на р. Марица около Раднево
21	KG99	с. Найдено Герово
22	KG96	с. Ново село
23	MG18	с. Раднево
24	MG05	р. Марица, при Симеоновград
25	MG14	р. Марица, при с. Бисер
26	MG32	р. Марица, при Свиленград
27	LG95	р. Марица, при с. Брод
28	LG85	Димитровград
29	LG66	с. Скобелево
30	LG56	с. Първомай
31	LG47	с. Милево
32	LG37	с. Маноле
33	LG27	с. Рогош
34	LG38	с. Раковски
35	LG16	с. Брестник
36	LG23	с. Борово
37	LG32	с. Глогино
38	LH61	р. Тунджа, при Бузовград
39	MH02	с. Гурково

40	LH52	с. Виден, общ. Павел баня
41	LG07	с. Оризари, обл. Пловдив
42	KG97	с. Хаджиево, общ. Пазарджик
43	KG87	с. Синитево, общ. Пазарджик
44	KG77	с. Звъничево



Фигура 2. Известно разпространение на нутрията в България след настоящото проучване:
сиво – съобщени находища, черно – нови находища на вида

Видът се среща по поречието на реките Тунджа, Арда и Марица в северозападната част на Турция (Özkan & Kurtonur, 1994; Özkan, 1999). На база проведеното изследване за разпространението установихме, че популацията на вида драстично нараства в района на р. Марица след големите наводнения през 2000-2001 година. Видът е отчетен в различни местообитания като оризища, разливи, напоителни канали, крайречни езера, рибарници и др. Най-вече се среща на места, където има достатъчно растителност и рохка почва, в която да копае и рови. Вероятната причина за липса на данни за вида по поречието на река Дунав е наличието на по-сурови зими и по-силни ветрове там. Нутриите обикновено се считат за уязвими към студения климат (Ehrlich, 1967; Gosling *et al.*, 1983; Kinler *et al.*, 1987; Reggiani *et al.*, 1995).

Gruychev (2012) открива фрагменти от череп и долна челюст на нутрия по р. Марица в близост до Харманли. Местообитанията там

са подходящи за вида - брегът и островите в реката са обрасли с папур и тръстика. Близките територии са предимно обработваеми земи. Тези местообитания съответстват на тези, описани като подходящи за вида от Özkan (1999) и Peshev *et al.* (2004). Nedyalkov & Koshev (2014) правят оценка на биоразнообразието на Бесепарски ридове, където нутрията е описана като вероятно срещащ се вид, но не доказано.

4. Изводи

Нутрията е с по-широко разпространение от известното до настоящото проучване. Тя е установена в 39 UTM квадрата в България, от водосборните басейни на реките Тунджа и Марица, както и от реките вливащи се в Черно море.

Литература

- Попов В., А. Седефчев. 2003. Бозайниците в България. Библиотека „Витоша“, Първо издание, 166 с.
- Aliev E. F. 1967. Numerical changes and the population structure of the coypu (*Myocastor coypus*) (Molina, 1782), in different countries.
- Cabrera A., J. Yepes. 1940. Mamíferos Sud-Americanos (vida, costumbres y descripción). Compania Argentina de Editores, Buenos Aires, 370pp.
- Carter J., B. P. Leonard. 2014. A Review of the Literature on the Worldwide Distribution Spread of and Efforts to Eradicate the Coypu (*Myocastor coypus*), p. 165
- Ehrlich S. 1967. Field studies in the adaptation of nutria to seasonal variations. *Mammalia*, 31: 347-360.
- Gruychev G. 2012. New record of nutria (*Myocastor coypus* (Molina, 1782)) downstream of the Maritsa River in Bulgaria. *Forestry ideas*, 18, No 1 (43): 110-112
- Michev T. 1999. UTM DIrectory of Bulgaria. *Historia naturalis bulgarica*, Sofia
- Nedyalkov N., Y. Koshev. 2014. Small Mammals (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Rodentia, Lagomorpha) in Besaparski Ridove Special Protection Area (Natura 2000), Southern Bulgaria: Species Composition, Distribution and Conservation



Биоаккумуляция на токсични елементи в корени, клонки и иглици на черен бор (*Pinus nigra*)

Нели Гешева*, проф. Илиана Велчева, гл. ас. д-р Славей Петрова

*ПУ „Паисий Хилендарски“, Биологически факултет,
Магистърска програма „Екология и опазване на екосистемите“

1. Въведение

Урбанизираните екосистеми са съставени от различни по предназначение зони, а именно търговски, индустриални, административни, транспортни, рекреационни, природни и други, които от своя страна оформят различни местообитания за намиращите се в тях растения, животни и хора. Качеството на урбанизираната среда е резултат от интегриране на различни абиотични и биотични компоненти, като качество на въздуха, почвата и водата, микроклимата и растителността

Съществуват два концептуални подхода за събиране на проби, свързани с мониторинга на атмосферното замърсяване и отлагане. Първият от тях включва **директно събиране на прахови частици от въздуха и количествено измерване. Недостатъците при този метод са, че** изисква непрекъснато вземане на проби от голям брой пунктове; изключително скъп и трудоемък; възникват проблеми във връзка с инсталирането на инструментална екипировка

Вторият подход използва методите на **биомониторинга, базиран на анализ на микро- и макроелементите в растителни организми. Предимствата на биомониторинга включват:** относително лесно пробосъбиране; акумулативно и интегрирано във времето поведение на биомонитора; осигурена висока плътност на точки за пробосъбиране.

Целта на настоящото изследване е да се анализира съдържанието на токсични елементи в корени, клонки и иглици на *Pinus nigra* с цел оценка на потенциала му за извършване на биомониторинг на атмосферното замърсяване в гр. Пловдив.

2. Материал и методи

На територията на гр. Пловдив бяха избрани осем зони за пробосъбиране с различна степен на антропогенно натоварване – две в централната градска част, три в кварталите и три в периферията на града: Зона 1 - ИЗК „Марица“; Зона 2 - Парк „Лаута“; Зона 3 - ЖК „Тракия“; Зона 4 - Бул. „Руски“; Зона 5 - ПЗ „Бунарджик“; Зона 6 - ЖК „Смирненски“; Зона 7 - Езикова гимназия „Пловдив“; Зона 8 - Парк „Гребна база“ – Острова (Фиг. 1). Във връзка с изпълнението на посочената цел по стандартизирани методики (Петрова, 2012; Petrova, 2011). бяха събрани представителни проби от иглици, клонки и корени от индивиди черен бор, растящи в осемте зони.



Фигура 1. Местоположение на изследваните зони

От всяка зона бяха събрани по 50-60 броя едногодишни иглички, заедно с клонките. Пробите бяха взети от долната част на листната корона, на височина 2,5-3 m във всички посоки, чрез отрязване на клонките с телескопична овощарска ножица. Корените бяха взети от същите дървета на дълбочина 0-20 cm.

Почвените проби бяха взети от зоната непосредствено около корените на всяко от изследваните дървета, на дълбочина 10-20 cm.

Всички растителни проби бяха съхранявани в чисти, надписани полиетиленови торби, здраво завързани, за да се избегне евентуално замърсяване по време на транспортирането до лабораторията по Екология на Биологически факултет. Там те бяха внимателно измити с дестилирана вода с цел премахване на натрупана пръст, прах и други отлагания. След това растителният материал бе подготвен за анализ като бе изсушен при стайна температура за период от две седмици, смлян и хомогенизиран.

Съдържанието на Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, U и Zn бе определено чрез масспектрометрия с индуктивно свързана плазма. Минерализацията и химичните анализи бяха извършени в лабораторията по Аналитична химия към Химическия факултет на ПУ „Паисий Хилендарски“.

За оценка на влиянието на урбанизираната среда върху изследваните иглолистни растения бе приложен параметърът **Фактор на обогатяване (EF)** - $EF = C_{\text{plant}} / C_{\text{background}}$, където: C_{plant} и $C_{\text{background}}$ е съдържанието на елементите в иглички, корени и клонки съответно в антропогенния и контролния район.

За оценяване достоверността на измереното съдържание на елементите бе приложен дискриптивен статистически анализ (t-test, dependent samples), за разделянето им по групи е приложен клъстер-анализ (Single linkage and Pearson's index distance measure), а връзките между изследваните листни проби са тествани чрез използване на коефициенти за корелация по Пийърсън (Pearson rank correlation). Всички анализи са приемани за достоверни при $p < 0,05$ (Statistika 7.0; StatSoft Inc., 2004).

3. Резултати и дискусия

Резултатите за съдържание на тежки метали и токсични елементи в иглици, клонки и корени на черен бор са представени в Таблица 1.

Във всички зони на град Пловдив, съдържанието на изследваните химични елементи в растителните проби от черен бор намаляваше в реда корени > клонки > иглици. Изключения констатирахме при:

- арсен и манган, за които тенденцията бе корени > иглици > клонки;

- олово, при което редът бе клонки > корени > иглици в Зона 1, Зона 2, Зона 4, Зона 6 и Зона 7 и клонки > иглици > корени в Зона 3, Зона 5 и Зона 8.

При елементите Al и U по-високо съдържание в иглиците бе измерено в Зона 2 и Зона 3, при As – в Зона 2 и Зона 4, а при Cr и Fe – в Зона 2, Зона 3 и Зона 4. По отношение съдържанието на Cu, по-големи количества установихме в иглиците от Зона 6, следвани от Зона 4, Зона 3 и Зона 2. Пробите от Зона 3 бяха с по-високи нива и на Cd, Pb и Zn, следвани от Зона 4 и Зона 5.

Таблица 1. Съдържание на изследваните химични елементи в растителните проби

Зона	Растителен орган	Al, mg/kg	As, mg/kg	U, mg/kg	Cr, mg/kg	Fe, mg/kg	Mn, mg/kg	Ni, mg/kg	Cu, mg/kg	Cd, mg/kg	Pb, mg/kg	Zn, mg/kg
Зона 1	Корен	4,4	0,74	0,2	3,3	602	246	5,9	9,1	0,55	6,5	59
	Клон	0,52	0,13	0,02	1,1	258	16	0,48	4,4	0,23	8,6	14
	Иглици	0,12	0,22	0,01	0,28	88	39	0,28	2,4	0,08	1,2	18
Зона 2	Корен	15	1,6	1,7	9,3	3890	88	7,9	15	1,17	7,9	59
	Клон	0,79	0,16	0,04	1,3	425	15	0,72	5,2	0,56	4,8	26
	Иглици	0,24	0,39	0,08	0,52	161	30	0,26	3,4	0,1	4,8	13
Зона 3	Корен	4,1	0,42	0,2	8,4	1749	42	3,9	3,8	0,15	3,2	27
	Клон	1,1	0,29	0,05	2,3	609	16	0,86	6,8	0,77	42	47
	Иглици	0,41	0,28	0,08	0,67	280	36	0,48	3,2	0,22	15	34
Зона 4	Корен	10,2	0,27	3,5	2,5	768	38	1,5	7,7	0,69	3,2	25
	Клон	0,8	0,16	0,04	2,2	521	23	0,76	8,1	0,47	16	46
	Иглици	0,15	0,26	0,03	0,51	149	62	0,16	3,7	0,06	2,7	16
Зона 5	Корен	4,9	0,84	0,6	2,9	1643	412	6,1	6,9	0,43	4,5	22
	Клон	0,39	0,07	0,02	0,6	229	16	0,3	4,9	0,22	9,6	24
	Иглици	0,1	0,09	0,02	0,37	94	33	0,18	2,8	0,04	2,2	16
Зона 6	Корен	8,0	0,57	0,43	2,4	984	52	2,9	6,4	0,23	4,0	22
	Клон	1,1	0,25	0,06	2,0	568	17	0,93	6,4	0,75	28	32
	Иглици	0,18	0,27	0,02	0,37	147	21	0,24	9,7	0,12	5,8	16
Зона 7	Корен	23	0,72	1,1	3,9	1974	78	5,8	12	0,46	8,1	57
	Клон	0,71	0,18	0,03	1,1	360	30	0,87	6,5	0,65	24	31
	Иглици	0,14	0,22	0,15	0,47	104	67	0,24	2,7	0,05	3,8	13
Зона 8	Корен	4,5	0,27	1,3	2,9	665	94	1,7	6,6	0,2	1,3	63
	Клон	0,49	0,11	0,03	0,9	242	12	0,31	4,4	0,42	20	22
	Иглици	0,09	0,06	0,1	0,35	92	20	0,07	2,9	0,06	2,5	14

При анализа на получените данни от осемте изследвани зони на град Пловдив за съдържание на тежки метали и токсични елементи във всички растителни проби установихме, че

индивидите от Зона 8 (Парк „Гребна база – Острова“) се характеризират с минимално натоварване по отношение на изследваните елементи. Това ни даде основание да изберем тази зона като контролен район при урбанизирани условия и на тази база да направим следващите сравнения и анализи.

С цел установяване на степента на натрупване на тежки метали в органите на растения от урбанизирана среда спрямо такива от контролен район бе приложен т. нар. Фактор на обогатяване. Получените стойности на Фактора на обогатяване (EF) за изследваните растителни органи, елементи и зони са представени в Таблица 2, като стойностите над 2 са показател за замърсяване на околната среда с дадения елемент (Mingorance *et al.*, 2007).

Таблица 2. Стойности на Фактора на обогатяване (EF)
за изследваните растителни органи, елементи и зони

Зона	Растителен орган	Al	As	U	Cr	Fe	Mn	Ni	Cu	Cd	Pb	Zn
Зона 1	Корен	0,98	2,74	0,15	1,14	0,91	2,62	3,47	1,38	2,75	5,00	0,94
	Клон	1,06	1,18	0,67	1,22	1,07	1,33	1,55	1,00	0,55	0,43	0,64
	Иглици	1,33	3,67	0,10	0,80	0,96	1,95	4,00	0,83	1,33	0,48	1,29
Зона 2	Корен	3,33	5,93	1,31	3,21	5,85	0,94	4,65	2,27	5,85	6,08	0,94
	Клон	1,61	1,45	1,33	1,44	1,76	1,25	2,32	1,18	1,33	0,24	1,18
	Иглици	2,67	6,50	0,80	1,49	1,75	1,50	3,71	1,17	1,67	1,92	0,93
Зона 3	Корен	0,91	1,56	0,15	2,90	2,63	0,45	2,29	0,58	0,75	2,46	0,43
	Клон	2,24	2,64	1,67	2,56	2,52	1,33	2,77	1,55	1,83	2,10	2,14
	Иглици	4,56	4,67	0,80	1,91	3,04	1,80	6,86	1,10	3,67	6,00	2,43
Зона 4	Корен	2,27	1,00	2,69	0,86	1,15	0,40	0,88	1,17	3,45	2,46	0,40
	Клон	1,63	1,45	1,33	2,44	2,15	1,92	2,45	1,84	1,12	0,80	2,09
	Иглици	1,67	4,33	0,30	1,46	1,62	3,10	2,29	1,28	1,00	1,08	1,14
Зона 5	Корен	1,09	3,11	0,46	1,00	2,47	4,38	3,59	1,05	2,15	3,46	0,35
	Клон	0,80	0,64	0,67	0,67	0,95	1,33	0,97	1,11	0,52	0,48	1,09
	Иглици	1,11	1,50	0,20	1,06	1,02	1,65	2,57	0,97	0,67	0,88	1,14
Зона 6	Корен	1,78	2,11	0,33	0,83	1,48	0,55	1,71	0,97	1,15	3,08	0,35
	Клон	2,24	2,27	2,00	2,22	2,35	1,42	3,00	1,45	1,79	1,40	1,45
	Иглици	2,00	4,50	0,20	1,06	1,60	1,05	3,43	3,34	2,00	2,32	1,14
Зона 7	Корен	5,11	2,67	0,85	1,34	2,97	0,83	3,41	1,82	2,30	6,23	0,90
	Клон	1,45	1,64	1,00	1,22	1,49	2,50	2,81	1,48	1,55	1,20	1,41
	Иглици	1,56	3,67	1,50	1,34	1,13	3,35	3,43	0,93	0,83	1,52	0,93

Прави впечатление, че по отношение на елемента никел се наблюдава от 2 до 6,8 пъти превишаване на съдържанието му в почти всички изследвани растителни проби от Зони 1-7 спрямо

контролната Зона 8. Подобни резултати се забелязват и при елементите арсен и олово, а натоварването с кадмий, желязо и алуминий е по-изразено в клонките и иглиците от Зона 3, в корените от Зона 2 и корените от Зона 7.

Анализът на база съдържание на изследваните елементи в иглиците на *Pinus nigra* показва 18 положителни корелационни връзки между Al, Cd, Cr, Fe, Ni, Pb и Zn. При елементите As, Cu, Mn и U не бяха установени никакви достоверни зависимости (Табл. 3).

Таблица 3. Стойности на Коефициента на корелация ($p < 0,05$)

Variable	Correlations (Spreadsheet2) Marked correlations are significant at $p < ,05000$ N=8 (Casewise deletion of missing data)										
	Al	As	U	Cr	Fe	Mn	Ni	Cu	Cd	Pb	Zn
Al	1,00	0,61	0,16	0,85	0,97	-0,07	0,88	0,07	0,94	0,95	0,82
As	0,61	1,00	0,00	0,54	0,55	0,17	0,56	0,26	0,48	0,39	0,17
U	0,16	0,00	1,00	0,39	0,09	0,30	0,03	-0,34	0,01	0,22	-0,07
Cr	0,85	0,54	0,39	1,00	0,88	0,29	0,62	-0,12	0,65	0,80	0,61
Fe	0,97	0,55	0,09	0,88	1,00	-0,05	0,79	0,14	0,92	0,95	0,83
Mn	-0,07	0,17	0,30	0,29	-0,05	1,00	0,06	-0,38	-0,27	-0,12	-0,08
Ni	0,88	0,56	0,03	0,62	0,79	0,06	1,00	0,01	0,86	0,83	0,82
Cu	0,07	0,26	-0,34	-0,12	0,14	-0,38	0,01	1,00	0,24	0,15	-0,07
Cd	0,94	0,48	0,01	0,65	0,92	-0,27	0,86	0,24	1,00	0,94	0,87
Pb	0,95	0,39	0,22	0,80	0,95	-0,12	0,83	0,15	0,94	1,00	0,87
Zn	0,82	0,17	-0,07	0,61	0,83	-0,08	0,82	-0,07	0,87	0,87	1,00

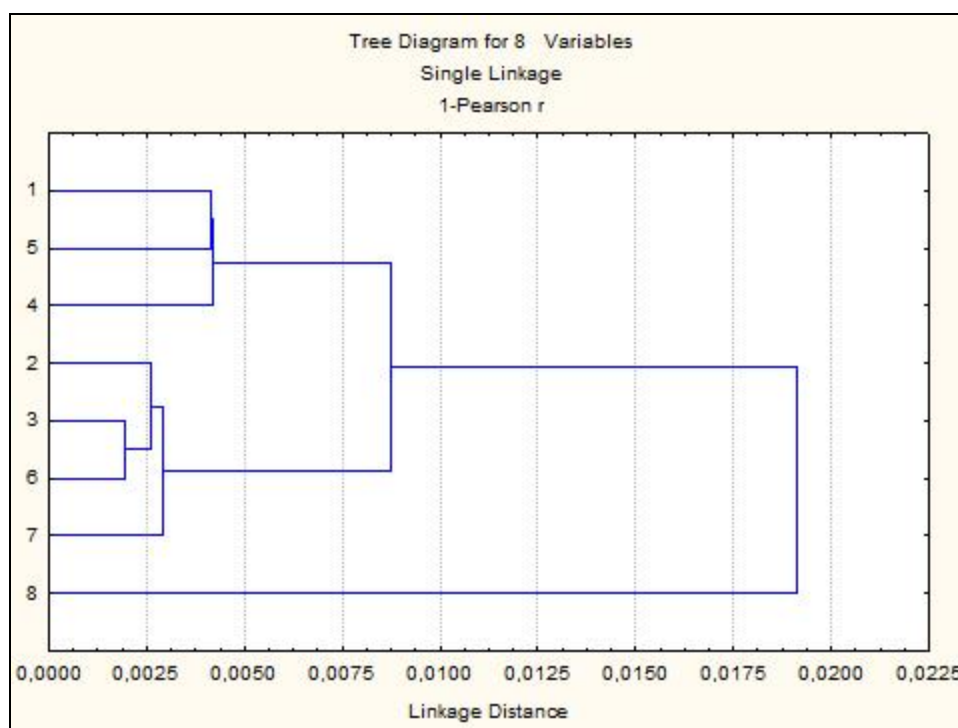
Обща тенденция би могла да се изведе за елементите Ni, Cr, Mn, Fe, Al, Cd, Zn и Pb. Техният анализ показва, че между тях съществува зависимост и елементи на синергизъм в действието им, доказателство за което е положителната корелативна връзка и попадането им в еднакви групи при клъстерния анализ.

Тези резултати ни дават основание да предположим, че в района на нашето изследваните посочените елементи имат общ произход, а именно като отпадни продукти от автомобилния транспорт – в това число емисии от отработено гориво, износване на феродо и гуми.

Използвайки резултатите за съдържание на анализираните елементи в пробите от иглици на черен бор, бе извършен клъстерен анализ между осемте изследвани зони (Фиг. 2). При него ясно се

обособи една главна група, разделяща се на две подгрупи, в които попаднаха седем от избраните зони, а Зона 8 (Парк „Гребна база – Острова“) не показва сходство по отношение съдържанието на елементи с нито една от тях. Този факт потвърждава нашето решение да използваме тази зона като контрола за град Пловдив, с която да съпоставяме другите зони.

Първата подгрупа включваше двете зони от Централната градска част (Зона 4 и Зона 5) и разположената в близост до северна индустриална зона - Зона 1. Във втората подгрупа най-близко сходство установихме между двата жилищни района (Зона 3 – ЖК „Тракия“ и Зона 6 – ЖК „Смирненски“), към които последователно се присъединиха Зона 2 (Парк „Лаута“) и Зона 7 (Езикова гимназия „Пловдив“). Тези резултати могат да се обяснят с различните типове емитери на атмосферни замърсители, които присъстват в изследваните зони – битови, транспортни, индустриални.



Фигура 2. Клъстер-анализ на база съдържание на тежки метали и токсични елементи в иглици на *Pinus nigra*

4. Заключение

Въз основа на извършените анализи може да се посочи, че във всички изследвани зони на град Пловдив транспортът се явява

постоянно действащ емитер на замърсители, изразен в различна степен на въздействие, а към него се прибавя приносът на битовия или индустриалния сектор в зависимост от специфичното местоположение на дадения район. *Pinus nigra* може да бъде успешно използван при биомониторингови изследвания на качеството на атмосферния въздух в градска среда, като най-ефикасни органи са иглиците.

В заключение можем да обобщим, че паралелното прилагане на методите на инструменталния и биологичния мониторинг предполага обезпечаването на достатъчно надеждни данни за извършване на комплексна оценка на атмосферното замърсяване в градска среда. От друга страна, това ще позволи при озеленителни мероприятия да се подбират видове с необходимата устойчивост, за да може да се обезпечи тяхното добро развитие и да се повиши ефикасността на зелената система, а оттам – и качеството на атмосферния въздух в населените места.

Литература

- Петрова С. 2012. Пасивен и активен фитомониторинг на атмосферното замърсяване в град Пловдив. Автореферат на дисертационен труд за придобиване на научана и образователна степен „доктор“, Университетско издателство „Паисий Хилендарски“, 32 стр.
- Mingorance M., B. Valdés, S. Rossini Oliva. 2007. Strategies of heavy metal uptake by plants growing under industrial emissions. *Environment International*, 33: 514–520
- Petrova S. 2011. Biomonitoring Study of Air Pollution with *Betula pendula* Roth., from Plovdiv, Bulgaria. *Ecologia balkanica*, 3(1): 1-10.
- StatSoft, Inc. 2004. STATISTICA (data analysis software system), version 7. www.statsoft.com.





Развитие на дървесни видове в условия на антропогенен стрес

Нели Гешева, Меги Дакова, ас. д-р Костадинка Тодорова, Богдан Николов, проф. Илиана Велчева, гл. ас. д-р Славея Петрова*

**ПУ „Паисий Хилендарски“, Биологически факултет, Магистърска програма „Екология и опазване на екосистемите“*

1. Въведение

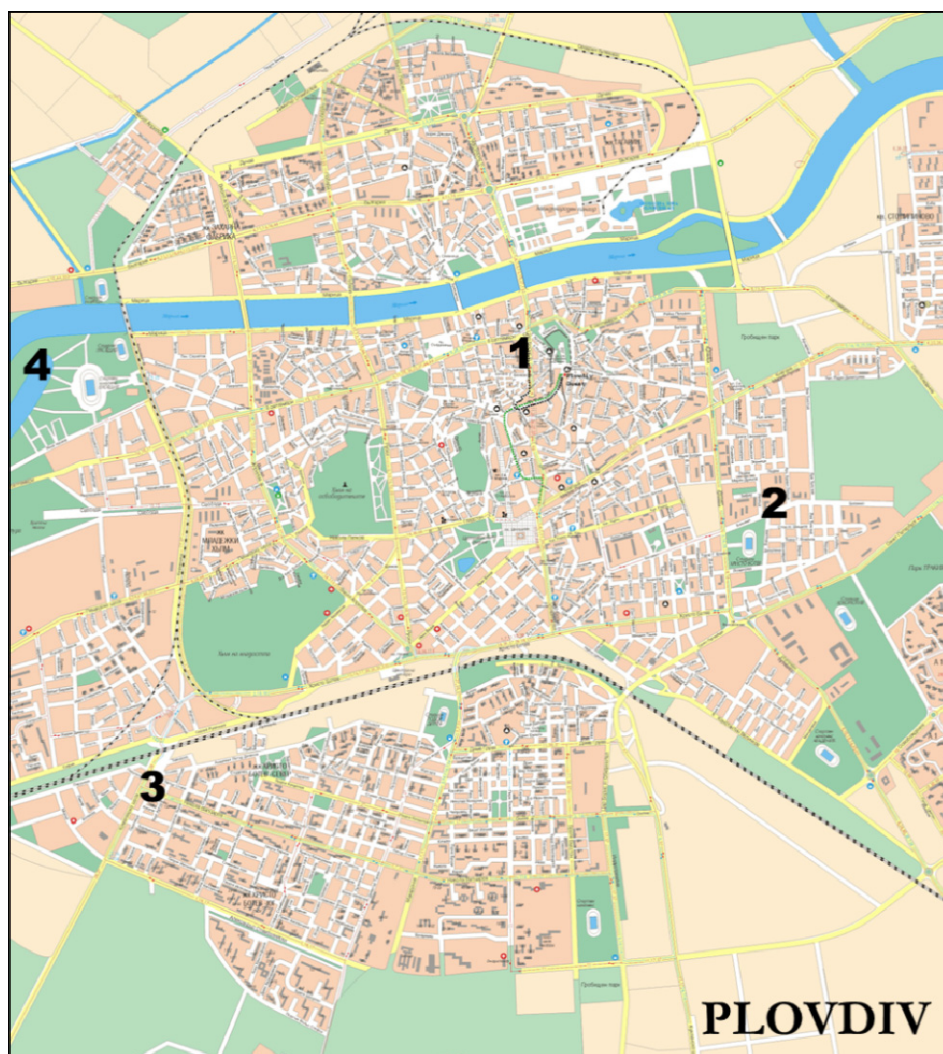
В своето онтогенетично развитие растенията са подложени на непрекъснатото въздействие на факторите на средата, сред които атмосферното антропогенно замърсяване е с определящо значение. Превишаване над пределно допустимото ниво, както и продължителното действие на средни концентрации токсични газове, аерозоли и прах влияят отрицателно върху състоянието и функционирането на растителния организъм. Зеленото растение, като комплексна интегрирана система, функционираща на принципа на обратната връзка и саморегулация, е особено уязвимо от всяко екстремално влияние (Йорданов и др., 1984).

Всичко това ясно сочи голямата актуалност на проблема за връзката на растителния организъм със средата, както в теоретично отношение, така и за практиката. Тази актуалност се налага не само във връзка с изискванията за опазване на околната среда, но и във връзка с установяване на видовата специфика в реакцията на различните растителни видове и тяхната толерантност към замърсяването на въздуха. Това е от решаващо значение за прогнозиране състоянието на зелената система в урбанизираните райони и подбора на подходящи видове за озеленяване.

2. Материал и методи

Настоящото изследване е част от студентски проект на тема “Интегриране на пасивния и активния фитомониторинг при оценка на КАВ в градска среда” с ръководител проф. Илиана Велчева (СП15БФ14/НПД-ПУ „П. Хилендарски“).

Въз основа на данни от предходни проучвания на част от колектива (Petrova, 2011; Petrova *et al.*, 2013, 2014) бе направен подбор на четири зони от територията на град Пловдив, в които да се засадят фиданки от определени дървесни видове. Избраните зони са разположени съответно в североизточна, югоизточна, югозападна и северозападна посока от Централната градска част, както следва: Площадка 1 – срещу АИС „Баня Старинна“; Площадка 2 – срещу АИС „Каменица“; Площадка 3 – Коматевски възел; Площадка 4 – Парк „Отдих и култура“, до ресторант „Острова“ (Контрола) (Фиг. 1). Всички пунктове се намират в близост до пътни артерии и на разстояние най-малко 10 метра от високи сгради. Следващата стъпка бе изкопаване на по 4 броя дупки с размери 60x60x40 cm във всяка от площадките.



Фигура 1. Карта на град Пловдив и местоположение на пробните площадки



Фигура 2. Изкопаване на дупки в четирите площадки

Въз основа на данни от предходни проучвания на част от колектива (Petrova, 2011; Petrova *et al.*, 2013, 2014) и литературна справка бяха избрани 4 дървесни вида – 3 широколистни и 1 иглолистен, които са типични за изследвания район и които намират повсеместно приложение за озеленителни мероприятия в градска среда. От широколистните видове това са планински явор (*Acer heldreichii* Boiss.), планински ясен (*Fraxinus excelsior* L.) и сребролистна липа (*Tilia tomentosa* Moench), а от иглолистните – черен бор (*Pinus nigra* Arnold).

Закупени бяха 16 броя фиданки, съответно по 4 броя от вид от фирма „Геосим“ ЕООД, чийто разсадник е разположен в село Скуtare, тоест в по-слабо антропогенно повлиян район. Фиданките бяха засадени в подготвените дупки, съответно по един представител от вид във всяка площадка (Фиг. 3). След засаждането на всяко дръвче бяха измерени височина, диаметър на стъблото при основата и диаметър на стъблото при височина 1.30 метра (Фиг. 4).

В края на месец октомври отново на всяко дръвче бяха измерени височина, диаметър на стъблото при основата и диаметър на стъблото при височина 1,30 метра с цел анализиране на прираста им.



Фигура 3. Засаждане на фиданките



Фигура 4. Измерване на фиданките

3. Резултати и дискусия

3.1. Прираст

Данните от извършените измервания са представени в Таблици 1-4. Прави впечатление, че най-ясно изразени са промените във височината на изследваните фиданки. При стойностите на двата

диаметъра има незначителни изменения, което вероятно се дължи на много краткия период между двете отчитания – само 3 месеца (от юли до октомври).

Таблица 1. Развитие на фиданките от ясен в четирите площадки

	Семинария			Каменица			Коматевски възел			Гребна база		
	Юли	Окт.	Растеж	Юли	Окт.	Растеж	Юли	Окт.	Растеж	Юли	Окт.	Растеж
Височина	236	239	3	225	230	5	250	254	4	301	310	9
Диаметър основа	10,8	11	0,2	9,8	10	0,2	11	11,1	0,1		16	
Диаметър при 1,30 м	6,8	6,9	0,1	7,8	7,8	0	6,7	6,7	0		9	

Таблица 2. Развитие на фиданките от явор в четирите площадки

	Семинария			Каменица			Коматевски възел			Гребна база		
	Юли	Окт.	Растеж	Юли	Окт.	Растеж	Юли	Окт.	Растеж	Юли	Окт.	Растеж
Височина	178	179	1	398	404	6	401	406	5	419	427	8
Диаметър основа	8	8	0	16	17	1	16	16,6	0,6	16,5	17	0,5
Диаметър при 1,30 м	5,8	5,8	0	10,9	11	0,1	8,4	8,5	0,1	9,7	10	0,3

Таблица 3. Развитие на фиданките от липа в четирите площадки

	Семинария			Каменица			Коматевски възел			Гребна база		
	Юли	Окт.	Растеж	Юли	Окт.	Растеж	Юли	Окт.	Растеж	Юли	Окт.	Растеж
Височина	255	257	2	339	342	3	344	346	2	265	273	8
Диаметър основаа	12,9	13	0,1	11,9	12	0,1	18,4	18,5	0,1	11,4	12	0,6
Диаметър при 1,30 м	8	8	0	10	10	0	10,5	10,5	0	4,6	5	0,4

Таблица 4. Развитие на фиданките от бор в четирите площадки

	Семинария			Каменица			Коматевски възел			Гребна база		
	Юли	Окт.	Растеж	Юли	Окт.	Растеж	Юли	Окт.	Растеж	Юли	Окт.	Растеж
Височина	147	149	2	141	143	2	171	172	1	165	169	4
Диаметър основа	10	10	0	11,9	12	0,1	14	14,1	0,1	14,4	14,5	0,1
Диаметър при 1,30 м	5,5	5,5	0	5	5	0	6,9	6,9	0	7,8	7,9	0,1

Като цяло, можем да обобщим, че от четирите изследвани дървесни вида най-значим растеж бе отчетен при ясен и явор, следвани от липа и накрая черен бор. Относно четирите изследвани площадки можем да кажем, че в Гребна база всички фиданки показаха по-добро развитие, следвана от Каменица, Семинария и накрая Коматевски възел.

3.2. Поражения по листата

Едни от най-използваните показатели в системата на фитомониторинга на въздушното замърсяване са морфологичните, поради това, че са надеждни, оперативни и не изискват загуба на време (Шуберт, 1988).

Извършена бе листна диагностика на изследваните биомонитори като макроскопски бяха анализирани и описани уврежданията по листата. Снимки на установените хлорози и некрози по листата са представени на Фигури 5-8.

Като цяло, изследваните дървета могат да се класифицират като слабо и средно засегнати, тъй като наблюдаваните увреждания не надхвърлят 50% от площта на листа. Най-рано появяващи се и засягащи най-голяма площ от листната петура бяха хлорозите и некрозите при фиданките от Площадка №3 (Коматевски възел), следвани от Площадка №1. От четирите изследвани вида най-силно увреждане установихме при *Tilia tomentosa*, следвана от *Pinus nigra*. Като най-устойчив на влиянието на замърсителите във въздуха можем да посочим планинския ясен - *Fraxinus excelsior*, което вероятно е следствие от устройството на неговите листа.





Б)

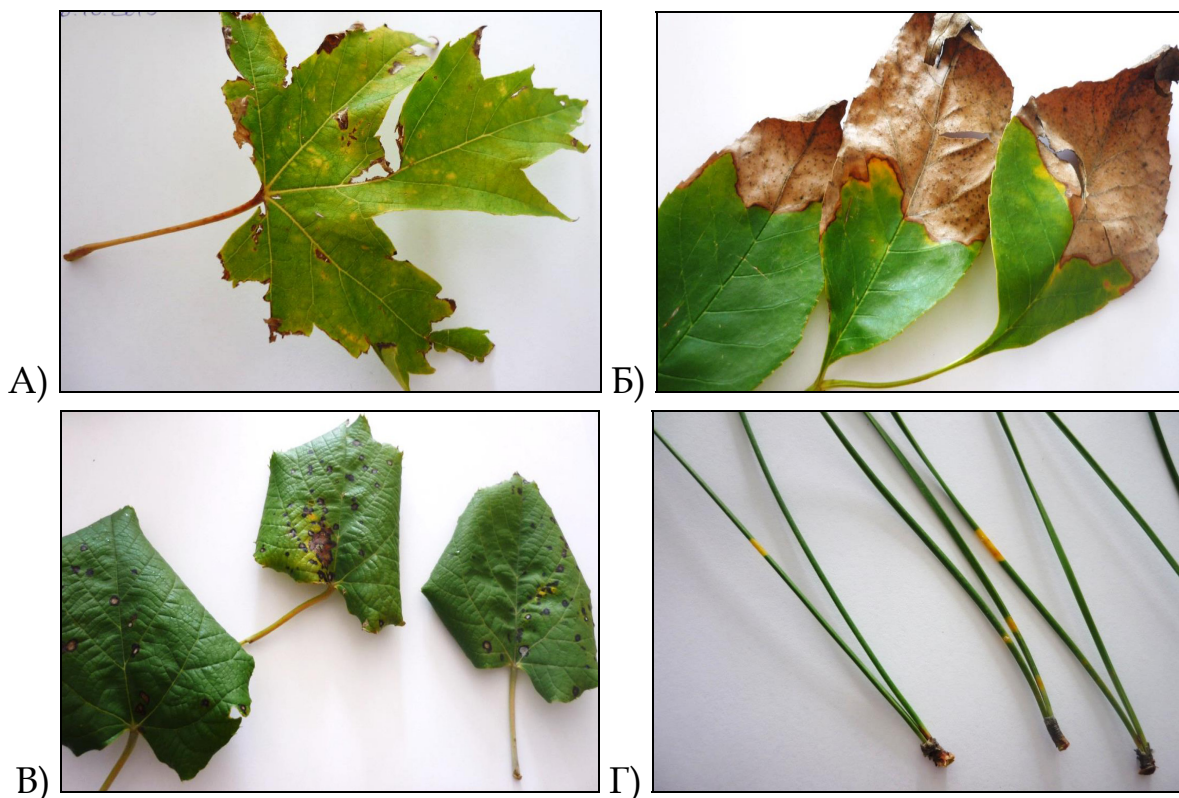


В)

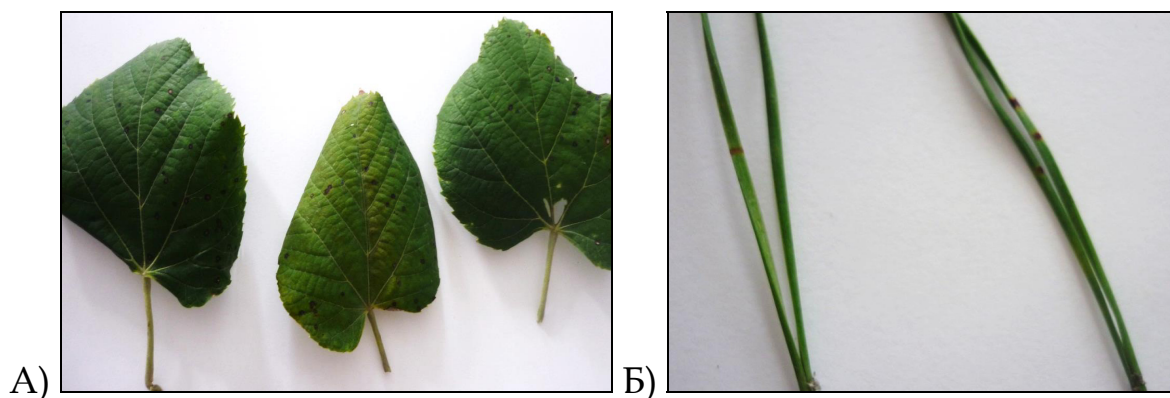
Фигура 5. Поражения по листата от Площадка 1: А) планински явор (*Acer heldreichii*); Б) планински ясен (*Fraxinus excelsior*); В) сребролистна липа (*Tilia tomentosa*)



Фигура 6. Поражения по листата на планински ясен (*Fraxinus excelsior*) от Площадка 2



Фигура 7. Поражения по листата от Площадка 3: А) планински явор (*Acer heldreichii*); Б) планински ясен (*Fraxinus excelsior*); В) сребролистна липа (*Tilia tomentosa*); Г) черен бор (*Pinus nigra*)



Фигура 8. Поражения по листата от Площадка 4: А) сребролистна липа (*Tilia tomentosa*); Б) черен бор (*Pinus nigra*)

4. Заключение

Установяването на видовата специфика в реакцията на различните растителни видове и тяхната толерантност към замърсяването на въздуха са от решаващо значение за прогнозиране състоянието на зелената система на гр. Пловдив и особено това на

масово използваните за озеленяване дървесни видове. Оценката на качеството на атмосферния въздух (КАВ) в отделните жилищни райони на Пловдив, идентифицирането на преимуществените замърсители на въздуха и техния произход е ключов момент за разработването на общински стратегии и планове за действие по отношение подобряване състоянието на околната среда в града.

Литература

- Шуберт Р. 1988. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем. Мир, Москва, стр. 350
- Petrova S. 2011. Biomonitoring Study of Air Pollution with *Betula pendula* Roth., from Plovdiv, Bulgaria. *Ecologia balkanica*, 3(1): 1-10.
- Petrova S., L. Yurukova, I. Velcheva. 2013. *Taraxacum officinale* as a biomonitor of metals and toxic elements (Plovdiv, Bulgaria). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 18(5): 742-748.
- Petrova S., L. Yurukova, I. Velcheva. 2014a. Possibilities of using deciduous tree species in trace element biomonitoring in an urban area (Plovdiv, Bulgaria). *Atmospheric Pollution Research*, 5(2): 196-202.





Фосилни корали от района на град Хасково

Милена Стоянова, доц. дбн Дилян Георгиев,
гл. ас. д-р Славя Петрова*

*ПУ „Паисий Хилендарски“, Биологически факултет,
Специалност „Биология и химия“, III курс

1. Въведение

Предмет на настоящето изследване са фосилни останки от единични и колониални корали, открити в околностите на град Хасково от местен учител по география. Той е събирал материалите дълги години, след което ги е дарил на местен музей, а по-късно са прехвърлени в Природонаучен музей – Пловдив. Фосилите ни бяха любезно предоставени от Дирекцията на музея за идентифициране, описване и каталогизиране с цел включване към постоянната експозиция.

2. Материал и методи

В лабораторни условия фосилите бяха почистени, сортирани, определени до най-ниския възможен таксон и етикетирани. Таксономичната принадлежност беше определяна съгласно „Фосилите на България“ том Vb (Чешмеджиева, 1995), „Палеонтологички определител на безгръбначни“ (Памукчиев & Чешмеджиева, 1987), както и с помощта на електронен каталог (www.paleodb.org).

3. Резултати и дискусия

До момента сме изследвали над 50 броя фосилни останки от корали, от които установихме 9 вида корали, които са представени в Таблица 1. От тях 3 вида са колониални форми, а останалите 6 вида са единични полипи. Като количество екземпляри преобладават фосилите от колониалните видове.

Таблица 1. Списък на идентифицираните корали

№	Таксон	Брой екземпляри	Тип полип
1	<i>Columactinastraea renensis</i>	7	Колониален
2	<i>Smilotrochus turonensis</i>	2	Единичен
3	<i>Strobilosmilia granifera</i>	3	Единичен
4	<i>Aulosmilia archiaci</i>	4	Единичен
5	<i>Cunolites beaussetensis</i>	1	Единичен
6	<i>Stylocyanthus gracilis</i>	1	Единичен
7	<i>Parasmilia centralis</i>	1	Единичен
8	<i>Nefophyllia angusta</i>	11	Колониален
9	<i>Haimesiphyllia salsensis</i>	1	Колониален
	<i>Indet.</i>	24	

Таксономична характеристика

Царство **Animalia**

Тип **Cnidaria**

Клас **Anthozoa**

Подклас **Hexacoralla**

Разред **Scleractinia** Bourne, 1900

Подразред **Archeocaeniina** Alloiteau, 1952

Семейство **Actinastraeidae** Alloiteau, 1952

Род **Columactinastraea** Alloiteau, 1951

Columactinastraea renensis Alloiteau, 1952

Материал: 7 екземпляра (Фиг. 1)

Размери на колонията: Н = 21 mm, D = 40 mm, L = 60 mm; диаметър на коралитите = 2 mm, разстояние между центровете на коралитите = 1 mm.

Описание: Колониален корал, с масивна форма. Коралитите имат полигонална форма. Разположението на септите се осъществява в два цикъла, с билатерална и 8-лъчева симетрия. Броят на септите във всеки от тях е 16 (понякога 18).

Възраст: долна креда – еоцен.

Стратиграфско разпространение: сантон – Австрия, Испания; сенон – Унгария; маастрихт - България.



Фиг. 1. Снимка на *Columnactinastraea renensis*

Подразред **Meandriina** Alloiteau, 1952

Семейство **Smilotrochiidae** Alloiteau, 1952

Род *Smilotrochus* Edwards & Haime, 1951

Smilotrochus turonensis (Fromentel, 1862)

Материал: 2 екземпляра (Фиг. 2)

Размери на полипа: H = 17 mm, D = 25 mm, L = 50 mm;
диаметър = 22 mm

Описание: Единичен корал, с трохоидна форма. Външната стена на полипа е украсена с ребра, които са с различна дебелина. Различават се 1 или 3 по-тънки ребра, разположени между две по-дебели. Разположението на септите се осъществява в пет цикъла, разположени на равни интервали. Латералните им стени са украсени с фини заоблени гранули.

Възраст: турон.

Стратиграфско разпространение: турон – Франция; долен турон - България.



Фиг. 2. Снимка на *Smilotrochus turonensis*

Род *Strobilosmilia* Alloiteau, 1951

Strobilosmilia granifera (Haime, 1854)

Материал: 3 екземпляра (Фиг. 3)

Размери на полипа: H = 19 mm, D = 15 mm, L = 24 mm;
диаметър = 2 mm

Описание: Единичен корал, с конусовидна форма. Външната стена на полипа е украсена с ребра, които са с различна дебелина. Различава се 1 по-тънко ребро, разположени между две по-дебели. Гранулите по всички ребра са заоблени. Разположението на септите се осъществява в пет цикъла, разположени на равни интервали. Латералните им стени са украсени с фини заоблени гранули.

Възраст: кампан - турон.

Стратиграфско разпространение: долен кампан – Франция;
горен турон - България.



Фиг. 3. Снимка на *Strobilosmilia granifera*

Семейство **Meandriidae** Alloiteau, 1952

Род *Aulosmilia* Alloiteau, 1952

Aulosmilia archiaci (Fromentel, 1862)

Материал: 4 екземпляра (Фиг. 4)

Размери на полипа: H = 9 mm, D = 6 mm, L = 8 mm; диаметър = 5 mm

Описание: Единичен корал, с трохоидна форма, извит в посока на малкия диаметър. Ребрата по външната стена на полипа се редуват по едно тънко и едно по-дебело. Разположението на септите се осъществява в три цикъла с билатерална и радиална симетрия. Латералните им стени са украсени с фини заоблени гранули.

Възраст: кониачен-маастрихт.

Стратиграфско разпространение: сантон – Франция; маастрихт - България.



Фиг. 4. Снимка на *Aulosmilium archiaci*

Семейство **Cunolitidae** Alloiteau, 1952

Род *Cunolites* Barrere, 1746

Cunolites beaussetensis Alloiteau, 1957

Материал: 1 екземпляр (Фиг. 5)

Размери на полипа: H = 9 mm, D = 6 mm, L = 8 mm; диаметър = 5 mm

Описание: Единичен корал, с циклична форма, сравнително плосък. Долната повърхност е плоска, с многобройни фини концентрични гънки. Горната повърхност е леко вдлъбната, колумела липсва.

Възраст: горна креда.

Стратиграфско разпространение: сантон – Франция; маастрихт - България.



Фиг. 5. Снимка на *Cunholites beaussetensis*

Подразред **Caryophylliina** Vaughan & Wells, 1943

Семейство **Caryophylliidae** Gray, 1847

Род *Stylocyanthus* d'Orbigny, 1849

Stylocyathus gracilis Edwards & Haime, 1851

Материал: 1 екземпляра (Фиг.6)

Размери на полипа: H = 17 mm, D = 25 mm, L = 50 mm;
диаметър = 22 mm

Описание: Единичен корал, с фуниевидна форма, извит. Външната стена на полипа е украсена с ребра, които са с различна дебелина. Различават се 3 по-тънки ребра, разположени между две по-дебели. Разположението на септите се осъществява в четири порядъка, разделящи се на шест серии.

Възраст: ценоман.

Стратиграфско разпространение: ценоман – Франция; долен ценоман – България.



Фиг. 6. Снимка на *Stylocyathus gracilis*

Семейство **Parasmiliidae** Alloiteau, 1952

Род *Parasmilia* Edwards & Haime, 1848

Parasmilia centralis (Mantell, 1822)

Материал: 1 екземпляр (Фиг. 7)

Размери: H = 15 mm, D = 14 mm, L = 17 mm

Описание: Единичен корал, с конична форма. Коралитът е елипсоиден, с не много дълбок отвор. Външната страна на коралита е украсена с надлъжни ребра, различно дебели. Разположението на септите се осъществява в 5 цикъла.

Възраст: креда – днес

Стратиграфско разпространение: кампан-маастрихт Англия; сенон – Германия; турон и долен кампан – България.



Фиг. 7. Снимка на *Parasmilia centralis*

Род *Nefophyllia* Wells, 1937

Nefophyllia angusta (Reuss, 1854)

Материал: 11 екземпляра (Фиг. 8)

Размери на колонията: H = 41 mm, D = 17 mm, L = 63 mm;
диаметър на коралитите = 10 mm, разстояние между центровете на
коралитите = 11 mm.

Описание: Колониален корал, с дендровидна форма. Коралитите са цилиндрични, епитеката е слабо вълнообразна. Разположението на септите се осъществява в 4 цикъла, в радиална и билатерална симетрия.

Възраст: сантон – маастрихт.

Стратиграфско разпространение: сантон – Австрия; маастрихт – България.



Фиг. 8. Снимка на *Nefophyllia angusta*

Род *Haimesiphyllia* Alloiteau, 1952

Haimesiphyllia salsensis (Haime, 1854)

Материал: 1 екземпляр (Фиг. 9)

Размери на колонията: H = 30 mm, D = 23 mm, L = 55 mm;
диаметър на коралитите = 5 mm, разстояние между центровете на
коралитите = 6 mm.

Описание: Колониален корал, с дендровидна форма. Коралитите са цилиндрични, епитеката е покрита със слабо вълнообразни линии. Разположението на септите се осъществява в 3 цикъла. Колумелата е ламелозна.

Възраст: креда – днес

Стратиграфско разпространение: миоцен – Бразилия, Португалия, Франция, Иран; олигоцен – Франция, Италия, Испания; еоцен – Хърватия, Германия, Италия, Мексико, Словакия, Испания; палеоцен – Италия, Испания; креда – България, Словения, Гърция, Сърбия, Австрия.



Фиг. 9. Снимка на *Haimesiphyllia salsensis*

Палеоекологична характеристика

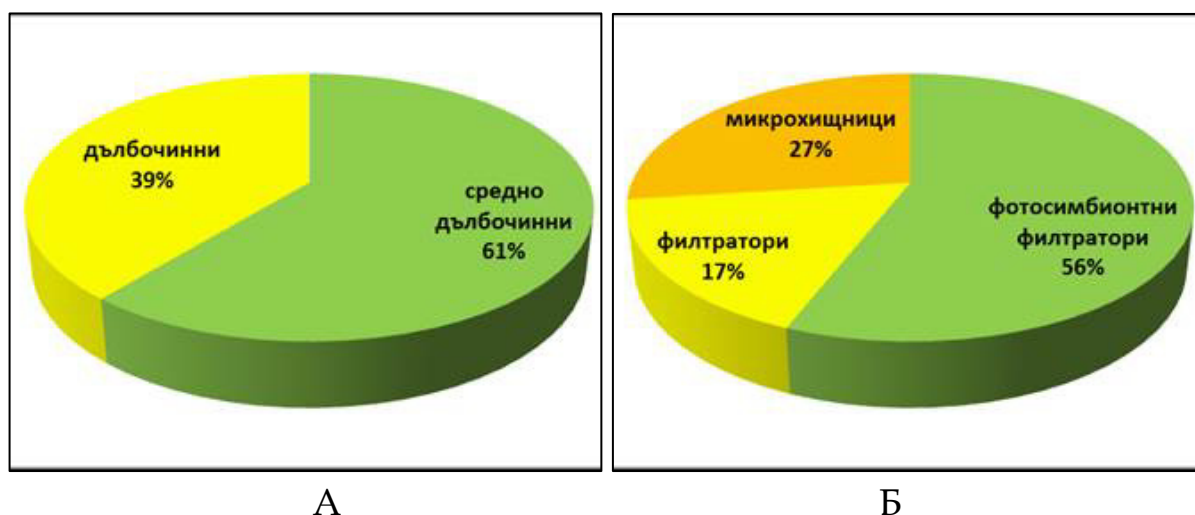
Коралите са стенотермни и стенохалинни организми (минимална температура 18,5°C, средна 22-24°C, максимална до 36°C; съдържание на соли 27-39‰), обитаващи не много дълбоки води. Тези изисквания се отнасят най-вече за установените от нас колониални рифообразуващи форми, докато единичните корали притежават по-голяма екологична пластичност. Колониалните корали са стенохалинни животни и се развиват най-добре във води със соленост 36‰, но могат да понасят соленост и в интервала 27-40‰. За развитието на колониалните корали е необходима светлина, докато за единичните форми светлината не е задължително условие, те могат да живеят и в пълен мрак (Temelkov & Osman, 2008). Голяма част от рифостроящите корали живеят в симбиоза със зооксантелите (флагелатни водорасли) – те обуславят нарастване на скелета на коралите с отделянето на кислород, който се използва от бързо растящите полипи и поглъщането на отделяния въглероден диоксид.

Колониалните корали са в зависимост също и от хидродинамиката на водата – нейната циркулация и промяна в нивото. От една страна това осигурява храна на организмите, а от

друга – отмива наносите и утайките от рифовете. Това е важно, тъй като по принцип коралите се развиват в условия на обилна седиментация, която затруднява тяхната жизнена дейност.

В екологично отношение описаната фауна се характеризира с голям брой жизнени форми, отразяващи вариациите в толерантността на единичните и колониални корали. Единадесет от видовете (61%) са среднодълбочинни обитатели, а останалите 7 вида (39%) предпочитат по-големи дълбочини (Фиг. 10А).

По отношение на типа хранене описаните корали се разделят на три групи – фотосимбионтни филтратори, филтратори и фотосимбионтни микрохищници. По-голямата част от колониалните форми и някои единични се отнасят към фотосимбионтните филтратори (Фиг. 10Б).



Фиг. 10. Разпределение на идентифицираните корали: А - според дълбочина на обитаване; Б - според типа хранене

4. Заключение

Фосилизираните рифообразуващи корали са с голяма значимост при реконструкциите на палеоекологичната обстановка за даден период от време в геоложкото минало. Интерпретирането на тази информация дава възможност също и за проследяване на климатичните промени в древността.

Описаното съобщество от фосилни корали е индикация за живот в сравнително плитък морски басейн, с оптимална осветеност и наличие на хранителни вещества. Наличието на разнообразни

форми с не много големи размери предполага, че коралите са съществували при благоприятни, но не много стабилни условия на средата.

Литература

- Чешмеджиева В. 1995. Фосилите на България, том V б. Издателство на СУ „Климент Охридски“, Академично издателство „Проф. Марин Дринов“, стр.143.
- Памукчиев А., В. Чешмеджиева. 1987. Палеонтоложки определител – Безгръбначни“. Университетско издателство „Климент Охридски“, София, 347 стр.
- Temelkov B., M. Osman. 2008. Paleoecological investigation of the palaeogenous invertebrates in the Kardzali region. In: Velcheva I., A. Tsekov (2008), Proceedings of the Anniversary Scientific Conference of Ecology, Plovdiv.
- www.paleodb.org Fossilworks: Gateway to the Paleobiology Database. Last accessed on 13.05.2016.





Лечебните растения в района на село Дедово, община Родопи, област Пловдив

Филиз Молла, ас. Красимир Тодоров,
доц. Иванка Димитрова-Дюлгерова, гл. ас. д-р Славея Петрова,
доц. Делка Карагьозова-Дилкова*

*ПУ „Паисий Хилендарски“, Биологически факултет,
Специалност „Екология и опазване на околната среда“, IV курс

1. Въведение

Обект на проучването е районът на село Дедово, разположено на 25 km от град Пловдив, в полите на Родопите. Селото е основано през далечната 1656 г. и се намира на третия по мощност и височина в Западни Родопи планински рид – Чернатица, при надморска височина от 1060 m.

Климатът в село Дедово е с характерните за Западните Родопи показатели, като заради по-голямата надморска височина преобладава планинският климат. Той е смекчен от топлите средиземноморски въздушни маси, проникващи по теченията на реките. Средногодишните температури са между 5 и 10°C, а средната сума на валежите варира от 750 до 1100 mm.

Почвената покривка в значителна степен е повлияна от естеството на климата, геоложката основа и особеностите на релефа. Подножието и основния пояс на планинските склонове са заети от канелени горски почви. Билните части на планината са покрити с планинско-ливадни почви, а покрай реките са разпространени алувиално-ливадни почви.

2. Материал и методи

За целта на настоящото проучване върху разнообразието от лечебни растения в района на село Дедово бяха извършени неколkokратни посещения и обходи на околностите на селото, предимно в южна и югозападна посока (дистанция 3-5 km), в периода юли-септември 2015 год. Обходите бяха извършени по

метода на линейния трансект с помощта на GPS Garmin E-Trex Vista, започвайки от началото на туристическата пътека.

Определянето на растителните видове бе извършено с помощта на Определител на растенията в България (Делипавлов и кол., 1992). На по-забележителните природни обекти бяха снемани географски координати (GPS Garmin E-Trex Vista) и фотографирани (фотоапарат Panasonic DMC-FS6).

3. Резултати и дискусия

По избраният от нас маршрут бяха описани 30 вида, включени в Закона за лечебните растения (2000), които са представени в Таблица 1. За по-широко употребяваните от тях сме представили кратко описание на химичния състав, използваемите части и възможностите за приложение в народната медицина.

Таблица 1. Списък на установените лечебни растения, включени в Закона за лечебните растения

№	Вид - Латинско наименование	Вид - Българско наименование	Семейство
1	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Източен бук	Fagaceae Букови
2	<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Crantz. (<i>Dentaria bulbifera</i> L.)	Луковичен зъбник	Brassicaceae Кръстоцветни
3	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	Горска млечка	Euphorbiaceae Млечкови
4	<i>Fragaria vesca</i> L.	Горска ягода	Rosaceae Розоцветни
5	<i>Tussilago farfara</i> L.	Подбел	Asteraceae Сложноцветни
6	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.)Schott	Мъжка противоглистна папрат	Aspidiaceae Аспидиеви
7	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Черна боровинка	Ericaceae Пиренови
8	<i>Geranium sanguineum</i> L.	Кървав здравец	Geraniaceae Здравецови
9	<i>Prunella vulgaris</i> L.	Обикновена прищница	Lamiaceae Устноцветни
10	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Бял бор	Pinaceae Борови

11	<i>Carpinus betulus</i> L.	Обикновен габър	Betulaceae Брезови
12	<i>Abies alba</i> Miller	Бяла ела	Pinaceae Борови
13	<i>Rubuscaesius</i> L.	Полска къпина	Rosaceae Розоцветни
14	<i>Veronica officinalis</i> L.	Лечебно великденче	Scrophulariaceae Живеничеви
15	<i>Urtica dioica</i> L.	Обикновена коприва	Urticaceae Копривови
16	<i>Geum urbanum</i> L.	Градско омайниче	Rosaceae Розоцветни
17	<i>Hypericum cerastoides</i> (Spach)N. K. B. Robson	Рожецовидна звъника	Hypericaceae Звъникови
18	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Лечебна звъника, жълт кантарион	Hypericaceae Звъникови
19	<i>Geranium macrorrhizum</i> L.	Обикновен здравец	Geraniaceae Здравецови
20	<i>Polypodium vulgare</i> L.	Обикновена сладка папрат	Polypodiaceae Многоножкови
21	<i>Chamaecytisus albus</i> (Jacq.)Rothm.	Бял зановец	Fabaceae Бобови
22	<i>Digitalis lanata</i> Ehrh.	Вълнест напръстник	Scrophulariaceae Живеничеви
23	<i>Achillea millefolium</i> L.	Хилядолистен равнец	Asteraceae Сложноцветни
24	<i>Clinopodium vulgare</i> L.	Обикновен черноврх, котешка стъпка	Lamiaceae Устноцветни
25	<i>Viola tricolor</i> L.	Трицветна теменуга	Violaceae Теменугови
26	<i>Betula pendula</i> Roth	Бяла бреза	Betulaceae Брезови
27	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Обикновен глог	Rosaceae Розоцветни
28	<i>Matricaria trichophylla</i> (Boiss.) Boiss.	Тънколистна лайкучка	Asteraceae Сложноцветни
29	<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Ливадно секирче	Fabaceae Бобови
30	<i>Trifolium pratense</i> L.	Ливадна детелина	Fabaceae Бобови

	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. (Обикновен глог) Семейство Rosaceae (Розоцветни)
Използваема част: Цветовете преди пълния им цъфтеж (април-май). Химичен състав: Ацетилхолин, холин, хиперозид, кверцетин, кверцитрин, триметиламин, етерично масло, амигдалин, дъбилни вещества, органични киселини. Действие: Регулира сърдечната дейност, понижава нивото на артериалното налягане, разширява периферните съдове, намалява количеството на холестерина в кръвта. Приложение: При сърдечни заболявания, безсъние, кръвно налягане, главозамайване, атеросклероза, повишена функция на щитовидната жлеза, увеличена простатна жлеза.	
	<i>Urtica dioica</i> L. (Коприва) Семейство Urticaceae (Копривови)
Използваема част: Цялото растение. Химичен състав: Листа - желязо, витамини, минерални соли, ферменти, хлорофил и багрени вещества. С най-високо съдържание са: Витамин С, витамин А, В-групата- В1, В6, В3, Д, Е и К. Действие: Кръвопочистващо и кръвообразуващо, жлъчегонно и пикочогонно. Приложение: При цистит, пиелонефрит, заболявания на горните дихателни пътища, анемия, кръвотечение (особено на матката), хемороиди и силни менструационни кръвотечения. Външното приложение е при екземи, изгаряния първа степен, ухапвания от насекоми и др.	



Betula pendula Roth. (Бяла бреза)
Семейство Betulaceae (Брезови)

Използваема част: Листа, кора и пъпки.

Химичен състав: Листа – Флавоноиди, смоли, никотинова киселина, захари, танини, витамини – С, Е, РР; кора – бетулин, фитостероли, фенолни гликозиди, сапонини, танини, етерично масло, багрилни вещества; пъпки – етерично масло, сапонини, флавоноиди, витамин С.

Действие: Диуретично, адстрингентно.

Приложение: При отоци от бъбречен и сърдечен произход, бъбречни заболявания – цистит, уретрит, спазми и болки в стомаха. Външно – при екземи, лишеи, кожни обриви, ревматизъм.



Pinus sylvestris L. (Бял бор)
Семейство Pinaceae (Борови)

Използваема част: Борови пъпки, кора, иглици.

Химичен състав: Етерично масло, витамин В1, С и К, танини, смоли и др.

Действие: Отхрачващо, омекотява лигавицата, антисептично, пикочогонно, съдоразширяващо, противовъзпалително.

Приложение: При бронхит, ангина, туберкулоза, възпаление на горните дихателни пътища, бъбречно-каменна болест, екземи, обриви, лишеи, ревматизъм, ишиас, лумбаго.

	<i>Hypericum perforatum</i> L. (Жълт кантарион) Семейство Clusiaceae (Звънникови)
Използваема част: Надземната част. Химичен състав: Хиперицин, флавоноиди, фенолни киселини, рутин, етерични масла, танини, фитонциди, каротини, никотинова киселина, багрила и др. Действие: Противовъзпалително, противомикробно, успокояващо, кръвосъсирващо, пикочогонно, леко разхлабително и др. Приложение: Прилага се при заболявания на храносмилателните органи, при камъни в бъбреци и жлъчка, при бяло течение, диария, неволно напикаване, обилна менструация, туберкулоза и др.	
	<i>Geum urbanum</i> L. (Градско омайниче) Семейство Rosaceae (Розоцветни)
Използваема част: Корен и коренище. Химичен състав: Дъбилни вещества, катехини, гликозидът геин, етерично масло, захари, нишесте, витамин С и др. Действие: Противовъзпалително, кръвоспиращо, адстрингентно, тонизиращо. Приложение: При ентероколити, диария, колики, гастрит, повръщане. Външно – при кървене на венците, хемороиди, конюнктивит, възпаление на външните полови органи и влагалището, кожни рани и др.	



Veronica officinalis L.
(Лечебно великденче)
Семейство Scrophulariaceae
(Живеничеви)

Използваема част: Стръкове.

Химичен състав: Гликозиди, флавоноиди, сапонини, танини, манитол, фенолкарбоксилни киселини и др.

Действие: Противовъзпалително, антисептично, отхрачващо, диуретично.

Приложение: При възпаление на дихателната система, бронхиална астма. В народната медицина се използва като диуретично и дезинфектиращо средство при пикочокаменна болест, чернодробни и жлъчни заболявания, умствена умора, запек и др.



Clinopodium vulgare L.
(Обикновен черноврърх,
котешка стъпка)
Семейство Lamiaceae
(Устноцветни)

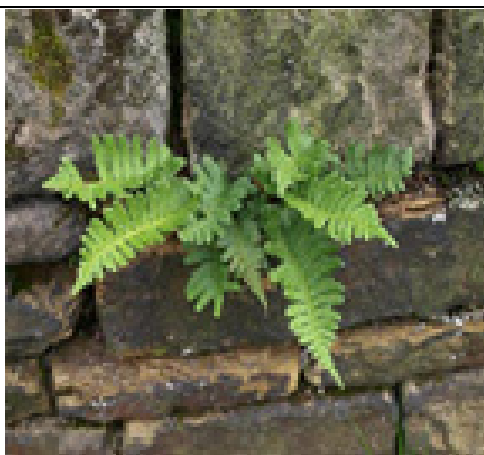
Използваема част: Стръковете, брани по време на цъфтеж.

Химичен състав: Дрогата съдържа цис-канелена, транс-канелена, паракумарова, ферулова киселина.

Действие: Успокояващо, силно регенеративно, антидиабетично действие.

Приложение: Прилага се при гинекологични заболявания, миома, бъбречнокаменна болест, стимулира регенеративните процеси на човешкия организъм, при ракови образувания, кожни заболявания и др.

	<i>Geranium sanguineum</i> L. (Кървав здравец) Семейство Geraniaceae (Здравецови)
Използваема част: Листа и стръкове. Химичен състав: Етерично масло, фенолкарбоксилни киселини, флавоноиди, танини и др. Действие: Хипотензивно, противовъзпалително, капиляроукрепващо. Приложение: Прилага се за тонизиране на вените, намаляване пропускливостта на капилярите, при инфекциозни и други заболявания, понижава нивото на кръвната захар. Външно – при кървене на венци, дерматити, хемороиди.	
	<i>Geranium macrorrhizum</i> L. (Обикновен здравец) Семейство Geraniaceae (Здравецови)
Използваема част: Корени, листа и цветове. Химичен състав: Листата съдържат голямо количество етерично масло, чиято основна съставка е р-цимола. Други съставки са куркумен, бормеол, алкохоли, кетони, дъбилни вещества, захари и флавоноиди. В здравеца има рутин, който представлява мощен антиоксидант, спомагащ абсорбирането на витамин С. Действие: При хипертония, безсъние, превъзбуда, кръвоизливи и кожни възпаления. Приложение: Листата се употребяват под формата на чай при диария, болки в стомаха и червата. Те са ефективно средство срещу хипертония, освен това понижават кръвната захар при диабетичи.	



Polypodium vulgare L.
(Обикновена сладка папрат)
Семейство Polypodiaceae
(Многоножкови)

Използваема част: Коренище.

Химичен състав: Етерични и тлъсти масла, белтъци, дъбилни и слузни вещества, тритерпени, сапонини, флороглуцинови производни и др.

Действие: Отхрачващо, диуретично, леко слабително, жлъчегонно.

Приложение: При чернодробна недостатъчност, жълтеница, подагра, хронична кашлица, бронхит. В народната медицина – при глисти, хемороиди, пясък и камъни в бъбреците и пикочния мехур.



Dryopteris filix-mas (L.) Schott.
(Мъжка противоглистна папрат)
Семейство Aspidiaceae
(Аспидиеви)

Използваема част: Коренище.

Химичен състав: Филицин, флороглуциди, етерично масло, флавоноиди, дъбилни вещества, нишесте и др.

Действие: Глистогонно.

Приложение: За приготвяне на екстракт, използващ се срещу опаразитяване с тении. Прилага се само по лекарско предписание.

В народната медицина – за унищожаване на паразити и насекоми.

Отровно!!!

4. Заключение

Изследваният район е богат на лечебни растения. С оглед минимализиране на антропогенния натиск върху природните екосистеми в района, бяха направени следните препоръки към компетентните органи:

1) Провеждане на регулярен мониторинг относно актуалните и потенциалните заплахи за биоразнообразието в района, като за тези дейности биха могли да се наемат местни безработни лица и по този начин да се стимулира и мотивира местното население

2) Контрол на незаконния дърводобив и незаконното бране на билки

3) При позволените квоти за събиране на диви плодове и билки, да се контролират берачите, за да не изтръгват подземните органи на растенията и така да увреждат техните популации

Литература

Делипавлов Д., М. Попова, И. Ковачев, Д. Терзийски, И. Чешмеджиев, Д. Граматиков. 1992. Определител на растенията в България. Земиздат, София, стр. 498.
Закон за лечебните растения, обн. ДВ. бр.29 от 7 Април 2000 г., посл. изм. ДВ. бр.98 от 28 Ноември 2014г.





Експериментален урок по биология сред природата с ученици от 9 клас на тема „Грижа за птиците в населените места“

Милена Стоянова, доц. Делка Карагъзова-Дилкова,
гл. ас. д-р Славея Петрова, Богдан Николов*

**ПУ „Паисий Хилендарски“, Биологически факултет, Магистърска
програма „Екология и опазване на екосистемите“*

1. Въведение

Екологичното образование е насочено към формиране на екологична култура, екологично съзнание и екологично поведение в тяхната взаимна връзка и единство с оглед опазване на екологичното равновесие. То е образование за изграждане на екологични компетенции, които са фундамент на екологосъобразното устойчиво развитие.

Природозащитното образование поставя акцента върху образование за опазването на природната среда, което се осъществява чрез система от педагогически дейности за защита, подобряване, управление и разумно използване на природните ресурси, за живот в хармония с природата и загриженост към бъдещите поколения. То включва обучение за усвояване на знания и разбирания, за развитие на умения, нагласи, отговорности и поведение, насочени към запазване на качествата на природната среда (Angelova, 2008; Kostova, 2013).

Настоящата разработка представя част от резултатите по студентски проект на тема „Разработване на идеен проект за изграждане на екопътека и на методични модели за екологично образование в природна среда“ с ръководител доц. д-р Делка Карагъзова-Дилкова, катедра „Ботаника и МОБ“, ПУ „Паисий Хилендарски“ (СП15БФ16).

Необходимостта от настоящия проект е продиктувана от приоритетите на средното ни образование, а именно обучение на

ученици чрез активно учене, взаимодействие и екипна организация на учебната дейност, придобиване на ключови компетентности.

Проектът има интердисциплинарен характер, тъй като интегрира дейности, участници и очаквани резултати от три различни сфери на науката - екология и опазване на околната среда, ботаника и методика на обучението по биология.

Проектът цели да представи разумната употреба на природни ресурси чрез предприемане на интегрирани мерки за биологично възстановяване и консервация; да засили местния капацитет за защита и управление на биоразнообразието и природните ресурси. Тези дейности са интегрирани с иновационни елементи в екологичното образование и възпитание на ученици в природна среда.

2. Материал и методи

С цел експериментиране на разработените нови методични модели за обучение сред природата бяха закупени 4 броя хотели за насекоми, 4 броя къщички и 4 броя хранилки за птици (Фиг. 1). Тези съоръжения са изработена от естествена дървесина: бук, смърч и /или тополя, която е обработена с препарати, нетоксични за животните и безвредни за околната среда, устойчива на вредители и устойчива на атмосферни влияния През месец ноември 2015 г. те бяха монтирани в парк „Лаута“ и ПЗ „Младежки хълм“, а хранилките ежеседмично бяха допълвани със семена (Фиг. 2).



Фигура 1. Снимки на закупените хотели за насекоми, къщички и хранилки за птици



Фигура 2. Снимки от момента на монтиране на закупените материали

3. Резултати и дискусия

В хода на работата по проекта бе разработена иновативна технология за изучаване на природата чрез дейностен подход, част от която е представена по-долу.

Познавателната дейност на учениците се базира на теорията за учене в и чрез опита и се осъществява в цикъла на Колб (Kolb, 1984). Методичният модел включва задачи за дейностно учене, като всяка задача се изпълнява в малки групи (по 4 – 5 ученика), след което резултатите се споделят и обсъждат с всички. Задачите за изследване на всяко основно понятие са разпределени в 4 етапа и така подредени в система, че следват цикъла опит, рефлексия, концептуализиране на опита, приложение или планиране на следващ опит. Учениците активно конструират своето собствено знание, вместо да получават готова информация.

Тема: Грижи за птиците в населените места

(занятието е проведено при монтиране на къщичките за птици и хранилки в парк „Лаута“)

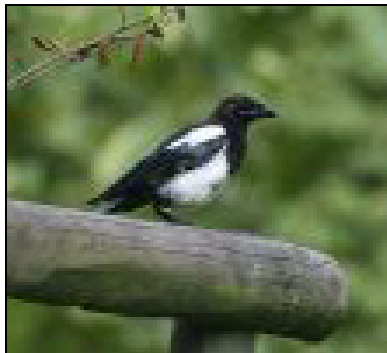
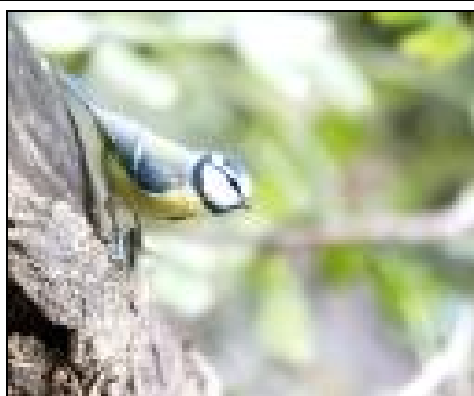
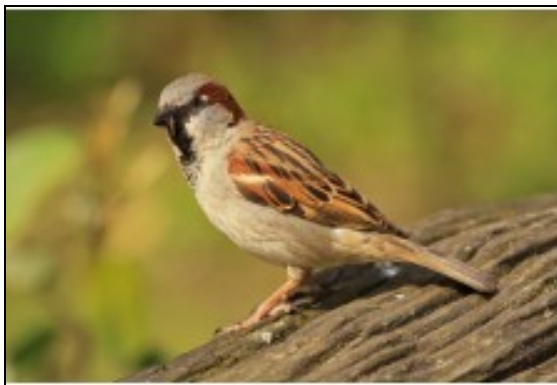
Първи етап – Конкретен опит:

Започва с дискусия, в която учениците споделят собствен опит върху темата: Кои птици сте виждали в населените места? Опишете ги. За кои птици знаете, че обитават населените места, чували сте сладкогласните им песни, но не сте ги виждали? Обяснете защо славеите по-рядко се забелязват от хората? В отговора включете техните местообитания, гнездене, поведение и морфологични особености.

Задачи за изпълнение по групи:

1. Познавате ли тези птици?
2. От кой пол са врабчетата на снимката? Опишете белезите, по които ги разпознахте.
3. Припомнете си как се нарича явлението, при което мъжките и женските индивиди от един вид имат различни морфологични белези. Обяснете биологичното значение на половия диморфизъм. Има ли птици, при които мъжкият и женският пол не се различават по морфологични признаци?

4. Опишете морфологичните признаци, по които можете да разпознаете голям синигер, син синигер, зелен кълвач, сврака, сойка.



В обща дискусия се коментират отговорите на въпросите за синигер, зелен кълвач, сврака, сойка. (Всички тези птиците са обитатели на парка, в който се провежда екскурзията.)

Втори етап – Рефлексивно наблюдение

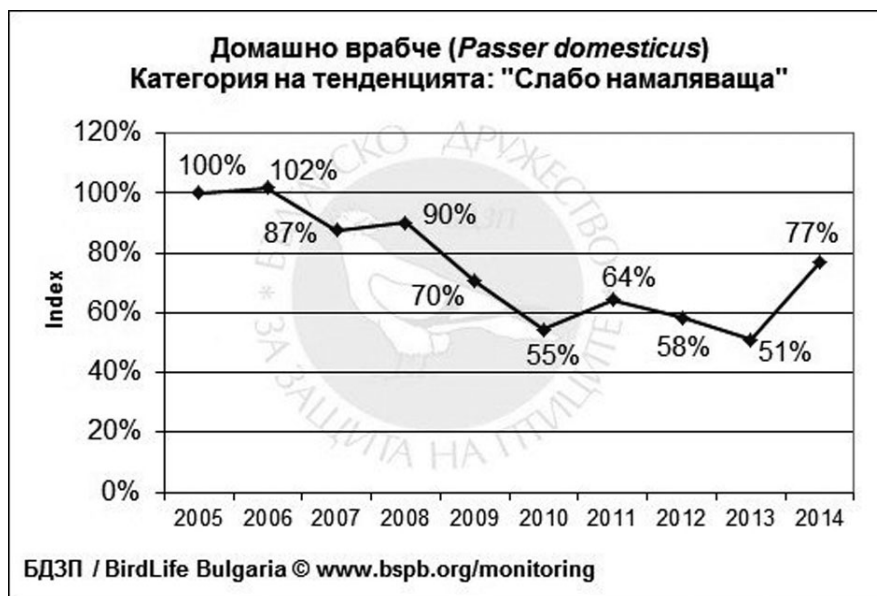
Задачи за самостоятелно проучване от 1-ва група:

1) Анализирайте графиката за численост на Домашното врабче през периода 2005 – 2014 година и приведете доказателства за определянето на тенденцията в числеността на популацията като слабо намаляваща.

2) Изкажете хипотези за възможни причини за намаляването на популацията.

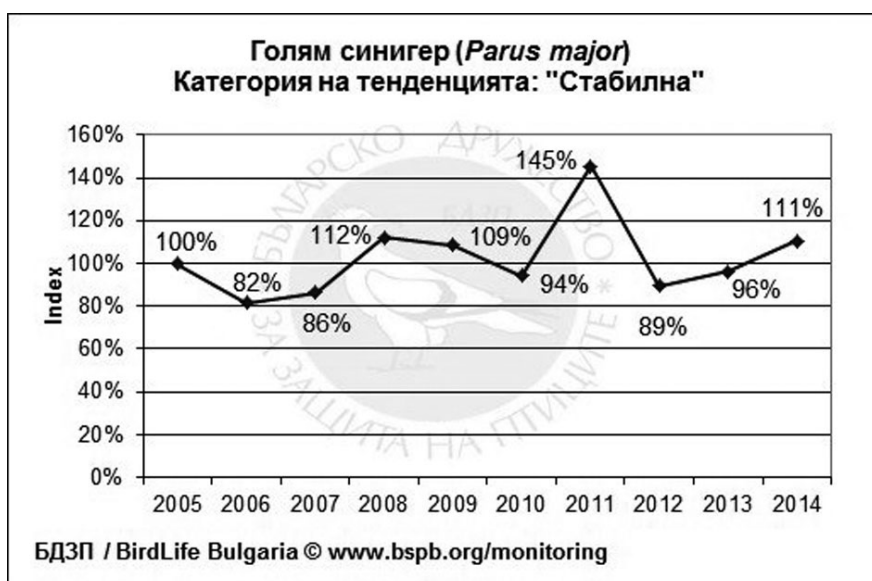
3) Какви биха били последиците от изчезването на домашното врабче?

4) Дайте идеи за дейности, с които да се противодейства на тази тенденция. Посочете лично Вие какво бихте направили през тази зима, за да подпомогнете оцеляването на домашните врабчета.



Задачи за самостоятелно проучване от 2-ра група:

1) Анализирайте графиката за численост на Големия синигер през периода 2005 – 2014 година и приведете доказателства за определянето на тенденцията в числеността на популацията като стабилна.





Трети етап – Абстрактно концептуализиране:

Със всички ученици във фронтална беседа се обсъждат изпълнението на задачите и се коментират отговорите на поставените във втора задача въпроси. Учениците стигат сами до извода: Населените места на човека заемат част от местообитанията на птиците и местата за гнездене силно намаляват. Пръскането в населените места с препарати против комари и други насекоми силно намалява храната на птиците точно в размножителния период. Това са част от причините за намаляване популацията на домашното врабче. Учениците коментират съжителството на птици и човек и описват преките и косвени ползи от птиците за човека. Набелязват мерки за подпомагане оцеляването на птиците през зимата.

Четвърти етап – Активен опит, експериментиране

Учениците прилагат на практика идеите, до които са достигнали в трети етап, а именно: необходимост от подхранване на птиците през зимата и поставяне на къщички за закритогнездящите птици. Обсъждат се местата за поставяне на хранилките и къщичките, коментира се екологосъобразен начин за закрепването им по дърветата.

След монтирането на хранилки и къщички, учениците обсъждат възможности за провеждане на наблюдение на хранене, размножително поведение на птиците, грижи за потомството. Определят се екипи за зареждане на хранилките и провеждане на наблюдения. Уточняват се вида и начина на водене на дневници за

наблюдение и изследване на хранително поведение на птиците в парка.

След така планираната бъдеща дейност се пристъпва към заключителния етап на занятието. В него учениците споделят своите емоции по време на занятието и ползите от наученото.

4. Заключение

Обучението сред природата дава възможности за сътрудничество и взаимодействие между учениците при екипна организация на познавателната дейност, реализиране на активно учене на учениците и конструктивистки дизайн на обучение, което ще:

- повиши практическата насоченост на усвояваните знания и компетенции;
- създава възможност за изява и съобразяване с интересите на учениците;
- повиши познавателната активност и развива личностните качества на учениците;
- мотивира за по-задълбочено усвояване на знания и компетенции за успешно реализиране в съвременното общество.
- допринася за повишаване на екологичната култура на учениците.

Литература

- Angelova, B. (2008). The ecological education and upbringing in third and fourth grade by means of project work, Proceedings of the anniversary scientific conference of ecology, Plovdiv, November, 1st, 438-443.
- Kolb, D. (1984). Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development, New Jersey, Prentice-Hall.
- Kostova, Z. (2013). Project-Based Ecology Learning in Vocational Training, Journal of Environmental Science and Engineering Technology, 1, 10-22.



**Фосилни представители на тип Mollusca, клас Bivalvia,
от района на град Хасково**

Христомира Тотева, доц. дбн Дилян Георгиев,
гл. ас. д-р Славя Петрова*

**ПУ „Паисий Хилендарски“, Биологически факултет,
Магистърска програма „Екология и опазване на екосистемите“*

1. Въведение

Предмет на настоящето изследване са фосилни останки от морски безгръбначни животни, открити в околностите на град Хасково от местен учител по география. Той е събирал материалите дълги години, след което ги е дарил на местен музей, а по-късно са прехвърлени в Природонаучен музей – Пловдив. Фосилите ни бяха любезно предоставени от Дирекцията на музея за идентифициране, описване и каталогизиране с цел включване към постоянната експозиция.

2. Материал и методи

В лабораторни условия фосилите бяха почистени, сортирани, определени до най-ниския възможен таксон и етикетирани. Таксономичната принадлежност беше определяна съгласно „Фосилите на България“ том VI а (Карагюлева, 1964), „Палеонтологички определител на безгръбначни“ (Памукчиев & Чешмеджиева, 1987), както и с помощта на електронен каталог (www.paleodb.org). Описанията на видовете, както и стратиграфското и географско разпространение са съгласно посочените източници.

Измерването на фосилите бе извършено с дигитален шублер. Фотографирането на фосилите бе извършено с помощта на фотоапарат Sony DSC-H300.

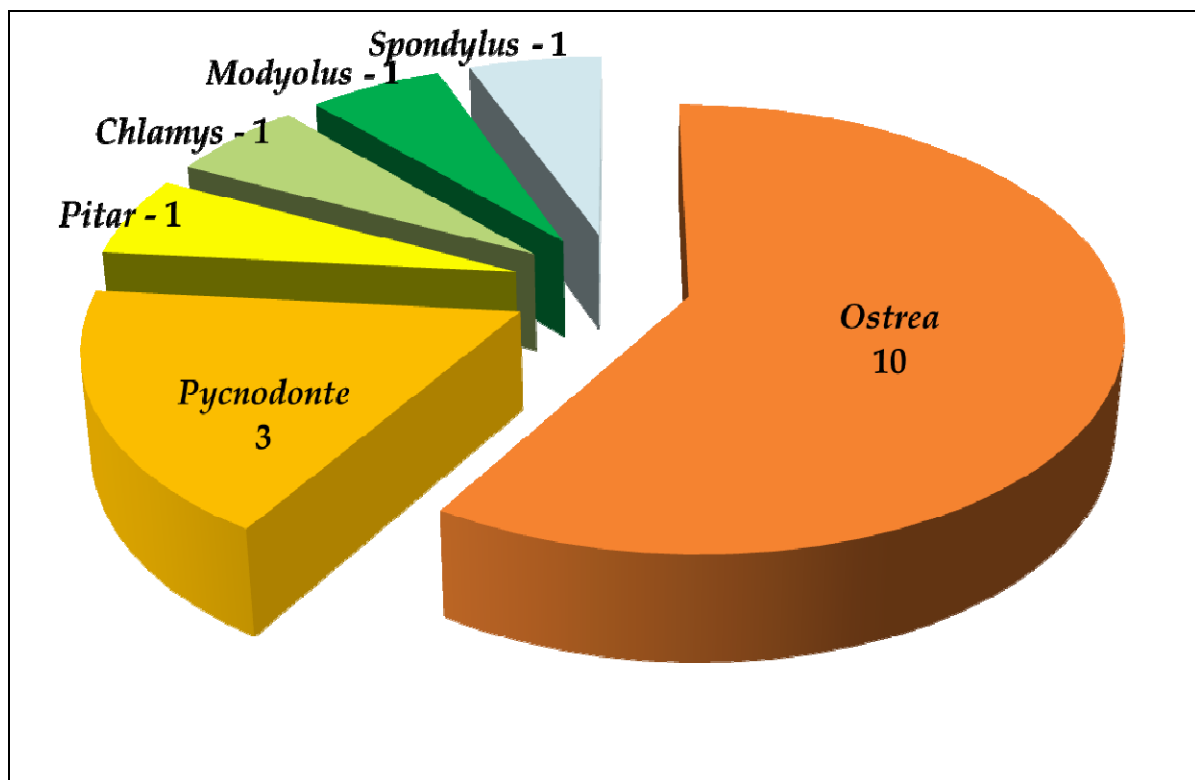
Използвани съкращения: D – максимална ширина, mm; L – максимална дължина, mm; H – максимална височина, mm.

3. Резултати и дискусия

При настоящото изследване бяха изследвани над 100 броя фосилни образци от безгръбначни животни, от които установихме общо 8 вида бивалвии (Табл. 1). С най-голям брой индивиди (10) и най-голям брой видове (3) бе род *Ostrea*, следван от род *Pycnodonte* (3), а останалите родове бяха представени с по 1 екземпляр (Фиг. 1).

Таблица 1. Фосилни представители на тип Mollusca, клас Bivalvia

№	Таксон	Брой екземпляри	Период
1	<i>Chlamys subtripartita</i>	1	приабон
2	<i>Ostrea sp.</i>	1	приабон
3	<i>Ostrea gigantica</i>	3	приабон
4	<i>Ostrea flabellula</i>	6	приабон
5	<i>Pycnodonte brongniarti</i>	3	приабон
6	<i>Spondylus rarispina</i>	1	ипрес-лютес
7	<i>Pitar sp.</i>	1	приабон
8	<i>Modiolus sp.</i>	1	приабон
Общо Bivalvia		17	



Фигура 1. Съпоставка между идентифицираните бивалвии по брой индивиди

Таксономична характеристика

Клас **BIVALVIA**

Разред **Pteroconchida**

Надсемейство **Pectinacea**

Семейство **Pectinidae** I. Amark, 1801

Подсемейство **Chlamysinae** Korobkov, 1960

Род **Chamys** Bolten in Roding, 1798

Подрод **Aequipecten** Fischer, 1886

Chlamys subtripartita (d'Archiac, 1850)

Материал: 1 екземпляр.

Размери: D = 21 mm; L = 19 mm

Описание: Черупката е тънка, много слабо издута, овално закръглена, почти равностранны, като предният край е много малко по-къс от задния. Ушите са нееднакви, разположени приблизително в права линия. Предното ухо на дясната валва е по-голямо с дълбоко изрязан бисусен синус, а задното е почти право или косо отсечено. Ушите на лявата валва са почти еднакво големи, като предното е много малко по-голямо. Орнаментацията на черупката при нашите екземпляри се състои от 24 радиални ребра, съставени от три дяла – един централен по-широк и два латерални, много тънки, плътно прилепени до централния. Междуребрията са малко по-тесни от ребрата. В тях се вмъква по едно тънко допълнително ребро. Ребрата са гъсто покрити с фини люспици, разположени малко една над друга. Същите, но малко по-едри люспици се наблюдават и върху допълнителните ребра, както и в междуребрията. В двата края на черупката тези люспици са косо разположени. Вътрешният край на черупката е нагънат. Ушите са украсени с 6 радиални ребра, които носят същата орнаментация (Фиг. 2).

Находища в България: Крайморие, Бургаско.

Ниво в България: приабон.

Общо стратиграфско и географско разпространение: в лютеса на Южна Франция, Кресенберг Истрия, Украйна; в оверса на Южна Франция, Швейцария; в горния еоцен на Истрия, Сев. Трансилвания, Украйна; в олигоцен на Украйна.



Фигура 2. Снимка на *Chlamys subtripartita*

Разред **Colloconchida**

Надсемейство **Ostreacea**

Семейство **Ostreidae** Lamarck, 1818

Подсемейство **Ostreinae** Lamarck, 1818

Род **Ostrea** Linnaeus, 1758

Материал: 1 екземпляр.

Размери: D = 93 mm; L = 66 mm; H = 42 mm

Описание: Черупката е едра, масивна, със закръглена или удължена форма. Двете валви са нееднакви, лявата обикновено е изпъкнала, а дясната почти плоска. Върхът не е голям, слабо издаден, рядко леко завит и заострен. Скулптурата на лявата валва се състои от радиални ребра или вълновидни ивици, най-често нееднородни. Дясната влава е с тънки концентрични ребра, рядко гладка (Фиг.3).

Общо стратиграфско и географско разпространение: триас, до днес.



Фигура 3. Снимка на род *Ostrea*

Подрод *Gigantostrea* Sacco, 1897

Ostrea gigantica (Solander in Brander 1776)

Материал: 3 екземпляра.

Размери: D = 123-147 mm; L = 101-125 mm; H = 25-56 mm

Описание: Черупката е дебела с нееднакви валви. Лявата валва е по-силно издута, дебела, с неправилно закръглено очертание. Мускулният отпечатък е голям, елипсовиден, изтеглен на ширина, дълбок, централен. Около него черупката е удебелена. Между това вдлъбване и външния край на черупката има сърповидно вдлъбване. Повърхността е украсена само с грубо ламелозните линии на нарастването. Дясната валва е почти плоска и не много дебела. И тя е украсена с груби концентрични ламели на нарастването, особено релефни откъм средата до палеалния ръб. Вътрешният край на валвата е леко подвит навън. Останалите вътрешни белези са като тези на лявата валва. При някои екземпляри има слабо развит криловиден израстък в предния край на черупката, който е по-ясно изразен на лявата валва (Фиг.4).

Находища в България: в приабона при с. Рупча, Айтоско, с. Горно Езерово, Крайморие, Бургаско, Хасково, Ивайловградско,

Крумовградско; в олигоцена при с. Брош, Кърджалийско, Момчилградско, в. Овнарска чука, Благоевградско.

Ниво в България: приабон- олигоцен.

Общо стратиграфско и географско разпространение: в еоцена на Либия; в лютеса на Англия, Парижкия басейн, Южна Франция, Баварските Алпи, Крим, Украйна; в оверса на Англия, Парижкия басейн, Южна Франция, Северна Италия, Швейцария; в горния еоцен на Англия, Южна Франция, Северна Италия, Баварските Алпи, Белгия, Египет, Украйна; в олигоцена на Южна Франция, Северна Италия, Баварските Алпи, Западна Германия, Тургайската впадина, Грузия.



Фигура 4. Снимка на *Ostrea gigantica*

Подрод *Cubitostrea* Sacco, 1897

Ostrea flabellula (Lamarck, 1806)

Материал: 6 екземпляра.

Размери: D = 31-55 mm; L = 22-46 mm; H = 8-17 mm

Описание: Лявата валва е слабо издута, понякога едва извита назад, с овално триъгълно очертание. Върхът е малък, заострен и завит напред. Черупката е покрита с радиални заоблени сравнително широки ребра, част от които са дихотомно раздвоени в

долния край, разделени с плитки междуребрия. Някои от линиите на нарастването са ламелозни, но не гъсто разположени. Дясната валва е плоска като капаче, с ръб (Фиг. 5).

Находища в България: кв. Крайморие, Бургаско.

Ниво в България: приабон.

Общо стратиграфско и географско разпространение: в еоцена на Либия; в лютеса на Парижкия басейн; в оверса на Англия, Парижкия басейн; в горния еоцен на Украйна.



Фигура 5. Снимка на *Ostrea flabellula*

Подсемејство **Gryphaeinae** Vialov, 1936

Род *Pycnodonte* Fischer von Waldheim, 1835

Pycnodonte brongniarti (Bronn, 1856)

Материал: 3 екземпляра.

Размери: D = 60-160 mm; L = 61-146 mm; H = 15-32 mm

Описание: Черупката има овално удължена триъгълна форма. Лявата валва е дебела, силно издута в средата. Предният край е слабо извит, а задният е с добре развит криловиден израстък в долната част. Върхът е голям, клюновиден, извит встрани и назад. Черупката е слабо косо вдлъбната под лигамента. Мускулният отпечатък е голям, дълбок, кръгъл, разположен малко встрани.

Повърхността е украсена само с линиите на нарастването, които са по-добре изразени в периферията, често ламелозни. Дясната валва е по-малка, дебела, почти плоска или дори вдлъбната в различна степен в средата. Мускулният отпечатък е голям, леко вдлъбнат, овално удължен, разположен малко встрани. Вътрешната страна е с множество гъсто разположени радиални гънки, които в някои случаи достигат до 1/4 от повърхността. Повърхността и на дясната валва е украсена само с линиите на нарастването, които са груби, ламелозни, разположени на неравни интервали (Фиг.6).

Находища в България: в приабона при Хасково, Крумовградско; в олигоцен на Овнарска чука, Кюстендилско; с. Брош, с. Долно Черковище, с. Войводенец, яз. "Студен кладенец", с. Жинзифово, с. Перперек, Кърджалийско; с. Фотиново, с. Джебел, Момчилградско; с. Димитровче, Свиленградско, с. Мъдрец, Хасковско.

Ниво в България: приабон – олигоцен.

Общо стратиграфско и географско разпространение: в еоцена на Чехия, Австрия; в лютеса на Южна Франция, Италия, Турция, Армения; в оверса на Франция и Италия; в горния еоцен на Северна Италия, Баварските Алпи, Унгария.



Фигура 6. Снимка на *Pycnodonte brongniarti*

Семейство **Spondylidae** Gray, 1826

Род **Spondylus** Linnaeus, 1758

Spondylus rarispina Deshayes, 1824

Материал: 1 екземпляр.

Размери: D = 61 mm; L = 81 mm; H = 47 mm

Описание: Черупката е овално триъгълна, косо удължена. Върхът е малък, заострен, издаден . Ушите са малки, нееднакви, разположени почти в права линия спрямо върха. Повърхността на черупката е покрита с гъсто разположени радиални ребра. Върху всяка валва личат по 5-6 по-едри главни ребра, украсени с шипове. Те са неравномерно отдалечени едно от друго, поради което броят на междинните ребра е непостоянен. Междуребрията не са дълбоки, различно широки (Фиг.7).

Находища в България: в ипреса при с. Слънчево, Страшимирово, с. Белослав, Варненско, с. Шереметя, с. Малък чифлик, Търновско ; в лютеса при с. Слънчево, Варненско.

Ниво в България: ипрес – лютес.

Общо стратиграфско и географско разпространение: в ипреса на Северните Алпи; в лютеса на Англия, Белгия, Парижкия басейн, Южна Франция, Унгария, Крим; в горния еоцен на Украйна.



Фигура 7. Снимка на *Spondylus rarispina*

Надсемейство **Veneracea**

Семейство **Veneridae** Leach, 1819

Род ***Pitar*** Roemer, 1857

***Pitar* sp.**

Материал: 1 екземпляр.

Размери: D = 20 mm; L = 24 mm

Описание: Черупката е дебела, овална или овално триъгълна, неравноотранна, слабо изпъкнала, ъгловата в задния край. Ключът е с три кардинални зъба във всяка валва, два предни латерални в дясната валва и един в лявата. Предният мускулен отпечатък е разширен, но по-малък от задния. Мантийната линия е с широк триъгълен синус, който достига до средата на черупката. Вътрешният ръб на черупката е гладък. Повърхността е гладка или с фини концентрични линии на нарастването (Фиг.8).

Ниво в България: креда-днес

Общо стратиграфско и географско разпространение: креда, до днес, космополитен.



Фигура 8. Снимка на ***Pitar* sp.**

Разред **Isofilibranchida**

Надсемейство **Mytilacea**

Семейство **Mytilidae** Fleming, 1828

Род **Modiolus** Lamarck, 1799

Modiolus sp.

Материал: 1 екземпляр.

Размери: D = 21 mm; L = 17 mm

Описание: Черупката е малка до средно голяма, удължена, овална, рядко клиновидна, неравностранна. Върхът е разположен много напред, но нетерминален. Предният край е заоблен, палеалният е прав или вдлъбнат, а горният – изпъкнал или ъгловат. От върха към долния заден край се спуска кил, в различна степен добре развит. Ключовият ръб е слабо назъбен. Лигаментът е в дълбока, тясна бразда зад върха. Предният мускулен отпечатък е продълговат, задният е по-голям. Вътрешният ръб на черупката е гладък. Повърхността е гладка или с радиална скулптура, понякога съсредоточена само на гръбното поле и предния край (Фиг.9).

Ниво в България: приабон.

Общо стратиграфско и географско разпространение: девон, до днес, космополитен.



Фигура 9. Снимка на *Modiolus sp.*

Палеоекологична характеристика

Най-съществените фактори от физико-географската среда, влияещи на бивалвиите, са солеността, степента на наситеност с кислород, дълбочина и температура на водата, хидродинамика, характер на грунта. Относително малката подвижност на болшинството представители на клас *Bivalvia*, обуславя обитаването на сравнително ограничен участък от дъното, при неголяма амплитуда на екологичните фактори. Повечето от установените от нас таксони от тях трудно понасят дори леки колебания в абиотичните екологични фактори. Това ни дава основание да считаме, че тези организми са надеждни индикатори за условията на палеосредата в съществувалия през палеогена морски басейн на територията на град Хасково, Източни Родопи.

Голямото значение за разпространението на бивалвиите има аерацията на придънните слоеве вода. Изключително чувствителни към кислородното съдържание са род *Ostrea* и някои други от идентифицираните таксони. Бивалвиите, обитаваци плитките участъци и пясъчните грундове, могат да живеят само в условия на добра аерация, което от своя страна е показател за наличието на активна хидродинамика. Плитководният характер на басейна е способствал за безпрепятственото снабдяване с кислород на придънните слоеве, където са се развивали болшинството организми. Снабдяването с кислород се е извършвало и благодарение на фотосинтезата, осъществявана от водораслите.

Болшинството бивалвии се срещат на неголяма дълбочина, в плитките ивици близо до брега, където достигат най-голямо разнообразие по форма. С масивни черупки се отличават видовете, приспособени към силния морски прибой (с изключение на видовете, живеещи в пробити от тях дупки или заровени дълбоко в пясъка, които са с тънкостенни, гладки черупки).

Представителите на род *Ostrea* прирастват към дъното, циментирайки се върху лявата черупка. В болшинството случаи те се заселват на групи образувайки т. н. стридни банки. Развиват се предимно в топли басейни с нормална соленост, където са приспособени към неголеми дълбочини. Представителите на род *Pitar* и някои други, установени при нашето изследване, са морски

бентосни обитатели, зариващи се в мек (пясъчен) субстрат. Повечето от таксоните са мезотермофилни форми, индикатори за умерено топъл и влажен климат.

4. Заключение

Първоначалните резултати от изследването сочат, че районът на град Хасково през еоцена (приабон) е бил включен в голям морски басейн. Идентифицираните безгръбначни животни и свързаната с тях биота предполагат наличие на топло (18-22°C) и плитко море (60-70 до 100 m), с олиго- до мезохалинна соленост, вероятно част от сублиторална зона. Животът в него се е характеризирал с богато видово разнообразие, сложна трофична структура, множество биотични взаимодействия и динамично равновесие.

Литература

- Карагюлева Ю. 1964. Фосилите на България, том VI а. БАН, София, стр. 322
- Памукчиев А., Чешмеджиева В. 1987. Палеонтологички определител на безгръбначни, УИ "Климент Охридски", София
- www.paleodb.org Fossilworks: Gateway to the Paleobiology Database. Last accessed on 13.05.2016.





Учебна програма за лятно училище по пчеларство

Златка Гарова, доц. д-р Йорданка Димова*

*ПУ „Паисий Хилендарски“, Биологически факултет, докторант

1. Кратко представяне на учебната програма

Учебната програма за лятното училище по пчеларство проектира съдържание на интегрален курс, който може да бъде отнесен към културно-образователната област „Природни науки и екология“. Интеграцията на учебното съдържание отразява модела на тип обучение „наука“ (science), в което се изучават обекти и явления от различни гледни точки. Целта на интеграцията е да се осигури възможност за изграждане в съзнанието на учениците на цялостна научна картина на света и съвременно разбиране за същността на науката като познавателна дейност, като социален институт и като съществен елемент на човешката култура.

Интегралният курс надгражда знания, умения и отношения, които се формират и се усвояват в училищните курсове по природонаучните учебни предмети: биология и здравно образование (жив организъм, единство между живите организми в природата, екология, здравословен начин на живот), химия и опазване на околната среда (вещества и смеси, химични реакции, замърсяване и опазване на околната среда), физика и астрономия (физични обекти, физични явления, замърсяване и опазване на околната среда).

Съдържанието на учебната програма осигурява условия за:

- формиране на система от биологични, физични и химични знания за пчелите и за пчелните продукти;
- усъвършенстване на умения, които са пряко свързани с аспектите на компетентностите по природни науки и технологии (вж. Табл. 1);
- обогатяване на научната картина на света (представена като синтез на естественонаучно и хуманитарно знание и

допълнена с представата за ролята на учените върху развитието на съвременния свят);

- обогатяване на ценностните отношения към природата и към човека.

2. Очаквани резултати (съобразно Европейската рамкова програма)

Таблица 1. Ключови умения и компетентности

Ключови компетентности	Умения	Отношения
1. Общуване на български език	устна и писмена комуникация в комуникативни ситуации, адаптиране на комуникацията към изискванията на ситуацията; различаване и използване на различни типове текстове с цел търсене, събиране и обработване на информация	позитивно отношение към комуникацията с връстници, с по-малки ученици и с по-възрастни лица; стремеж и готовност за конструктивен диалог и полилог
2. Общуване на чужд език	използване на текстове на чужд език с цел търсене, събиране и обработване на информация	готовност за комуникация с връстници от други държави; интерес и уважение към културното многообразие
3. Основни компетентности в областта на природните науки и на технологиите	наблюдение и експериментирание, използване и прилагане на научните данни за постигане на цели, за формулиране на проблеми и за намиране на решения, базирани на аргументи и на доказателства	любознателност, интерес към научната картина на света и към етичните въпроси, свързани с ценността на научните знания
4. Дигитална компетентност	използване на компютър, боравене с основни компютърни приложения за извличане, съхраняване, създаване и обмен на информация; общуване и участие в мрежи за сътрудничество с помощта на Интернет	критично, рефлексивно и отговорно отношение към достъпната информация в Интернет
5. Учене за ученето	търсене на възможности за себепознание и за самообразование; управление на собствения процес на учене, на времето и на информацията; самооценяване	мотивация за познание и самопознание, увереност в собствените сили и способности

6. Социални и граждански компетентности	<i>социални:</i> здравословен начин на живот; екологично целесъобразно поведение; разбиране и приемане на различни гледни точки и пр.; <i>граждански:</i> ефективно взаимодействие с връстниците, отговорно и конструктивно участие в съвместни дейности	сътрудничество, толерантност, недопускане на дискриминация по различни признаци; готовност за компромиси и за преодоляване на предразсъдъци; уважение към правата на човека и към равенството като основа на демокрацията
7. Инициативност и предприемчивост	формулиране на собствени цели и задачи; планиране, организиране, откриване на достъпни възможности за продуктивна дейност; оценяване на плюсове, минуси и рискове при изпълнение на конкретни дейности	мотивация и решимост за постигане на собствени цели; отговорно и активно отношение към поетите задачи
8. Осведоменост и способност за себеизразяване в културната сфера	проучване на местното, националното и световното културно наследство; оценяване на произведения на изкуството	желание да се развият естетическите способности чрез художествено себеизразяване

3. Учебно съдържание (Табл. 2)

Таблица 2. Съдържание на учебните занятия

Ден	Теми и очаквани резултати по теми	Основни понятия	Дейности
I	Тема 1: <i>Пчеларството – наука, изкуство или занаят</i> • дефинират основните понятия; • разграничават пчелна майка, търтеи и пчели работнички по анатомични и физиологични особености, както и по дейността им; • формулират изследователски въпроси по избран проблем, четат и анализират текст от научни статии и от научно-популярни книги;	Пчеларство; медоносна пчела; пчелно семейство; пчелни продукти	<i>Увод в пчеларството</i> 1. Наблюдение на фрагменти от видеоматериали за пчелите и кратък коментар от учителя. http://www.vbox7.com/tag:пчеларство 2. Беседа с изявени местни пчелари, представители на пчеларско дружество „Нектар“, гр. Първомай за развитието на пчеларството в родния край. 3. Беседа с библиотекаря относно изготвянето на библиографска справка. 4. Формиране на групи по

	извличат данни от литературни източници и ги отразяват в текст, в таблици и във фигури за рефлексивното портфолио.		интереси. 5. Изготвяне на библиографска справка по избрана тема. 6. Рефлексия (фокус-групи)
II	Тема 2: <i>Животът на пчелите в пчелина</i> - различават опаразитени и здрави пчели; - оценяват плюсове, минуси и рискове при изпълнение на дейности в пчелина; - наблюдават, формулират изследователски въпроси и изводи от наблюдения; - планират и изпълняват химични опити; - спазват правила за безопасна работа край пчелина и за безопасна работа с вещества; - отразяват данните от наблюденията и от опитите в протокол по образец; - съставят текст за рефлексивното портфолио.	Пчелин; Пило; акар <i>Varroa destructor</i>; вароатоза	<i>Посещение на училищния пчелин</i> - Наблюдение на пчелните семейства и съобщения на отделни ученици за биологията на пчелата и на пчелното семейство. - Беседа с ветеринарен лекар за диагностика на пчелните семейства. - Откриване на акари по пчелите и по пилото. - Третиране на две пчелни семейства с химически препарати с цел да бъде проучено влиянието на степента на инвазия от акара <i>Varroa destructor</i> върху медоносната пчела (<i>експериментално изследване</i>). - Рефлексия (индивидуално). - Допълнителни дейности*
III	Тема 3: <i>Химичен състав и свойства на пчелните продукти</i> - дефинират основните понятия; - наблюдават, формулират изследователски въпроси и изводи от наблюдения; - планират и изпълняват химични опити; - оценяват плюсове, минуси и рискове при изпълнение на опитите в лабораторията; - спазват правила за безопасна работа с вещества; - отразяват данните от наблюденията и от опитите в протокол по образец; - съставят таблица и сравняват наличните данни за състава и	пчелен мед; цветен пращец (перга); пчелно млечице; прополис (пчелен клей); пчелен восък; пчелна отрова	<i>Посещение на Изпитвателна лаборатория, отдел „Лабораторни дейности“ при ОДБХ в гр.Пловдив</i> - Беседа с ръководителя на лабораторията за изследванията на качествата на пчелен мед и на други пчелни продукти. - Наблюдение на опити за изследване състава и свойствата на пчелен мед. <i>Посещение на Центъра за химични демонстрации на ПУ</i> - Органолептично изследване на проби от монофлорен и от полифлорен мед. - Изпълнение на опити за изследване на състава и на някои физико-химични свойства на два вида пчелен мед. - Беседа с ръководителя на

	свойствата на пчелните продукти; • съставят текст за рефлексивното портфолио.		Центъра. 4. Рефлексия (индивидуално). 5. Допълнителни дейности*
IV	Тема 4: <i>Пчелните продукти като лекарство и като храна</i> • наблюдават, формулират изследователски въпроси и изводи от наблюдения; • планират и изпълняват химични опити; • спазват правила за безопасна работа с вещества; • отразяват данните от наблюденията и от опитите в протокол по образец; • оценяват плюсове, минуси и рискове при използване на пчелни продукти като храна и като лекарство, при изпълнение на дейности в кухнята; • съставят текст за рефлексивното портфолио.	лечебни свойства на вещества и на смеси	<i>Посещение на аптека</i> 1. Беседа с аптекар и с лекар-диетолог за лечебните свойства на пчелните продукти. 2. Наблюдение на лекарствени средства, съдържащи пчелни продукти. 3. Изпълнение на опити с някои от тези лекарствени средства (<i>експериментално изследване</i>). <i>Училищна работилница</i> 1. Беседа със сладкар за приложението на пчелния мед като храна. 2. Приготвяне на домашни сладкиши с мед. 3. Рефлексия (индивидуално). 4. Допълнителни дейности*
V	Тема 5: <i>Пчелите и медоносните растения</i> • дефинират основните понятия; • наблюдават, формулират изследователски въпроси и изводи от наблюдения; • сравняват медоносни растения по посочени признаци; • оценяват плюсове, минуси и рискове за пчелите при паша; • коментират и оценяват връзката между пчелите и околната среда; • планират и изпълняват химични опити; • спазват правила за безопасна работа с вещества; • отразяват данните от наблюденията и опитите в	медоносни растения; главна паша; поддържаща паша; цветен прашец; флоромиграция; флороспециализация;	<i>Излет до полето</i> 1. Събиране на медоносни растения за изготвяне на хербарий. 2. Съобщения на отделни ученици за връзката между пчелите и медоносните растения, за влиянието на състава на полезните и на отровните медоносни растения върху качеството на меда. <i>Посещение на училищния пчелин</i> 1. Диагностика на паразитното заболяване Вароатоза по пчелите и по пилото. 2. Съобщения на отделни ученици за химическите замърсители на биосферата и влиянието им върху пчелната паша; изясняване на състава и страничните ефекти на химически растително-защитни

	протокол по образец; • съставят текст за рефлексивното портфолио.		средства. 3. Третиране на две пчелни семейства с природни препарати с цел да бъде проучено влиянието на степента на инвазия от акара <i>Varrao destructor</i> върху медоносната пчела. 4. Рефлексия (индивидуално). 5. Допълнителни дейности*
VI	Тема 6: <i>Пчеларството – наука и практика</i> • описват актуалност на тема, представят цели, задачи, аргументират избор на методи и средства на самостоятелна или за съвместна изследователска дейност по проект; • формулират и отговарят на въпроси по темата на проекта; • взаимно оценяват и самооценяват резултати от изследователската дейност по проект.		<i>Защита на проекти</i> 1. Представяне на резултатите от изследователската дейност чрез постери. 2. Обобщения. 3. Рефлексия (фокус-групи).

***Допълнителни дейности:** проучвателска и събирателска дейност – издирване на рецепти за лечение с пчелни продукти (медолечение), рецепти за медена кулинария или рецепти за козметични маски с пчелни продукти; изготвяне на хербарии с образци от медоносни растения; изготвяне на постери за препарати срещу болести по пчелите, за пчелни продукти и др.; изготвяне на календар на пчеларя; фотографиране и видеозаснемане на учебните занятия; анкетиране на лица, които се интересуват или се занимават с пчеларство.

4. Контекст и междупредметни връзки

Учебната програма позволява знанията по пчеларство да се осмислят в различен контекст:

- *наука* (най-общо): елементарен познавателен акт (проблем, изследване, решение), видове проблеми и въпроси (философски, научни, житейски и др.), основни научни методи (наблюдение, експеримент), видове изследване (теоретично, експериментално),

роля на постиженията на науката за развитие на човешката практика, връзка между науката и обществото, науката в личностен аспект, комуникация между учените и оценка на научните открития;

- *биология и околна среда* – зоология, апилогия/апидология, генетика на медоносната пчела, екология (пчелите и пчелните продукти като индикатори за състоянието на околната среда); развитие на пчеларството като необходимост за оцеляване на планетата („Ако изчезнат пчелите, след четири години и животът на планетата Земя ще загине” - Айнщайн);

- *химия и фармация* – състав, свойства и приложение на пчелните продукти в бита и в медицината; анализ на качеството на пчелни продукти; лекарствени препарати срещу болести по пчелите и по пилото;

- *история* – история на пчеларството (от каменния век до днес); известни учени в областта на пчеларството – живот и дейност; знакови постижения на пчеларството и значението им за човечеството; личности и дейността им в сферата на пчеларството в родния край;

- *медицина и здраве* – действие на препарати върху здравето на пчелите, върху качеството на пчелния мед и върху здравето на пчеларя; предпазване от предозиране на лекарствените препарати срещу болести по пчелите и по пилото; лечебни свойства на пчелния мед и пчелните продукти; апитерапия (алтернативна медицина);

- *технологии* – връзка между науката и технологиите, Smart Beehive Management System™; нови материали за изработване на пчелни кошери; принос на технологиите за развитието на пчеларството и за развитие на химичните изследвания на пчелните продукти;

- *професионално ориентиране* – професии, свързани с пчеларството (видове, предизвикателства, условия, изисквания; глобални аспекти на професиите в сферата на пчеларството), реализация на пазара на труда;

- *бит и житейска практика* – съхранение на пчелен мед и пчелни продукти; строителство на пчелни кошери; работа в

пчелина по време на първия осведомителен преглед на пчелите, по време на главната паша и през есента, преди зимуване на пчелните семейства; хоби (отглеждане на пчелни семейства; пчелите във филателията, нумизматиката, хералдиката, изкуството и др.).

5. Контрол и самоконтрол на учебното познание

Контролът се осъществява от учителя и от учениците в хода на съвместната им дейност, като се проверява и се оценява съответствието между зададените цели, хода на познавателните цикли и постигнатите познавателни резултати. Самоконтрол се реализира чрез целенасочено самонаблюдение, самоанализ и самооценяване. Специално внимание се обръща на рефлексивната дейност, която се документира писмено от всеки ученик в рефлексивно ученическо портфолио. Работните листи в портфолиото са разработени на основата на модела за равнищата на рефлексивното съждение (King & Kitchener, 1994; King, 2000).

С тест SUSSI – Student Understanding of Science and Scientific Inquiry (Liang *et al.*, 2009) се констатира промяната на разбирането за наука и за научно изследване на всеки ученик преди и след участието в лятното училище по пчеларство.

Литература

- Бижев Б. 2002. *Наръчник на пчеларя*. София: 12 часа.
- Бижев Б. 2009. *Пчеларство за начинаещи*. София: Еньовче.
- Бижев Б. 2005. *Ръководство по пчеларство*. София: Християнин.
- Бондарев С., П. Ромашкин. 2009. *Азбука пчеловода. Всё о содержании и разведении пчёл*. Москва: Рипол класик.
- Вълкова Р. 2012. *Пчелното млечице – свършената храна и лек за болести*. София: Еньовче.
- Гечев Ил. 2016. *Ветеринарен наръчник по пчеларство и биологично сертифициране*. София: Еньовче.
- Малинова Кр., П. Христов. 2014. *Пчеларство*. София: Еньовче.
- Митев Б., Б. Венов, Т. Симидчиев, С. Недялков, Б. Бижев. 2007. *Практическо пчеларство*. София: Християнин.
- Пол. Фр. 2012. *1 към 1 с пчелите*. София: Неделник.
- Първулов Б. 2005. *Вароатоза по пчелните семейства*. София: Еньовче.

- Стоянов. М. 2016. *Пчели и пчеларство – въпроси и отговори*. София: Фабрика за книги.
- Cramp D. 200). *A Practical Manual of Beekeeping*. Begbroke, Oxford: Spring Hill House.
- Davies A. 2007. *Beekeeping. Inspiration and practical advice for would-be smallholders*. London: Collins & Brown.
- Havenhand G. 2010. *Honey: nature`s golden healer*. London: Kyle Books.
- Johnson L. 2011. *Apis mellifera (the honey bee). A teacher`s companion*. Antioch University New England.
- Key Competences for Lifelong Learning – A European Framework*. European Communities, 2007.
- King P. M. 2000. Learning to Make Reflective Judgments. *New Directions for teaching and learning*, 82: 15-26.
- King P.M., K.S. Kitchener. 1994. *Developing reflective judgment: Understanding and promoting intellectual growth and critical thinking in adolescents and adults*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Liang L. et al. 2009. Preservice teachers' views about nature of scientific knowledge development: an international collaborative study. *International Journal Science Mathematics Education*, 7: 987-1012.
- Moisset B., St. Buchmann. 2011. *Bee Basics. An Introduction to Our Native Bees*. USDA.
- Nieto A., R. Stuart, J. Kemp, P. Rasmont. 2014. *European Red List of Bees*. IUCN (International Union for Conservation of Nature), Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Warré É. 2010. *Beekeeping for All*. Northern Bee Books. Transl. by Heaf, D. J. & Heaf, P. A. from *L' Apiculture pour Tous* 12th edition. (Saint-Symphorien, 1948).





Концептуален модел за формиране на здравно-екологични компетенции в училищната практика

Румяна Търнова¹, доц. Маргарита Панайотова², Даниела Р. Коева³

¹ - ПУ „Паисий Хилендарски“,

Специализация „Човекът и природата“

² - ПУ „Паисий Хилендарски“, Биологически факултет,

Катедра „Ботаника и Методика на обучението по биология“

³ - СХУИИ „Цанко Лавренов“, гр. Пловдив

1. Въведение

В новия Закон за предучилищното и училищното образование (обн. ДВ от 13.10.2015 г.) е посочено, че общообразователната подготовка на учениците обхваща девет ключови компетентности, една от които е *„умения за подкрепа на устойчивото развитие и за здравословен начин на живот и спорт“* (чл. 77, ал. 1). Ключовите компетентности (по ал. 1) са взаимозависими и представляват *съвкупност от знания, умения и отношения, необходими за личностното развитие на индивида през целия живот, за изграждането на активна гражданска позиция и участие в социалния живот, както и за пригодността му за реализация на пазара на труда*. Принципът, който гарантира националния приоритет на образованието е *прилагането на иновативност в педагогическите практики* (чл. 3, ал. 8). Във връзка с това Методиката на обучение по биология като научна дисциплина е длъжна да търси перманентно съвременни теоретични и практико-приложни решения, отговарящи на настоящите потребности на образователната ни система.

В литературните източници са описани различни технологични модели за изграждане на отделни компоненти на компетенциите в техния здравен или екологичен аспект, но цялостен модел за формиране на здравно-екологичните компетенции в училищната практика до момента не ни е известен. В този смисъл проучването ни има *иновативен характер* и ще

обогати в теоретичен и практико-приложен план дидактическите дисциплини по биология.

Екологичното и здравно образование трябва да започне още от ранна детска възраст и да формира здравно и екологично мислене, което да продължи да се развива в началното и средното училище и в последствие във висшите учебни заведения.

Това е и нашето основание да разработим концептуален модел за изучаване на връзката между здравето и опазването на околната среда, който да подпомогне изграждането и утвърждаването на здравна и екологична култура и поведение при формиране на индивидуалната и обществена личност.

Целите на настоящето изследване са:

1) Да се разработи концептуален модел за формиране на здравно-екологични компетенции в процеса на обучение при усвояване на учебно съдържание по Природни науки и екология с акцент „Хранене, здраве, околна среда“, базиран на конструктивистката теория за активно учене в интерактивна образователна среда;

2) Да се разработи дидактическа технология за реализиране на концептуалния модел с приложение на интерактивни подходи, методи и техники на обучение.

Приложението на такава технология, според нас, ще повиши интереса на учениците към посоченото учебно съдържание и ще благоприятства процеса на изграждане на отговорно и ценностно ориентирано отношение и поведение към здравето и природата.

2. Материал и методи

В хода на изследването се прилагат основно *методите на теоретично изследване* - проучване на литературни и интернет-източници, свързани с предмета на изследването; *концептуално моделиране* на процеса обучение за изграждане на здравно-екологични компетенции; *дидактическо моделиране* на технология за реализиране на процеса обучение, съобразно целите на изследването;

Приложението на *системно-структурния* подход ще позволи да се анализират всички аспекти на проявление на здравно-екологичните компетенции на учениците и ще помогне за

изграждането на комплексен концептуален модел за тяхното формиране в училищната практика. Основаването на *личностноориентираните стратегии за обучение* налага да се отразяват и отчитат индивидуалните особености на учениците при формиране на техните умения и компетенции. *Конструктивистката теория за активно учене* ще регулира пътя и начина за усвояване на знания, умения, отношения, ценностни ориентации и поведение, които са в основата на здравно-екологичните компетенции на личността.

3. Резултати и обсъждане

Разработването на концептуалният модел за формиране на компетенции и на дидактическата технология за неговото приложение, чието практическо приложение и ефективност предстои да се изследват в условията на педагогически експеримент, се основават на определени изисквания на конструктивистката теория, теорията за активното учене, на личностно ориентираните стратегии за обучение, на условията за организиране на интерактивна образователна среда и методиката на груповата работа.

Конструктивизмът е сравнително ново (за България) направление в съвременната психология, педагогика и педагогическа практика. Той е цялостен подход, базиран на разбирането, че ученето е търсене или конструиране на значения; че в процеса на учене учещият (дете, ученик или възрастен) свързва новите знания с натрупания опит (познавателен и емоционален). Всеки учещ конструира личните знания и едновременно с това конструира значения, като се учи. Конструктивизмът се основава на съществуващите налични знания у детето, които се интегрират, реконструират в структурните единици на съзнанието, в следствие на което се получава ново знание, подкрепено чрез използването на собствения опит.

Сред популярните дефиниции на конструктивизма в образованието фигурират такива като „мислене за знанието“ (*thinking of knowing*) и „мислене за ученето“ (*thinking of learning*). Теоретичната рамка на конструктивизма обхваща теориите на Лев Виготски (за връзката между мислене и реч), Жан Пиаже (за

активния характер на ученето), Джон Дюи (за рефлексивната активност на учещия) (по Захариева, 2014).

Класната стая на учителя-конструктивист е позната с нагласата за експериментирание и креативност. Според редица автори (Костова, 2002; Иванов, 2005; Гюрова и кол., 2006; Ваклева, 2011; Тодорина, 2011; Захариева, 2014) учителят е по-скоро инструктор, подкрепящ, учещ се. Ученикът е активен участник, сам конструира новото познание. Урокът се преподава с бавно темпо, предлагат се многообразни източници на информация по темата. Използват се разнообразни интерактивни методи, различни формати на работа, възникналите проблеми по време на преподаването се решават съвместно и когато се налага, се оказва индивидуална помощ на ученика. А класната стая е среда на сътрудничество, в която има ясни правила за всички и учениците са поели лична отговорност, за да ги спазват; дава се възможност за изразяване на индивидуалността и уважение на личността на всеки един.

Идеята за *активно учене* се разгръща и развива като предлага нов, обогатен прочит за очертанията и същността на образователния процес. На съвременния етап на развитие на психолого-педагогическото знание е необходимо осъществяването на *осъвременена интерпретация на конструктивистката теория, подхранваща вариантите на активното учене*: „самостоятелно учене“, „учене в действие“, „учене в и чрез опита“, „контекстно учене“, „учене, базирано на решаване на проблеми“, „учене чрез взаимодействие и сътрудничество“. Терминът „учене чрез опита“ означава активно включване на учащите като партньори в учебния процес по начин, който отговаря на техните потребности, като придобиват собствен опит и умение да осмислят наученото. Тук ученето се дефинира като придаване смисъл на нещо и се интерпретира като процес, при който се създават задълбочено знание и разбиране. Всички варианти са вплетени по един или друг начин в логиката на така нареченото „активно учене“.

Новата концепция на образованието, свързана с *личностно-ориентирания подход*, определя централната роля на ученика в педагогическото взаимодействие, като особеностите на личността се изразяват в желание и способ за промяна, критична рефлексия,

самооценяване, самостоятелно мислене, умение за междуличностно общуване. Базирайки се на конструктивисткото и хуманистичното направление, в основата на които стои активното взаимодействие между ученика и знанието, научна основа за активно обучение е теорията за екипното обучение, за което е необходимо да се създаде интерактивна образователна среда.

Според В. Гюрова и кол. (2006) по-важните характеристики на *интерактивната образователна среда* се отнасят до следното:

- смяна на ролите на „обучаващия и обучавания“;
- повишена активност на учещите, в т.ч. и чрез групова/екипна работа;
- роля на водещия като улесняващ и подпомагащ учебната работа;
- интерактивни методи и техники на работа (основаващи се на взаимодействието);
- съчетаване на различни форми на контрол (самоконтрол, групов контрол, индиректен и неавторитарен контрол от страна на обучаващия);
- значителна свобода на избор на учещите по отношение на средствата, мястото, времето и ритъма на учене;
- специфична организация на времето и пространството – смяна на различни дейности в логическа последователност;
- максимално използване на пространството за онагледяване, както и за индивидуална работа, работа в двойки и в групи;
- положителен, подкрепящ и стимулиращ микроклимат (междоличностни взаимоотношения);
- перманентна обратна връзка

Разкриване същността на интерактивната образователна среда изисква изясняването на ключовите понятия *интеракция*, *интерактивност*, *интерактивно учене*.

Интеракция е психологически термин, който означава вид взаимодействие или по-конкретно – „взаимодействие и взаимовлияние между хора в процеса на общуването им“. Понятието *интерактивност* може да се разглежда като съставено от две думи – „интер“ (заедно, между) и „активност“ (действие, инициативност), и се отнася както до взаимодействието между обучаван и обучаващ,

така и между самите учещи (Гюрова и кол., 2006). *Интерактивно учене* се реализира чрез *взаимодействие* и *диалог*: между обучаващ и обучаван; между самите ученици; между членовете на една учебна (работна) група; между ученика и учебните, включително технически, средства на обучение – компютърни продукти, аудио- и видеоматериали, учебни книги и др. Интерактивното учене предполага наличието на интерактивни умения, т.е. умения, отнасящи се до личната ефективност, до взаимоотношенията човек-човек/човек-група. В резултат от взаимодействието е възможно повлияване, обогатяване и/или промяна на първоначалното мнение и позиция по определен въпрос и при двете страни, участващи във взаимодействието (учители и ученици).

Груповата работа е основна форма за работа в процеса на интерактивното обучение, тъй като при нея се създава климат на психическа сигурност; неоценъчна атмосфера; коректност и непосредственост във взаимоотношенията между членовете на групата; проявява се по-голяма активност и инициативност, доброжелателност и добронамереност; създава се атмосфера на равнопоставеност и безусловно приемане на другите, усещане за неприкосновеност на личността и оказване на подкрепа. В наши публикации (Панайотова, 2007а; Панайотова, 2007b; Ваклева, 2008; Ваклева, 2011) сме посочили и водещите *правила при работа в група*, които следва да се спазват от всички нейни членове. Добре е правилата да се обсъждат и допълват от учениците, а веднъж приети, те стават средство за контрол и управление на работата им, което благоприятства постигането на по-добри резултати.

Методиката за групово учене, според Д. Тодорина (2011), включва следните технологични етапи:

- 1) Определят се екипите – на доброволен принцип, според предпочитанията на участниците в дейността.
- 2) Избира се лидер в групите (може и без лидер да се работи – според желанието на членовете и съобразно спецификата на избрания метод).
- 3) Обсъжда се условието на задачата, което трябва да бъде разбрано от всички.

4) Разпределят се “ролите” (ако има вътрешно диференциране на дейността).

5) Обсъждат се вариантите отговори на основата на взаимен обмен на информация, опит и компетентности. Всеки член на екипа изразява своята позиция. Групата решава кой член да запише общото решение. По желание може всеки да си го запише.

6) Провежда се самоконтрол и взаимоконтрол на решението. Кorigират се допуснатите грешки.

7) Прави се оценка и самооценка на изпълнението на задачата и на работата на членовете на екипа. Коментира се как са се справили всички в сравнение с постиженията при други задачи. Избира се кой да отчете дейността и да мотивира общото решение. Добре е всеки член на екипите да се научи да прави отчет според изискванията. Ако е нужно, се упражнява за това в групата.

8) Всеки екип отчита изпълнението на задачата пред цялата група. Изразява се мнение за представянето. Могат да се направят допълнения и корекции. Добре е преподавателят също да направи своята оценка, да поощри или порицае участниците в педагогическото взаимодействие и да обобщи представянето на всеки екип и на цялата група Тодорина (2011).

Основно място в интерактивната образователна среда заемат *интерактивните методи и техники на обучение*. Тези, които включваме в дидактическата технология, са мозъчна атака, обсъждане на ситуации и решаване на казуси, обсъждане на ценности, дискусия и дебат, симулации, дидактически игри, самонаблюдение, експеримент, моделиране, изработване на колажи, метод на проектите и др. Дидактическите изисквания за тяхното приложение са разработени в редица наши (Панайотова, 2007а; Панайотова, 2007b; Ваклева, 2008; Ваклева, 2011) и други публикации (Костова, 2003; Иванов, 2005; Гюрова и кол., 2006; Тодорина, 2011).

В литературата едни и същи методи могат да се срещнат и като методи, и като техники. Някои автори използват тези понятия като синоними. Ние обаче смятаме, че *те би следвало да се разграничават в зависимост от целите, за които се прилагат и времето, което отнемат*. От тази позиция една и съща дейност или действие може да се

определи като метод или като техника. Гюрова и кол. (2006) считат, че когато се говори за *метод* следва да се има предвид начин на действие или дейност за постигане на определена цел, който изисква повече време, за разлика от *техниката*, която отнема по-малка част от времето на занятието. Техниката може да бъде самостоятелна дейност - например, известни са различни техники за сработване на групата, за обобщаване ("Три важни неща, които научих днес"). Тя може да бъде и част от метод (например, мозъчна атака като стартов елемент на метода панелна дискусия или метода на проектите и пр.

Иванов (2005) разделя интерактивните методи на три вида: ситуационни, дискуссионни, опитни или емпирични. Ситуационните методи авторът определя като „най-обещаващата новост в дидактиката на XX век“. Към тях включва: метод на конкретните ситуации (*кейс-стъди*), казус, симулация, игра, ролева игра, драматизации. Дискуссионните методи според същия автор са анкета, беседа, дискусия, мозъчна атака, обсъждане, дебати. Като опитни (емпирични) методи са определени: метод на проектите, експеримент, моделиране и други, основаващи се на диалога.

Образованието за формиране на здравно-екологични компетенции е насочено към изграждане на система от действени знания, здравни и екологични убеждения и ново отношение на отделната личност към здравето и природната среда. Развитието на здравно и екологично съзнание като качества на отделната личност може да благоприятства координиране на дейностите за устойчиво развитие в обществото. За постигането на такива резултати съдейства образование, ориентирано към личността на отделния ученик във всички компоненти на процеса обучение. Според Д. Карагъзова-Дилкова (2008) личностноориентираният образователен процес включва следните компоненти:

„В целевия компонент учениците активно участват при формулирането на лични цели, което гарантира разбираност и значимост на целите за отделния ученик и обикновено имат практическа насоченост.

В съдържателния компонент учениците трябва да почувстват, че могат да поставят за разглеждане теми, които ги интересуват и да търсят отговори на въпроси, които ги вълнуват.

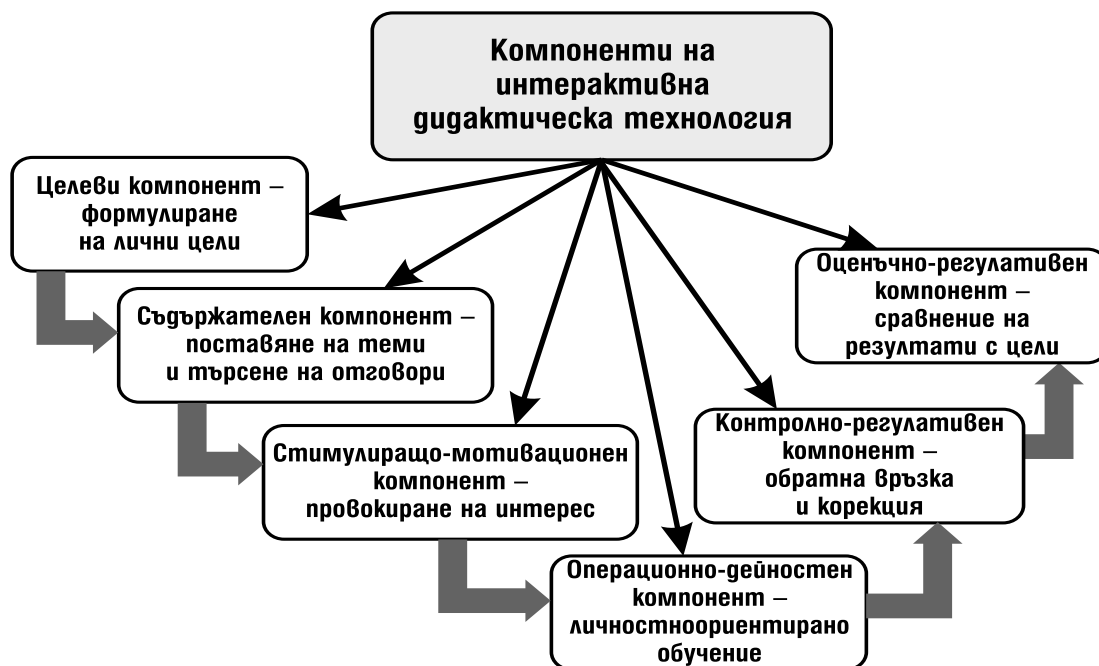
В **стимулиращо-мотивационния компонент** се тръгва от фокусиране на вниманието върху определен обект, процес, идея – т.е. провокира се интересът на учениците. Те споделят свои потребности (усещания за липса на нещо) и стремежи (желания за нещо), свързани с изучаваната тема. Това **зачитане на вътрешния свят на учениците** води до повишаване на мотивацията за учене.

В **операционно-дейностния компонент** се прилагат различни интерактивни методи (дискусии, ролеви игри, решаване на казуси, технологии за изясняване на ценности, учебни дебати, метод на проектите, и др.), използване на интернет-обучение, общото между които е, че превръщат ученика от обект в субект на обучение, поставят го в центъра на дейностите и съдействат за разкриване и развиване на уникалните заложи на всяка личност. С това се утвърждават нови измерения на ученето и се съдейства за изграждане на система от компетенции, свързани с устойчивото развитие. Учениците се научават да вземат решения за собственото си поведение.

В **контролно-регулирания компонент** е важно всеки ученик да получава навременна обратна информация за своята учебна дейност, за да може при необходимост да я коригира. Тук важни са обсъжданията в работните екипи, мнението на съекипниците, консултациите с учителя.

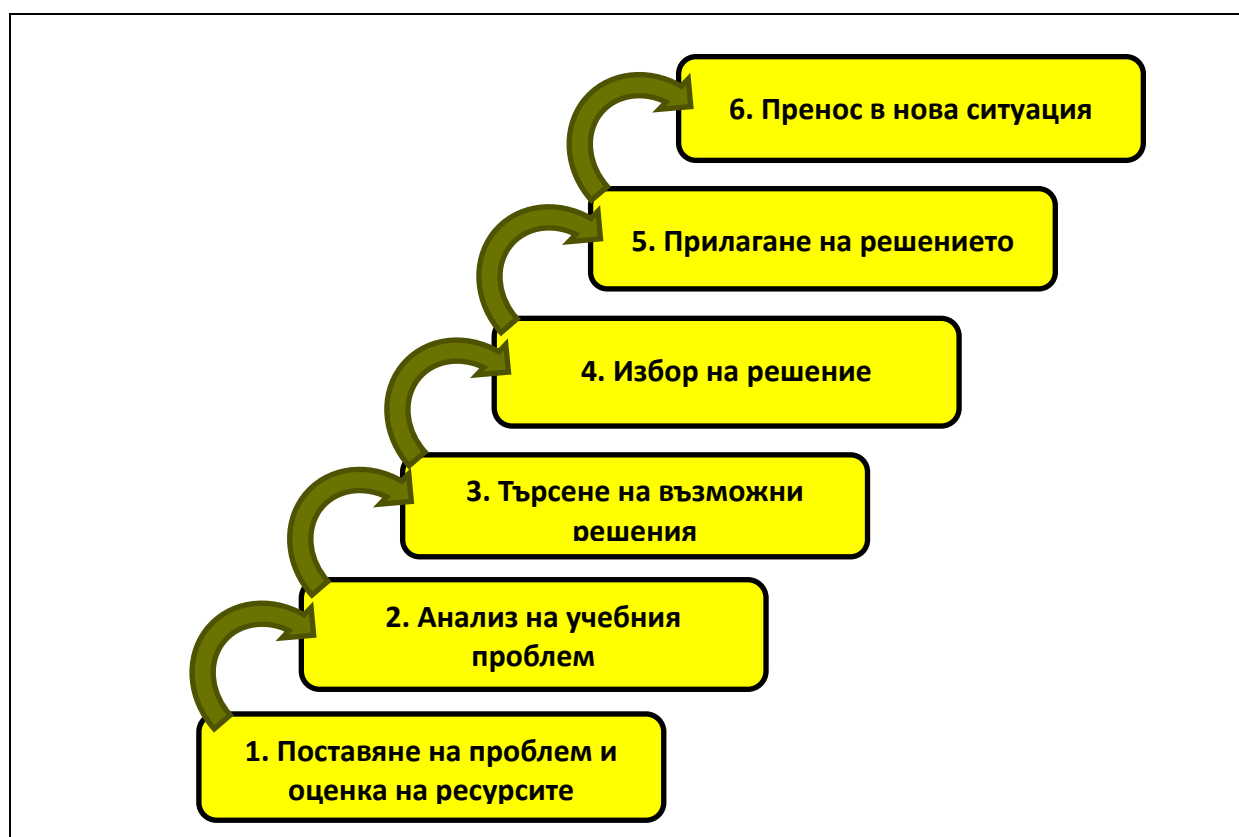
В **оценъчно-резултативния компонент** се сравняват постигнатите резултати от обучението с поставените цели, като критериите за успех трябва да са ясни на всички участници и всеки трябва да знае какво да направи, за да получи положителна оценка.“

В дадената последователност посочените компоненти характеризират психологическата макроструктура на процеса на обучение, в частност — учебния процес. Те се явяват *компоненти и на разработената от нас интерактивната дидактическа технология за формиране на здравно-екологични компетенции*. Всяко действие е мотивирано и ориентирано, изпълнено по алгоритъм, контролирано и оценявано. Комплексите от действия и операции към компонентите на дейността формират психологическата микроструктура на процеса на обучение (учебния процес).



Фигура 1. Компоненти на интерактивна дидактическа технология

Стъпките, по които се реализира интерактивната дидактическа технология в процеса на учене са следните (Фиг. 2):



Фигура 2. Стъпки за реализиране на интерактивната дидактическа технология

1) **Поставяне на проблем и оценка на ресурсите** - При използване на интерактивни методи се работи в малки групи, които трябва да бъдат сформирани предварително от учителя или по желание на учениците. Задача на групата при тази стъпка е да планира учебна стратегия, която да бъде изградена на основата на наличните ресурси. Дали учениците ще приемат предизвикателствата на учебната задача или ще се откажат - това зависи от силата на мотивацията, от тяхната степен на интерес и от готовността им за успех.

2) **Анализ на проблема** - на преден план излиза една проблемна ситуация, в която учениците усещат затруднение/проблем при решаване на задачата. Те трябва да открият доколко сегашната им информация е достатъчна за „обработване“ на проблема. Установява се, че трябва да се знае още нещо, за да се реши проблема. И затова трябва да се обобщи всичко, което групата знае по проблема. Всички затруднения трябва да намерят израз под формата на въпроси, чийто отговор трябва да се търси. При справяне с трудностите на задачата групата се нуждае от подходящи техники за задаване на въпроси, за класификация и визуализация, за да участват интерактивно в обучението. Използват се методи, които намаляват комплексния характер на проблема и правят връзките ясни.

3) **Търсене на възможни решения** - трябва да бъдат обсъдени различни възможни пътища за решение и те да бъдат мислено разиграни. Вижда се, че при съвместни действия на групата се осъществява голямо разнообразие от решения, повече отколкото при отделния ученик. Тъй като тази стъпка изисква голяма степен на креативност, на помощ идват техники като Brainstorming, Brainwriting и Mindmapping.

4) **Избор на решение** - взима се решение, което за момента изглежда най-добър вариант. Тук трябва да се посочат кои са предимствата и недостатъците на предложеното решение. Сред наличните решения трябва да се намери това, което съблюдава всички ограничения и при дадените условия е най-доброто. С помощта на схемата за силните и слабите страни се предлага метод,

който ангажира всички участници интерактивно и визуализира тяхното решение.

5) **Прилагане на решението** - чрез упражнение се затвърждава наученото. Като интерактивен метод тук се предлагат съвместни въпроси и решаване на задачи, групови дискусии за различни вариативни решения и смяна на роли.

6) **Пренос на решението в нова ситуация** - съхранените начини на поведенческо решение трябва да бъдат комбинирани при новата ситуация, за да могат да бъдат решени новите проблеми. Тази комбинативна способност създава база за креативно поведение и се определя като трансферно постижение. Като интерактивни методи тук се използват научените креативни техники като Brainstorming или Brainwriting.

6. Изводи и заключения

В резултат на проучването и анализа на различни литературни източници и използването на системно-структурния подход разработихме концептуален модел за формиране на здравно-екологични компетенции в процеса на обучение при усвояване на учебно съдържание по Природни науки и екология с акцент „Хранене, здраве, околна среда“. Той е базиран на конструктивистката теория за активно учене в интерактивна образователна среда.

Предложената от нас дидактическа технология с приложение на интерактивни методи и техники на обучение и при спазване на изискванията на личностноориентиран образователен процес, ще доведе до развиване на социални и когнитивни умения на ученика, необходими за начин на живот, основан на позитивното взаимодействие „човек ↔ околна среда“, до превръщането на знанията, уменията и отношенията в личностно-значими и полезни качества и способности, необходими за успешна реализация на учениците във всички сфери на живота.

Като обобщение на казаното дотук ще акцентираме още веднъж върху необходимостта от все по-широкото навлизане на интерактивните технологии в образованието. Те не само водят до повишаването на ефективността на учебния процес, но правят

възможни удоволствието и радостта от ученето. Не на последно място те улесняват реализирането на концепцията за учене през целия живот, като предоставят възможности за гъвкаво и отворено учене на различни категории учащи.

Концептуалният модел е разработен за целите на студентски проект от 2015-2016 год. на тема "Изследване на здравно-екологичните компетенции на ученици и студенти като съвременна тенденция в образованието по Природни науки и екология" по договор СП15/БФ 005 към НПД на ПУ „П. Хилендарски“. Разработеният концептуален модел, според нас, е приложим в цялостното обучение по дисциплините от културно-образователната област ПНЕ в СОУ.

Литература

- Ваклева, З. Екологично образование – визия за бъдещето. Монография. Пловдив, Макрос, 2011, ISBN 978-954-561-271-8, с. 5.
- Ваклева, З. Съвременни аспекти на екологичното образование. В сб. Юбилейна научна конференция по екология, Пловдив, 1 ноември 2008, 410-419.
- Гюрова, В. и колектив. Интерактивността в учебния процес. С., Агенция Европрес, 2006.
- Закон за предучилищното и училищното образование. Обн. ДВ от 13.10.2015 г.
- Захаријева, Р. Подкрепата на учителя в контекста на конструктивистката парадигма – теоретични и практически измерения. Сб. Традиции и иновации в образованието. С., УИ „Св. Климент Охридски“, 2014, 211-218.
- Иванов, И. [Интерактивни методи на обучение](#). В сб. от Юбилейна научна конференция с международно участие 50 години ДИПКУ – Варна на тема: „Образование и квалификация на педагогическите кадри – развитие и проекции през ХХІ век“, 2005.
- Карагъзова-Дилкова, Д. Идеи за екологично образование чрез личностноориентиран образователен процес. Юбилейна научна конференция по екология (Сборник с доклади), Пловдив, 1 ноември 2008, с. 420-426.

- Костова, З. Интерактивни форми за формиране на екологично съзнание и поведение. – В: Училището и музеят за екологично образование. С., НИО, 2002.
- Панайотова, М. Съвременни аспекти на здравното възпитание чрез обучението по биологичните дисциплини. Монография. Пловдив, Макрос, 2007а, ISBN 978-954-561-205-3, 189 с.
- Панайотова, М. Здравно образование. Специализиран курс лекции. III преработено и допълнено изд. Пловдив, УИ „П. Хилендарски“, 2007б, ISBN 978-954-423-394-5, 72 с.
- Тодорина, Д. Л. Създаване на интерактивна образователна среда (теоретични и приложни аспекти). Сб. “Интерактивните методи в съвременното образование“, Благоевград, Университетско издателство „Н. Рилски“, 2010.





Формиране на екологични компетенции в процеса на обучение по „Човекът и природата“ 5. клас

Доброслава Тодорова, гл. ас. д-р Златка Ваклева*

**ПУ „Паисий Хилендарски“, Биологически факултет,
Магистърска програма „Биологично образование“*

1. Въведение

Научно обоснованото осъзнаване на екологичните проблеми от обществото и приобщаването на всеки човек към нарастващата загриженост за екологичното състояние на планетата ни намира отражение в образователния процес. Съвременната визия за европейското общество се основава на високо образовани и добре подготвени човешки ресурси, способни да реагират адекватно на динамично променящата се среда. В стратегията на ЕС „Европа 2020“ се посочва необходимостта от нов подход към образованието. Образование, което ще вдъхновява, мотивира и насърчава децата да развиват своите заложби и потенциал. Гарантирането на качествено и модерно образование през 21 век е свързано с препоръките за ключови компетентности за учене през целия живот (Национална стратегия за развитие на педагогическите кадри 2014-2020 г.), отразени и в работните документи на Европейската комисия (European Qualifications Framework for lifelong learning, 2009).

За да може всеки гражданин гъвкаво да се приспособи към динамичните промени в обществото, е необходимо да притежава по-широк спектър от *компетентности*: ключови, професионални, граждански и социални. Те се формират у подрастващите в резултат от предучилищното и училищно образование. Сред системата от ключови компетенции, екологичната компетентност се нуждае от убедителни научни изследвания за конкретизиране на дидактически императиви, подкрепящи ефективен образователен процес, насочен към тяхното формиране. Настоящото изследване е ориентирано към частно дидактически аспект в тази насока.

2. Цел и задачи на изследването

Целта на настоящото изследване е да се разработи и изследва методическата ефективност на дидактическа технология - система от критерии, показатели и инструментариум за отчитане степента на формиране на екологични компетенции в обучението по „Човекът и природата“ 5. клас. За реализиране на целта бяха изпълнени следните задачи: 1) Теоретично изследване на проблема за формиране на екологични компетенции; 2) Избор на критерии и показатели; 3) Разработване на инструментариум - система от екологични задачи; 4) Провеждане на тестове и отчитане на резултатите; 5) Систематизиране и анализ на получени данни; 6) Формулиране на изводи.

3. Материал и методи

За постигане целта на изследването и реализиране на поставените задачи са използвани методите на педагогическо изследване: теоретичен анализ на специализираната литература по изследвания проблем; контент-анализ и моделиране; метод на дидактическите тестове, обработка и анализ на резултатите. Теоретичната справка включва разработки по темата на водещи автори по методика на обучението по биология. В материала е визирано учебното съдържание по „Човекът и природата“ 5. клас. За изследването са направени проучване и критичен анализ на специализирана литература по изследвания проблем - проучване на електронни ресурси в популярни база данни, последни издания на Union Of Scientists In Bulgaria – Plovdiv. Анализът е направен в контекста на обучението по „Човекът и природата“ за 5. клас. Реализирани са акцентите на експерименталната работа, заложили в целта на изследването.

Проведен е педагогически експеримент в СОУ „Димитър Матевски“, гр. Пловдив, през втория учебен срок на 2015-16 г. В изследването са включени 78 ученика от четири паралелки пети клас (5^a, 5^b, 5^b, 5^г клас). Експериментът е проведен в нормални учебни условия. На фокус в методиката е разработената за целите на изследването дидактическа технология, базирана на предходни изследвания и разработки (Ваклева, 2011; Костова, 2000; Vakleva, 2012; Vakleva & Petkov, 2013). В технологията е интегрирана

инициативата „Да посадим дърво... Да направим Природата щастлива... Да помогнем на белите си дробове да дишат свободно!“, в която са включени много училища от страната и от гр. Пловдив. Главна цел на тази инициатива е инициране и стимулиране на екологична толерантност, гражданска позиция и отговорност към околната среда и здравето на хората. Експериментът включва апробиране на: компетентностно базирана дидактическа технология за екологично образование; система от тестови задачи с цел оптимизиране на система от критерии и показатели за отчитане степента на формиране на екологична компетентност в обучението при изучаване на биологични теми с екологичен акцент.

4. Резултати и дискусия

Темата за екологичните компетенции е колкото позната, толкова и актуална в научните изследвания. Елементите на новост са продиктувани от нарастващите изисквания към съвременното образование и все по-налагащата се мултиаспектност на екологичната проблематика. В разработката се търси отговор на въпросите: Каква е същността на екологичните компетенции? Как се формират, констатира и измерват екологичните компетенции? Какви са проекциите на екологичните компетенции в образователната практика?

Терминът компетентност е сравнително нов в понятийния апарат на българската педагогика и дидактика. Поради този факт в неговото разбиране, приемане и утвърждаване съществуват различия, като стремежът е към тяхното преодоляване. Повечето изследователи определят компетенциите като комбинация от знания, умения и отношения. Това становище е наложено в повечето случаи от тълкуването за компетенциите в Европейската референтна рамка от 2007 г. В нея са открити осем ключови компетенции: общуване на роден език; общуване на чужди езици; математическа компетентност в природните науки и технологиите; дигитална компетентност (информационни и комуникационни технологии); умения за учене; обществени и граждански компетентности; инициативност и предприемачество. Те трябва да съдържат в себе си елементи на социалност, интерактивност, самостоятелност, т.е. да бъдат полезни за развитието на личността. Тяхното формиране и

развитие включва критично мислене, творчество, умения за решаване на проблеми, инициативност и др. Тези изисквания наложиха преосмисляне и трансформиране на основни документи в образователния процес като държавни образователни стандарти, учебни планове и учебни програми, редица нормативни актове. Научните изследвания се насочиха в емпирична подкрепа за изграждане на компетентностно ориентиран образователен процес.

Структурата на компетентността включва три елемента: 1) *познавателен* - свързан със знанията и умения в дадена област; 2) *рефлексивен* - включва вътрешното отражение на условията в дадена ситуация, представата за себе си и своите възможности и отношението между тях. От това съотношение се получават субективните критерии за ефективността на собствените действия (чувство за възможности, за собствена ценност, за ефективност); 3) *симулативен*, който е свързан с особеностите на осъществяваното действие, решение или поведение в конкретна ситуация.

Процесът на формиране на екологични компетенции е дълъг и поетапен процес, който трябва да започне от най-ранните етапи на обучението. Това насочи вниманието ни към изследване на този процес в обучението по „Човекът и природата“ 5. клас – биологичен модул. Разработихме моновариантна дидактическа технология за екологично образование, базирана на предходни изследвания (Kostova, Vakleva, Vladimirova, & Kaleva, 2012; Vakleva, 2012; Vakleva & Petkov, 2013) със следните акценти:

- Обогаляване на учебното съдържание с информационни и методични акценти на компетентностно базирано обучение; използване на интерактивни методи на обучение – дидактически игри, казус, инцидент, SWOT-анализ; мозъчна атака, снежна топка, панелна дискусия; групов и екипна организация на учебния процес при спазване правила за работа в група и екип, дидактическо моделиране на поставените задачи, технологичноорганизиране на работата в рамките на учебния час;

- Подготовка на специално разработени за изследването дидактически материали – казуси, дидактическо описание на екологични игри, дидактическа рамка за SWOT-анализ на екологичен проблем;

- Дидактическо моделиране на макро- и микрокомпоненти на технология на урок с приложение на изследваната технология;
- Аранжиране на интерактивна образователна среда с включване на мултимедия, интерактивна дъска; работни листове, постер с правила за работа в група, флипчарт, баджове, постери; ориентиране на маси и столове учебната зала осигуряващи на учениците и учителя свободно движение и групово/екипна работа.

Разработената система от тестови задачи е структурирана в два теста Т1 и Т2. Всеки от тестовете е проведен с ученици от различни паралелки. Целта е да се апробират тестовете и да се установи тяхната оптималност за констатиране ниво на формиране на екологична компетентност. В Табл. 1 са представени примерни въпроси и техният анализ.

Таблица 1. Резултати и анализи от проведените контролни работи по „Човекът и природата“ 5. клас

1. Кой признак показва различията между жива и нежива природа?							
А) Изградени са от тела и вещества Б) Веществата са изградени от молекули В) Изградени са от клетки Г) В тях се извършват физични и химични промени/ <i>Отговор: 1 (В)</i> Живата природа има клетъчен строеж, а неживата няма. Останалите изрази показват приликите между тях							
Клас – I група	Възможни отговори				Брой у-ци	Резултати	
	А	Б	В	Г	N	Вярно %	Грешно %
5а	4	1	3	3	11	27	73
5б	2	-	6	2	10	60	40
5в	3		4	2	9	44	56
5г	3	1	3	2	9	33	67
Общо	12	2	16	9	39	41	69
Коментар: Вместо различията повечето от учениците подчертават приликите. Не анализират верните отговори във връзка с въпроса. Знанията са усвоили на първо равнище по Блум.							
2. На кой ред всички процеси са характерни само за живата природа?							
А) изпарение, движение, хранене Б) дифузия, топлообмен, охлаждане В) кипене, втвърдяване, размножаване Г) хранене, дишане, отделяне / <i>Отговор 2 (Г):</i> Организмите, включително и човекът, обменят вещества и енергия с неживата природа чрез процесите хранене, дишане и отделяне.							
5а				11	11	100	
5б				10	10	100	
5в				9	9	100	
5г				9	9	100	
Общо				39	39	100	

3. Кой отговор най-точно изразява зависимостта между неживата и живата природа? (виж фигурата)

The diagram illustrates the flow of energy and matter in an ecosystem. At the top left, the Sun (С) provides energy (Слънце, Светлина, Топлина) to the producers (wheat, mouse, cat, bird) and to the soil (Почва) via clouds (Облаци, Валежи). The producers are connected by dashed lines, indicating energy flow. The mouse (Мишка) is eaten by the cat (Смок-мишкар), which is eaten by the bird (Ястреб). The bird is eaten by the fungi, bacteria, and other decomposers (Плесени, бръмбари-гробари, червеи, голи охлюви, бактерии). These decomposers break down the dead matter into minerals (Минерални соли) which are then taken up by the soil (Почва) and used by the producers. The air (Въздух) contains carbon dioxide (Въглероден диоксид) and oxygen (Кислород), which are exchanged between the producers and the decomposers.

5а		6	5		11	55	45
5б		8	1	1	10	80	20
5в		9			9	100	
5г	1	7		1	9	78	22
Общо	1	30	6	2	39	77	23

4. Защо в илюстрацията (зад. 3) са използвани два вида стрелки – плътни и прекъснати?

5a	4	1	5	1	11	45	55
5b	2		6	2	10	60	40

5в	2	1	5	1	9	55	45
5г	2	2	3	2	9	33	66
Общо	10	4	19	6	39	49	51

Коментар: Учениците трудно разграничават кръговрата на веществата от потока на енергията. Този въпрос изисква синтез на физични, химични и биологични знания и е ключов в екологията. На него трябва да се връщат учениците във всеки следващ клас.

5. Приспособлението е признак на организма:

А) получен от родителите Б) част от тялото или от поведението; В) помага на организма да преживее и да остави поколение Г) всичко / *Отговор 5 (Г).* Приспособлението показва тясната връзка на организма с условията на средата, в която живее. Ако променим условията, организмът ще загине.

5а	3		7	1	11	9	91
5б	1	4	5		10	0	100
5в	3		3	3	9	33	67
5г		1	7	1	9	11	89
Общо	7	5	22	5	39	13	87

Коментар: Този вид задачи не са давани на учениците. Те изискват да се прочете цялото условие, да се оцени всеки възможен отговор и накрая да се обобщи. Поведението в известни граници може да се променя през индивидуалния живот (обучение съществува и при животните).

6. Мястото, което доставя всичко необходимо за даден вид животно или растение, се нарича:

А) местообитание Б) екосистема В) среда на живот Г) жизнено пространство *Отговор 6 (А).* Местообитанието (гнездо, хралупа, дъно на река и т.н.), е част от екосистема (гора, горно течение на река, море и т.н.) а тя – от средата на живот (сухоземна, водна или организмова при паразитите). Местообитанието е „адресът“ на вида. Например, местообитанието на Балканската пъстърва е горното течение на реките (речна екосистема), а на Охридската пъстърва – района на Охридското езеро (езерна екосистема). И в двата случая средата на живот е водна. Жизненото пространство е по-широко по обхват от местообитанието и екосистемата. Например, местообитанията на скалния орел са гористи и планински местности, но жизненото пространство е в повече от една екосистема (в Европа, Азия, Африка и Северна Америка). Гнезди в скалите, но лови плячката си и в равнините.

5а	1	1	9		11	9	91
5б			8	2	10		100
5в			8	1	9		100
5г	4		5		9	44	56
Общо	5	1	30	3	39	13	87

Коментар: Учениците не разграничават ключови екологични понятия като местообитание, екосистема и среда на живот. Те не са ясно дефинирани и в учебниците и в речниците (*естествената среда на даден организъм; мястото, което е естествено за живота и растежа на даден организъм*). Учениците отговарят въз основа на жизнения си опит.

6. Обобщен отговор за двете групи 6 (А).

5а (И и II)	1/1	1/0	9/10	–	11/11	9/9	91/91
-------------	-----	-----	------	---	-------	-----	-------

5б (Ии II)	–	–	8/10	2/0	10/10	0/0	100/100
5в (Ии II)	–	0/1	8/8	1/0	9/9	0/0	100/100
5г (Ии II)	4/3	0/2	5/4	–	9/9	44/33	56/67
Общо	5/4	1/3	30/32	3/0	39/39	13/10	87/90

Коментар: Задачата заема едно и също поредно място в теста на двете групи. Няма съществени различия в постиженията на двете групи. Ключовите екологични понятия не са усвоени. Учениците се позовават на жизнения си опит. Важно е да разберат, че тези понятия са подчинени едно на друго – местообитанието на екосистемата, а екосистемата на средата на живот.

7. Група от растения, животни и микроорганизми, които живеят на определена територия и си взаимодействат, образуват:

А) семейство Б) екосистема В) местообитание Г) съобщество

Отговор 7 (Г). Дърветата в гората, мечките, вълците, птиците, гъбите, тревите образуват горско съобщество. Съобществото заедно с неживата природа изгражда екосистемата и осигурява кръговрата на веществата.

5а		4	1	6	11	55	45
5б	2	1	3	4	10	40	60
5в	2	2	1	5	10	50	50
5г		5	1	3	9	33	67
Общо	4	12	6	18	40	45	55

Коментар: Ключовите екологични понятия не се разбират от по-голямата част от учениците.

7. Обобщен отговор за двете групи 7 (Г).

5а (I/ II)	0/1	4/3	1/3	6/4	11/11	55/36	45/64
5б (I/ II)	2/1	1/1	3/0	4/8	10/10	40/80	60/20
5в (I/ II)	2/2	2/0	1/0	5/6	10/8	50/75	50/25
5г (I/ II)	0/3	5/1	1/2	3/2	9/8	33/25	67/75
Общо	4/7	12/5	6/5	18/20	40/37	45/54	55/46

Коментар: Учениците не разграничават основни екологични понятия. Задачата заема едно и също място в теста при двете групи. Учениците от втората група показват малко по-добри резултати.

8. Кои са продуцентите (произвеждат храна) в тази хранителната верига?

А) Водораслите Б) Дребните ракообразни В) Рибите Г) Хората



Отговор 8 (А). Водораслите произвеждат хранителни вещества чрез фотосинтеза. Те са продуценти. Останалите организми консумират. Те са консументи. Човекът участва в хранителни вериги като консумент от първи, втори или трети ред.

Коментар: Учениците отговарят с житейски понятия. Не разграничават научното понятие продуцент (растение, произвеждащо органични вещества от неорганични) от житейското понятие – човек, произвеждащ продукти. От този въпрос може да се направи изводът, че не са осмислили и понятието хранителна верига.

5а	7		2	2	11	64	36
5б	9	1			10	90	10
5в	6		1	2	9	67	33

5г	3	1	2	3	9	33	67
Общо	25	2	5	7	39	64	36

9. Какво представлява хранителната верига?

А) Процес, който започва с продукти и завършва със сготвена храна; Б) Дълга верига от хранителни продукти от растения или животни; В) Зависимост на животните от растения и от други животни за храна; Г) Растения и животни подредени по азбучен ред. / *Отговор 9 (В).* Хранителната верига разкрива кой кого изядва, за да живее. Тя показва посоката на движение на хранителните вещества и на потока на енергията от продуцентите към консументите от първи, втори и трети ред. Виж зад. 3, 4 и 8

5а		2	9		11	82	18
5б		2	8		10	80	20
5в		6	3		9	33	67
5г		2	7		9	78	22
Общо		12	27		39	69	31

Коментар: Отговорът е много добър. Можем да предположим, че докато са решавали задачи 3, 4 и 8, са разбрали същността на понятието хранителна верига. Помогнали са им и илюстрациите. Грешките показват преобладаване на житейско мислене.

9 (I група) и 8 (II група). Обобщен отговор за двете групи (В)

5а		2/3	9/8		11/11	82/73	18/27
5б		2/1	8/9		10/10	80/90	20/10
5в		6/4	3/5		9/9	33/56	67/44
5г		2/2	7/6		9/8	78/75	22/25
Общо		12/10	27/28		39/38	69/74	31/26

Коментар: При втората група резултатите са малко по-добри. Не може със сигурност да се твърди, че поредното място на задачите в теста оказва влияние върху резултатите.

10. Изберете подходящата дума, за да бъдат изреченията правилни:

А) Ако едно животно от хранителната верига изчезне, (ще се промени/няма да се промени) цялата верига.

Б) Хранителните вериги и мрежи започват с (растения/животни).

В) Човек участва в хранителните вериги и мрежи като (продуцент/консумент).

Г) Равновесието в природата се запазва, когато хранителните мрежи са изградени от (много/една-две) хранителни вериги. / *Отговор 10. А) ще се промени Б) растения В) консумент Г) много*

5а	10/1	10/1	10/1	10/1	11	40т В	4тГ	91	9
5б	10	10	9/1	10	10	39тВ	1тГ	98	2
5в	9	8/1	7/2	7/2	9	31тВ	5тГ	86	14
5г	4/5	5/4	5/4	8/1	9	22тВ	14тГ	61	39
Общо	33/6	33/6	31/8	35/4	39	132тВ	24тГ	85	15

Коментар: Верните отговори носят по една точка, т.е. по 4 точки за всяка задача (А, Б, В и Г). В 6-та колона е броят на учениците. В 7-та колона - брой точки от верните отговори; в 8-ма колона - брой точки от грешните отговори. В 9-та - % на верните отговори; 10-та - % на грешните отговори. В 5а клас един ученик не е разбрал структурата на задачата и зачертава 2 букви (Б и В). Грешките са: в (А) няма да се промени, в (Б) животно, във (В) продуцент, в (Г) една-две. .

11. Как императорският пингвин преживява студа?

А) Тялото му е покрито с пера, които задържат въздух и го изолират от студа; Б) Тялото му има дебел пласт сланина, който е топлоизолатор; В) Живеят в групи от по няколко хиляди и сменят местата си отвън навътре; Г) всичко посочено.



Отговор 11 (Г). Всички приспособления на пингвина са създадени от природата. Приспособленията са особености във формата, размерите и оцветяването (тъмният гръб привлича слънчеви лъчи), в устройството (тлъстините) и в поведението. Птиците живеят в големи групи. Тези, които са отвън, навлизат навътре в групата, за да се стоплят. На тяхно място идват други, които са били отвън и т.н. Пингвините държат перките си до тялото, за да не губят топлина.

5а	3	2	1	5	11	45	55
5б	1	5	3	1	10	10	90
5в	3	1	3	2	9	22	78
5г	3	4	1	1	9	11	89
Общо	10	12	8	9	39	23	77

Коментар: Този въпрос показва умението на учениците да прочетат въпроса до края, да анализират всеки възможен отговор поотделно и след това обобщения резултат да дадат в (Г) всичко посочено. Отговорите на учениците са частично верни, т.е. непълни. Резултатът от проведения тест показва, че повечето ученици по навик търсят само един верен отговор. За да не отговарят механично в теста трябва да има и задачи, в които (Г) всичко посочено е грешен. Най-често се използват поредица от твърдения, всяко от които да се оценява дали е вярно или грешно с Да или Не, но не се получава представа за умението да се обобщава. С въпросите Да/Не се проверява обикновено знанието на факти.

12. Как участниците в българската експедиция в Антарктида преживяват студа?

А) Обличат се в специални дрехи Б) Придвижват се със ски
В) Живеят в изграден заслон на остров Ливингстон Г) всичко посочено

Отговор 12 (Г). Участниците в експедицията не могат да разчитат само на природните условия в Антарктида. Те преживяват там чрез приспособления, създадени от науката и технологията. Подготвени са с необходимите знания и умения за оцеляване. Хората се приспособяват към условията на живот.

5а	3		1	7	11	64	36
5б	7		1	2	10	20	80
5в	5			4	9	44	56
5г	7		2		9	0	100
Общо	22		4	13	39	33	67

Коментар: Знанията на учениците се отнасят до отделни факти, но не могат да обобщят фактите в цялостна представа. Не могат да разгледат явлението от всички страни. Виж коментара на зад. 11

Обобщен отговор за задачи 12 (първа група) и 11 (втора група)

5а	3/3		1/0	7/8	11/11	64/73	36/27
5б	7/4		1/2	2/4	10/10	20/40	80/60

5в	5/4		1/1	3/4	9/9	33/44	67/56
5г	7/4		2/0	0/4	9/8	0/50	100/50
Общо	22/15		5/3	12/20	39/38	31/53	69/47

Коментар: Във втората група резултатите са малко по-високи, задачата е по-напред в теста, но не може да се твърди със сигурност, че по-високите постижения се дължат на поредния номер на задачите. И в двете групи мотивацията е една и съща, защото знанията им се оценяват от учителя.

13. Кои болести застрашават децата, когато се къпят в замърсена вода?

А) Ще се разболеят от дизентерия, коремн тиф или холера; Б) Ще ги заболят стомахът и черният дроб; В) Ще получат затруднено дишане и нервно разстройство; Г) Всички посочени болести



Отговор 13 (Г). Замърсяването на водата се причинява от много дейности – битови отпадъци в реките, нитрати от торене на почвата, бензин и масла от измиване на коли и много други. Във водата попадат болестотворни бактерии, паразити и вредни химикали, които причиняват всички посочени болести.

Коментар: Виж коментара на въпрос 10. Отговорите на учениците са частично верни. Верните и пълните отговори са само 18 %.

5а	6		4	1	11	9	91
5б	3	4	1	2	10	20	80
5в	5	1	1	2	9	22	78
5г	5		2	2	9	22	78
Общо	19	5	8	7	39	18	82

14. Как природата се справя със създадените от нея отпадъци? Кой отговор обединява останалите?

А) Червеите вмъкват опаданите листа в почвата и ги прекарват през тялото си.

Б) Трупите на умрели организми се разлагат от почвени организми.

В) Природата не създава отпадъци, защото ги включва в кръговрата на веществата

Г) Изпражненията на дивите животни се разграждат от почвени организми

Отговор 14 (В). В природата веществата се използват многократно чрез кръговрата. Само човек създава отпадъци, повечето от които не се включват в кръговрата и замърсяват (пластмасови изделия). Създадените от човека отпадъци надвишават възможностите на природата да се справи с тях, затова се налага рециклиране.

5а		7	3	1	11	27	73
5б	1	2	6	1	10	60	40
5в		2	7		9	78	22
5г		3	6		9	67	33
Общо	1	14	22	2	39	56	44

Коментар: Верни и пълни са 56% от отговорите, а останалите 44% са частично верни.

Обобщен отговор за 14 (първа група) и 15 (втора група), верен отговор (В).

5а		7/8	3/3	1/0	11/11	27/27	73/73
5б	1/0	2/4	6/6	1/0	10/10	60/60	40/40

5в	0/2	2/3	7/2	0/2	9/9	78/22	22/78
5г		3/1	6/6	0/1	9/8	67/75	33/25
Общо	1/2	14/16	22/17	2/3	39/38	56/44	44/56

Коментар: Всички отговори, дадени от учениците са верни, но само около половината от тях са верни и пълни, т.е. те обобщават отговора си в т. (В). Идеята с тази задача е да се разбере дали учениците са осъзнали, че А, Б и Г се включват в кръговрата на веществата (В). Виж зад. 3.

15. За пластмасовите отпадъци, изхвърлени в океана е вярно, че:

А) се утаяват на дъното и стават безопасни; Б) се разграждат до молекули и се използват от животните за храна; В) попадат в стомасите на морските животни и причиняват смърт; Г) водните течения ги отнасят надалеч, за да не пречат на живота.



Отговор 15 (В). Животните (китове, морски костенурки) ги поглъщат, защото ги приемат за храна. В стомаха пластмасите отделят газове, които пречат на гмуркането и храненето. До 2050 г. ще има повече пластмаса в океана отколкото риба, ако замърсяването не спре.

5а		2	7	2	11	64	36
5б	1	2	6	1	10	60	40
5в			6	3	9	67	33
5г		2	7		9	78	22
Общо	1	6	26	6	39	67	33

Коментар: А, Б и В не могат да се приемат за верни, защото на дъното също има живот, пластмасите много бавно се разграждат, няма безопасни места за живота в океана. Въпросът проверява знания от всекидневния живот на учениците – за разделното събиране на отпадъците и за прекратяване на използването на пластмасови торбички. Всички опити на обществеността не дават резултат. Не е ли възможно поведението да се промени чрез образованието?

16. Коя от следващите дейности съдейства за глобалното затопляне?

А) Замяната на обикновените електрически крушки с енергоспестяващи; Б) Оставяне на моторите на колите включени, когато не се движат; В) Периодично размразяване и почистване на хладилниците; Г) Поставяне на топлоизолация на домовете; Отговор 16 (Б). Работата на моторите на празен ход замърсява природата с вредни газове. Въглеродният диоксид е парников газ и причинява глобално затопляне.

5а	2	6		3	11	55	45
5б	1	7		2	10	70	30
5в	1	3	1	4	9	33	67
5г	1	4		4	9	44	56
Общо	5	20	1	13	39	51	49

Коментар: А, В и Г спестяват енергия. Знанията за отговори А, В и Г идват от всекидневния живот. За отговор Г – също, както и от първия раздел. Знанията са важни за формиране на екологично поведение.

17. Коя дейност НЕ предпазва от вредни аерозоли?

А) Поставяне на филтри на комините и на леките коли; Б) Кихане и плюене по улиците вместо в носна кърпа. В) Използване на парфюми вместо дезодоранти, потискащи потенето; Г) Предпазване на горите от пожари.

Отговор 17 (Б). Кихането и плюенето, едни от нашите най-вредни навици на обществени места, водят до разпространяване на зарази. Тичането в класните стаи и вдигането на прах също носи вредни аерозоли. Алуминиевите соли в дезодорантите потискат потенето, но се натрупват в тялото и причиняват нервни разстройства. Те са отровни за нервната система. Затова парфюмите са за предпочитане.

5а	1	4	4	2	11	36	64
5б	2	5	3		10	50	50
5в	2	4	3		9	44	56
5г	1	2	4	2	9	22	78
Общо	6	15	14	4	39	38	62

Коментар: Учениците не внимават какво се търси в условието и често при търсене на отрицателния отговор, те подчертават положителните. Възможно е също да не знаят смисъла на понятието аерозол.

18. С коя дейност НЕ пестим енергия?

А) използване на вана вместо душ Б) използване на пресни храни вместо замразени; В) купуване на произведени храни у нас; Г) покриване на тенджерата с капак при готвене

Отговор 18 (А). При използване на вана вместо душ се изразходва 4 пъти повече енергия. При замразяване на продуктите се използва десет пъти повече енергия (Б). Купуването на продукти, произведени в близост до нас, спестява разход на енергия за превоз (В). Покриването на тенджерата с капак намалява енергията за готвене (Г).

5а	2	4	4	1	11	18	82
5б	6	2	1	1	10	60	40
5в	5		3	1	9	56	44
5г	5	2		1	8	63	37
Общо	18	8	8	4	38	47	53

Коментар: Задачата проверява практическото приложение на знанията от първия раздел „Физични явления“. Те са от значение за екологичното поведение на учениците.

19. Попълнете липсващите думи в изреченията с подходящи от предложените: А) Когато човек пуши той вдъшва вредни газове, които увреждат белите дробове и причиняват ; Б) Отпадните газове от автомобилите съдържат, който се свързва с и пречи на кръвта да разнася кислород; В) Всички организми в природата са свързани ввериги. Когато човек замърсява природата, причинява измиране на организми и намалява биологичното

Изберете подходящи думи за съответните празни места от: въглероден оксид, рак, хемоглобин, въглероден диоксид, разнообразие, хранителни / **Отговор 19.**

А) рак Б) въглероден оксид, хемоглобин В) хранителни, разнообразие

5а	9	6, 7	10, 10	42	55 – 13	76	24
5б	9	5, 4	10, 7	35	50 – 15	70	30
5в	7	9, 4	9, 8	37	45 – 8	82	18
5г	8	7, 4	9, 8	36	45 – 9	80	20
Общо	33	27, 19	38, 33	150	195 – 45	77	23

Коментар: В колона 5 са дадени получените верни отговори, а в колона 6 – максимално очакваните минус неправилните и неотговорилите. Постиженията са добри. Би трябвало да са отлични, тъй като са предложени необходимите думи, но разбъркано. Единствено CO₂ не би трябвало да избират, защото той образува с хемоглобина карбаминохемоглобин (нетрайно съединение), докато CO с хемоглобина образува карбоксихемоглобин (трайно съединение), което пречи на образуването на оксихемоглобин. Това не е дадено в учебниците за пети клас и учениците нямат вина за тази грешка. CO₂ трябва да отпадне от предложените думи. Не е ясно защо попълват с думи, които не са предложени, макар за тази възраст да са приемливи, но неточни. Такива думи, обаче, се срещат в обясненията в интернет.

	Неправилни отговори	5а	5б	5в	5г
А	Заболяване	2	1	1	
	Проблем			1	
	Затруднено дишане				1
Б	Въглероден диоксид вместо въглероден оксид	5	4		2
	Газове вместо въглероден оксид		1		2
	Бели дробове вместо хемоглобин	2	3		3
	Не отговорили	2	3	5	
В	Взаимодействие вместо хранителни	1	2		
	Не отговорили	1	1	1	1

20. Попълнете таблицата:

Твърдение	Да	Не
А) Човекът е най-тясно свързан с биосферата.		
Б) Човек живее сред природата и зависи от нея.		
В) Човек стои над природата и я управлява.		
Г) Човек уврежда природата и застрашава своето здраве		

Отговор 20. А) Да Б) Да В) Не Г) Да / Човек е част от природата и не стои над нея защото: не може напълно да предвиди последиците от своята намеса и не я познава достатъчно пълно. Увредената природа не може да осигури необходимите условия за живот на човека.

5а	4/7	8/3	10/1	10/1	32/12	73	27
5б	8/2	10/0	9/1	10/0	37/3	93	7
5в	8/1	8/1	8/1	9/0	33/3	92	8
5г	6/3	8/1	8/1	8/1	30/6	83	17
Общо	26/13	34/5	35/4	37/2	132/24	85	15

Коментар: Първата цифра в колоните означава броя на верните отговори, а втората – броя на неверните. Биосферата е тази част от земното кълбо, в която се среща живот. Постиженията на учениците са отлични.

Втора група

1. Не е вярно, че: А) Всички вещества в неживата природа се съдържат и в живата природа; Б) Клетъчните мембрани имат свойството избирателна пропускливост; В) Нашата храна съдържа консервирана слънчева енергия; Г) Космическият кораб съдържа необходимите на човека условия за живот; *Отговор 1 (А).* Не всички вещества в неживата природа са необходими на клетките. Свойството избирателна пропускливост им помага да не допускат ненужните.

5а	5	1	5		11	45	55
5б	4		4	2	10	40	60
5в	5		2	2	9	56	44
5г	4	2		2	8	44	66
Общо	18	3	11	6	38	47	53

Коментар: Някои ученици не са осмислили понятието избирателна пропускливост (Б), а други – фотосинтеза (В). Човек не може да лети в Космоса без да „вземе“ със себе си условията на живот. Трениран е за условието на безтегловност.

2. На кой ред всички тела са живи? А) метален нож, охлови, автомобилна гума Б) амеба, еуглена, фасулеви семена; В) коприна, тебешир, памук Г) мляко, нишесте, хартия / *Отговор 2(Б):* Амебата и еуглената са едноклетъчни организми. Фасулевите семена са живи, но в покой. При подходящи условия (топлина, влага и кислород) ще започнат да извършват жизнени процеси.

5а		11			11	100	
5б		10			10	100	
5в		9			9	100	
5г		8			8	100	
Общо		38			38	100	

Коментар: Този въпрос няма разделителна способност, защото всички ученици са отговорили вярно.

3. На кой ред са представени неживи тела, които никога не са били живи?

А) дървена пейка, памук, автомобилна гума Б) вода, стъкло, готварска сол
В) нишесте, хартия, кожен колан Г) захар, полиетиленова торбичка, тебешир
Отговор: 3 (Б). Стъклото и готварската сол не са били съставна част на живи тела. Водата е нежива, но може да има и организмов произход. При дишането в клетките въглехидратите и мазнините се разграждат до въглероден диоксид и вода. Всичко посочено в (А), (В) и (Г) е неживо, но е било част от живо. Проучете как от живи тела са получени посочените неживи тела.

5а		7	1	3	11	64	46
5б		9		1	10	90	10
5в	1	8			9	89	11
5г	3	4		1	8	50	50
Общо	4	28	1	5	38	74	26

Коментар: Учениците добре са се ориентирали в задачата. За (Б) би трябвало да им подсказе думата кожен колан, а също и хартия. Нишестето е въглехидрат, който се произвежда от растения. (Г) захарна тръстика, органични вещества, варовик.

4. Какво е изобразено на фигурата?

А) хранителна верига Б) хранителна мрежа В) хранителна пирамида Г) жива верига. *Отговор 4 (А).* Хранителната верига започва от растението, което произвежда хранителни вещества и включва последователно растителноядни животни (скакалец) и хищници (жаба, щъркел).



5а	10			1	11	91	
5б	10				10	100	
5в	9				9	100	
5г	8				8	100	
Общо	37			1	38	97	3

Коментар: Само един ученик използва житейско понятие. Въпросът е твърде лесен. Няма разделителна способност.

5. На кой ред всички организми са приспособени да дишат разтворен във водата кислород?

А) медузи, риби, делфини Б) попови лъжички, раци, китове

В) медузи, водорасли, тюлени Г) мици, раци, октоподи, риби

Отговор 5 (Г). Всички организми на този ред дишат разтворен във водата кислород с хриле. С бели дробове дишат морските бозайници (делфини, тюлени и китове). Те се подават над водата, за да си поемат въздух. Дишането и дихателните органи са приспособления към средата на живот.

5а	2			9	11	82	18
5б	4		1	5	10	50	50
5в	2	1	2	4	9	44	66
5г	2	1		5	8	63	27
Общо	10	2	3	23	38	61	39

Коментар: Допуснатите грешки се дължат на това, че не всички ученици знаят за дишането на морските бозайници с атмосферен кислород.

6. Мястото, което доставя всичко необходимо за даден вид животно или растение, се нарича:

А) местообитание Б) екосистема В) среда на живот Г) жизнено пространство

Отговор 6 (А). Местообитанието е част от екосистема, а тя – от средата на живот. То е „адресът“ на вида. Например местообитанието на Балканската пъстърва е в горното течение на реките (речна екосистема), а на Охридската пъстърва – в района на Охридското езеро (езерна екосистема). И в двата случая средата на живот е водна. Жизненото пространство е по-широко по обхват от местообитанието и екосистемата.

5а	1		10		11	9	91
5б			10		10	0	100
5в		1	8		9	0	100
5г	3	2	4		9	33	64
Общо	4	3	32		39	10	90

Коментар: Ключовите екологични понятия не са усвоени.

7. Група от растения, животни и микроорганизми, които живеят на определена територия и си взаимодействат, образуват: А) семейство Б) екосистема В) местообитание Г) съобщество

Отговор 7 (Г). Дърветата в гората, мечките, вълците, птиците, гъбите, тревите образуват горско съобщество. Съобществото заедно с неживата природа изгражда екосистемата и осигурява кръговрата на веществата.

5а	1	3	3	4	11	36	64
5б	1	1		8	10	80	20
5в	2			6	8	75	25

5г	3	1	2	2	8	25	75
Общо	7	5	5	20	37	54	46

Коментар: Екологичните понятия са трудни за учениците. Необходимо е въпросите да се конкретизират. Например: Група от растения, животни и микроорганизми (бактерии), които живеят в гората образуват горско/а:

А) семейство Б) екосистема В) местообитание Г) съобщество

Семейството е характерно за някои бозайници; екосистемата е единство от съобщество (биоценоза) и биотоп (неживата част на територията или акваторията).

8. Какво представлява хранителната верига?

А) Процес, който започва с продукти и завършва със сготвена храна; Б) Дълга верига от хранителни продукти от растения или животни; В) Зависимост на животните от растения и от други животни за храна; Г) Растения и животни подредени по азбучен ред.

Отговор 8 (В). Хранителната верига разкрива кой кого изяжда, за да живее. Тя показва посоката на движение на хранителните вещества и на потока на енергията от продуцентите към консументите от първи, втори, трети ред..

5а		3	8		11	73	27
5б		1	9		10	90	10
5в		4	5		9	56	44
5г		2	6		8	75	25
Общо		10	28		38	74	26

Коментар: Предшестващата задача 4 помага и за разбирането и правилното решаване на тази задача. Резултатите са много добри. Знанието на 26 % от учениците е на житейско, а не на научно равнище.

9. Изберете подходяща дума, за да попълните празните места в изреченията.

А) Лъвът е, защото напада и изяжда сърната.

Б) Скакалците се хранят с трева. Кравата – също. Те сеза храна.

В) Детският глист живее в тънкото черво и се храни със смляната храна. Той е

Г) Женската лястовица мъти яйцата, а мъжкият ѝ носи храна. Те се един за друг.

1) конкурират 2) грижат 3) хищник 4) паразит

Отговор 9: А) 3 Б) 1 В) 4 Г) 2

5а	10	9	10	9	38 от 44	86	14
5б	8	8	8	8	32 от 40	80	20
5в	9	9	9	9	36 от 36	100	0
5г	7	7	7	6	27 от 32	84	16
Общо	34	33	34	28	129от152	85	15

Коментар: Грешки:

5а: месояден -1 (А), бият, грижат – 2 (Б), лош -1 (В), конкурират, хранят – 2(Г)

5б: месояден -2 (А), грижат -2 (Б), лош – 2 (В), хранят – 2 (Г)

5г: грижат -1 (А), паразит – 1 (Б), хищник – 1 (В), хищник – 2 (Г)

Не разбират техниката на теста, вместо да слагат съответните цифри отговарят с думи. Използват житейски думи вместо дадените понятия в задачата. Хищник и месояден използват като синоними, вместо конкурират – бият, вместо грижат - хранят, вместо паразит - лош.

10. Животните в Арктика и Антарктида са по-големи по-размери. Най-вероятното обяснение на този факт означете с Да, а неприемливото с Не.

Обяснения	Д а	Н е
А) Колкото по-големи са размерите, толкова по-малка е повърхнината на тялото		
Б) При по-малката повърхнина топлообменът е по-малък		
В) По-малкият топлообмен е защита срещу измръзване		
Г) По-големите размери водят до по-голяма загуба на топлина и до измръзване		

Отговор 10: А) Да Б) Да В) Да Г) Не

На по-големите размери съответства по-малка повърхност на тялото (съотношение на обем и повърхнина). Това е защита, която намалява загубата на топлина от тялото и предпазва от измръзване. Малките деца губят повече топлина и по-лесно измръзват от възрастните, защото за размерите на тяхното тяло повърхнината е по-голяма.

5а	0/11	7/4	11/0	1/10	19/25	43	57
5б	3/7	8/2	6/4	5/5	22/18	55	45
5в	1/8	6/3	8/1	4/5	19/17	53	47
5г	5/4	7/2	5/4	4/5	21/15	58	42
Общо	9/30	28/11	30/9	14/25	81/75	52	48

Коментар: Задачата е трудна за учениците, защото в третия раздел не се изучава този проблем, но той е важен за всекидневния живот на хората. Той е много подходящ за прилагане на математически знания при изчисляване на обем и повърхнина на сфера. Обемът се увеличава по-бързо от повърхнината. С тези знания се обяснява приспособлението на големите уши на слона към горещините в Африка, Индия.

11. Как участниците в българската експедиция в Антарктида преживяват студа?

- А) Обличат се в специални дрехи; Б) Придвигват се със ски
В) Живеят в изграден заслон на остров Ливингстон; Г) всичко посочено

Отговор 11 (Г). Участниците в експедицията не могат да разчитат само на природните условия в Антарктида. Те преживяват там чрез приспособления, създадени от науката и технологията. Подготвени са с необходимите знания и умения за оцеляване. Хората се приспособяват към условията на живот.

5а	3			8	11	73	27
5б	4		2	4	10	40	60
5в	4		1	4	9	44	56
5г	4			4	8	50	50
Общо	15		3	20	38	53	47

Коментар: Учениците подчертават отделни твърдения, но не могат да ги обобщат в отговор Г. Виж коментарите на задача 11 (1-ва група) и задачи 11, 12 и 13 (2-ра група)

12. Кое НЕ е последица от прекомерното изсичане на горите? А) Унищожаване на местообитанията на горските растения и животни; Б) Запазване на постоянството на климата в местността; В) Образуване на свлачища, затлачване на реките и наводнения; Г) Нарушаване на кръговрата на водата.



Отговор 12 (Б). Гората спира ветровете, а през лятото разхлажда, защото короните на дърветата намаляват прекомерното огряване от слънцето. Изсичането на гората причинява унищожение на местообитания, образуване на свлачища, затлачване на реки и наводнения. Кръговратът на водата се нарушава, тъй като изпарението на вода вече не се регулира от листата на дърветата.

5а	2	6	1	2	11	55	45
5б	1	5	1	3	10	50	50
5в		6	2	1	9	67	33
5г	2	4	1	2	9	44	56
Общо	5	21	5	8	39	54	46

Коментар: Отговорът на този въпрос изисква пренос на знания от трите раздела и от изученото в предишните класове. Конкретен отговор не се дава в учебниците. Гората е местообитание на птици, бозайници, дървета, храсти и др. Горските екосистеми съхраняват биологичното многообразие. Корените на дърветата задържат почвата. Листата чрез отварянето и затварянето на устицата контролират изпарението на водата. Всичко това се нарушава при изсичането ѝ. Бедствията през последните години го потвърждават, но горите продължават да се изсичат и опожаряват.

13. НЕ е вярно, че димът от заводите и вредните газове от колите:

- А) се разнасят от вятъра на далечни разстояния и не са опасни
 Б) увреждат дихателните органи, сърцето и кожата.
 В) причиняват хроничен бронхит, рак на белите дробове и кожата и главоболие.
 Г) по хранителните вериги стигат до човека и причиняват болести.



Отговор 13 (А). Всеки знае, че това, което отива нагоре след това пада надолу, връща се на земята чрез гравитацията. Вредните газове увреждат здравето пряко чрез въздуха и косвено чрез храната. Тютюневият дим е не по-малко вреден от промишлените замърсители на въздуха.
Коментар: Влиянието на замърсяването на въздуха върху здравето на човека е добре разбрано.

5а	7	1	1	2	11	64	36
5б	9			1	10	90	10
5в	8		1		9	89	11
5г	8				8	100	0
Общо	32	1	2	3	38	84	16

14. Как въздействат на въздуха и водата откритите сметища?

- А) Вятърът и дъждовете разнасят отрови и замърсяват водата, въздуха и почвата;
 Б) Създават се условия за развитие на бактерии и разнасяне на болести; В) Замърсява се почвата, която трудно се очиства и замърсява растенията; Г) Всичко посочено

Отговор 14 (Г). Откритите сметища замърсяват водата, въздуха и почвата и са причина за болести.

5а	2	1		8	11	73	27
5б	2	1	1	6	10	60	40
5в	3	2		4	9	44	66

5г	1	2		5	8	83	37
Общо	8	6	1	23	38	61	39

Коментар: Задачата е за обобщение както 11 зад. (1-ва) и задачи 11, 14 (2-ра групи)

15. Как природата се справя със създадените от нея отпадъци? Кой отговор обединява останалите?

А) Червеите вмъкват опадалите листа в почвата и ги прекарват през тялото си; Б) Трупове на умрели организми се разлагат от почвени организми; В) Природата не създава отпадъци, защото ги включва в кръговрата на веществата; Г) Изпращанията на дивите животни се разграждат от почвени организми; *Отговор 15(В)*. В природата веществата се използват многократно чрез кръговрата. Само човек създава отпадъци, повечето от които не се включват в кръговрата и замърсяват (пластмасови изделия).

5а		8	3		11	27	73
5б		4	6		10	60	40
5в	2	3	2	2	9	22	78
5г		1	6	1	8	75	25
Общо	2	16	17	3	38	44	56

Коментар: Виж коментара на зад. 14 (1-ва група).

16. Опасни ли са за хората изхвърлените в океана отрови като живак и олово? Използвайте хранителната верига: вода → планктон → растителноядни риби → хищни риби → хора

А) Водата ще разрежи отровите и те няма да са опасни за живота в океана; Б) Отровите ще попаднат във водораслите, от там в рибите и накрая в хората; В) Отровите ще бъдат разрушени от водораслите и ще станат безопасни. Г) Клетките на рибите имат избирателна пропускливост и ще ги предпазят; *Отговор 16 (Б)*. Отровите са вредни за здравето. Живакът и оловото са тежки метали. Количеството им по хранителната верига се увеличава и при хората предизвикват сериозни увреждания на здравето.

5а		10	1		11	91	9
5б		9	1		10	90	10
5в	1	8			9	89	11
5г	1	7			8	88	12
Общо	2	34	2		38	89	11

Коментар: Решаването на задачата изисква осмислянето на понятието хранителна верига.

17. Как се отразява глобалното затопляне на полярните мечки?

А) Ледът се топи и се съкращават местообитанията им; Б) Намаляват шансовете им за улов на риба; В) Принудени са да плуват по-дълго и се изтощават; Г) Всичко посочено



Отговор 17 (Г). Полярните мечки прекарват по-голяма част от живота си на ледовете, където ловят риба и тюлени. Топенето на ледовете прави плуването им по-дълго и ги изтощава. Броят им намалява и са застрашени от изчезване.

Коментар: Виж коментара на задачи 11 и 14, 2-ра група

5а	6		1	4	11	36	64
5б	4	2		4	10	40	60

5в	4	2		3	9	3	67
5г	4	2		2	8	25	75
Общо	18	6	1	13	38	34	66

18. Коя наша дейност води до глобално затопляне?

А) Разделно събиране на отпадъците; Б) Купуване на тетрадки и учебници от рециклирана хартия; В) Унищожаване на зелените площи и горите; Г) Повторна употреба на торбички за пазаруване; *Отговор 18 (В).* Зелените площи поглъщат въглеродния диоксид, който е парников газ и причинява глобално затопляне. Едно дърво поглъща 10 тона въглероден диоксид през живота си. За дишането на един човек са необходими 12 дървета, за да го снабдят с кислород. Само зелените растения произвеждат кислорода на планетата.

5а		1	10		11	91	9
5б		1	9		10	90	10
5в	1		8		9	89	11
5г		1	6	2	9	67	33
Общо	1	3	33	2	39	85	15

Коментар: Задачи 12 и 14 подпомагат и за решението на тази задама.

Резултатите са незадоволителни.

19. Посочете верните изречения с Да, а неверните с Не:

А) Прекомерното изсичане на горите за строителство и отопление води до създаването на пустини, наводнения, разрушаване на къщи и човешки жертви; Б) Проблемът може да се реши чрез строг контрол върху сечта и залесяване, глоби и наказания за браконieri; В) Не трябва да се сече повече отколкото се залесява; Г) Природата може да се справи с всякакви щети, нанесени от човека.

Отговор 19. А) Да Б) Да В) Да Г) Не

Природата НЕ може да се справи с нанесените щети от човека. Разрушителната сила на човека днес с новите технологии е по-мощна от възможностите на природата да се възстановява. Тя си връща за нанесените ѝ щети.

5а	9/2	11	11	10/1	41/3	93	7
5б	7/3	10	8/2	8/2	33/7	83	17
5в	6/3	4/5	7/2	4/5	21/15	58	42
5г	3/6	3/6	7/2	8/1	21/15	58	42
Общо	25/14	28/11	33/6	30/9	116/40	74	26

Коментар: С първото число са означени верните отговори, а с второто – грешните. Има ученици, които не съзнават заплахата от разрушителната дейност на човека в природата. Умишлените горски пожари поддържат това тяхно схващане.

20. Какво бъдеще ни очаква според илюстрацията?

А) Ще има домове за всички хора; Б) Хората ще превърнат земята в пустиня; В) Хората ще живеят на топло през зимата; Г) Ще има летища за кацане на самолети.



Отговор 16 (Б): Гората поддържа почвата. Разрастването на градовете за сметка на горите, нарушава кръговрата на веществата и превръща земята в пустиня. В природата дишането и фотосинтезата са в равновесие. Гората е източник на кислород чрез фотосинтезата. Изсичането ѝ увеличава количеството на CO₂ в атмосферата. Това е една от причините за неблагоприятните промени в климата. CO₂ е парников газ.

5а		10		1	11	91	9
5б	1	8	1		10	80	20
5в	1	8			9	89	11
5г	1	6	1	1	9	67	33
Общо	3	22	2	2	39	56	41

Коментар: Задачата показва противоречието между използването и опазването на природата. В тази дилема учениците вземат противоречиви решения – едни за природата, други за живота на хората в момента.

Изводи въз основа на получените от теста данни:

- Постиженията на учениците за класа и възрастта са добри;
- Поставянето на оценка е важно, за да мотивира учениците да работят съзнателно;
- Учениците не четат докрай задачите, а подчертават първия възможен отговор. Задачите 5, 11, 12 и 13 ги насочват към обобщение. Нашето виждане е, че подобни задачи са полезни за оценяване на знания на пето равнище на Блум – синтез. Те дават възможност да се развива критично и обобщено мислене у учениците. При планиране и при вземане на решение в живота, те трябва да се научат да оглеждат ситуациите от всички страни, да мислят за всички възможни последици;
- По отношение на ключовите екологични понятия има твърде свободно и разнопосочно тълкуване в речници, интернет източници, учебници, специалисти и учители, в писмен и в говорим език и затова е трудно да бъдат разграничени. В коментарите е посочена субординацията на тези понятия;
- До пети клас включително (а и в следващите класове) учениците често използват житейски понятия вместо научни. Целта на задачите със свободен отговор е да ги насочи към научните понятия;
- Учениците се затрудняват от езика и стила на задачите, но нали целта е не само да бъдат осведомени, но и да развиват научно мислене;
- Осмислянето на научните понятия става при решаването на практически задачи. В това отношение помагат и илюстрациите, които активизират визуалното мислене;
- Често учениците пропускат да свържат условието на задачата с това, което се търси и с даденото. В условието се търсят

различията, а те подчертават приликите. В условията се търси грешният отговор, а те подчертават верния;

- Четенето затруднява учениците. В днешния забързан информационно-технологичен свят четенето неправилно се пренебрегва. Общуването на който и да е език (роден, чужд, научен и т.н.) изисква четири компетенции – четене, писане, говорене и слушане;

- Учениците се затрудняват в търсенето на обобщения отговор. Това се вижда от задачи 3, 9 и 14. Учениците се затрудняват от структурата на задачите, но всяка структура проверява различен вид мислене.

5. Заключение и изводи

В заключение можем да отбележим, че направеното изследване констатира съществени предимства на разработената дидактическа технология и особености в инструментариума за отчитане на резултатите от изследването. Необходима е оптимизация именно на инструментариума за отчитане на нивото на екологична компетентност на обучаваните. Без съмнение постигнатото е значим принос в педагогическите изследвания по темата.

Благодарности: Изследователският екип благодари на д.п.н. Здравка Костова за оказаното съдействие при разработване на инструментариума на изследването!

Литература

Ваклева З. 2011. *Екологично образование - визия за бъдещето*. Пловдив: Макрос.

Костова З. 2000. *Биология. Методически разработки на урочни и извънурочни дейности за природозащитно обучение*. София: "АБВ-тех" ООД.

European Qualifications Framework for lifelong learning, Brussels. 2009.
Достъпен на: https://ec.europa.eu/ploteus/sites/eac-eqf/files/broch_bg.pdf.

- Kostova Z., Z. Vakleva, E. Vladimirova, R. Kaleva. 2012 using interactive case studies to support students' understandings of local environmental problems. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy (BJSEP)*, 6(2).
- Natsionalna strategiya za razvitie na pedagogicheskite kadri 2014-2020. (Н.Д.).
- Vakleva Z. 2012. Comparison of Role Playing and Poster Presentation in Teaching SSI (Socioscientific Issues). University of south-east europe lumina educational reform in the 21st century in balkan countries. Romania, Bucharest.
- Vakleva Z., H. Petkov. 2013. Environmental aspects of consumer education in the context of environmental ethics. *Scientific reserch of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv. series C. Natural Sciences and Humanities*. Vol. XVI, стр. 161-165.





Формиране на екологична грамотност чрез обучението по „Биология и здравно образование“ в 9. клас – дидактически аспекти

Десислава Иванова, гл. ас. д-р Златка Ваклева*

**ПУ „Паисий Хилендарски“, Биологически факултет,
Магистърска програма „Биологично образование“*

1. Въведение

Екологичното образование е динамична, непрекъснато обновяваща се област, чиито приоритети отразяват нуждите на времето от решаване на наболели екологични проблеми, между които с особена важност са: замърсяване на въздуха, водите, почвата; глобалното затопляне и други изменения в климата; изчерпването на природните ресурси, в това число най-вече енергийните; изхвърляне на отпадъци като резултат на „хиперконсуматорско поведение“ на съвременните хора; загуба на биологично разнообразие; изтъняване и разрушаване на озоновия слой; киселинни дъждове; обезлесяване и др. Затова днес приоритет на екологичното образование е как да формира и развие екологична грамотност (ЕГ) в съвременното поколение, за да го подготви за екологичните предизвикателства, с които ще се сблъска в живота и професионалното си развитие.

2. Цел и задачи

Настоящата разработка е част от магистърска теза и има за *цел* да се изследват възможностите за формиране на ЕГ у учениците в процеса на обучение по „Биология и здравно образование“ 9. клас при усвояване на екологични знания. Основни *задачи*, реализирани в изследователската работа, са: анализ на общотеоретични постановки на понятието „екологична грамотност“; конкретизиране на частно дидактическите измерения на възможностите за формиране на ЕГ чрез обучението по „Биология и здравно образование“ в 9. клас; контент-анализ на учебното

съдържание в контекста на изследваната тема; разработване на дидактическа технология за формиране на ЕГ в училищното биологично образование; емпирично изследване за нейната ефективност (предварителен етап).

3. Материали и методи

За провеждане на изследването са използвани методите: теоретико-методологичен анализ на специализирана литература, свързана с целта на разработката; контент-анализ на учебно съдържание по „Биология и здравно образование“ 9. клас с оглед възможностите за формиране на екологична грамотност; анкетно проучване. Изследването е проведено в ПМГ „Акад. Иван Ценов“, гр. Враца, през I-ви срок на учебната 2014/15 год., с ученици от 10. (9).¹ клас, в процеса на обучение по „Биология и здравно образование. Разработката е част от магистърска теза. Въз основа на контетн-анализа на учебното съдържание по „Биология и здравно образование“ 9 клас, е направен подбор на подходящи екологични теми за целите на изследването.

4. Резултати и дискусии

Въпреки, съществуващата дискуссионност за съдържанието на понятието екологична грамотност, във водещи изследвания по проблема се открояват шест основни компонента: екологични знания; социално-политически познания; знания за екологичните проблеми; афект; когнитивни умения и екологичноотговорно поведение. „Екологичната грамотност включва научни, социални, икономически, организационни и етични измерения. Тя означава разбиране за това как човешките решения и действия влияят на качеството на околната среда, както и разбирането, че използвайки като основа за отговорно и ефективно гражданство, личният избор и социалните политики имат последствия за природния свят. Хората се нуждаят от знания и умения, за да търсят решения, които поддържат нивото на общественото здраве и качеството на околната среда. Екологично грамотни хора знаят, че: правейки избор като хора и като потребители влияят върху околната среда; как този

¹ Изследваните паралелки ученици от 10. клас са профилирани за интензивно изучаване на чужд език. Учениците от тези паралелки изучават предмета „Биология и здравно образование“ в 10. клас – с учебното съдържание за 9. клас задължителна подготовка. За краткост в разработката се използва означението 10.(9) клас.

избор може да помогне или да навреди на околната среда, както и способността на Земята да поддържа необходими параметри за бъдещите поколения; какво те трябва да направят самостоятелно или като част от общността, за да се запази и поддържа здравословна околна среда, да се използват пестеливо нейните ресурси, така че хората да могат да се насладят на добро качество на живот за себе си и за своите деца.” (Ваклева, 2011, с. 22)

Учениците трябва да прилагат процеса за информирано вземане на решения, за да се поддържа устойчив начин на живот. За това е нужно: да се познават екологичните системи; да се разбират причинно-следствените връзки между човешките нагласи и поведение, както и връзките между хората и околната среда; да се оценяват алтернативни решения за околната среда и респективно алтернативни действия като отговор на екологичните проблеми; разбиране на последиците от множеството употреби на околната среда.

Наблюденията в практиката показват, че въпреки интереса и стремежа на учителите да обогатяват своята компетентност за съдържанието и методологията на екологичното образование и използването им, те все още не се чувстват комфортно да осъществят тяхната интеграция в учебните програми по биология и здравно образование. За това допринася *контент-анализа на учебното съдържание* и по-конкретно за целите на изследването това е „Биология и здравно образование“ 9. клас (Димитров, 2001).

Таблица 1. Анализ на учебното съдържание по „Биология и здравно образование“ 9. клас – задължителна подготовка и възможности за формиране на ЕГ

№	Тема от учебното съдържание	Възможности и акценти за формиране на ЕГ
1	Предмет и методи на биологията	Откритията в областта на биологията са много важни за справяне с екологичните проблеми на съвременното. Осмислянето на сложността на организмите и надорганизмовите системи на организация на живата материя в единство с неживата дава нови решения за опазване на природата. Огромният брой организми в биосферата, които се намират в непрекъснато

		взаимодействие. Изучаването на жизнените прояви на по-високо – организмово и надорганизмово равнище. Така се откриват нови, непознати страни от природата на биологичните процеси и тяхната регулация. Методите на изследване са много разнообразни и са в зависимост от постиженията в други научни области и човешкото знание.
2	Равнища на организация на живите системи. Единство и многообразие на организмовия свят.	Биологичните системи изграждат в сложна йерархия нивата на организация на живата материя. Необходимо е познаване на закономерностите на изграждане, подчинеността и механизмите на взаимодействие между тях, за да се прилагат успешни механизми за регулиране динамиката на екологичните промени в критични ситуации.
3	Среди на живот, екологични фактори и взаимодействие на организмите в тях.	Средата на живот, към която се адаптират живите организми, е често силно повлияна от хората. Как тези промени влияят на броя, разпространението и адаптацията на организмите и връзката на хората с тях е сложен и динамичен социално-екологичен феномен, който се нуждае от устойчиво регулиране.
4	Светлината като екологичен фактор.	Всеки от факторите на средата отразява сложните климатични промени на съвременното, а те са породени от човешката дейност. Необходимо е хората да бъдат информирани за пораженията, които нанасят със своите действия и промените, до които те могат да доведат. Да се посочат механизми и пътища за управление на действията на хората /например консуматорското поведение или употребата на вредни за околната среда продукти/ за предпазване на почвата, водите и въздуха от замърсяване и разрушителни климатични промени.
5	Температурата като екологичен фактор.	
6	Водата като екологичен фактор и като среда на живот.	
7	Почвата като екологичен фактор и като среда на живот.	
8	Въздухът като екологичен фактор и среда за разпространение на организмите.	
9	Популация - видове, състав и структура.	Биологичното разнообразие на Земята е застрашено. Познаването на популацията като най-малката единица на съществуване на вида в природата ще подпомогне осмислянето на механизмите и инициативите на опазването на застрашените от изчезване видове.
10	Численост и свойства на популациите.	
11	Биоценози (природни съобщества)	Биоценозите са надорганизмови нива на организация на живата материя с особено значение за оцеляване на биоразнообразието. Не е възможно решаването на екологичен проблем
12	Хранителни взаимоотношения в	

	биоценозата. Екологична ниша.	свързан с видовото многообразие без познаване същността на това екологично понятие –
13	Взаимодействие между популациите в биоценозата.	биоценоза и взаимоотношенията на организмите включени в нея.
14	Изменчивост и развитие на екосистемите.	Екосистемите изразяват свършеното и постигнато в резултат на продължителна еволюция единство на неживата и жива природа. Необходимо е хората да осъзнаят своето съществуване като част от това единство и да се стремят то да бъде хармонично като взаимовръзка и зависимост за да се осигури оцеляване на човечеството.
15	Биосфера – произход, структура и развитие.	Биосферата е система със сложни механизми на регулация. Намесата на хората силно повлиява нейната устойчивост и застрашава съществуването на живота.

Една от най-важните цели на екологичната практика в училище е да помогне на учениците да развият своите способности и капацитет, необходими за гражданско участие в решаване на екологичните проблеми, които засягат всички.

Разработената и експериментално проверена от нас дидактическа технология за формиране на ЕГ е ефективна. Предполагаме, че би могла да се приложи със същата ефективност и в друго учебно съдържание и образователна степен на обучение.

В методиката на преподаване прилагаме и идеите на Kostova, Vakleva, Vladimirova, Kaleva (2012), Vakleva (2011, 2012). Разработената дидактическа технология за целите на изследването съдържа акцентите: проектно базирано обучение; групова и екипна работа на учениците; възможност за осмисляне на екологичните проблеми чрез преживяване и собствен опит; умения за вземане на решения по екологични проблеми.

За отчитане на промяната в отношението на учениците към проблемите на ЕЕ са проведени две анкети A_1 и A_2 по модела на Dunlap, VanLiere, Mertig & Jones (2000). Резултатите са поместени в Табл. 2. Данните сочат силно положителна промяна в отношението на учениците към екологичните проблеми с акцент от ЕГ: осъзнаване ограничените параметри на Земята, необходимостта от загрижено етично отношение при тяхното решаване и др.

Таблица 2. Резултатите от анкетното проучване в %

Твърдения	ТС	С	К	НС	ТНС
	A ¹ /A ²	A ¹ /A ²	A ¹ /A ²	A ¹ /A ²	A ¹ /A ²
Броят на хората на Земята наближава лимита, който тя може да поддържа	6/24	15/43	29/18	37/10	13/5
Хората имат правото да променят естествената среда според своите потребности	25/0	36/8	27/10	11/65	1/17
Последиците от намесата на хората в природата са най-често опустошителни	17/31	26/42	28/18	17/8	12/1
Благодарение на човешката изобретателност няма да оставим Земята необитаема	20/38	29/47	26/10	17/5	8/0
Хората силно увреждат околната среда	17/71	32/23	12/5	33/1	6/0
Земята има изобилие от природни ресурси и ние трябва само да се научим да ги развиваме	67/8	25/15	4/9	3/45	1/23
Растенията и животните имат същото право на съществуване като хората	24/67	31/27	10/4	16/2	19/0
Равновесието в природата е достатъчно устойчиво, за да се справи с въздействието на съвременните технологично развити нации	29/7	27/3	24/11	12/48	8/31
Въпреки своите специални способности, хората са все още подвластни на природните закони	32/42	45/54	12/0	9/4	2/0
Така наречената "екологична криза" пред човечеството е силно преувеличена	22/5	29/7	20/6	21/53	8/29
Земята е като кораб с ограничено пространство и ресурси	17/31	18/46	25/3	30/14	10/6
Хората са създадени да господстват над останалата природа	29/5	21/9	6/2	26/48	18/36
Равновесието в природата е твърде неустойчиво и лесно наруσιμο	14/67	34/26	7/1	31/6	14/0
Хората в крайна сметка ще разберат достатъчно за процесите в природата, за да могат да ги контролират	35/67	54/31	2/0	8/2	1/0
Ако отношението ни към природата продължава както досега, скоро ще изпитаме голяма екологична катастрофа	7/65	10/15	35/7	39/10	9/3

5. Заключение и изводи

Представените дидактически акценти от изследването за формиране на ЕГ в обучението по „Биология и здравно образование“ са принос към разработване на изследваната проблематика. От значение е очакваният мултиплициращ ефект за

иницииране на други изследвания, обогатяване опыта на изследователите и популяризиране на резултатите с по-широк кръг от изследователи.

Литература

- Ваклева З. 2003. За груповата работа на учениците в учебния процес. Научни тр. на ПУ „П.Хилендарски“, т. 40, кн. 2, ISSN 0861-279X, с. 33-40.
- Ваклева З. 2008. Екологичната култура (из опыта на обучението по биология). Научни тр. ПУ „П.Хилендарски“, т. 45, кн. 2, ISSN 0861-279X, с. 55-61.
- Ваклева З. 2008. Съвременни аспекти на екологичното образование. Сборник научни доклади. Юбилейна научна конференция по екология, ПУ „П. Хилендарски“, Факултет по Биология, 1. XI. 2008, с. 410-419.
- Ваклева З. 2011. Екологично образование – визия за бъдещето. Пловдив, Макрос, с. 184.
- Димитров О. и др. 2001. Биология и здравно образование 9. клас, София, Булвест 2000.
- Костова З. Концептуализация на екологичното образование. София, Фабер, 2003, 254 с.
- Качакова М., Б. Кордов, М. Панайотова, З. Ваклева. 2014. Възможности за интегриране на обучението по „Безопасност на храните“ в биологичната подготовка на учениците. Сб. статии: Пета студентска научна конференция „Екологията – начин на мислене“ – 5, стр. 13-25 ISSN 2367-475X
- Учебна програма по „Биология и здравно образование“ 9. клас – първо равнище.
- Coppola N. W. 1999. Greening the technological curriculum: A model for environmental literacy.
- Kostova Z., E. Vladimirova. 2010. Development of environmental literacy by interactive didactic strategies. Chemistry, 19(3): 50-70.
- United Nations Conference on Environment and Development. 1992. *Agenda 21: Programme of action for sustainable development*. New York: United Nations.

- Vakleva Z. 2011. Theoretical model of research: exploring the possibilities of innovative technologies for ecology education of the students in biology teaching using non-conventional methods /situational, playing, project and modeling methods. *Trakia journal of sciences*, vol. 9, no 4, Issn 1313-3551
- Vakleva Z. 2014. Place and role of environmental ethics in school biology education. *Scientific Researches of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, Series A. Public sciences, art and culture* vol. I, Scientificsession, 31.10 – 01.11.2014, ISSN 1311-9400, 278-281.
- Venter E., J. G. Ferreira. 2014. A plea for environmental education that focuses on learning to care. *J Hum Ecol*, 46(1), 33-38.



БИОЛОГИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ

Биологическият факултет има повече от 40-годишна история - от специалност „Биология“ при откриването на Висшия Педагогически институт през 1961 г., прераснал през 1972 година в Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“, а от 1990 г. съществува като самостоятелен факултет. Разположен е в Стария град, в непосредствена близост до Античния театър.

Всяка година във факултета се обучават близо 1 000 студенти в няколко основни бакалавърски специалности – Биология, Биология и химия, Екология и опазване на околната среда, Молекулярна биология и Биоинформатика. От 2009 г. към Биологически факултет са разкрити две нови бакалавърски специалности - Екология на биотехнологичните производства и Медицинска биология. Студентските занимания се провеждат в седем основни катедри – Анатомия и физиология на човека, Биология на развитието, Биохимия и микробиология, Ботаника и МОБ, Екология и ООС, Зоология, Физиология на растенията и молекулярна биология. Като част от катедрата по Физиология на растенията и молекулярна биология съществува и териториално обособена Лаборатория по генно инженерство, в която се водят научни изследвания и обучение на студенти и докторанти.

Научната продукция на висококвалифицираните преподаватели във факултета се изразява със стотици публикации, включително монографии, в престижни международни научни издания. Тя, наред с качествената преподавателска дейност, създава безспорния авторитет на факултета.



Сградата на Биологическия факултет към ПУ „Паисий Хилендарски“



ПЛОВДИВСКИ УНИВЕРСИТЕТ „ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ“
<http://www.uni-plovdiv.bg>



БИОЛОГИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ
<http://bio.uni-plovdiv.bg>



КАТЕДРА „ЕКОЛОГИЯ И ООС“
<http://web.uni-plovdiv.bg/ecology/>



СТУДЕНТСКИ СЪВЕТ - ПУ „ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ“
<http://www.ss-pu.org/>



Ecologia Balkanica - International Scientific Research Journal of Ecology
<http://eb.bio.uni-plovdiv.bg/>



Осмата студентска научна конференция
„Екологията – начин на мислене“ 8
се осъществява с финансовата помощ и партньорска подкрепа на:

