

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



ШЕСТА СТУДЕНТСКА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ

„Екологията – начин на мислене“ - 6



СБОРНИК С ДОКЛАДИ

10 май 2014 г.
гр. Пловдив

СЪДЪРЖАНИЕ

Въведение	<i>стр. 5</i>
Катедра „Екология и ООС“	<i>стр. 6</i>
Стиляна Славова, Илиана Велчева, Славей Петрова - Изследване върху състава и някои свойства на епигеобионтните съобщества в условия на замърсяване с тежки метали	<i>стр. 7</i>
Весела Стоянова, Ангел Цеков, Славей Петрова - Мониторинг на състоянието на почвите в големите паркови площи в град Пловдив	<i>стр. 15</i>
Зорка Азмакова, Василена Стоянова, Соня Костадинова - Фосфолипазна активност на <i>Pseudomonas putida</i>	<i>стр. 22</i>
Нели Мукарева, Атанас Арnaudов - Биология и екологични особености на основните видове иксодови кърлежи у нас, преносители на трансмисивни заболявания по животните и човека	<i>стр. 31</i>
Елван Мехмед, Славей Петрова - Фосилни представители на клас <i>Anthozoa</i> от района на с. Перуника (Източни Родопи)	<i>стр. 43</i>
Вениамин Минев, Славей Петрова - Риск от ерозия и възможни мерки за нейното овладяване и предотвратяване	<i>стр. 49</i>
Полина Христова, Кристиана Амирова, Йорданка Костова - Мъртвата вода в Черно море като енергиен източник	<i>стр. 65</i>

Ирена Цекова – НАТУРА 2000	стр. 73
Митко Стратиев, Ванина Димитрова, Анна-Мария Лазарова - Качество на въздуха = Качество на живота	стр. 77
Иван Стоименов, Весела Янчева - Антропогенно замърсяване на природната среда	стр. 89
Данаил Христов - Химически замърсители. Автомобилите и тяхното въздействие върху околната среда	стр. 94
Николай Цветанов, Момчил Панайотов, Стефан Юруков - Blue Reflectance - нов метод за установяване на колебанията на климата	стр. 101
Радостина Славкова - Зелените работни места - днес и утре	стр. 110
Нина Тодорова, Златка Ваклева - Ключови компетенции за устойчив начин на живот	стр. 128
Меги Качакова, Маргарита Панайотова, Весела Стойнова - Формиране на здравни компетенции по „безопасност на храните“ в биологичната подготовка на учениците	стр. 141
Биологически факултет	стр. 151
Партньори и спонсори	стр. 152



ВЪВЕДЕНИЕ

Шестата 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 Славя Петрова

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

Богдан Николов

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

Весела Янчева

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

Стекла Стоянова

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

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

Меги Качакова

Стекла Бръмбарова

Сибел Азиз

Полина Владимирова

Ива Първанова

Миглена Аладжова

Миглена Генкова

Константин Кабуров

Атанас Рабаджийски

Моника Тодорова

Ирена Цекова

Галина Кукуванова

Денислав Михайлов

КАТЕДРА "ЕКОЛОГИЯ И ООС"

Катедра "Екология и ООС" е специализирано структурно звено към Биологическия факултет на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“. Към настоящия момент в нея работят 4 хабилизирани преподаватели, 3 главни асистенти доктори, 6 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 природните екосистеми“.

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.



Изследване върху състава и някои свойства на епигеобионтните съобщества в условия на замърсяване с тежки метали

Стиляна Славова, Илиана Велчева, Славей Петрова*

**ПУ „Паисий Хилендарски“, Специалност „Биология“, IV курс*

1. Въведение

Един от най-големите замърсители на околната среда с тежки метали в България е „КЦМ 2000“ АД, намиращ се до град Пловдив. Комбинатът е разположен на площадка от 900 декара между Пловдив и Асеновград и е най-големият производител на цветни метали и сплави на базата на олово и цинк. Промислената дейност в завода се изразява в два вида въздействие - пряко замърсяване на почвения слой, респективно подземните води от разсипване и складиране на суровини, продукция и отпадъци от производството и непряко въздействие - чрез въздушните емисии, изпускани от комините на завода. В околностите му се наблюдава дългогодишно замърсяване на всички компоненти на околната среда, основно с елементите Cd, Pb и Zn.

Целта на настоящото изследване е да се анализира състоянието на почвите и свойствата на почвените съобщества в избрани пробни площадки в района на „КЦМ 2000“ АД - Пловдив.

2. Материал и методи

2.1. Избор на пробни площадки

В изследването са включени четири пробни площадки, намиращи се на различно разстояние от „КЦМ 2000“ АД - гр. Пловдив. Местоположението им бе подбрано съобразно розата на ветровете за района (преобладаващи с посока югозапад) и на различна дистанция от източника на замърсяване, както следва: Площадка №1, отстояща на 100 m от комбината в посока гр. Асеновград, преди лесопояса; Площадка №2 - отстояща на 250 m от комбината в посока гр. Асеновград, вътре в лесопояса; Площадка

№3 - отстояща на 500 m от комбината в посока гр. Асеновград, след лесопояса; Площадка №4 - земеделска земя, на разстояние 5 km от комбината, в посока гр. Пловдив (Фиг. 1).



Фиг. 1. Местоположение на изследваните пробни площадки

2.2. Пробосъбиране, пробоподготовка и химичен анализ на почвените проби

Пробосъбирането беше извършено в края на месец март 2014 г, като на място бяха измервани рН, влажност и t° на почвата (рН-метър WHW).

За всяка пробна площадка бяха изследвани по пет карета с размери 50×50×20 cm. Каретата бяха определени по трансектен метод. Почвените проби бяха събрани ръчно (с лопатка) при спазване изискванията на БДС 17.4.5.01-85. От всяко каре бе взета почва с тегло около 1,5 kg и за всяка площадка бе приготвена средна представителна проба за анализ. Всички почвени проби бяха поставени в полиетиленови пликове, здраво завързани и етикетирани, за да се избегне вероятността от замърсяване при транспортирането.

В лабораторни условия почвените проби бяха разстлани върху филтърна хартия, след това бяха почистени от растителни остатъци, камъни и други включения. Бяха оставени да изсъхнат при стайна температура (20-22°C) до въздушно сухо тегло за период от две седмици. След това почвите бяха хомогенизирани чрез пресяване през сито с диаметър на отворите 2 mm (Петрова и кол., 2013).

Подготовката на пробите и минерализацията бяха извършени съгласно стандарт ISO 11466. Съдържанието на елементите Cu, Mn, Na, Ni, Pb и Zn в почвата беше анализирано в Регионална лаборатория към ИАОС – гр. Пловдив съгласно Метод за изпитване: ВВЛМ 4004/2010. ВВЛМ ВВЛМ 4004/2010 е комбинацията от двата стандартни метода под налягане и определяне на елементите с ICP MS техника по БДС EN ISO 17294-2 и с ААС техника по ISO 11466 след микровълново разлагане в затворени съдове. ISO 11465:1993 – е стандарта за определяне на влага, която влага се използва за преизчисляване на резултатите към сухо вещество, т.е концентрацията на метали в почвата в mg/kg е мг Me в килограм въздушно суха почва.

2.3. Пробосъбиране и определяне на епигеобионтите

Събирането на епигеобионтите бе извършено непосредствено преди вземане на почвените проби. Използван бе методът за отчитане на плътността при безгръбначни животни посредством ръчен сбор, който се изразява в събиране за единица време (в случая – 15 минути) на забелязаните безгръбначни по почвената повърхност (Попов, Делчев и Хубенов, 2000 – БШПОБР, МОСВ) [Институт по зоология - БАН]. Събраните безгръбначни бяха консервирани в 70% етанол, етикетирани и определени до семейство (по Fauna Europaea).

2.4. Анализ на резултатите от почвените проби

За оценка на съдържанието на проучваните тежки метали в почвата беше използван подход за нормиране и оценка по Наредба №3/2008 г. за регламентирани предохранителни стойности и фонові концентрации за съдържание на тежки метали и металоиди в почвите.

На тази база беше определен Коефициент на техногенност на почвите по формулата:

$$K_T = C_p / C_n.$$

Където: C_p – концентрация на елементи в събраните почвени проби

C_n – стойности по Наредба №3

2.5. Анализ на състава и някои свойства на епигеобионтните съобщества

За оценка на състава и свойствата на епигеоннтните съобщества бяха използвани следните екологични характеристики (Magurran, 1988):

- Плътност: брой индивиди от даден таксон на изследваната площ (5 квадрата, всеки с размери 50×50 cm, т.е. 1,25 m² за всяка площадка)
- Обилие: съотношението между броя индивиди от даден таксон и общия брой индивиди от всички таксони
- Индекс на изравненост по Симпсън
- Индекс на разнообразие по Симпсън

2.6. Статистическа обработка на резултатите

Всички данни, получени в хода на изследването, бяха подложени на математическа обработка чрез статистически пакет Statistica 7.0. (StatSoft Inc., 2006).

3. Резултати и дискусия

3.1. Почвени проби

Почвите в изследвания район са класифицирани съгласно ФАО като алувиално-ливадни (Ророва *et al.*, 2012). Концентрациите на изследваните тежки метали в анализираниите пробни площадки, както и максимално допустимите стойности по Наредба 3 (2008), са представени в Таблица 1. Реакцията на почвата в изследваните площадки е неутрална, преминаваща към слабо алкална в най-близо разположената до комбината площадка.

Електропроводимостта, която е обусловена от наличието на свободни йони, е най-ниска в Площадка №1, следвана от Площадки №3 и №2, и най-висока в Площадка №4. Това би могло да се обясни

с по-интензивно протичащите почвени биохимични процеси в по-слабо замърсените участъци, обусловени от наличието на по-голямо количество органична материя и по-голям брой микроорганизми.

Таблица 1. Концентрация на изследваните елементи в почвените проби

Площадка	Концентрация						Характеристики	
	Цинк, mg/kg	Олово, mg/kg	Мед, mg/kg	Никел, mg/kg	Манган, mg/kg	Натрий, mg/kg	Активна реакция pH(H ₂ O)	Специфична електропро- водимост, mS/cm
1	7103±1180	4837±350	520±40	220±40	702±120	120±20	7,78	63
2	6200±1020	5046±370	585±50	195±30	996±170	139±20	7,68	110
3	6365±1060	6906±500	577±50	152±25	912±150	151±25	7,66	104
4	229±40	107±8	26±2	15±2	826±140	178±30	7,47	262
Максимално допустими стойности (Наредба 3, 2008)	400	120	300	150	-	-	-	-

При сравняване измерените концентрации между четирите площадки, установихме многократно по-високи стойности на мед и манган в почвените проби от лесопояса, а на цинк и никел - в почвите от площадка 1 (до комбината).

Стойностите на Коефициента на техногенност на почвите в изследваните площадки са представени в Таблица 2.

Таблица 2. Коефициент на техногенност на изследваните почвени проби

Площадка	K _T			
	Zn	Pb	Cu	Ni
1	17,8	40,3	1,73	1,47
2	15,5	42,05	1,95	1,30
3	15,9	57,6	1,92	1,01
4	0,57	0,89	0,09	0,10

Тези резултати позволяват да посочим, че почвите в най-отдалечената площадка (№4) не са замърсени с изследваните елементи. Най-високи стойности на техногенно натрупване на цинк (18 пъти над нормите) и никел (1,5 пъти над нормите) установихме в

Площадка №1, намираща се в непосредствена близост до комбината. Натрупването на олово и мед бе най-значимо в лесопояса и прилежащите му площи, достигайки стойности около 60 пъти над МДК за оловото и 2 пъти над МДК за медта.

3.2. Почвени съобщества

Установените епигеобионти в анализирания пробни площадки са представени в Таблица 3. Въз основа както на броя установени таксони, така и на общото количество епигеобионти, площадките могат да бъдат подредени в следния низходящ ред: Площадка №4 > Площадка №3 > Площадка №2 > Площадка №1. Този ред съвпада с низходящия ред на база степен на техногенност и дистанция от източника на замърсяване.

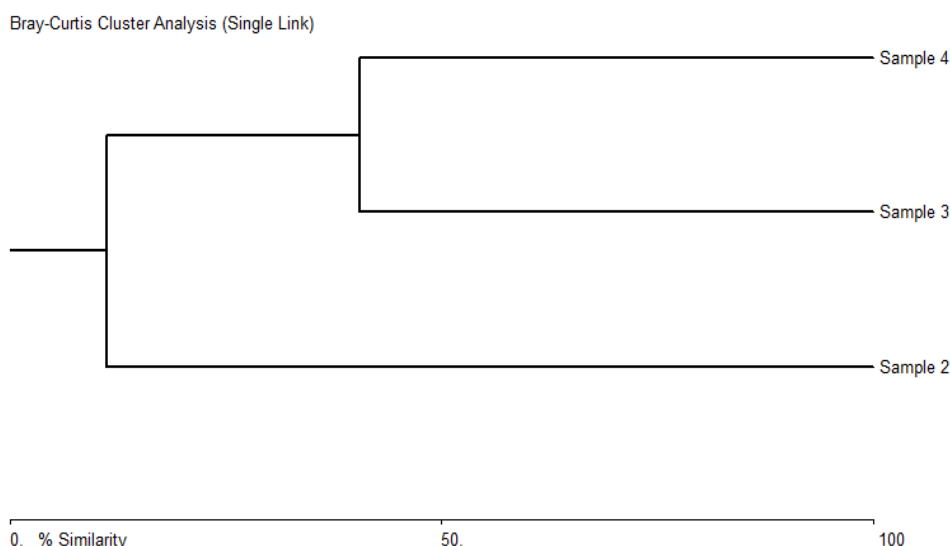
Таблица 3. Таксономичен състав на установените епигеобионти

Площадка	Таксон	Брой индивиди	Плътност	Обилие	Разнообразие по Симпсън	Изравненост по Симпсън
1	няма	0	0	0	0	0
	Общ брой индивиди:	0				
2	Aranei	4	3,2	1	1	1
	Общ брой индивиди:	4				
3	Formicidae	14	11,2	0,824	0,676	1,478
	Orthoptera	2	1,6	0,118		
	Aranei	1	0,8	0,059		
	Общ брой индивиди:	17				
4	Formicidae	56	44,8	0,836	0,703	1,423
	Orthoptera	3	2,4	0,045		
	Aranei	5	4	0,075		
	Scarabidae	2	1,6	0,030		
	Elatheridae	1	0,8	0,015		
	Общ брой индивиди:	67				

В най-близко разположената до комбината площадка, в която установихме и най-висока степен на замърсяване с никел и цинк, не бяха забелязани епигеобионти за периода на обследване. Във втората площадка установихме само представители на сем. Aranei,

които се посочват като подходящи биоиндикатори в условия на замърсяване с тежки метали поради високата им устойчивост (Maelfait & Hendrickx, 1997). В Площадка №3 и №4 разнообразието бе по-високо, като значително преобладаваха представители на сем. Formicidae (съответно с обилие 0,824 и 0,836). Единствено в най-слабо повлияната пробна площадка (№4) установихме представители на сем. Scarabidae и сем. Elatheridae.

Сходството между изследваните пробни площадки въз основа на установените епигеобионти бе сравнено чрез клъстер-анализ (Фиг. 2). От фигурата се вижда, че степента на сходство е най-висока при Площадки №3 и №4 (43%), докато Площадка №2 се отделя още при 12%.



Фиг. 2. Степен на сходство между изследваните площадки на база установените епигеобионти

4. Заключение:

Почвите в околностите на „КЦМ 2000“ са преимуществено замърсени с олово и цинк, следвани от мед и никел. Степента на техногенно натрупване намалява с отдалечаване от източника, особено от подветрената страна. Епигеобионтите съобщества се характеризират с по-високо разнообразие и обилие в по-слабо повлияните площадки.

Литература

- Наредба №3 от 1 август 2008 г. за нормите за допустимо съдържание на вредни вещества в почвите, обн. ДВ. бр.71 от 12 Август 2008 г., издадена от МОСВ, МЗ и МЗХ.
- Петрова С., Велчева И., Николов Б. 2013. Ръководство за упражнения по почвознание и замърсяване на почвите. Университетско издателство "Паисий Хилендарски", 92 стр.
- Попов, Делчев и Хубенов, 2000. Методики замониторинг на безгръбначни. БШПОБР, МОСВ, Институт по зоология – БАН.
- Maelfait J-P, Hendrickx F. 1997. Spiders as bio-indicators of anthropogenic stress in natural and semi-natural habitats in Flanders (Belgium): some recent developments. In - 1998. P. A. Selden (ed.). Proceedings of the 17th European Colloquium of Arachnology, Edinburgh 1997.
- Popova R., Zhalniov I., Valcheva K., Zorovski P., Dimitrova M. 2012. Estimates of environmental conditions of soils in Plovdiv region in applying the new herbicides for weed control in major field crops. Journal of Central European Agriculture, 13(3): 604-609.
- Statistica 7.0. Software Statistical Package for SWindows. StatSoft Inc., 2006. Available at: www.statsoft.com





Мониторинг на състоянието на почвите в големите паркови площи в град Пловдив

Весела Стоянова, Ангел Цеков, Славея Петрова*

*ПУ „Паисий Хилендарски“, Специалност „Екология и ООС“, IV
курс

1. Въведение

Почвата е повърхностният рохкав слой от земната кора на сушата, образуван под действието на много фактори, която притежава свойството плодородие. Дълг на всеки, който използва почвата, като средство за производство или по друг начин, е да я опазва от увреждане и замърсяване, като по този начин гарантира ефективна защита на човешкото здраве и естествените почвени функции.

На територията на Община Пловдив почвите са алувиални и алувиално (делувиално)-ливадни почви, песъкливи и глинесто-песъкливи (Ророва *et al.*, 2012). В северозападните покрайнини са представени и ливадни торфено-блатни, както и ниско долинни (мощно хумусни), силно излужени до слабо оподзолени.

Почвите в урбанизираните райони се характеризират със специфични свойства и характеристики. Те са образувани в резултат от комбинираното въздействие на естествените фактори на почвообразуване и антропогенния фактор (Stroganova & Prokofieva, 2001). Урбанизираните почви в градски и крайградски зони оказват въздействие върху здравето на човека, биоразнообразието, хидрологията в урбанизираните екосистеми и др. Урбанизираните почви се различават от естествените по това, че са повлияни в по-голяма степен от човешките дейности. Те включват: почви, състоящи се от смес от материали, различни от тези в съседни селскостопански или горски площи, които формират повърхностен слой с мощност >50 cm, силно променен от човешката дейност; почви в паркове и градини, които се различават от естествените горски или земеделски почви по състав, тип

земеползване и стопанисване; почви, които са резултат от строителни дейности в градските райони и често са запечатани (Morel *et al.*, 2005).

Почти цялата територия на град Пловдив е представена от антропогенни почви. Изключение правят хълмовете, парковете "Отдых и Култура", "Лаута", "Цар Симеонова градина" и тази на площад "Съединение" (Шевкенова, 1979; Генчева, 1979). Останалите почви са типично урбаногенни, в т.ч. антропогенните почви от зелената система на града. Те са с лек механичен състав, ниско съдържание на биогенни елементи и нарушена ензимна и микробиална активност. При рекултивация на нерегламентирани сметища е изменен профилът на почвите и е нарушен ландшафтът. Получени са територии с изменено ниво. Подобни ефекти се наблюдават и при строителство на масивни сгради.

Основни източници на замърсяване са промишлеността, строителството, транспорта, бензиностанциите, третирането на пътища против заледряване и битовите отпадъци. Основни пътища на замърсяване са прахови и аерозолни емисии, пренасяне на твърди отпадъци, подпочвени и повърхностни замърсени води.

Целта на настоящото проучване е да се анализира съдържанието на елементите олово, мед и кадмий в повърхностния слой на почвите в големите градски паркове.

2. Материал и методи

В настоящото проучване са изследвани почвите в парк „Цар Симеонова градина“, парк „Лаута“, парк „Отдых и култура“ и „Ловен парк“. Тези четири парка се различават по съотношението между естествена и изкуствено залесена растителност, по степен на поддръжка от Общината, както и по степен на антропогенно използване от населението.

Пробонабирането бе извършено през септември 2013 год., като на място бяха измервани рН, влажност и температура на почвата.

Във всеки от парковете по трансектен метод бяха определени по 5 пробни площадки с размери 50×50 cm. От всяка площадка бе взета почвена проба с тегло около 2 kg, на три различни дълбочини – съответно от 0 до 10 cm (след отстраняване на чимовия слой), от 10

до 30 cm и от 30 до 50 cm. Пробите бяха поставени в полиетиленови пликове, надписани и транспортирани до лабораторията по Екология, Биологически факултет, ПУ „Паисий Хилендарски“. Там бяха почистени от корени, камъни и други включения, изсушени до въздушно сухо тегло и приготвени за анализ (Петрова и кол., 2013).

Активната реакция на почвата (воден извлек), както и съдържанието на кадмий, мед и олово в събраните почвени проби бе определено чрез спектрофотометрия, използвайки апарат PhotoFlex (WTW, Germany) и съответните консумативи. Всички измервания бяха извършени в три повторения, като стойностите са представени в $\text{mg kg}^{-1} \pm \text{SD}$.

3. Резултати и дискусия

Стойностите за измерените рН, влажност и температура на почвата са представени в Таблица 1. Не бяха установени статистически достоверни разлики между изследваните паркове по отношение на посочените характеристики. По-високата влажност на почвите в „Цар Симеоновата градина“ би могла да се обясни с практикуваните напоителни мероприятия за поддръжка на растителността.

Таблица 1. Физични характеристики на почвата

	рН	Влажност, %	Температура, °C
Ловен парк	7,3	19,1	13,1
Отдых и култура	6,8	20,8	12,8
Лаута	7,4	27,7	14,2
Цар Симеонова градина	7,5	34,9	13,8

Съдържанието на изследваните елементи в различните почвени слоеве е представено в Таблица 2. Всички измерени концентрации на посочените елементи са значително по-ниски от регламентираните в Наредба 3/2008 г. максимално допустими концентрации в почви на паркове и населени места, тоест не представляват опасност за здравето на населението. Разпределението на изследваните елементи по дълбочината на почвения профил е представено в Таблица 7.

От четирите изследвани парка, най-слабо повлияни са почвите в „Ловен парк“, а най-силно - в парковете „Лаута“ и „Цар Симеонова градина“.

От изследваните елементи, с по-високо съдържание във всички почвени проби са елементите хром, олово и мед, а с най-ниско е кадмият. Най-високи концентрации на мед ($31,3\text{--}36,4 \text{ mg kg}^{-1}$) бяха отчетени в почвите от „Цар Симеоновата градина“, на олово ($47,3\text{--}63,8 \text{ mg kg}^{-1}$) и кадмий ($1,05\text{--}1,22 \text{ mg kg}^{-1}$) – в парк „Лаута“, а на хром ($64,3\text{--}69,1 \text{ mg kg}^{-1}$) – в „Ловния парк“.

„Ловният парк“ се счита като сравнително слабо антропогенизиран и с преобладаващо запазена естествена растителност. Резултатите от анализите показаха тенденция за намаляване на концентрациите на олово, мед и кадмий в дълбочина на почвения профил. Липсата на корелация между нивото на хром и това на другите елементи, ни дава основание да допуснем, че обогатяването на почвите с този елемент е свързано най-вероятно с процеса на почвообразуване (Pорова & Valcheva, 2006). Подобно на други автори, ние считаме, че повишеното съдържание на хром в почвите от „Ловния парк“ отразява натрупване на този елемент в почвата под форма на трудно разтворими съединения и/или абсорбирани от глинестите фази комплекси, и устойчиви минерали от субстрата (Voinova *et al.*, 2002).

Парк „Отдых и култура“ се характеризира с преобладаващо запазена естествена растителност, като в западната му част, откъдето са взети пробите, не се извършват мероприятия по поддръжка и озеленяване. Съдържанието на изследваните елементи в почвените проби бе сходно в трите почвени слоя, но като цяло почти два пъти по-високо от съответното в пробите от „Ловния парк“. Въпреки че парк „Отдых и култура“ се намира в покрайнините на града, тези стойности показват, че антропогенното замърсяване му оказва съществено влияние.

Парк „Лаута“ се характеризира с частично запазена коренна растителност, като поддръжката в него е минимална със запазване на естественото функциониране на биоценозата. Резултатите от анализите показаха най-високи стойности на изследваните елементи в почвения слой между 10 и 30 cm. Счита се, че в

урбанизираните райони оловото и кадмият постъпват в околната среда основно от транспорта. Разположението на парк „Лаута“ в непосредствена близост до натоварен булевард и до картинг писта е най-вероятната причина за отчетените в него многократно по-високи нива на тези замърсители.

„Цар Симеоновата градина“ е един от най-интензивно поддържаните паркове, извършват се ежедневни мероприятия по напояване, отстраняване на листна маса и озеленяване. В него бе установена тенденция за нарастване на концентрациите на изследваните елементи в дълбочина на почвения профил. Тъй като медта е основен компонент в редица пестициди, това би могло да обясни завишеното ѝ съдържание в този парк в сравнение с останалите. В тази връзка бихме могли да препоръчаме изграждането на вегетативни тревни ивици за редуциране количеството на повърхностния воден отток с цел поддържане на почвата в добро екологично състояние (Вълчева и кол., 2011). Поради разположението на парка в централната част на града, между значително натоварените пътни артерии, съдържанието на олово е над фоновите стойности, но почвите не представлява опасност за здравето на населението.

Таблица 2. Средно съдържание на тежки метали и токсични елементи в почвите от изследваните паркови площи

Парк	Почвен слой	pH	Cd, mg/kg	Cu, mg/kg	Pb, mg/kg
„Ловен парк“	0-10 cm	7,60±0,07	0,102±0,002	0,32±0,03	0,61±0,08
	10-30 cm	7,64±0,03	0,088±0,003	0,27±0,05	0,47±0,16
	30-50 cm	7,76±0,05	0,084±0,005	0,11±0,03	0,24±0,07
„Отдих и култура“	0-10 cm	6,75±0,08	0,148±0,04	0,65±0,19	1,03±0,15
	10-30 cm	6,67±0,03	0,149±0,02	0,53±0,09	1,01±0,17
	30-50 cm	6,61±0,03	0,181±0,08	0,66±0,22	1,34±0,35
„Лаута“	0-10 cm	7,50±0,18	0,115±0,02	0,46±0,05	0,81±0,07
	10-30 cm	7,24±0,19	0,231±0,15	0,96±0,07	1,45±0,16
	30-50 cm	7,22±0,28	0,137±0,01	0,53±0,07	0,88±0,14
„Цар Симеонова градина“	0-10 cm	7,65±0,13	0,106±0,009	0,33±0,07	0,62±0,13
	10-30 cm	7,69±0,15	0,161±0,03	0,53±0,25	0,99±0,30
	30-50 cm	7,79±0,08	0,179±0,06	0,98±0,12	1,54±0,28

4. Заключение

Почвеният мониторинг е системно наблюдение, оценка и прогноза на измененията на качеството на почвата от дадена територия във времето като резултат на антропогенната дейност и/или природните процеси.

Той има силен географски компонент и по тази причина може да се разглежда като специализирана географска информационна система /ГИС/ за ранно откриване на неблагоприятните или нежелани изменения в качеството на почвите с оглед да се регулират процесите, които водят до замърсяване, деградация или разрушаване на почвената покривка.

В сравнение със системите за наблюдение и контрол на състоянието на атмосферния въздух и на повърхностните и подземни води, почвеният мониторинг е сравнително ограничен и недостатъчно разработен. Почвите представляват по-малко динамична и по-добре изразена буферна система, отколкото въздуха и водата. Същевременно, почвите варират пространствено и по дълбочина, което налага прилагането на специфична система на пробовземане.

Освен това те акумулират за продължително време неблагоприятните въздействия от антропогенната дейност, като по този начин влияят пряко или косвено на качеството на другите компоненти на околната среда, които са в контакт с тях. По тази причина се приема, че научното изследване на качеството на почвите сега е толкова необходимо, колкото и за другите компоненти на околната среда.

Литература

- Вълчева Е., Сегов А., Попова Р. 2011. Вегетативните тревни ивици – алтернатива за опазване на почвите. Международна конференция – 100 години почвена наука в България, 16-20 май 2011 г., София, Научни доклади I част.
- Наредба №3 от 1 август 2008 г. за нормите за допустимо съдържание на вредни вещества в почвите, обн. ДВ. бр.71 от 12 Август 2008 г., издадена от МОСВ, МЗ и МЗХ.

- Петрова С., Велчева И., Николов Б. 2013. Ръководство за упражнения по почвознание и замърсяване на почвите. Университетско издателство "Паисий Хилендарски", 92 стр.
- Morel J., Schwartz C., Florentin L., de Kimpe C. 2005. Urban soils. Elsevier Ltd. 202 p Morel J., C. Schwartz, L. Florentin, C. de Kimpe. 2005. Urban soils. Elsevier Ltd. 202 p
- Popova R., Valcheva E. 2006. Soil characteristics of protected area "Chinar dere". Journal of Central European Agriculture, 7(4): 715-718.
- Popova R., Zhalniov I., Valcheva K., Zorovski P., Dimitrova M. 2012. Estimates of environmental conditions of soils in Plovdiv region in applying the new herbicides for weed control in major field crops. Journal of Central European Agriculture, 13(3): 604-609.
- Stroganova M., Prokofieva T. 2001. Urban soils classification for Russian cities of the taiga zone. In: Micheli E., F. O. Nachtergaele, R. J. A. Jones, L. Montanarella (Eds.). Soil Classification. Europea Soil Bureau Research Report №7, EUR 20398 EN, (2002), 248. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 153-156.
- Voinova E., Georgieva M., Чернева Z. 2002. A comparative geochemical study of soils and bedrocks from the Davidkovo River valley, Central Rhodopes. Geochem. Mineral. Petrol., 39, 107-117.





Фосфолипазна активност на *Pseudomonas putida*

Зорка Азмакова*, Василена Стоянова, Соня Костадинова

*ПУ „Паисий Хилендарски“, Специалност „Екология на биотехнологичните производства“, IV курс

1. Въведение

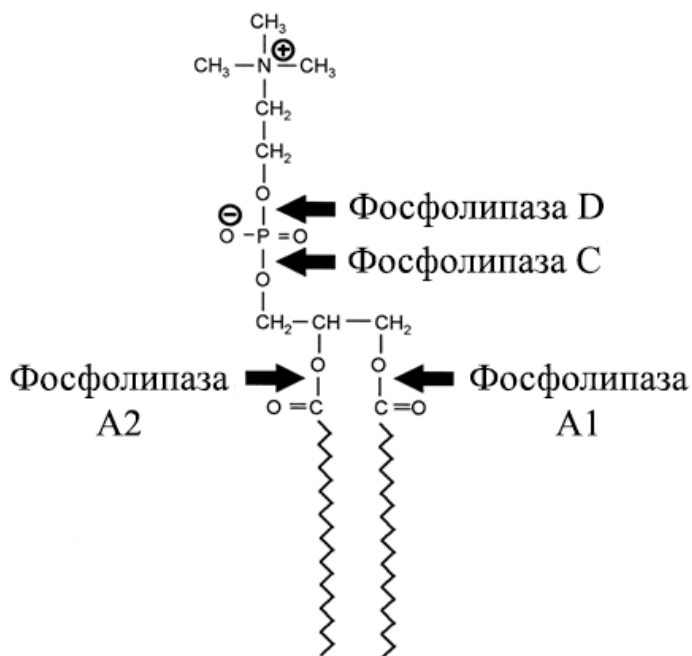
Pseudomonas putida е пръчковидна, неспорообразуваща грам-отрицателна, аеробна бактерия, която има няколко полярни камшичета за подвижност. Най-често може да се намери в почвата, където взаимодейства и с други микроорганизми. *Pseudomonas putida* е в състояние да понесе натоварвания на околната среда, което се дължи на нейния разнообразен клетъчен контрол и сложен метаболизъм. Множеството ензими, които синтезира, оказват влияние върху способността ѝ да се развива при разнообразни условия.

Един от тези ензими е фосфолипаза С (PLC). Това е ензим от групата на фосфолипазите, които катализират хидролизата на фосфолипиди. Фосфолипидите са ключови компоненти на всички еукариотни двуслойни мембрани, като често се приема, че тези молекули служат като скелет за мембранните протеини и разделят вътреклетъчните и извънклетъчните среди. Фосфолипидите с различни структури изпълняват разнообразни функции в клетъчните мембрани и в клетъчната сигнализация.

Фосфолипазите могат да бъдат групирани съгласно функционални или структурни прилики. Познаването на мястото на разцепване на фосфолипидите (Фиг. 1) може да класифицира ензимите в една от четирите основни групи: фосфолипаза С, D, A₁ или A₂.

Бактериалната фосфолипаза С най-добре характеризира групата. Фосфолипаза С катализира хидролизата на фосфоглицериди. За пръв път е описана през 1941 г. от Macfarlane & Knight при *Clostridium perfringens*. Фосфолипаза С е фосфодиестераза, която хидролизира естерната връзка между

диглицерида и съответната фосфорна киселина. Ензимът е топлинно лабилен, може да катализира хидролиза на фосфатидилхолин (лецитин), фосфатидилетаноламин, фосфатидилсерин.



Фиг. 1. Ензимно действие на различните видове фосфолипази

Pseudomonas putida е бактерия, която в много отношения спомага за развитието на растенията и техните корени. Тя може да модифицира почвата, като по този начин повиши добивите (Patten & Glick, 2002).

Бактерията намира най-широко приложение в процесите на пречистване на среди и субстрати. *Pseudomonas putida* синтезира различни видове ензими, което ѝ позволява да усвоява продукти, често пъти токсични за останалите бактерии. Например, хромът (Cr⁴⁺) е сериозен индустриален и ядрен замърсител, който може да се превърне в Cr³⁺, който е по-малко токсичен и опасен чрез метаболизма на *Pseudomonas putida* (Park *et al.*, 2000). Бактерията проявява нафтаден-разграждащи свойства, което се използва при подобни замърсявания (Samanta *et al.*, 2002).

Целта на настоящото изследване е да се установи фосфолипазната С активност на щам *Pseudomonas putida* и да се

установят подходящи културални условия за екстрацелуларната продукция на ензима.

До момента не са правени проучвания върху фосфолипазната активност на бактерията. Поради тази причина резултатите са уникални и могат да бъдат сравнявани само с подобни, но на други представители от рода.

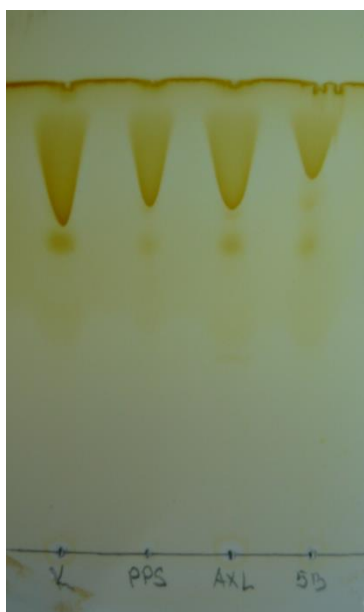
2. Резултати и дискусия

В настоящата разработка се изследва щам *Pseudomonas putida* S от лабораторната колекция на секция „Микробиология“ на катедра „Биохимия и микробиология“. Щамът се съхранява на МПА и се поддържа на лецитин-агар.

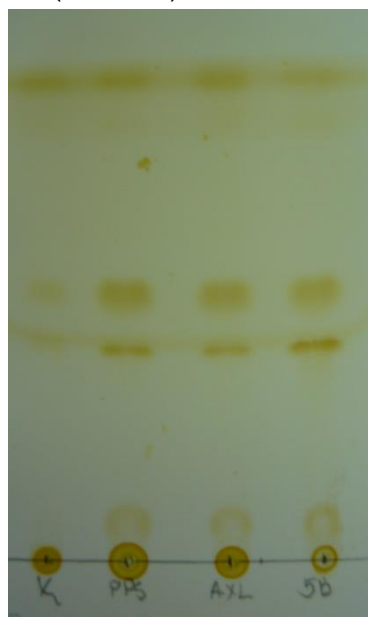
За продукция на фосфолипаза С се използват различни хранителни среди, а също така към основната среда се добавят въглеродни източници, които се усвояват от щама. Култивирането се провежда при 28°C, за 16 часа, на ротационна клатачка (100 об/мин). Биомасата се отделя чрез центрофугиране - 20 мин при 10000 об/мин на 4°C.

Фосфолипаза С активност се отчита на лецитин-агар.

Продукцията на фосфолипаза С в културалните среди се доказва чрез тънкослойна хроматография (Фиг. 2).



Система 1.

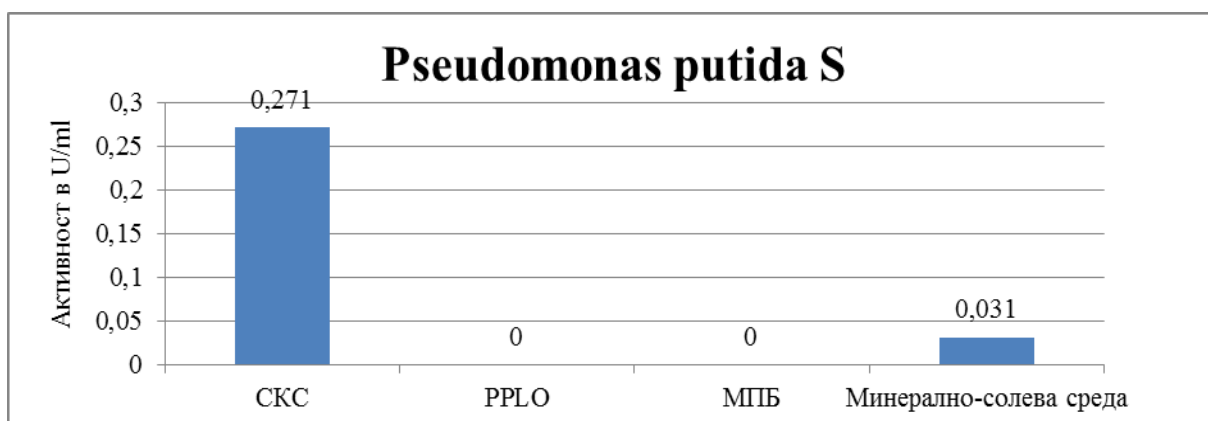


Система 2.

Фиг. 2. Тънкослойна хроматография на реакционни продукти, след действие на фосфолипаза С на щамове *Pseudomonas*

Отчетена е редукция на субстрата (L- α -фосфатидилхолин) по система 1 (хлороформ:метанол:вода) и формирането на реакционни продукти - диглицериди по система 2 (петролеев етер:диетилов етер:ацетат).

За постигането на висока продукция на фосфолипаза С, щам *Pseudomonas putida* S се култивира на 4 хранителни среди: соево-казеинов бульон; PPLO бульон; месопептонен бульон и минерално-солева среда (Фиг. 3.).



Фиг. 3. Фосфолипазна С активност на различни хранителни среди.

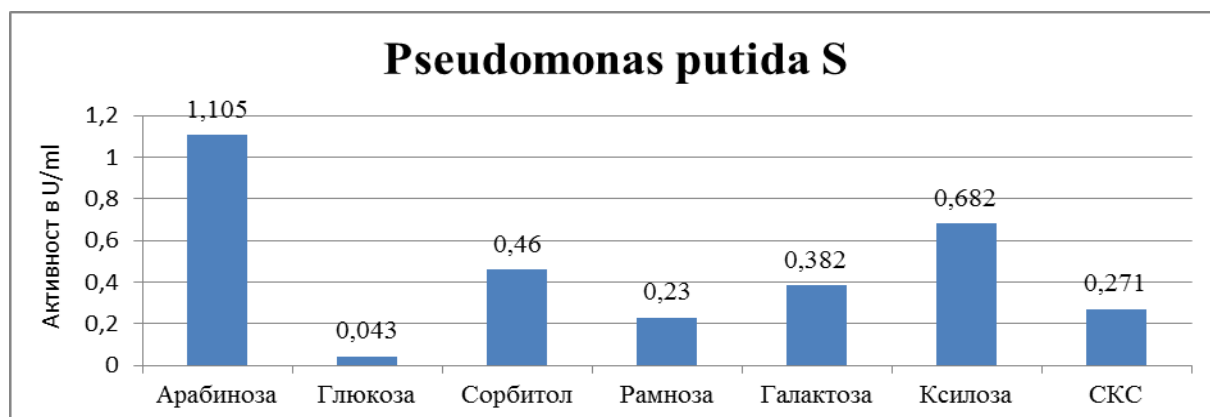
От изпитаните среди най-подходящ за продукция на фосфолипаза С е соево-казеиновия бульон, като активността варира от 0,2 до 0,5 U/ml. По-нататъшните изследвания са проведени с тази хранителна среда.

Соево-казеиновата среда стимулира растежа и ензимната продукция на грам-отрицателните бактерии. Наличието на допълнителен въглероден източник в хранителната среда, намиращ се в достъпна форма, стимулира растежа и ензимния синтез. Видовете от род *Pseudomonas*, продуциращи фосфолипаза С, се повлияват предимно от монозахариди като галактоза, ксилоза, арабиноза и др. С цел повишаването на фосфолипазната продукция към соево-казеиновия бульон се прибавят прости захари (арабиноза, ксилоза, глюкоза, сорбитол, рамноза и галактоза) в концентрация 0,5% (Фиг. 4.).

Продукцията на фосфолипаза С се повлиява от арабиноза, ксилоза, сорбитол и галактоза, добавени към соево-казеиновия

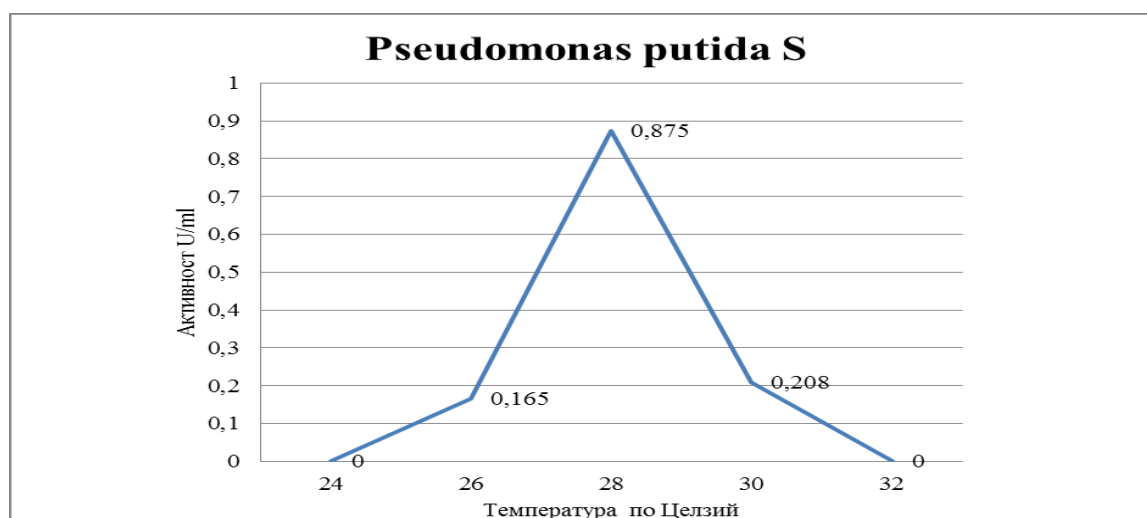
бульон. Установява се повишаване с 307,7% на активността при 0,5% добавена арабиноза, 151,6% при 0,5% добавена ксилоза, 69,7% при 0,5% добавен сорбитол и 40,9% при 0,5% добавена галактоза.

Обогатяването на соево-казеиновия бульон с арабиноза като допълнителен въглероден източник се оказва подходящо за фосфолипазната продукция на бактерията. При тези условия ензимната активност достига стойности от 1,105 U/ml.



Фиг. 4. Фосфолипазна активност в присъствието на монозахариди добавени към основната среда (СКБ) в концентрация 0,5%.

При щам *Pseudomonas putida S* се установява температурна зависимост на продукцията на фосфолипаза С. Проведено бе изследване на ензимната секреция при различни температури на култивиране (24°C, 26°C, 28°C, 30°C и 32°C) (Фиг. 5).



Фиг. 5. Фосфолипазна активност в зависимост от температурата на култивиране

Максимална ензимна активност от 0,875 U/ml се отчита при 28°C. При 26°C и 30°C намалява, а при 24°C и 32°C не се отчита фосфолипазна активност. Данните, получени при изследване фосфолипазната активност на *Pseudomonas aeruginosa* показват, че оптималния диапазон на действие е от 24°C до 30°C (Sato *et al.*, 2005). Фосфолипазата ѝ проявява температурна лабилност, докато тази на *Pseudomonas putida* S не толерира подобни промени.

Добавянето на метални йони към културалната среда може да промени ензимната активност. Някои фосфолипази реагират с тях и биха могли да се приемат като метал-зависими. Проведе се изследване с добавянето на различни метални йони - Fe²⁺, Mg²⁺, Zn²⁺, Ca²⁺ и EDTA в концентрация от 2, 5, и 7 mM. Металните йони, както и EDTA, във всички изпитани концентрации инхибират в различна степен ензимната активност.

Фосфолипаза C на *Pseudomonas putida* S не е метал-зависима. Добавянето на метални йони инхибира ензимната активност, като повишаването на тяхната концентрация засилва този ефект. Подобни резултати не се наблюдават при *Pseudomonas aeruginosa*, която засилва ензимната си активност в присъствието на Ca²⁺ и Mg²⁺ (Stilson & Hayden, 1979), дори и при по-високи концентрации на йоните.

За пречистване на ензима, щамът *Pseudomonas putida* S е култивиран 16 часа на соево-казеинов бульон съдържащ 0,5% арабиноза при температура 28°C на клатачка (100 об/мин). Биомасата е отделена чрез центрофугиране за 20 мин на 10000 об/мин при 4°C. Използвани са рутинни методи за концентриране на ензима в културалната супернатанта. Супернатантата е наситена с 2,5 обема ацетон на 50ml от супернатантата, което води до утаяване на част от секретираниите белтъци (Табл. 1.).

Утаяването с ацетон има като резултат загуба на протеин и активност. Количеството на протеина е с 13,3% по-ниско от това на супернатантата. Получава се пречистване 0,82 пъти от изходящото количество, добивът по активност е 68%. Поради отчетените загуби се счита, че прилагането на органичен разтворител не е ефикасно.

Таблица 1. Пречистване на фосфолипаза С след утаяване с органичен разтворител -ацетон.

Етап	Активност (U)	Белтък (mg)	Специфична активност (U/mg)	Пречистване (пъти)	Добив (%)
Супернатанта	9,55	850	0,011	-	100
Ацетонен преципитат	6,45	737,5	0,009	0,818	67,5

Като алтернативен метод, се извършва 90%-центно насищане на културална супернатанта с неутрална сол $((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4)$.

Таблица 2. Пречистване на фосфолипаза С след утаяване с амониев сулфат и последваща диализа

Етап	Активност (U)	Белтък (mg)	Специфична активност (U/mg)	Пречистване (пъти)	Добив (%)
Супернатанта	9,55	850	0,011	-	100
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	6,62	152,5	0,043	3,91	69,3
Диализа	4,20	35	0,128	11,60	47,1

При утаяване с амониев сулфат се наблюдава пречистване, въпреки загубата на активност и протеин. При този метод се получава 4 пъти пречистване и 69% добив по активност.

Поради високата концентрация на амониеви йони се провежда диализа, чиято цел е тяхното отстраняване. Пречистването на диализирания преципитат е 12 пъти, което показва ефективността на метода за утаяване с неутрална сол.

Работата по пречистване на фосфолипаза С на щам *Pseudomonas putida* S продължава.

3. Изводи

От проведените изследвания и получените резултати могат да се направят следните изводи:

1. Установена е извънклетъчна продукция на фосфолипаза С при щам *Pseudomonas putida* S.

2. Наблюдава се максимална фосфолипазна активност от 1,105 U/ml на соево-казеинов бульон с добавка 0,5% арабиноза.

Допълнителния въглероден източник стимулира фосфолипазата с 307,7%.

3. Оптималната температура на култивиране и продукция на фосфолипаза е 28°C.

4. Допълнителното прибавяне на метални йони към културалната среда инхибира растежа и ензимната активност.

5. Фосфолипаза С на *Pseudomonas putida* S е частично пречистена чрез утаяване с неутрална сол и последваща диализа. Постига се 11,6 пъти пречистване на ензима.

Литература

- Aono R., M. Ito, A. Inoue, K. Horikoski. 1992. Isolation of a novel toluene-tolerant strain of *Pseudomonas aeruginosa*. Biosci. Biotechnol. Biochem. 56:145–146.
- Baird W. M., L. Diamond, T. W. Borun, and S. Shulman. 1979. Analysis of metabolism of carcinogenic polycyclic hydrocarbons by position-sensing proportional counting of thin-layer chromatograms. Anal. Biochem. 99:165–169.
- Balch W. E., G. E. Fox, L. J. Nagrum, C. R. Woese, and R. S. Wolfe. 1979. Methanogens: reevaluation of a unique biological group. Microbiol. Rev., 43 :260–296.
- Bansal V. S., G. K. Khuller. 1981. Changes in phospholipids of *Microsporum* species in the presence of ethanol. Arch. Microbiol., 130: 248–249.
- Barrow, K. D., J. G. Collins, P. L. Rogers, G. M. Smith. 1983. Lipid composition of an ethanol-tolerant strain of *Zymomonas mobilis*. Biochim. Biophys. Acta, 753: 324–330.
- Becart, J., C. Chevalier, J.-P. Biesse. 1990. Quantitative analysis of phospholipids by HPLC with a light scattering evaporative detector-application to raw materials for cosmetic use. J. High Resolut. Chromatogr., 13: 126–129.
- Benschoter, A. S., L. O. Ingram. 1986. Thermal tolerance of *Zymomonas mobilis*: temperature-induced changes in membrane composition. Appl. Environ. Microbiol., 51: 1278–1284.

- Molobela Ph., *et al.* 2010. Protease and amylase enzymes for biofilm removal and degradation of extracellular polymeric substances (EPS) produced by *Pseudomonas fluorescens* bacteria.
- Montes R. 2007. Leakage-free membrane fusion induced by the hydrolytic activity of PlcHR₂, a novel phospholipase C sphingomyelinase from *Pseudomonas aeruginosa*.
- Park C., *et al.* 2000. Purification to Homogeneity and Characterization of a Novel *Pseudomonas putida* Chromate Reductase.
- Patten Ch., B Glick. 2002. Role of *Pseudomonas putida* Indoleacetic Acid in Development of the Host Plant Root System.
- Samanta S., *et al.* 2002. Polycyclic aromatic hydrocarbons: environmental pollution and bioremediation.
- Sato H., *et al.* 2005. Characterization of phospholipase activity of the *Pseudomonas aeruginosa* type III cytotoxin, ExoU.
- Stinson M., Hayden C. 1979. Secretion of phospholipase C by *Pseudomonas aeruginosa*.





Биология и екологични особености на основните видове иксодови кърлежи у нас, преносители на трансмисивни заболявания по животните и човека

Нели Мукарева*, Атанас Арnaudов

*ПУ „Паисий Хилендарски“, Специалност „Екология и ООС“, IV
курс

1. Въведение

Кърлежите са членестоноги, които спадат към тип *Arthropoda*, клас *Arachnida*. Най-важен в епидемиологично отношение е разред *Parasitiformes*, към който спада семейство *Ixodidae* - иксодови (пасищни) кърлежи. Наричат ги още „твърди“ кърлежи, тъй като по тялото си имат твърди хитинови щитчета, които при мъжките покриват цялото гръбче, а при женските - само една част от него. В България са установени 38 вида.

Иксодовите кърлежи са облигатни временни ектопаразити със сложен цикъл на развитие - яйце, ларва, нимфа и половозрели възрастни - имаго (женски и мъжки). Тялото им е разделено на два отдела без сегментация. Хоботчето служи за пробиване на кожата, за пиене на кръв и за закрепване върху гостоприемника чрез кукички, които се намират върху коремната му част. Тялото не е разчленено и е покрито с кутикула, която има способността да се разтяга и да увеличава обема на кърлежа до 200 пъти след нахранване. Ларвите са малки (0,5-1 мм), с три чифта крачета. Нимфите са четирикраки, по-едри, и се отличават от възрастните освен по размера си и по липсата на полов отвор. Кърлежите са биологически обусловени да водят свободно и паразитно съществуване, като прекарват само малка част от живота си върху гостоприемника, а през останалото време са на земята, скрити под листа и др., където усвояват приетата храна, линейт и изчакват намирането на нов гостоприемник, за да се нахранят отново. Като правило, се хранят във всеки стадий (фаза) еднократно. Ларвите пият кръв 2-4 дни, нимфите 4-6 дни, женските до 15 дни, след което падат на земята, търсят подходящо място (по-

прикрито и влажно) и след 5 до 60 денонощия започват да снасят яйца.

Продължителността на цикъла на развитие на отделните видове кърлежи е различна, в зависимост от биологичните особености на вида и от екологичните условия, при които живеят, като обхваща от една до 3-4 години. Според броя на гостоприемниците си, кърлежите се разделят на едностоприемникови, при които и трите стадия (ларва, нимфа и имаго) пият кръв от едно животно (*Boophilus*), двустоприемникови - ларви и нимфи се хранят върху един вид животно, а имагото - върху по-едър вид (някои видове *Hyalomma*, *Rhipicephalus*) и тригостоприемникови (*Ixodes*).

2. По-важни видове иксодови кърлежи, разпространени в България

2.1. Род *Ixodes*

***Ixodes ricinus* L.**

Той е един от доминиращите пасищни видове почти в цялата страна. Той е относително по-дребен, с дълго хоботче. Видът е тригостоприемников. Възрастните индивиди паразитират върху едри бозайници - крави, кози, сърни, елени, биволи, коне, кучета и др. Ларвите и нимфите паразитират по дребни бозайници, най-вече мишевидни гризачи. Този род кърлежи има ясно изразена антропофилност и две-три годишен цикъл на развитие.

Обитава места с по-високо съдържание на влага - покрайнини на гори, храсти, висока тревна растителност и др. Това обуславя по-широкото му разпространение в предпланинските и планински райони на страната. През последното десетилетие се наблюдава навлизането на вида в населени места - градини, паркове, зелени площи около жилищни и други постройки, вилни зони, къмпинги и др.

Преносител е на вируса на кърлежовия менингоенцефалит, на причинителя на Лаймската борелиоза, на ерлихии, участва в разпространението на туларемия, носител е на *C. burnetii* и др.

2.2. Род *Dermacentor*

Кърлежите от този род обитават окрайнини на гори, места с ниска храстова растителност, под дървета, сред ливади и пасища. Характерното за рода е, че е с два пика на паразитиране - ранно-пролетен (февруари-май) и есенен (септември-декември), при подходящи температурни условия. Те са едри кърлежи от 2 до 8,5 мм в гладно състояние) с характерна „емайлирана“ окраска върху щитчето, крачката и хоботчето.

Dermacentor marginatus (Sulz)

Това е най-често срещаният вид от този род кърлежи в България. Има едногодишен цикъл на развитие. Възрастните паразитират по вълци, кучета, зайци, таралежи, а предимагиналните стадии - по дребни насекомоядни гризачи и дребни хищници. Те имат голямо медицинско значение като преносители на кърлежови рикетсиози, чума, туларемия, кърлежов менингоенцефалит. Могат да съхраняват чумните бактерии, да пренасят туларемия, бруцелоза, тейлериоза, бабезиоза. Имат голямо ветеринарно-медицинско значение като преносители на пироплазмози и нуталиози по конете и пироплазмоза по кучетата.

2.3. Род *Rhipicephalus*

Rhipicephalus sanguineus Latr - кучешки кърлеж

Срещат се в равнинните райони и по Черноморското крайбрежие. Паразитира главно по кучета и по-рядко по котки, зайци и копитни животни. Този вид се среща близо до човека - в дворовете и най-вече около местата, където пребивават кучета. Напада и човека. Масова активност се наблюдава от април до септември. При благоприятни условия за 3-4 месеца могат да завършат цикъла си на развитие. Може да имат и по две поколения годишно. Презимуват във всички стадии от развитието си. Тригостоприемников вид е, въпреки че развитието най-често протича само върху кучета. Главен преносител на причинителя на Марсилската треска, на *Ehrlichia canis* и на пироплазмоза по кучетата. Носител е на *C. burnetii*. Счита се, че заразяването на хората с рикетсиите става по-често не при запиването на кърлежите, а при тяхното сваляне от животните и особено при разкъсване, при

което хемолимфа от кърлежа може да попадне върху слизестите обвивки или върху открити рани на човек. С увеличаване на кучешките популации в населените места се увеличава и опасността от заразяване с Марсилска треска, която в някои райони достига до епидемични стойности. Преносител е и на пироплазмоза, хемогрегариоза и филариоза по кучета.

***Rhipicephalus bursa* Can. et Franz**

Разпространен е в цялата Средиземноморска област. Предпочита умерен климат. Двугостоприемников е. Паразитира предимно по едрия рогат добитък, едно- и двукопитни животни и значително по-рядко върху кучета. Възрастните се появяват в началото на лятото и паразитират през летния сезон. Счита се, че има едногодишен цикъл на развитие. Преносител е на бабезиоза, пироплазмози, тейлериози, бруцелоза и др.

2.4. Род *Hyalomma*

Видовете на род *Hyalomma* обитават по-топли и равнинни местности в почти цяла България, като най-висока е числеността им в Южна България.

Hyalomma marginatum (plumbeum)

Едър кърлеж, който обикновено преследва гостоприемниците си на разстояние до 200-500 м. Двугостоприемников - имагото паразитира по едри топлокръвни животни, а ларвите и нимфите - по птици и зайци. Могат да паразитират като имаго от февруари до декември, но най-висока е числеността им през май-август, а като ларви и нимфи - от юни до ноември. Преносител е на вируса на Кримска-Конго хеморагична треска, като заболяванията се регистрират през топлите месеци на годината.

2.5. Род *Boophilus*

Boophilus calcaratus

Едногостоприемников вид. Цялото му развитие протича върху един и същ гостоприемник. Поради това няма епидемиологично значение, но значението му като преносител на заболявания по животните е огромно.

2.6. Род *Haemaphysalis*

От род *Haemaphysalis* се срещат най-често двата вида - *H. punctata* и *H. sulcata*. Разпространени са в гористи и храстовидни участъци, както в по-топли региони, така и в места с мек и влажен климат. Срещат се в цялата страна. Зимуват възрастните, ларвите и нимфите. Те са тригостоприемникови и с тригодишен цикъл на развитие. Активни са в края на пролетта, началото на лятото и през есента. Участват в циркулацията на кърлежовия енцефалит. Преносители са на бруцелоза, Ку-треска и кърлежов петнист тиф.

3. Епидемиологично значение на иксовите кърлежи

Те са основни преносители на *трансмисивните инфекциозни и празазитни болести*. Характерни особености на трансмисивните епидемии са:

- Гнездово-териториално ограничение – възниква в географски територии с оптимални условия за топлокръвните животни - резервоари на инфекцията и на преносителите;
- Количеството заболяли зависи от сезонните условия – колкото са по-благоприятни за живота на преносителя, толкова броят на заразените е по-голям;
- Заболяемостта между хората е толкова по-голяма, колкото по-близо са до екосистемите на съответните трансмисивни инфекции;
- Процесите на урбанизация може да доведат или до интензификация на епидемичния процес, или до елиминирането му;
- Колкото популацията на резервоара на инфекцията е по-голяма и индексът на опаразитеност е по-висок, толкова трансмисивните епидемии са по-мащабни;
- Количеството заболяли е в правопрпорционална зависимост със степента на инфектираност на преносителя с причинителя на инфекциозната болест;
- Ефективните противоепидемични мероприятия водят до ликвидирането на епидемичните взривове.

Иксовите кърлежи са преносители на следните по-важни инфекциозни заболявания:

3.1. Лаймска борелиоза (Lyme borreliosis)

Представява системна трансмисивна инфекция, която се предизвиква от няколко вида борелии и се характеризира с остро начало и широк спектър на клинични прояви. Болестта се предава по няколко механизма, като най-важният е трансмисивният. Кърлежите от род *Ixodes* са основни преносители на заразния агент.

Лаймската борелиоза е сравнително ново инфекциозно заболяване. То носи името на гр. Лайм, щата Кънектикът в САЩ, където през 1975 г. са били идентифицирани няколко случая. Бургдорфер идентифицира причинителя през 1981 г. През 1987 г. Савова и сътр. описват първия случай в България. Епидемиологичните и епизоотологичните особености на лаймската борелиоза у нас бяха проучени от Ангелов и сътр. (1993). През 1993 г. Томов успява да изолира в чиста култура причинителя на българската форма на заболяването от гладни кърлежи, събрани в околностите на София.

За преносители на лаймската борелиоза в различните региони служат различните видове иксовидни кърлежи. За САЩ са доказани *Ix. scapularis*, *Ix. Pacificus*, *Ix. dentatus* и др. За Европа, в т.ч. и България, водещо място заема *Ix. ricinus*, а за Азия – *Ix. persulcatus*.

Иксовидните кърлежи се оплождат върху телата на средни и едри бозайници (елен, сърна) през октомври и ноември. След насмукване с кръв от донора, женското имаго пада на земята и се добира до благоприятни участъци за презимуване. Рано напролет снасят 1000- 3000 яйца, от които през юли и август се излюпват ларви. Те смучат еднократно кръв. Линеейки цяла зима, рано на следващата пролет се превръщат в нимфи, които също смучат еднократно кръв от различни бозайници. Линееят в почвата и наесен се превръщат във възрастни мъжки и женски екземпляри.

Степента на инфектираност на кърлежите от род *Ixodes* е различна в различните географски зони. У нас е установена инфектираност с лаймска болест на 0,6% при ларвите, на 3,3% при нимфите и от 26% до 27,7% при имаго на *Ixodes ricinus* (по Ангелов, 2001).

Кърлежите могат да съхраняват причинителя в продължение на месеци, затова се считат за резервоари на инфекцията. Те могат

да го предават не само трансстадийно, но и трансовариално. За България важна роля като преносител на заболяването играе и *Dermacentor marginatus*.

Характерни особености на епидемичния процес:

- Природна огнищност;
- Сезонност – най-много заболявания се регистрират през май и юни, но процесът на заразяване е почти целогодишен. За България най-малко ухапвания от кърлежи се регистрират през юли и юни, а най-много заболявания възникват през месеците юли и юни;
- Възрастови, полови и професионални особености – най-често боледуващите са от възрастова група 30 и 60 г. У нас най-много болели регистрирани лица са от 30 до 80 г. В Европа (според Станек) боледуващите жени са 60%, а мъжете – 40%. У нас 62,77% от боледуващите са жени и 37,23% - мъже. Най-застрашени са ловци, горски работници, селскостопански работници, събирачи на фуражи, гъби, охлюви и билки.
- Тежест на протичане – кожните форми на лаймската болест протичат доброкачествено. Сърдечната, неврологичната и ставните форми при лечение също са с добра прогноза. При хроничните форми на нервната система, на ставите и при *acrodermatitis chronic atrophicans* изходът е неясен.

3.2. Кримска-Конго хеморагична треска, ККХТ (Febris – haemorrhagicae Crimea – Congo)

Остро природно-огнищно вирусно заболяване, което протича с токсико-инфекциозен и хеморагичен синдром. Резервоар на заразата са диви и домашни животни, а преносители са кърлежите от сем. *Ixodidae*.

Първите документирани данни за болестта са от Чумаков (1944 г.). Той пръв наблюдавал хеморагични прояви в немски войски от Кримски полуостров по време на Втората световна война. В България за пръв път заболяването е диагностицирано от Неклюдов през 1952 г. в гр. Стара Загора.

Механизмът на предаване на заразата е кръвен. Кърлежите се заразяват смучейки кръв от инфектирано животно. Вирусът на

болестта се намира във всички телесни течности на акарите. Чрез изпускане на слюнка в раната, направена по време на смукане на кръв, вирусът прониква във възприемчивия индивид. Това е основният механизъм за предаване на заразата – *специфична инокулация*. Заразяване може да се осъществи и при размачкване на кърлежа.

Основен преносител на заболяването у нас е *Hyalomma plumbeum plumbeum*. Освен него са доказани като преносители още над 30 вида иксодови кърлежи: *Ixodes ricinus*, *Rhipicephalus bursa*, род *Dermacentor*, род *Ixodes*, род *Boophilus* и др. Характерно за преносителите е, че в предимагиналните стадии паразитират по диви дребни бозайници и птици, а имагото – по домашните животни.

Характерни особености на епидемичния процес:

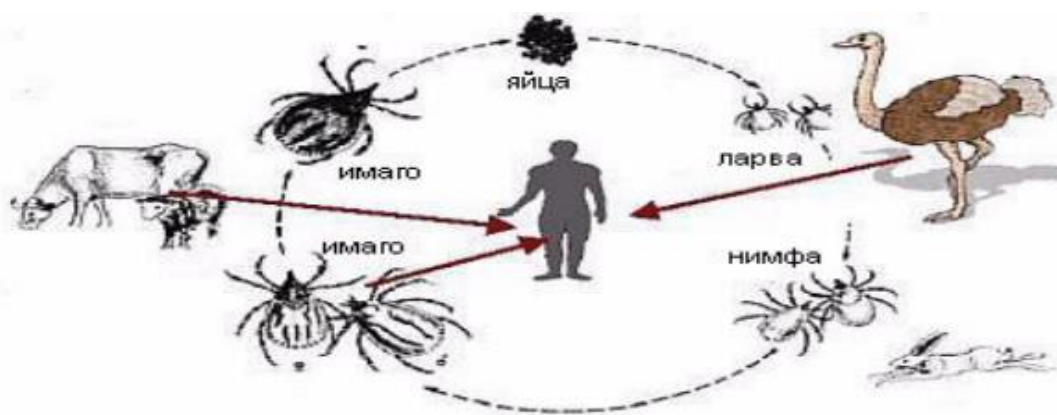
Интензитетът на епидемичния процес варира във времето. След епидемията от ККХТ през 1954-1956 г. В Шуменско с над 500 заболели, заболяванията постепенно намаляват. В края на 70-те години се регистрират по 3-4 случая годишно. През последното десетилетие има увеличаване на случаите до 20-25 годишно, свързано с увеличаване риска от контакт на хора с кърлежи.

ККХТ е природно-огнищна инфекция.

Наблюдава се сезонност. Инфекцията преобладава през месеците май– юни. Сезонната динамика се обуславя от числеността на кърлежите-преносители и биологичната им активност.

Установени са възрастови и полови различия при заболелите. $\frac{3}{4}$ от тях са на възраст между 20 и 60 години. Почти $\frac{2}{3}$ от заболелите с ККХТ са мъже. Боледуват най-вече хора, отглеждащи домашни животни и заети в селското стопанство.

Леталитетът на ККХТ е все още висок – от 10 до 15%, независимо от напредъка на медицината. За болестта е характерно и вътреболнично разпространение при неправилно диагностициране на заболяването. При този случай леталитетът може да надвиши 50%.



3.3. Кърлежов енцефалит (Encephalitis ixodica)

Остра вирусна природно-огнищна инфекция. Протича с остро начало, висока температура, силно главоболие и различни симптоми на менингит и полиенцефаломиелит. Инфекцията се предава главно чрез иксовите кърлежи. Причинителят на заболяването е арбовирус, отнасящ се към сем. *Togaviridae*. Заболяването е открито през 30-те години на XX век в Русия от Л. А. Зильбер.

През 1953 г. е описана първата епидемия от кърлежов енцефалит в България в с. Искра, Първомайски район на Пловдивска област. Установени са 44 случая на заболяването сред хора. Сърбова (1956), проучвайки кърлежовата фауна в с. Искра, установява видовете *Ixodes ricinus* и *Hyalomma plumbeum* като главни преносители на заболяването. Розитски и Хайни (1962) при епидемиологичното проучване на заболяването в с. Искра установяват, че различни видове гризачи, насекомоядни и гущери са гостоприемници на нимфи и личинки на иксовите кърлежи. Павлов и сътр. (1972) проучват видовия състав и сезонната динамика на кърлежи от сем. *Ixodidae* в природно огнище на вирусен енцефаломиелит по овце и кози в района на с. Добростан (намиращо се недалеч от с. Искра). Според авторите, преносители на заболяването са видовете *Haemaphysalis punctata* и *Dermacentor marginatus* (по Arnaudov et al., 2014).

Кърлежовия енцефалит е класическа природно-огнищна трансмисивна зооноза. Механизмът на предаването в пълна степен се реализира в хода на епизоотическия процес. Жизнената схема на

вируса на кърлежовия енцефалит е тясно свързана с жизнената схема на двата вида иксодови кърлежи – негови основни преносвачи и резервоари в природата. Те имат сложен цикъл на развитие (имаго – яйце – нимфа – имаго). Вирусът се съхранява във всички фази, както на ситите, така и на гладните кърлежи от видовете *Ix. persulcatus* и *Ix. ricinus*.

Алиментарният път за заразяване се съпровожда със семейно-групови заболявания, често свързани с употреба на прясно козе мляко за храна. Заболяемостта се определя от числеността на козите, която зависи от социално-икономически причини. Настъпилите през 1989 г. промени в България имат последици за нарастване на популацията на козите в селските райони.

Характерните особености на епидемичния процес са: природна огнищност, строга сезонност (лятно-есенна), възрастова обособеност (болеват лица от 20 до 60 години), висока тежест на протичане и висок леталитет.

3.4. Марсилска треска (*Rickettsiosis marsiliensis*)

Остро инфекциозно заболяване, което се предизвиква от *Rickettsia conorii* и протича с тоksiинфекциозен синдром и характерен папулозен обрив.

Заболяването е открито през 1910 г. от А. Конон и А. Брух в Тунис. През 1932 г. П. Дюран и О. Консейл доказват, че *Rhipicephalus sanguineus* е преносителят на инфекцията. Марсилската треска е описана за първи път в България през 1948-49 г. от Ив. Вапцаров и Ант. Митов.

Основният механизъм за предаване на заразата е трансмисивния – при кръвосмучане. Заболяването може да се предаде и при неправилна манипулация по отстраняване на впития кърлеж (смачване), при което причинителят може да проникне в човешкия организъм и чрез конюнктивата.

Характерни особености на епидемичния процес:

Заболяемостта от марсилска треска е със спорадичен характер, тъй като *Rhipicephalus sanguineus* рядко напада човек. С нарастване популацията на кучетата у нас се увеличи и количеството заболели лица.

Природната огнищност е обусловена от способността на причинителя да се запазва като биологичен вид, циркулирайки по веригата: куче – кърлеж – диво животно.

Заболявания от марсилска треска се регистрират от началото на м. април до края на м. ноември.

От инфектиране са застрашени всички възрастови групи. Пищмишева и съавт. описват марсилска треска при 10-месечно бебе у нас. Населението на градовете боледува по-често в сравнение с живеещите в селата – 4,4:1.

По-голяма част от болелите от марсилска треска оздравяват, но са възможни и смъртни случаи.

4. Заключение:

Заболяванията, пренасяни от кърлежи по хора и животни, са многобройни, голяма част от които протичат тежко и с висок леталитет. Епидемиологията на трансмисивните заболявания се усложнява от особеностите на миграцията на причинителите както между кърлежите – трансовариална и трансфазална, така и сред голям брой гръбначни животни. В организма на кърлежите, инфекциозните агенти могат да преживяват продължително време, което прави иксовите кърлежи не само преносители, но и резервоари на тези заболявания.

Литература:

- Епидемиология на инфекциозните болести, под ред. на Л. Ангелов, ИК ВАП, 2001, 478.
- Angelov L., D. Arnaudov, T. Rakadjieva , E. Kostova, G. Liptchev, Studies of epizootiological process with Lyme borreliosis in Bulgaria, Infectology 1993, 5: 12-14.
- Arnaudov D., At. Arnaudov, D. Kirin, S. Gospodinova, Species composition, distribution and seasonal variations in the invasion of domestic goats (*Capra aegagrus hircus*) and sheep (*Ovis aries*) by ixodidae ticks (Acari: *Ixodidae*) in the region of the town of Parvomai, Bulgarian Journal of Agricultural Science, 2014, 20 (3): 608-612.

Baltadzhiev, I., N. Popivanova, N., Some epidemiological features of the Mediterranean spotted fever re-emerging in Bulgaria. Folia medica, 2012, 54 (1): 36-43.

http://www.puls.bg/illnes/issue_256/part_1.html

<http://www.doctorbg.com/page.php?id=2139>





Фосилни представители на клас Anthozoa от района на с. Перуника (Източни Родопи)

Елван Мехмед, Славей Петрова*

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

1. Въведение

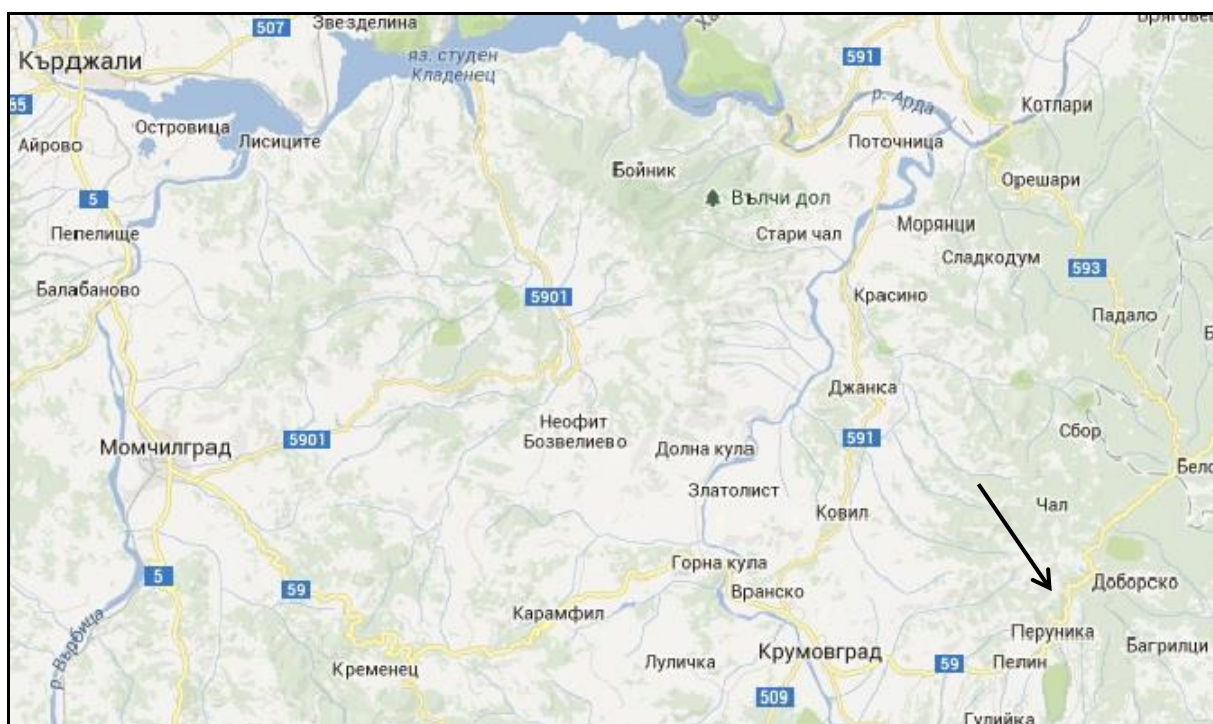
Към началото на неозоя (преди 70 млн. години) Родопите са били един сравнително консолидиран блок. През палеогена Родопският масив се разпада на няколко по-малки блока. В източната му част се отделят Централнородопски, Югоизточнородопски и Харманлийски блок (Гълъбов, 1938; Иванов, 1961; Боянов, 1971). Между тези кристалинни блокове се разполагат вулканотектонски депресии. Те са арена на обилна седиментация и активен вулканизъм. Около тези разломи отначало се образуват грабеновидни, плитки и откъснати помежду си континентални и сладководни басейни със стръмни брегове. Постепенно тези басейни се разширяват, удълбочават и окрупняват.

През приабона площта на басейна продължава нараства, като дъното му постепенно потъва. Следва пълно налагане на морски режим. В плитък, топъл и сравнително обширен басейн се осъществява богата седиментация. В южната и югоизточната част на депресията се формира Метличкият крайбрежен риф. Той може да бъде проследен на около 30 km източно от с. Чорбаджийско, долината на Елбасан дере, района на Крумовград, южно и източно от вр. Ирантепе докъм с. Перуника. Изграден е от плътни, масивни варовици с черупки от фораминифери, корали, водорасли, бивалвии, гастроподи и др. (Георгиев, 2002).

Целта на настоящото проучване е да се опишат и систематизират фосилни останки от корали, открити край село Перуника, Източни Родопи, на територията, заемана някога от Метличкия крайбрежен риф.

2. Материал и методи

Материалът беше събран през периода 2012-2013 година в района на с. Перуника, Източни Родопи (Фиг. 1), от повърхността на находището и съставляваше 86 отделни фосилни фрагмента от единични и колониални корали. Образците бяха съхранявани в полиетиленови пликове. В лабораторни условия бяха почистени, сортирани, определени до най-ниския възможен таксон и етикетирани. Измерването на фосилите бе извършено с дигитален шублер.



Фиг. 1. Местоположение на фосилното находище

Таксономичната принадлежност беше определяна съгласно „Фосилите на България“ том V b (Николов, 1995), както и с помощта на електронен каталог (www.paleodb.org).

Описанията на видовете, както и стратиграфското и географско разпространение са по „Фосилите на България“ том V b (Николов, 1995).

Събраните фосилни образци се съхраняват в катедра „Екология и ООС“ към Биологически факултет на ПУ „Паисий Хилендарски“.

3. Резултати и дискусия

3.1. Стратиграфска характеристика на района

Началото на разпадането на Родопския масив и зараждането на вулкано-тектонските депресии между отделните фрагменти може да се постави в периода мастрихт-дан (Goranov & Atanasov, 1992). От околностите на с. Добромирци, Чорбаджийско, през долната част на долината на Елбасан дере до района южно от Крумовград се образува ИСИ Добромирско-Чорбаджийска разломна зона (Боянов, 1992a). Между района на с. Аврен, западно от вр. Ирантепе и с. Бряговец се формира Авренската разломна зона със ССИ посока (Боянов, 1992b). В района на съчленяването си южно от Крумовград те са усложнени от напречни СЗ структури. Западно от гр. Кърджали се заражда Бойновският грабен.

По периферията на депресията се формират крайбрежни рифови постройки. В източната част на депресията, в района между селата Долно Черковище, Орешари и Кожухарци се оформя Орешарският крайбрежен риф. Ширината му достига до 3 и повече километра, дължината – до 20 km, а дебелината – до 100 m. В южната и югоизточната част на депресията се формира Метличкият крайбрежен риф. Според известните до момента данни дължината му е около 30 km, като преминава източно от с. Чорбаджийско, през долината на Елбасан дере, района на гр. Крумовград, южно и източно от вр. Ирантепе до с. Перуника. Широчината му надхвърля 6 km, а дебелината му е над 90 m. Изграден е от плътни, масивни варовици с черупки от фораминифери, корали, водорасли, бивалвии, гастроподи и др. Теригенните примеси са в незначителни количества (до 5%).

3.2. Таксономичен състав

При настоящото изследване бяха събрани и изследвани 86 броя фосилни образци от единични и колониални корали. Систематичната им принадлежност бе определена до род, като резултатите са представени в Таблица 2. Бяха установени общо 16 рода корали, от които 11 са колониални форми, а 5 са единично живеещи полипи.

Таблица 1. Фосилни представители на клас Anthozoa от района на с. Перуника.

№	Таксон	Брой екземпляри
1.	<i>Enallocoenia sp.</i>	8
2.	<i>Montlivaltia sp.</i>	6
3.	<i>Orbicella sp.</i>	4
4.	<i>Stephanosmilia sp.</i>	2
5.	<i>Calamophyllia sp.</i>	3
6.	<i>Acrosmilia sp.</i>	6
7.	<i>Caryophyllia sp.</i>	5
8.	<i>Trochosmilia sp.</i>	9
9.	<i>Dendrophyllia sp.</i>	3
10.	<i>Haimesiphyllia sp.</i>	4
11.	<i>Heliastrea sp.</i>	5
12.	<i>Comophylliopsis sp.</i>	5
13.	<i>Ceratotrochus sp.</i>	3
14.	<i>Procladocora sp.</i>	2
15.	<i>Madrepora sp.</i>	5
16.	<i>Actinastraea sp.</i>	19
17.	Неопределени фрагменти	7
	Общо:	86

3.3. Палеоекологична характеристика

При палеоекологичния анализ от първостепенно значение е да се установи дали даденото фосилно находище се е образувало на мястото, което откритите в него видове са обитавали. Липсата на сортировка и на следи от механични повреди вследствие от транспорт на далечно разстояние при събраните екземпляри, отсъствието на нехарактерни видове в изследвания участък, сходството в изискванията на идентифицираните таксони към екологичните условия, ни дават основание да заключим, че има пълно съвпадение между палеобиотопа и изследваното от нас фосилно находище. Върху тази основа сме изградили и последващите анализи и реконструкции.

Коралите са стенотермни и стенохалинни организми (минимална температура 18,5°C, средна 22-24°C, максимална до 36°C; съдържание на соли 27-39‰), обитаваци не много дълбоки води. Тези изисквания се отнасят най-вече за установените от нас

колониални рифообразуващи форми (*Strobilosmilia granifera*, *Placocoenia* sp., *Enallocoenia* sp.), докато единичният корал *Montlivaltia irregularis* притежава по-голяма екологична пластичност. Необходимо условие за съществуването на колониалните корали е светлината, докато единичните видове могат да се развиват и в тъмнина. 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. 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. Фактът, че рифообразуващите и единичните корали живеят при много тесни колебания в екологичните условия, потвърждава получените от нас резултати относно характера на съществувалия древен морски басейн в изследвания район през приабона.

4. Заключение

В заключение можем да кажем, че районът на с. Перуника, в който се намира изследваното от нас фосилно находище, е бил включен в голям морски басейн, съществувал през палеогена на територията на Източни Родопи. Типично за целия палеогенски морски басейн е било лабилното дъно поради проява на чести тектонски движения, характеризиращи се с кратко моментно затишие, последвано от понижаване нивото на дъното. Идентифицираните безгръбначни животни и свързаната с тях биота предполагат наличие на топло (18-22°C) и плитко море (до 200 m), с олиго- до мезохалинна соленост, вероятно част от сублиторална зона. Дъното на изследвания участък от басейна е било предимно скалист, а в плитките зони – пясъчливо. Осветеността и хидродинамиката на водата са били благоприятни за развитието на рифообразуващи корали. Проучването на

палеобиоценозата показва, че животът в палеогенския морски басейн в района около с. Перуника се е характеризирал с богато видово разнообразие, сложна трофична структура, множество биотични взаимодействия и динамично равновесие.

Настоящото проучване върху палеоекологията на морски безгръбначни животни потвърждава значението на фосилните останки като фациални индикатори за характеризиране на съществувалите екосистеми. Нашите резултати допълват данните за геоложкото развитие и стратиграфията на Родопския масив, в частност за района на с. Перуника (Крумовградско).

Литература

- Боянов И. 1971. Младопалеогенски и неогенски наложени депресии върху източната част на Източнородопския блок – В: Тектонски строеж на България. Издателство „Техника“, София, стр. 135.
- Боянов И. 1992а. Тектоника. В: Обяснителна записка към геоложка карта на България в м 1:100 000, к. л. Кърджали. София, КГМР, 61-72.
- Боянов И. 1992b. Тектоника. В: Обяснителна записка към геоложка карта на България в м 1:100 000, к. л. Кърджали. София, КГМР, 69-80.
- Георгиев В. 2002. Зараждане и начална еволюция на Момчилградската вулканотектонска депресия, Източни Родопи. Списание на българското геологическо дружество, год. 63, кн. 1-3: 99-106.
- Гълъбов Ж. 1938. Родопският кристалинен цикъл в поречието на Горна и Средна Арда. Геология на Балканите, 3(1): 24-39.
- Иванов Р. 1961. Стратиграфия и структура на кристалина в Източните Родопи. Трудове по геология на България, Серия Геохимия и полезни изкопаеми, 2: 69-119.
- Николов Т. 1995. Фосилите на България, том Vb. Университетско издателство „Климент Охридски“, София, 144 стр.
- Goranov A., G. Atanasov. 1992. Lithostratigraphy and formation conditions of Maastrichtian-Paleocene deposits in Krumovgrad District. *Geologica Balcanica*, 22(3): 71-82.





Риск от ерозия и възможни мерки за нейното овладяване и предотвратяване

Вениамин Минеv, Славeя Петрова*

**ПУ „Паисий Хилендарски“, Специалност „Екология и ООС“, III курс*

1. Същност на ерозията

Земната повърхност е подложена на непрекъснати изменения от действието на сили и процеси от различно естество. В резултат на гравитацията части от терена се придвижват надолу. Протича процес на оголване (денудация). От групата на денудационните процеси с най-голямо значение за нашата страна са ерозията, свличането и срутването. От тях с най-голям обхват е ерозията (50% от територията).

Терминът „ерозия“ обединява процесите на разрушаване на земната повърхност, пренасяне и отлагане на отделените от нея материали от водни потоци.

Негативното влияние на ерозията е свързано със съкращаването на мощността на почвата. В резултат на това производственият ѝ потенциал намалява. При цялостното унищожаване на почвата на обширни територии, настъпва тяхното опустиняване. Ерозираните почви имат ограничена водозадържаща способност, което е причина за повърхностно оттичане на голяма част от валежите. Това влошава режима на водните течения и им придава пороен характер.

Ерозията протича във формираните от водните течения линейни вдлъбнатини. Когато тяхната дълбочина е до 0,5 м, те се наричат ерозионни бразди. За преустановяване на тяхното нарастване са достатъчни мерки от биологично естество.

Ако не се вземат мерки за регулиране на водния отток, ерозионната бразда може да прерастне в равина. Необходимо условие за това е наличието на дълбок почвен пласт или на лесно подриваема основна скала. За неутрализиране на равините освен

биологични средства често се налага изграждането и на дребноразмерни укрепителни съоръжения.

Ерозията е израз на възникналото несъответствие между способността на водните потоци да рушат земната повърхност и нейната възможност да им противостои. Следователно тя ще продължава до достигането на динамично равновесие между тях. Възможностите на човека да влияе положително в това направление са невероятно големи.

2. Фактори на ерозията и тенденции в тяхното развитие.

Факторите, оказващи влияние върху ерозията се разделят на две групи – природни и социално-икономически. Природните фактори – климат, релеф, почва и растителност определят степента на опасност от ерозия. Основната причина за ерозията е човешката дейност, която се изразява чрез негативното въздействие главно върху растителността и почвата.

- ***Влияние на климата.***

Въпреки сравнително малката си площ, България се отличава с голямо разнообразие в климата. То се дължи на местоположението на страната на границата между две климатични зони – Умерената и Субтропичната. Това предопределя наличието на три климатични области, в които се очертават 35 климатични района.

Средногодишната сума на валежите от 673 мм се изменя в широкия диапазон от 411 мм до 1643 мм, което придава специфика на обстановката в различните части на страната. Най-голямо значение за ерозията и прииждането на водните течения имат проливните дъждове и максималните количества дъжд за едно денонощие. При анализиране на влиянието на тези дъждове следва да се отчита и обстановката в дните, които ги предхождат. Възможна е проявата на ерозия и поройни прииждания и от дъждове с умерена интензивност и валежно количество, ако водозадържащата способност на растителността и почвата е вече изчерпана.

За условията в България се приема, че ерозия причиняват дъждовете с интензивност над 0.18 мм/мин и количество над 9.5 мм. Следва да се има предвид, че у нас валият дъждове, чиято

интензивност достига до 5 мм/мин. Максимални валежи за едно денонощие от 60– 80 мм се случват веднъж на 5 – 10 години, а над 150 мм – веднъж на 50 години. Възможни са валежи с количество над 200 мм и дори над 300 мм. За сравнение ще отбележим, че в някои райони на Земята валежното количество достига до 1800 мм за едно денонощие.

Въпреки наличието на интензивни и на обилни дъждове, както и на периоди на суша, климатът на страната е благоприятен за възстановяване на горската растителност в опороени терени.

През последните няколко десетилетия, климатът на Земята се затопля. Средната годишна температура в някои области вече се е повишила с 1,5°C. Това се отразява крайно неблагоприятно върху вида на валежите. Научните прогнози очертават тенденция към увеличаване на течните валежи, които са много по-опасни. Затоплянето наближава критичния праг за оцеляване на част от горските екосистеми.

- *Влияние на релефа.*

Във области със сходни климатични условия, влиянието на релефа създава твърде контрастна обстановка. То се изразява чрез характеристиката на склоновете, включваща наклона, дължината, формата, експозицията, надморската височина и др.

Според начина, по който влияят на ерозията, елементите на релефа се разделят на две групи. Към първата се отнасят наклонът, дължината и формата на склона. Те влияят предимно върху скоростта на оттичане на водите. Елементите от втората група оказват влияние предимно върху хидротермичния режим на склоновете. Тя включва експозицията и надморската височина.

Горският фонд заема предимно наклонени терени. Преобладаващата част от него е на склонове с наклон над 25%, а около половината е на стръмни и урвести склонове. Това определя изключителното значение на водорегулиращата и почвозащитната роля, която трябва да изпълняват горските екосистеми.

За географската ширина на страната силно изразено е влиянието на изложението на склоновете. То се дължи на големите различия в слънчевата радиация, която получават най – сенчестите

и най – припечните склонове. При наклон 40% разликата може да достигне 10 пъти. По тази причина припечните склонове са по – уязвими от ерозията. Това налага стопанската дейност в тях да бъде съобразена с по – неблагоприятната екологична обстановка.

От елементите на релефа човекът може да окаже чувствително въздействие единствено върху дължината на склона. То се постига чрез терасиране. Малкото разстояние между терасите, което обикновено е от порядъка на 1,5–2,0 м, съчетано с обработка на почвата в тях, не позволява формирането на повърхностен отток. Дори когато разстоянието между терасите е от порядъка на 6,0–8,0 м, какъвто е случая при механизираното терасиране, оттокът от ивицата между терасите се поема изцяло от терасното платно.

- *Влияние на почвата.*

Като процес, който протича на земната повърхност, ерозията засяга пряко почвата, а когато тя е напълно унищожена, въздействието е върху основната скала. Влиянието на почвата върху ерозията се изразява чрез нейната способност да поема част от валежите и да се съпротивлява срещу действието на водните потоци. Тази способност зависи от нейната водопропускливост и противоерозионната ѝ устойчивост.

Най-силно влияние върху ерозията имат строежът на почвения профил и неговата обща мощност. Почвите със запазен почвен профил имат по – голяма възможност да се съпротивляват срещу ерозията. Те се дължат главно на наличието на хумусно-акумулативен хоризонт, чиято структура, съдържание на органично вещество и др. са несравнимо по-благоприятни от тези в по- долните почвени хоризонти.

Хумусно-акумулативният почвен хоризонт е с най- големи способности да противодейства на ерозията. Всеки по-долен почвен хоризонт е по-уязвим. Това дава основание ерозията да се характеризира като един ускоряващ си процес. Изключително силно влияние в това направление има намаляващата мощност на почвата, която ограничава нейната водорегулираща роля.

Обстоятелството, че преобладаващата част от нашите гори са в ерозирани терени, които са с висока степен на опасност от ерозия

означава, че делът на защитните гори, който сега е под 14% следва значително да нарасне.

Най-ефикасният начин за подобряване на защитните възможности на почвата срещу ерозията е създаването и подържането на растителна покривка. Тя единствена е способна да осигури превъзходство на почвообразователния процес пред процеса на унищожаване на почвата.

- *Влияние на растителността.*

Водорегулиращото и почвозащитно влияние на растителността е общоприето. То е наложило убедително незаменимото място на мероприятията по възстановяване и опазване на растителността в системата от мерки за ограничаване на ерозията и поройната активност.

Най-силно е влиянието на горската растителност. Благоприятното ѝ влияние се изразява в редуцирането на разрушителната сила на дъждовните капки над 1000 пъти, задържането до 30% от валежите, подобряването на свойствата на почвата и други. Формираната под нея мъртва горска постилка представлява механична преграда за бързото оттичане на достигналата до нея вода и играе буферна роля за по – бавното и отдаване на почвата. Много по-ограничени са възможностите на тревната растителност. Тя успешно предпазва почвата срещу ерозия, но не е в състояние да регулира в достатъчна степен водния отток.

През последните 5 десетилетия лесистостта на страната е нараснала незначително. Състоянието на горите обаче е подоброено значително. То се изразява в двукратното увеличение на прираста и запаса, което е косвен признак за техните нараснали възможности да влияят положително за ограничаване на ерозията и поройните прииждания.

Бедствените наводнения особено през 2005 г., дават основание да се твърди, че лесистостта трябва да бъде увеличена. Реални възможности за това съществуват както в горския фонд, така и извън него. Във връзка с глобалното затопляне на климата се налага

увеличаване на залесяването със сухоустойчиви и топлолюбиви дървесни видове.

- ***Влияние на социално-икономически условия.***

Известно е, че ерозията е последица от съществуващи остри социално-икономически проблеми. Те принуждават населението в рисковите райони да търси препитание, ползвайки най-достъпния природен ресурс, какъвто са горите. Опасността от ерозия е функция от гъстотата на населението, неговият начин на живот, образователното ниво и други. Изключително негативно отражение върху цялостния живот в страната включително и върху проблемите, свързани със защитата срещу ерозия и порои ще има чувствителният спад образователното ниво на населението, тъй като ще се засили примитивното използване на природните ресурси.

Обезлюдяването на селските райони и съсредоточаването на най-активното население в градовете е също така една негативна тенденция. Тя пречки за ефективното използване на земите и за подобряване на изхранването на населението. Отчитайки тенденцията за нарастване на площта на изоставените земи в планинските райони държавата трябва да провежда политика за промяна в начина на тяхното ползване. Една от възможностите на настоящия етап е те да бъдат залесени. Тази мярка ще има изключително благоприятно отражение в много направления – осигуряване на биопродукция, възстановяване на природната среда, регулиране на режима на водните течения и т.н.

3. Оценка на ерозията.

За провеждането на ефективна противоерозионна дейност е необходима информация за състоянието на земите по два основни показателя – степен на ерозираност и степен на ерозия.

Първият показател се определя по строежа на почвения профил и остатъчната мощност на почвата, които са последица от ерозията до момента на проучването. Този показател дава информация за производствения капацитет на почвата. Степента на ерозираност на земите се установява чрез залагане на почвени

разрези в представителни парцели. По тях се определя почвения хоризонт, който е на повърхността. За почвите с три хоризонта на всеки почвен хоризонт и на основната скала съответства определена степен на ерозираност. По този показател земите се разделят на две категории както следва:

- **Първа категория (неерозирани земи)** - почвеният профил е с ненарушен строеж ;

- **Втора категория (ерозирани земи)** - почвеният профил е с нарушен строеж.

- Първа група (слабо ерозирани земи) - ерозиран е хумусният хоризонт;
- Втора група (средно ерозирани земи) - ерозиран е преходният хоризонт;
- Трета група (силно ерозирани земи) - ерозиран е скелетният хоризонт или меката основна скала;
- Четвърта група (много силно ерозирани земи) - ерозирана е твърдата основна скала.

При почвите с два хоризонта ерозираният хумусен хоризонт се отразява в две степени. Слабо ерозирани са земите, в които е ерозирана горната половина от хумусния хоризонт. В средно ерозираните земи ерозията е засегнала долната половина от хумусния хоризонт. Останалите степени съвпадат с тези, обособени при почвите с три хоризонта.

Вторият показател отразява участието на земите, подложени на ерозия в момента на проучването. По него се съди за необходимостта от провеждане на противоерозионни мероприятия. Групирането на земите се извършва според отношението на ерозиращата се площ към общата площ на парцела, изразено в проценти. За целта се прилага следната категоризация :

- **Първа категория (защитени срещу ерозия земи)** - няма следи от ерозия;

- **Втора категория (незащитени срещу ерозия земи)** - има следи от ерозия;

- Първа група (слаба ерозия) – ерозира се до 25% от площта;

- Втора група (средна ерозия) – ерозира се 25 – 50% от площта;
- Трета група (силна ерозия) – ерозира се 50 – 75% от площта;
- Четвърта група (много силно ерозия) – ерозира се над 75% от площта.

В защитените срещу ерозия земи земната повърхност е покрита с плътна растителност. Към тази категория се отнасят и залесените след терасиране земи, независимо от растителното покритие.

В незащитените срещу ерозия земи процентното участие на земите, подложени на ерозия се определя в пробни площи или по аерофотоснимки. Във втория случай то се определя с помощта на палетки. Според отношението на броя на точките, попадащи върху оголен терен, към общия брой на точките в палетката, изразено в проценти се определя принадлежността на всеки парцел към съответната група.

4. Мероприятия за защита срещу ерозия и порои

Ерозията на почвата и режимът на пороите са последица от влиянието на множество фактори. Степента на въздействие зависи от тяхната характеристика, варираща в много широк диапазон. Това определя многообразието в облика на земната повърхност, което налага използването на богат набор от средства и методи на въздействие. Отчитайки обстоятелството, че влиянието на всички фактори се изразява чрез водните потоци, мерките за защита са насочени към тяхното овладяване. Системата за защита срещу ерозия и порои включва организационни, лесомелиоративни и хидромелиоративни мероприятия.

4.1. Организационни мероприятия

Значението на организационните мероприятия се определя от обстоятелството, че те трябва да създадат благоприятна обстановка за по-добра ефективност на останалите групи мероприятия. Към организационните мероприятия се обособяват три подгрупи, включващи административните и земеустройствените мероприятия и проектирането.

Административните мероприятия обхващат създаването и усъвършенстването на нормативна база, която трябва да стимулира провеждането на защитни мероприятия.

В зависимост от големината и сложността на обектите проектирането се извършва на две или три фази (етапи). За по-малките обекти то включва задание за проектиране и работен проект. За по-големите и по-сложни обекти след заданието за проектиране се включва изготвянето и на идеен проект.

4.2. Лесомелиоративни мероприятия

Основно лесомелиоративно мероприятие е противоерозионното залесяване. Неговото влияние за рязкото ограничаване на повърхностния отток започва още с подготовката на почвата за залесяване. Най-често тя се извършва в речни тераси, които поемат изцяло водния отток от междутерасните ивици.

Водорегулиращите, почвозащитните и почвообразуващите възможности на горската растителност ѝ определят основно място в системата от мероприятия за защита срещу ерозия и порои. Съществено предимство на горските екосистеми е доставянето на голямо количество органична материя върху земната повърхност. С нея се поставя началото на процеса на възстановяване на почвата, който непрекъснато се ускорява.

В силно ерозораните земи на ерозия е подложен скалния рохляк или мека основна скала. Тези земи се нуждаят от най-спешна намеса, защото в тях все още има какво да се спасява и защото то все още може да бъде спасено. Това задължава всички видове дейности, свързани със залесяването им да съответстват на влошената обстановка. От изключително значение в случая е изборът на подходящ дървесен вид. Наред с утвърдилите се в практиката местни видове следва да се обръща по-голямо внимание и на някои чуждоземни видове, пригодни за по-сурови условия. Такива видове са например атлаският и ливанският кедър. Резултатите от сравнителните проучвания показват категорично тяхната по – висока жизненост в сравнение с черния бор. Неоснователно се подценяват и качествата на нашия най-сухоустойчив дъб – пърнарът. За силно ерозирани терени най-подходящия начин за

почвоподготовка са ръчните тераси с дълбочина на почвообработката 0.40 – 0.50 м. Въпреки честото им прекъсване, те осигуряват възможно най-добър водорегулиращ ефект. Терасите позволяват да се създават горски култури с по-голяма гъстота, която е гаранция за по-добра успеваемост на залесяването.

В средно ерозираните земи ерозията протича в границите на преходния хоризонт. В тях обикновено има не малко покритие с дървесна растителност, към която трябва да има по-голяма толерантност. Поради начина на ползване тя често придобива храстовидна форма и размери, които неоснователно понижават доверието в нея. В действителност тя притежава висока жизненост, която се проявява скоро след изсичането и. В резултат на конкуренцията между местната и внесената растителност, съставът на културите бързо се променя в посока на нарастване на участието на местната растителност. По тази причина в периода 1965–2000 г. площта на смесените иглолистно-широколистни гори у нас е увеличена 7 пъти.

4.3. Хидромелиоративни мероприятия.

Хидромелиоративните мероприятия включват предимно изграждането на хидротехнически съоръжения за стабилизиране на най-уязвимите участъци от хидрографската система.

Мероприятията в тази група се прилагат във всички части на поройните водосбори. Те включват терасирането на склоновете и изграждането на хидротехнически съоръжения в хидрографската система и наносния конус. Влиянието на терасите се изразява в регулиране на повърхностния отток. Съоръженията в хидрографската система допринасят за нейното стабилизиране, с което се създават условия за внасяне на растителност. Чрез хидротехническите съоръжения в наносния конус се постига необходимата посока за заустяване на поройните течения.

4.3.1. Укрепяване на хидрографската система чрез напречни съоръжения.

Постъпилото в хидрографската система водно количество формира поток, чиято разрушителна сила зависи в най-голяма

степен от неговата скорост. Най-ефикасният начин за едновременно влияние върху всички фактори, от които зависи скоростта е изграждането на напречни хидротехнически съоръжения. Те допринасят за увеличаване на грапавостта на поройното легло, превръщайки относително еднообразният му надлъжен профил в поредица от водопади и участъци с малък наклон и малка дълбочина на водния поток. Тези съоръжения изпълняват ролята на нова ерозионна основа, издигната над нивото на поройното легло. Те предизвикват отлагане на наносите, което допринася за изолирането на уязвимия участък от действието на водния поток и създаване на опора на нестабилните брегове.

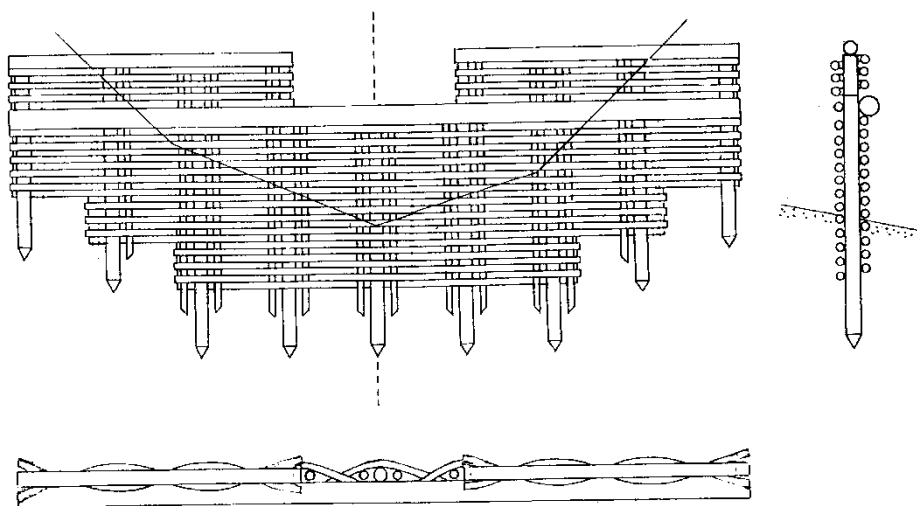
Според височината им напречните хидротехнически съоръжения се разделят на дребноразмерни (прагове) и едроразмерни (баражи). Височината на праговете най – често е до 1.0 м, но може да достигне до 2.0 м. Височината на баражите е по-голяма. В много редки случаи се изграждат баражи по-високи от 8.0 м.

- **Дребноразмерни укрепителни съоръжения**

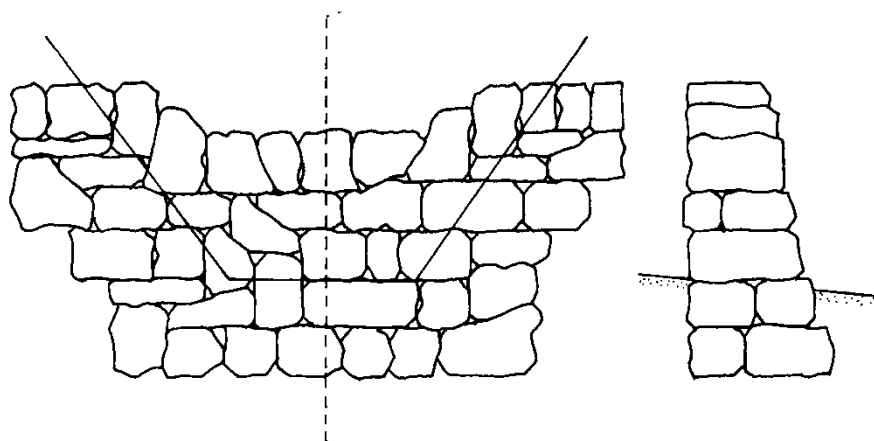
Хидротехническите съоръжения от тази група се прилагат в ровините. Най – голямо приложение в нашата практика са намерили клейонажите и каменните прагчета от суха зидария.

Клейонажите са дървени съоръжения. Те се състоят от носещи (мъртви) колове, придружени от върбови резници и вършина, която се изплита между коловете (Фиг. 1). Участието на живи материали в конструкцията на клейонажите изисква те да се използват при укрепяването на ровини, в които има благоприятни растежни условия, изразяващи се в трайно овлажняване и дълбока почва.

Каменните прагчета се изграждат в сухи ровини с каменисто легло. За изграждането им се използват едри и обработени камъни (Фиг. 2). При строителството се спазват изискванията за суха зидария по отношение на застъпването на камъните в хоризонтално и вертикално направление. Венецът и преливникът се изграждат от непрекъснат ред от камъни, чийто най – голям размер е по посоката на течението.



Фиг. 1. Клейонаж



Фиг. 2. Каменно прагче

- **Едроразмерни укрепителни съоръжения**

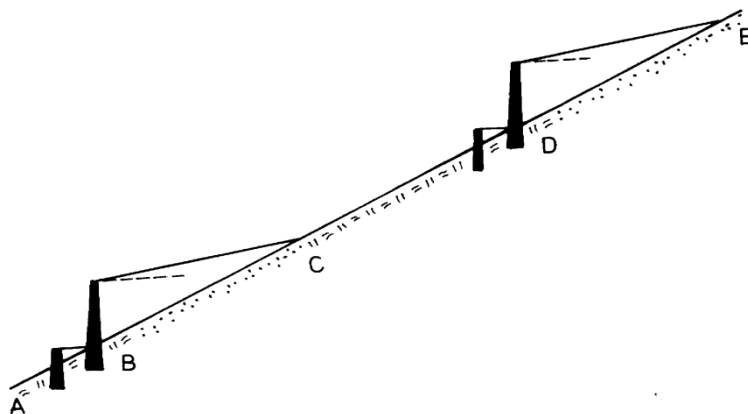
Според основното им предназначение баражите биват заздравителни и задръжни. Баражите от първата група се изграждат в участъците, подложени на интензивно удълбочаване и разширяване на поройното легло и на плъзгане или срутване на бреговете. Задръжните баражи се прилагат за непосредствена защита на селища и обекти от инфраструктурата. За всеки бараж се изготвя отделен работен проект, придружен от чертеж с три проекции. След изграждането им те се отбелязват в лесоустройствените проекти.

4.3.2. Методи за укрепяване

В зависимост от дължината на участъка за укрепяване и от възможната височина на баражите, укрепяването се извършва с единични баражи или със система от баражи, изградени последователно в посока отдолу нагоре.

Единични баражи се прилагат когато дължината на участъка е малка и напречният профил позволява изграждането на бараж с необходимата височина (Фиг. 3). Тези баражи почти винаги се придружават от помощни съоръжения, осигуряващи тяхната защита срещу подравяне на основата.

Когато дължината на участъка е голяма, той се укрепява чрез система от баражи. Те се разполагат по два начина, в зависимост от това коя част на хидрографската система е подложена на по-интензивно изменение.

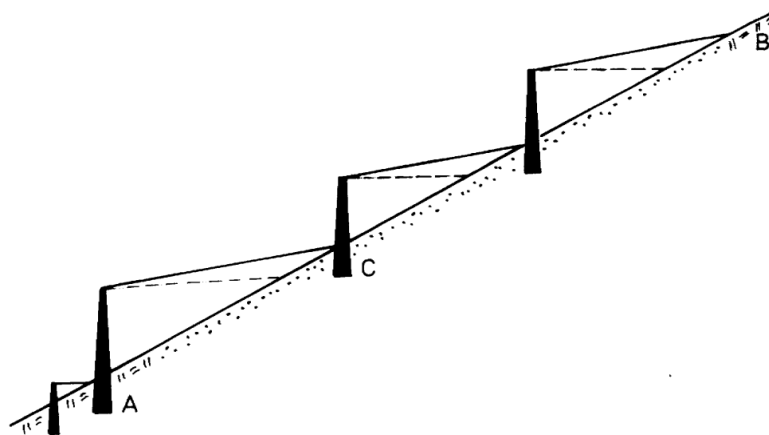


Фиг. 3. Укрепяване чрез единични баражи

Когато доминират процесите на удълбочаване на поройното легло, мероприятията се насочват към неговото изолиране от действието на водния поток чрез формиране на наносно легло по протежение на целия участък. То се постига като всеки следващ бараж от системата се изгражда в края на наноса, формиран зад предходния бараж (Фиг. 4).

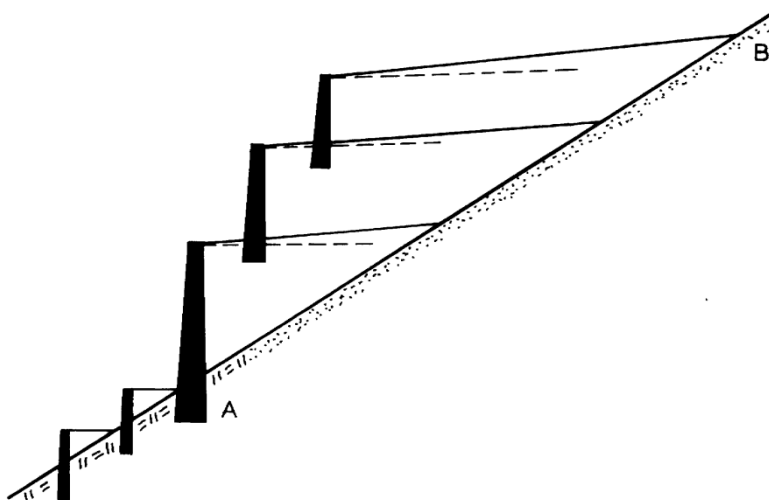
Този метод у нас е известен като френски метод за укрепяване. При голяма дължина на участъка, неговото укрепяване изисква много време. Това може да се окаже неприемливо, ако се налага спешно овладяване на пороя. В такъв случай участъкът се разделя на няколко секции. Укрепителните работи стартират едновременно

във всички секции. В нашата практика е известен случай, при който бърза и сигурна защита на жизнено важна железопътна линия е постигната чрез почти едновременно изграждане на 67 заздравителни баража на протежение от 1,5 км.



Фиг. 4. Укрепяване чрез система от баражи по френския метод

Много често приоритетно значение имат процесите, дестабилизиращи бреговете на хидрографската система – подриване, свличане и срутване. Тяхното неутрализиране изисква значително издигане на нивото на поройното легло. То се постига чрез стъпаловидно разполагане на системата от баражи, при което всеки следващ бараж се изгражда върху наноса и близо до предходния бараж (Фиг. 5).



Фиг. 5. Укрепяване чрез система от стъпаловидно разположени баражи

Този метод се прилага в тесни напречни профили. Той е подходящ и за случаите, когато е необходимо задържането на голям обем наноси.

Според състоянието на хидрографската система в един и същи пороен водосбор укрепяването може да се извърши по един от описаните методи или чрез комбинация между тях.

5. Заключение

За постигането на ефикасна защита е необходимо да се спазват някои основни принципи, определящи характера, обхвата и насоките на мероприятията.

Първият принцип е свързан с превантивния характер на мероприятията. Той е продиктуван от обстоятелството, че предотвратяването на всяко бедствие изисква много по – малко средства, отколкото преодоляването на последиците от щетите, които то причинява. Следва да се отчита епизодичния характер на порйните прииждания. Той задължава необходимите мерки да се провеждат в интервала между екстремните прояви, а не по време на тяхното осъществяване.

Вторият принцип третира въпроса за обхвата на защитните мероприятия. Тяхната ефективност е най – голяма, когато се обхваща целия водосбор. Този принцип е продиктуван от съществуващата връзка между процесите, които протичат в различните части на водосбора. Щетите, които пороите нанасят в долната част на водосборите са последица от повърхностния отток и ерозията, които протичат в горната им част.

Третият принцип отразява необходимостта от ефикасна и трайна защита. Тя може да се постигне единствено като се използват възможностите на растителността и особено на горската, която влияе както за регулиране на водния поток, така и за постепенното нормализиране на почвообразователния процес и възстановяването на природната среда в опорените терени.

Актуалните проблеми на защитата срещу ерозия и порои в горския фонд произтичат от:

1. Неблагоприятна тенденция за затопляне на климата;
2. Наличие на обширни, незащитени от ерозия земи;

3. Недостатъчна възможност на горските екосистеми да изпълняват успешно защитни функции;
4. Очертаващата се опасна тенденция към срив на залесяването и преустановяване на противоерозионното залесяване;
5. Тревожното състояние на укрепителните съоръжения и системи в хидрографската система на пороите;
6. Крайно ограничено финансиране на лесокултурната дейност;
7. Липса на Национална стратегия за защита срещу ерозия.

Своевременното решаване на посочените проблеми ще позволи на Националното управление по горите да изпълнява по-успешно поетите от страната задължения, по Конвенциите: за опазване на биоразнообразието, изменението на климата и за борба с опустиняването.

Литература

- Ангелов С., С. Керенски. 1978. Гората и защитата на почвата.
- Биолчев А. 1966. Ерозия и борбата с нея.
- Вожли Ф. 1911. Укрепяване на пороища и залесяване.
- Димитров С., Х. Вьчовски. 2003. Горите и горското стопанство на България през XX век.
- Захариев Б. 1977. Горски култури.
- Зъков Д. и колектив. 2000. Инструкция за борба с ерозията.
- Зъков Д. 2001. Ерозия.
- Зъков Д. 2005. Сто години борба с ерозията.
- Керенски С., С. Димитров, М. Милчев. 1977. Борбата с ерозията в горския фонд на България.
- Масъров С. 1970. Води и гори.
- Наредба за борба с ерозията и свлачищата в горския фонд и строежа на укрепителни съоръжения. 2004.
- Недялков С., И. Раев. 1988. Хидрологична роля на горските екосистеми.
- Панов П. 2000. Укротените порои в България.
- Раев И. и колектив. 2003. Засушаването в България.
- Станев И. 1979. Почвена ерозия и борбата с нея.





Мъртвата вода в Черно море като енергиен източник

Полина Христова, Кристиана Амирова, Йорданка Костова
ПУ "Паисий Хилендарски", специалност „Екология и ООС“, II курс
и
„Молекулярна биология“, II курс

1. Въведение

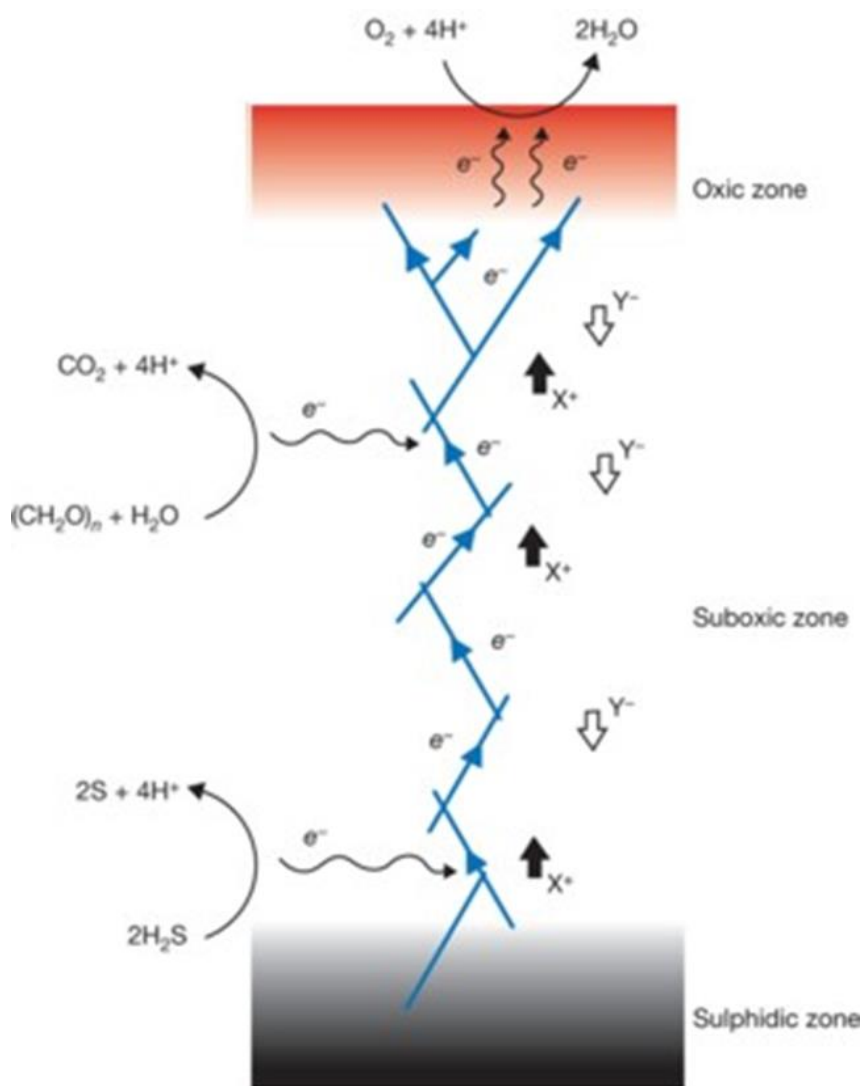
През последните десетилетия в стадий на изследване и промишлено експериментирание са нетрадиционни методи за добиване на енергия. Значителна част от тези изследвания са насочени към оползотворяване на различни газове, отделящи се като вредна емисия в промишлеността, селското стопанство, бита, както и от някои природни източници. При това освен получаване на енергия, в редица случаи могат да бъдат получени и ценни суровини при едновременно реализиране на значителен екологичен ефект. Типичен пример в това отношение е сероводородът, който се отделя както от различни природни източници, така и от редица предприятия и по-специално от нефтопреработващите комбинати.

Идеята за използване на сероводорода като енергиен ресурс е привлекателна от екологична гледна точка, тъй като е свързана с безотпадна технология. Съпоставката на сероводорода с такъв висококалоричен енергиен източник като метана показват, че при изгарянето на 1 м³ метан се отделят 8,500 kcal топлина, докато при изгаряне на 1 м³ сероводород се отделят 5,535 kcal топлина. Следователно, H₂S в достатъчно големи количества напълно би оправдал надеждите като енергиен източник.

Черно море има уникална хидрологична и хидробиологична специфика. Установени са 2 нива – горното съдържа кислород до дълбочина 200 метра, а долното съдържа сероводород. Наличието на сероводород в Черно Море под дълбочина 200 м е установено през 1890 г. Основният процес на образуването на сероводород в дълбочинните черноморски води е бактериална редукция на

сулфати. Сероводородът постъпва във водата и при гниенето на съдържащите сяра белтъци. В дълбочинните черноморски води този процес е незначителен, но в дънните тини на шелфа /дори на малки дълбочини/ понякога е чувствителен. Особено това се забелязва при натрупването на водорасли и затрупването им с пясък.

Сероводородът е химично и биологично активен газ, който с вода образува сероводородна киселина. Сероводородът се намира във водата в свободно и полусвързано състояние – под форма на хидросулфиди. Доминира полусвързаната форма. Свързаният /сулфидният/ сероводород практически почти липсва. Хидросулфидите, като соли на слаба киселина, се хидролизират с алкална реакция (Фиг. 1).



Фиг. 1. Химични реакции на сероводорода в Черно море

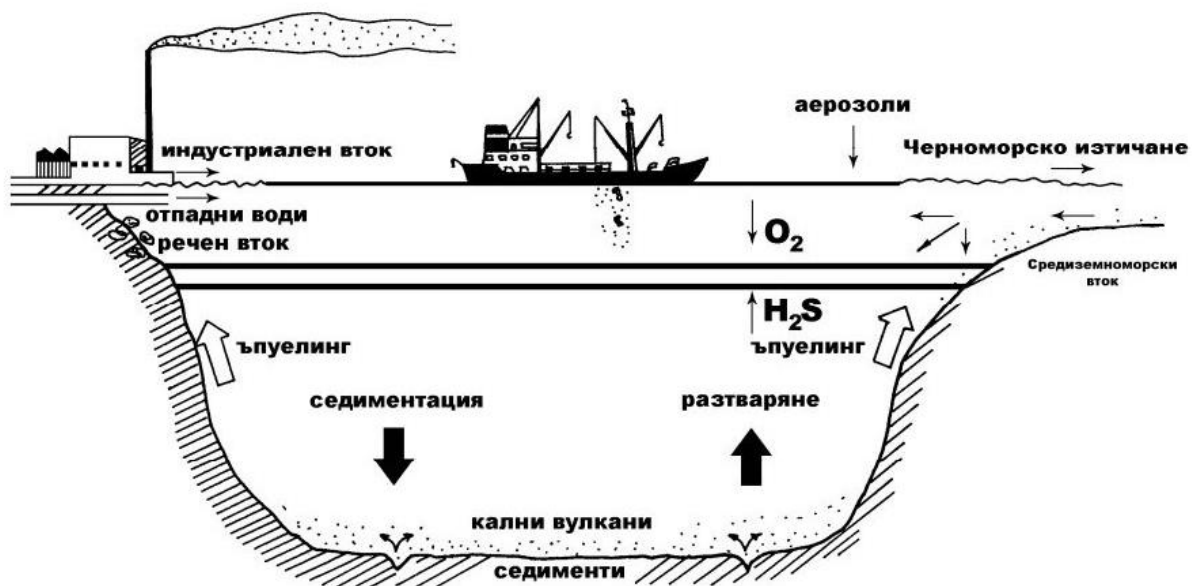
2. Ресурси на Черно море

В настоящата разработка Черно море се разглежда като своеобразен геобиотехнологичен реактор, способен да възпроизвежда ресурси. Резките климатични промени през кватернера са довели до контрастни промени в биогеохимичния и седиментационен режим на басейна и до формиране на специфични продукти. Към тях могат да се отнесат сапропелните, коколитовите и диатомовите тини, сероводородът, изворите на природен газ и газохидратите. По същество гореизброените продукти представляват нов тип минерални и енергийни ресурси.

В най-новата геоложка история на Черно море образуването на сероводорода е свързано с геокатастрофалните събития, датирани преди 8 хил. години. Главен източник на сероводорода се явяват процесите на разлагане на органичното вещество (ОВ), което се фиксира на дъното под формата на органогенно-минерални утайки (сапропели). Те са продукт на измрялата планктонна биомаса в резултат на потопя. Налице е излишък от огромно количество ОВ, което създава благоприятни условия за развитието на бактериалната сулфатредукция.

Друг важен източник, чиято роля се подценява, са геоложките процеси и явления: кални вулкани, както и разрушаващите се газохидратни залежи, които съдържат сероводород в твърда фаза (Фиг. 2). Новоевксинското езеро, предшественик на съвременното море, е било сладководен добре аериран басейн. Единствен доставчик на сероводород по това време са били калните вулкани. Постъпващият от тях сероводород се усвоява от постъпващото от сушата желязо и се фиксира на дъното като сулфидни конкреции. Част от сероводорода, заедно с метана, образуват твърди хидратни съединения. Геохимичният режим на сладководното езеро не е позволявал образуване на свободен H_2S по времето на неговото съществуване.

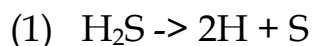
Първоначално след потопя H_2S е обхванал цялата водна маса от дъното до повърхността на морето. Постепенно със стабилизиране на хидродинамичния и хидрохимичния режим се образува т. нар. кислородна или биотична зона.



Фиг. 2. Източници на сероводород в Черно море

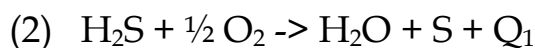
3. Процес на извличане на енергия от сероводород

Чрез термична дисоциация от H_2S може да се получи H_2 и S :



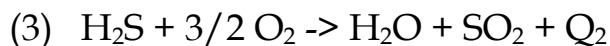
Водородът може да се използва като ценно екологично гориво, в т.ч. и в транспорта, а сярата е ценна суровина за химическата промишленост.

Възможно е и получаване на топлинна енергия Q_1 и сяра при окисляване на сероводорода в условия на недостиг на кислород :



Във вторият случай получената топлина Q_1 може да се преобразува в електроенергия, като изгарянето дава екологично чист продукт – вода.

Аналогичен е и случаят при изгаряне на сероводорода при големи количества кислород :

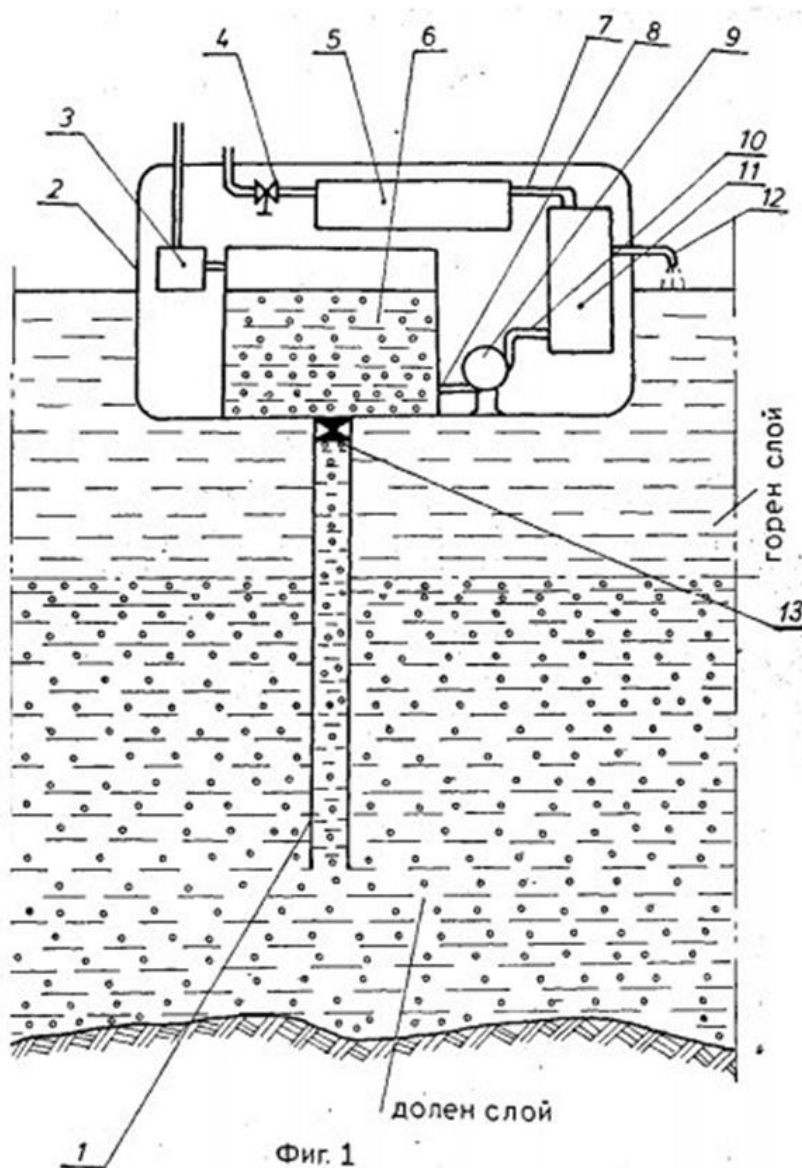


В този случай получената топлина Q_2 също може да се преобразува в електроенергия. Отделеният при горенето серен диоксид може да се използва за производство на сярна киселина или други съдържащи сяра химични продукти.

4. Добив на сероводород от водни басейни

От казаното дотук се вижда, че сероводородът може да се разглежда като енергиен източник и суровина за получаване на сяра или съдържащи сяра химически съединения. На това се дължи фактът, че добивът на сероводород се увеличава бързо през последните десетилетия. Засега добивът на сероводород се реализира главно с помощта на стационарни съоръжения, които го извличат от подпочвени или отпадни води, съдържащи във вид на разтвор значителни количества от този газ.

Примерното изпълнение на устройството е показано на Фиг. 3.



Фиг. 3. Устройство за добив на сероводород от водни басейни

То се състои от сонда (1), приемателен резервоар за вода с разтворено в нея вещество (например сероводород) (6), засмукващ тръбопровод (8), водна помпа (9), напорен тръбопровод (10), разделителна колона за отделяне на сероводорода от водата (11), тръбопровод за транспортиране на добития сероводород (7), съд за добития сероводород (5) и тръбопровод за отвеждане на пречистената от сероводорода вода обратно във водния басейн (12), монтирани върху плаваща платформа (2). Приемателният резервоар (6) е снабден с непропускащ токсични вещества в атмосферата изравнител на налягането на газовете в приемателния резервоар с атмосферно налягане (3). Към съда за добития сероводород е монтиран вентил (4) за подаване на сероводород към консуматор или транспортна цистерна (контейнер).

Между разделителната колона (11) и съда за добития сероводород (5) може да бъде включен допълнителен елемент, изменящ стойностите или характера на някои физични величини, характеризиращи състоянието на добития сероводород като налягане, агрегатно състояние и др., както и за почистване на добива от примеси. Предвиден е и регулатор на нивото (13).

Принципът на действие на устройството е следният: През сонда (1) по закона за скачените съдове съдържащата разтворен сероводород вода постъпва в приемателен резервоар (6), от който през засмукващ тръбопровод (8) се засмуква от водна помпа (9), която от своя страна през нагнетателен тръбопровод (10) подава водата към разделителна колона (11), където става отделянето на добивания сероводород от водата. Отделеният (добитият) сероводород постъпва в съд за добитото вещество (5) през тръбопровод (7). Пречистената от веществото вода се изпраща обратно в открития воден басейн посредством тръбопровод (12).

Добитият сероводород може да бъде прехвърлен в цистерни (контейнери) или подаден към устройства за допълнителна преработка през вентил (4). Възможно е и изпълнение, при което водата постъпва от приемателния резервоар (6) в разделителната колона (11) по гравитационен път. В този случай водната помпа се поставя след разделителната колона (11) и е предназначена за изпомпване на пречистената вода от разделителната колона (11) и

връщането ѝ през тръбопровод (12) обратно в открития воден басейн.

За поддържане на нивото на водата в приемателния резервоар (6) и избягване влиянието на колебанията на нивото на водната повърхност на открития воден басейн вследствие вълнение, в устройството може да бъде включен регулатор на нивото (13) между сонда (1) и приемателен резервоар за вода с разтворен в нея сероводород (9), който поддържа едно и също нивото на водата в приемателния резервоар (6) през цялото време на работа на устройството за добиване на сероводород. При това положение принципът на скачените съдове се прилага при отворено положение на регулатора на ниво (13). Поддържането на постоянството на нивото на приетата вода може да се постигне и чрез въвеждане на допълнителен изравняващ резервоар (не е изобразен на Фиг. 1), който се включва в схемата след приемателния резервоар за вода с разтворен в нея сероводород (6). Регулирането на нивото в допълнителния резервоар се осъществява по описания начин.

5. Успешни примери в тази насока

Учени от Турция от известно време изследват методи за разлагането на сероводорода до водород и сяра, която също може да се ползва в индустрията. Разлагането на сероводорода е много по-лесно от разлагането на водата. Разработката на турските изследователи предрича производството на 500 тона водород от ежедневно постъпващите в Черно море 10 000 тона сероводород. За да се засили екологичният ефект, се предвижда използването на слънчева енергия за осъществяване на процеса.

Украински учени също вече са представили идеята за оползотворяването на сероводорода от Черно море. През 2005 г. научен екип реализира наземен експеримент, който потвърди при работата на фонтан, подобен опит със сероводород в Черно море. Тогава успяват да вдигнат „сондата“ и да извършват манипулации с нея, отделяйки водорода от сярата.

Планирано е през последните дни на юли 2014 г. да се проведе експедиция с НИК „Академик“, на който ще се тества пилотна

инсталация за получаване на електричество от сероводорода в Черно море. Проф. д.т.н. Венко Бешков, директор на Института по инженерна химия при БАН, оглавява проекта. Експедицията ще се проведе на около 50 мили навътре в морето срещу Варна, където ще могат да се вземат сероводородни проби на най-благоприятната дълбочина от 500-700 м. Екипът на пилотния проект включва учени от Института по инженерна химия, Института по океанология, Политехниката в Тимишоара, Румъния, и Института по електрохимия и неорганична химия в Тбилиси, Грузия.

6. Заключение

Разработването на алтернативно гориво е перспектива за решение на енергийния дефицит от петролни запаси. Все повече се засилва интересът към възобновяемите енергийни източници. Съществуват различни методи за добив на възобновяема енергия, а описаният в този материал е един от най-обещаващите. Изчислено е, че е възможно залежите на сероводород в Черно море да предоставят енергия, която да е достатъчна за захранването на България с електричество за 200 години.

Литература

- Бакалов З. 2008. Добиване на сероводород, разтворен в долните пластове на водни басейни и производство на електрическа енергия и химически продукти. „Механика, Транспорт, Комуникации“ - 3 бр.
- Димитров Д., Генов И., Кожухаров Е. 2003. Алтернативни суровинни и енергийни ресурси от дъното на Черно море. Трудове на Института по океанология, том 4, стр. 42-52.
- Щерева Г., Кръстев А. 2011. Вертикална структура на Черно море в зависимост от окислително-редукционните условия. Българско Геологическо Дружество, Национална конференция с международно участие „ГЕОНАУКИ 2011“, стр. 110-112.
- Димитров Д., Димитров П., Пейчев В. 2010. Черно море - енергиен кръстопът или нетрадиционен енергиен и суровинен център на Европа. Минно дело и геология, София, кн. 1-2: 19-23.





НАТУРА 2000

Ирена Цекова

ПУ „Паисий Хилендарски“, Специалност „Биология“, II курс

Биологичните ресурси на Земята са жизнено важни за икономическото и социалното развитие на човечеството. Като резултат, фактът, че биологичното разнообразие е от изключително значение за настоящето и бъдещите поколения, придобива все по-голямо признание. В същото време, никога досега заплахата за видовете и екосистемите не е била така голяма, както днес. Изчезването на видовете, причинено от човешката дейност, придобива заплашителни размери.

- 99% от застрашените видове на Земята са под риск в резултат от човешката дейност.
- Загубата на хабитати е една от водещите заплахи. Това повлиява 86% от всички застрашени птици, 86% от застрашените бозайници и 88 % от застрашените земноводни.
- От 2000 година насам 6 млн. ха гори биват изсичани всяка година.

Европейската екологична мрежа „НАТУРА-2000“ е най-мощният европейски проект в областта на опазване на биоразнообразието. Той цели дългосрочно да запази биоразнообразието и природата за бъдещите поколения, като се гарантира устойчивото им развитие.

„НАТУРА-2000“ е общоевропейска мрежа от територии, подлежащи на защита, с цел да се осигури дългосрочното запазване на най-ценните видове и местообитания, които са от значение за Общността. Тя трябва да бъде изградена във всички страни членки на Европейския съюз и се поставя като изискване при присъединяването на страните-кандидатки за членство. Създаването на мрежата е насочено към постигането на баланс между опазването на видовете и местообитанията и дейностите на човека.

Изграждането на „НАТУРА-2000“ се основава на две основни за ЕС споразумения, свързани с опазване на околната среда и биоразнообразието. Това са Директивата за птиците (2009/147/ЕО) и Директивата за местообитанията (92/43/ЕИО). Обект на защита на двете директиви са около 140 природни местообитания и над 600 вида животни и растения, които са определени като значими за Европейската Общност.

„НАТУРА- 2000“ обхваща 19% от цялата територия на Европейския съюз. Систематичната работата за изграждане на „НАТУРА-2000“ в България започва с изработване на национален списък с потенциални места за включване в „НАТУРА-2000“ мрежата, което обхваща периода от 2002 г. до 2006 г.

През 2002 година се приема Законът за биологичното разнообразие (ЗБР), който въвежда нормите на двете европейски директиви в България.

След предварителна оценка на територията на страната като НАТУРА-зони, биват включени:

- 114 защитени зони за опазване на дивите птици, покриващи 20,4% от територията на България
- 228 защитени зони за опазване на природни местообитания, покриващи 29,5% от територията на България.

С Решения на Министерския съвет №811/16.11.2010 г. и №335/26.05.2011 г. националният списък със защитени зони съдържа 118 защитени зони за опазване на дивите птици и 231 защитени зони за опазване на природните местообитания.

Задълженията на всяка страна пред ЕС, свързани с „НАТУРА-2000“, най-общо са следните:

- да се определят най-подходящите по брой и размери територии за защита на видовете и местообитанията от Директивите. Тези територии трябва да са достатъчни за дългосрочно поддържане и възстановяване на биоразнообразието в тях. Трябва да се вземат специални мерки за опазване на важните зони с международно значение.
- да се предприемат мерки, за да се предотврати разрушаване или влошаване на местообитания и влошаване

състоянието на популациите на видовете, включени в приложенията на Директивите.

- Изградена е информационна система на всички защитени зони, които са обозначени с конкретни кодове.

- за всяка зона е необходимо да се разработи план за нейното управление.

- След маркиране на териториите е предвидено изграждане на био-коридори, свързващи територии, които са отделени една от друга. Тези коридори ще бъдат изградени с възстановяване на естествена растителност между тях.

„НАТУРА-2000“ не е мрежа от зони от природни резервати, където се изключва всякаква човешка дейност. Част от земите в мрежата „НАТУРА-2000“ могат да бъдат и частна собственост, а при използването на биологично земеделие, земеделците могат да получават субсидии.

Тотална забрана за строителство в тези зони няма. В тях би могло да се въведе забрана за определен тип строителство само ако е ясно, че то ще унищожи или значително ще увреди предмета на защита. Строителството на ВЕЦ, например, може да унищожи крайречните типове гори, ако те са посочени като предмет на опазване. За целта преди започването на даден проект се прави оценка за съвместимост със зоната по „НАТУРА“.

За България под защита на Директивите попадат:

- Бозайници - 26 вида
- Птици - 133 вида
- Земноводни и влечуги - 14 вида
- Риби - 28 вида
- Безгръбначни животни - 39 вида

От всичко казано дотук трябва да сме с ясното съзнание, че опазването на природните местообитания и видовете на Европейската екологична мрежа „НАТУРА-2000“ изисква активното участие на обществото. В основата на това участие са устойчивото икономическо развитие, разумното ползване на природните ресурси в защитените зони от мрежата, възпитаването в екологично мислене и популяризирането на значението на екологичната мрежа за бъдещото ни съществуване като част от системата на живота на

Земята. Запазената природа е и вид капитал за развитие. То е от голямо значение за местните хора и общности, особено в региони с високо биологично разнообразие и ниска степен на индустриализация. Опазването на природата означава опазване на почвата, водите, въздуха и всички природни ресурси, от които зависи нашето бъдеще.

Литература:

Сборник международни конвенции за опазване на биологичното разнообразие, 1998 г.

<http://e-ecodb.bas.bg/rdb/bg/vol3/07natura2000.html>

<http://natura2000.moew.government.bg/>

http://www.greenbalkans.org/category.php?language=bg_BG&cat_id=26

<http://www.countdown2010.net/biodiversity>

<http://www.moew.government.bg/?show=top&cid=163>





Качество на въздуха = Качество на живота

Митко Стратиев, Ванина Димитрова, Анна-Мария Лазарова
ПУ „Паисий Хилендарски“, Специалност „Екология и опазване на екосистемите“, I курс

Ние дишаме от момента на раждането до смъртта. Това е жизнена и постоянна необходимост не само за нас, но и за целия живот на Земята. Лошото качество на въздуха засяга всички: то уврежда нашето здраве и здравето на околната среда, което води до икономически загуби. От какво обаче се състои въздухът, който дишаме, и откъде идват различните замърсители ?

1. Състав на атмосферата

Атмосферата е газовата среда, която обвива нашата планета; тя се категоризира на слоеве с различна плътност на газовете. Най-тънкият и най-близо разположен до земната повърхност слой е известен като тропосфера. Именно в него живеят растенията и животните и пак там възникнат метеорологичните модели. Височината му достига до около 7 километра при полюсите и 17 километра на екватора.

Както и останалата част от атмосферата, тропосферата е динамична. В зависимост от височината въздухът има различна плътност и различен химичен състав. Въздухът се движи постоянно около земното кълбо, пресичайки океани, както и обширни райони суша.

Сухият въздух е съставен от около 78 % азот, 21 % кислород и 1 % аргон. Във въздуха има освен това водни пари, съставляващи от 0,1 до 4 % от тропосферата. В по-топлия въздух обикновено се съдържат повече водни пари, отколкото в по-студения. Въздухът съдържа също така много малки количества други газове, известни като трасиращи газове, сред които въглероден диоксид и метан. Освен това има хиляди други газове и прахови частици (в това число сажди и метали), които се изпускат в атмосферата от

източници, които са както естествени, така и антропогенни.

Съставът на въздуха в тропосферата се променя непрекъснато. Някои от веществата във въздуха са силно реактивни; с други думи, те имат по-голяма склонност да си взаимодействат с други вещества, за да образуват нови такива. Когато някои от тези вещества реагират с други, те могат да образуват „вторични“ замърсители, вредни за нашето здраве и за околната среда. Топлината – включително тази от слънцето – е обикновено катализатор, улесняващ или задействащ химичните реакции.

2. Атмосферно замърсяване.

Не всички вещества във въздуха се считат за замърсители. Съгласно Закона за чистотата на атмосферния въздух (1996) замърсяването на въздуха се определя като наличие на някои замърсяващи вещества в атмосферата на равнища, които оказват вредно въздействие върху здравето на човека, околната среда и културното наследство (сгради, паметници и материали). В контекста на законодателството качеството на атмосферния въздух (КАВ) се изразява като състояние на приземния слой на атмосферата, определено от състава и съотношението на нейните нормални съставки и веществата от естествен и антропогенен произход, попаднали в нея.

3. Мониторинг на въздуха в Европа

Ключовите замърсители на въздуха се регулират от европейското и националното законодателство. За тези замърсители на територията на Европа са разположени обширни мрежи за мониторинг, с които се следи дали качеството на въздуха на различни места отговаря на различните законови и здравни норми. Тези станции записват и предават измервания на различни честоти за широка гама замърсители на въздуха, включващи серен диоксид, азотен диоксид, олово, озон, прахови частици, въглероден оксид, бензен, летливи органични съединения и полициклични ароматни въглеводороди. Европейската агенция за околната среда събира на едно място измервания за качеството на въздуха от над 7500 станции за наблюдение в цяла Европа в базата данни за качеството на

въздуха AirBase. AirBase съхранява данни за качеството на въздуха от предишни години (данни за минали периоди).



Някои станции измерват и подават най-новите данни в кратък срок (данни в почти реално време). Например през 2010 г. почти 2000 станции са измервали непрекъснато концентрациите на озон в близост до земната повърхност, като са подавали данните ежечасно.

Тези измервания в почти реално време могат да бъдат използвани за системи за предупреждение и сигнализиране в случай на инциденти на значително замърсяване.

Разрастването на мрежата за мониторинг допринася за нашите знания и разбирания за качеството на въздуха в Европа. Тъй като поставянето на нова станция за наблюдение с високотехнологично оборудване е доста скъпо, част от знанията ни идват от други източници, като сателитни снимки; прогнози за емисиите на големи промишлени обекти; модели на качеството на въздуха и подробни проучвания на отделни региони, сектори или замърсители.

4. Хигиенна оценка на някои основни атмосферни замърсители.

а) Прах

Смес от твърди и течни частици с различен произход, големина, форма, химически състав и разтворимост. В зависимост от състава си той може да бъде органичен, неорганичен и смесен.

Органичните прахове имат растителен, животински или синтетичен произход - полени, емисии от изгарянето на биогорива, битова смет, производство на пластмаси и пр.

Неорганичните прахове, чиито основни източници са строителната промишленост, топлоелектрическите централи, изгарящи въглища, предприятия за изкуствени торове, автотранспортът и др., се характеризират с високо съдържание на силициев диоксид, калциеви и магнезиеви съединения, някои тежки метали и др.

Праховите частици (ПЧ) са замърсителят на въздуха, който нанася най-големи вреди на здравето на човека в Европа. Представете си ПЧ като частици, които са толкова леки, че могат да се носят във въздуха. Някои от тези частици са толкова малки (една тридесета до една пета от диаметъра на човешки косъм), че те не само проникват дълбоко в нашите дробове, но и преминават в кръвта ни, също като кислорода.

Някои частици се изхвърлят направо в атмосферата. Други се появяват в резултат на химични реакции, в които участват прекурсорни газове, а именно серен диоксид, азотни оксиди,

амоняк и летливи органични съединения.

Тези частици могат да бъдат съставени от различни химични компоненти, като въздействието им върху нашето здраве и околната среда зависи от състава им. Някои тежки метали, като арсен, кадмий, живак и никел, могат също да бъдат намерени в праховите частици.

Неотдавнашно проучване на Световната здравна организация (СЗО) показва, че замърсяването с фини частици (ФПЧ_{2,5}, т.е. прахови частици с диаметър до 2,5 микрона) може да се окаже по-опасно за здравето, отколкото се предполагаше по-рано. Съгласно изследването на СЗО „Преглед на фактите относно здравните аспекти на замърсяването на въздуха“ дългосрочното излагане на фини частици може да предизвика атеросклероза, аномалии при раждането и респираторни заболявания при децата. Изследването сочи също възможна връзка с развитието на нервната система, когнитивната функция и диабета и засилва причинната връзка между ФПЧ_{2,5} и смъртните случаи поради сърдечносъдови и респираторни заболявания.

В зависимост от химичния си състав частиците могат да влияят и на глобалния климат чрез затопляне или охлаждане на планетата. Например черният въглерод, една от честите съставки на саждите, срещана най-често във фините частици (по-малки от 2,5 милиметра в диаметър), е резултат от непълното изгаряне на горивата – както на изкопаемите, така и на дървата за огрев. В градските райони емисиите на черен въглерод се дължат най-често на автомобилния транспорт и по-специално на дизеловите двигатели. Освен въздействието си върху здравето, черният въглерод в праховите частици допринася за изменението на климата, като поглъща слънчевата топлина и затопля атмосферата.

б) Азотни оксиди

Азотните оксиди представляват непостоянна газова смес, която включва азотен оксид, азотен диоксид, двуазотен триоксид, двуазотен четириоксид, триазотен пентаоксид. В контакт с водата азотните оксиди образуват азотиста и азотна киселини. Източници на азотни оксиди са всички горивни процеси, азотни торове, взривни вещества, автомобилен транспорт и др.

През 1999 г. относителният дял на азотните оксиди от автотранспорта у нас е бил приблизително 27%, а от промишлеността - около 32%. Останалите 41% се разпределят между емисиите на азотните оксиди от битовото горене, други видове транспорт, третиране и депониране на отпадъци, селското стопанство и природни източници.



в) Серен диоксид

Тежък, безцветен, лесно разтворим газ; във водна среда образува сериста киселина, а във влажна среда преминава в сярна киселина.

Основен източник на емисии от серен диоксид са процесите, свързани с изгаряне на твърди и течни горива, съдържащи сяра, и в значително малка степен - промишлените предприятия, автотранспорта, битовия сектор.

Проблемът за замърсяването със серен диоксид е особено значим за България, защото след закриването на първите четири блока на АЕЦ-Козлодуй основната част от електроенергията в страната се получава от ТЕЦ, изгарящи въглища.

г) Озон

Озонът е специална и силно реактивна форма на кислорода, състояща се от три атома кислород. В стратосферата - един от

горните слоеве на атмосферата – озонът ни защитава от опасното ултравиолетово излъчване на Слънцето. Но в най-долният слой на атмосферата – тропосферата – озонът всъщност е важен замърсител, увреждащ общественото здраве и природата.

Приземният озон се образува в резултат на сложни химични реакции между прекурсорни газове, като азотни оксиди, и неметанови летливи органични съединения. Метанът и въглеродният оксид също играят роля при неговото образуване.

Озонът е мощен и агресивен. Високите концентрации на озон причиняват корозия на материалите и сградите и увреждат живата тъкан. Той намалява способността на растенията да извършват фотосинтеза и пречи на усвояването на въглеродния диоксид. Озонът освен това препятства размножаването и растежа на растенията, което води до по-ниски добиви на селскостопанска продукция и намален прираст на горите. В човешкото тяло той причинява възпаление на белите дробове и бронхите.

Когато бъдат изложени на озон, телата ни се опитват да му попречат да навлезе в дробовете ни. Този рефлекс намалява поетото количество кислород, което кара сърцата ни да работят по-усилено. Ето защо за хора, които вече страдат от сърдечносъдови или респираторни заболявания, като астма, периодите с високи концентрации на озон могат да доведат до инвалидизиране или дори до смърт.

д) Бензен

Други замърсители, като например бензенена, могат да увредят генетичния материал на клетките и да предизвикат рак при дългосрочно излагане. Тъй като бензенът се използва като добавка към бензина, около 80 % от бензенена, изхвърлен в атмосферата в Европа, идва от изгарянето на горива, използвани в моторните превозни средства.

е) Бензо[а]пирен

Друг известен канцерогенен замърсител, бензо[а]пирен (BaP), се отделя главно при изгаряне на дърва или въглища в домашните печки. Отработените газове от автомобилите, и по-специално от дизеловите превозни средства, са друг източник на BaP. Освен че причинява рак, BaP може също да предизвика дразнене на очите,

носа, гърлото и бронхите. ВаР се среща обикновено във фините частици.

5. Въздействие върху здравето на човека и продължителността на живота

Въпреки че замърсяването на въздуха засяга всички, то не ни засяга в една и съща степен и по един и същ начин. В градските райони повече хора са изложени на замърсяването на въздуха, поради по-голямата гъстотата на населението там. Някои групи са по-уязвими, включително страдащите от сърдечносъдови и респираторни заболявания, хората с повишена реактивност и алергии на дихателните пътища, по-възрастните и малките деца.

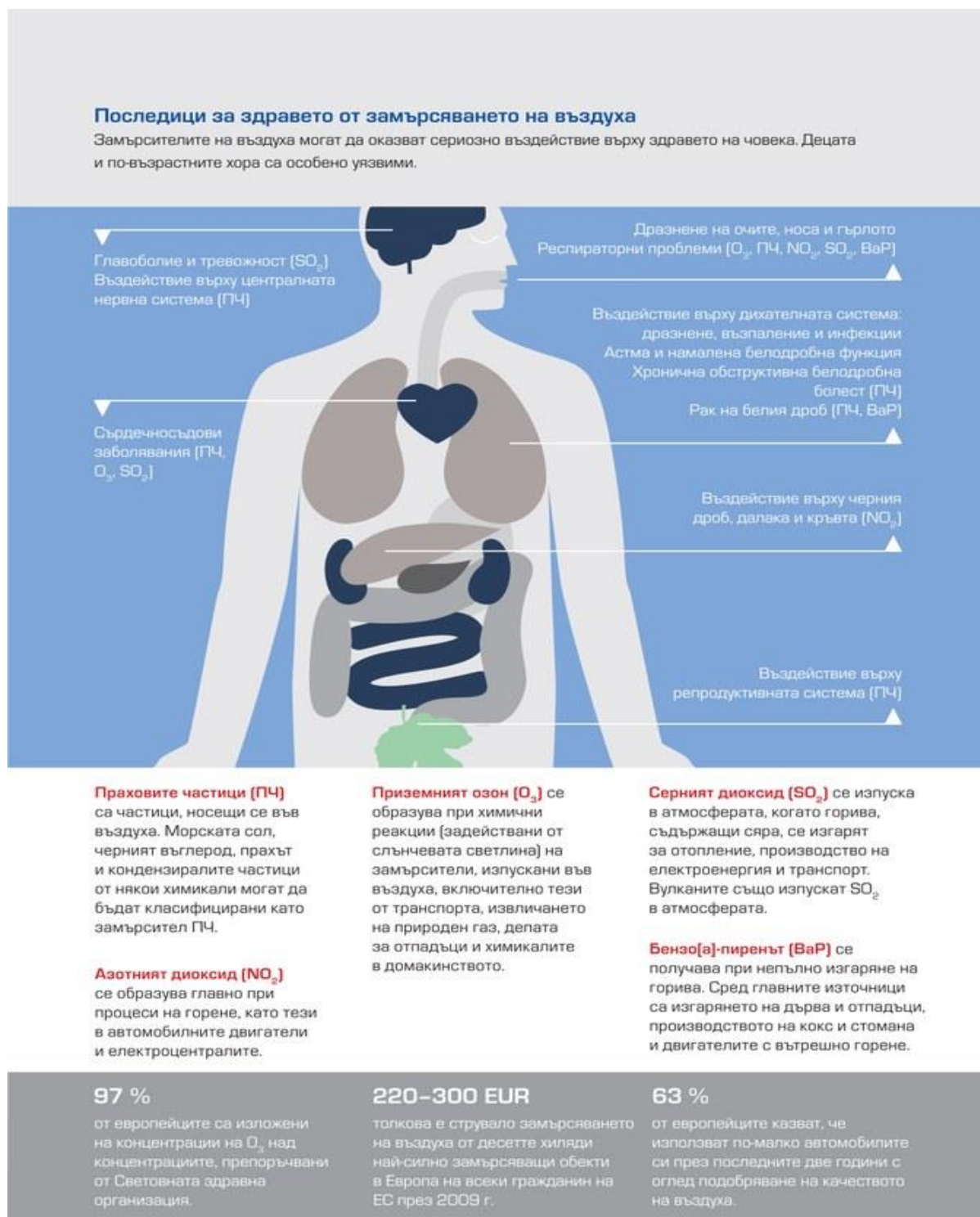
Не е лесно да се прецени пълната степен на увреждането на здравето ни и на околната среда, причинено от замърсяването на въздуха. Има обаче много изследвания за различни сектори или източници на замърсители. Според проекта Arhekom, съфинансиран от Европейската комисия, замърсяването на въздуха в Европа води до намаляване на очакваната продължителност на живота с около 8,6 месеца на човек. Смъртността е един от основните показатели за сравнение между различните страни.

Доказано е че при спад в атмосферното замърсяване се появяват бързи и положителни резултати. При намалянето на продажбата и разпространението на въглища в Дъблин се установяват бързи промени. Нивата на замърсяване рязко спадат, а смъртните случаи от респираторни заболявания регистрират отчетлив спад с около 15%. Сред многобройните поражения, причинени от атмосферното замърсяване, на първо място се поставят отрицателните ефекти върху дихателната и сърдечно-съдовата системи.

Съществуват многобройни методи за изучаването на влиянието на атмосферните замърсители. Един от най-използваните методи е анализът по обръщаемост на населението към медицинска помощ. За най-уязвими групи се посочват децата и възрастните хора. Проучване, проведено в два района - замърсен и относително чист, установява по-висока заболяемост при децата от 4 до 6 годишна възраст в замърсения район. Появява се и нелогичен резултат, който

показва противоположни данни при децата от 0 до 1 годишна възраст. Този резултат се обяснява с това, че относително чистият район всъщност е само значително по-малко замърсен.

Друго проучване има за цел да докаже зависимостта между степента на въздействие и разстоянието до източника на замърсяване. Най-високото замърсяване е отчетено в района, разположен на 1 км от него, а най-ниско - на 4,5 км от замърсителя.



Методите за оценка на влиянието на замърсяването върху здравето са широко обсъждани. СЗО казва, че предпочитаният метод за изясняването на това влияние върху здравето се базира на добре организирани проучвания, включващи различни индикатори. Като най-подходящи за изследвания се определят децата, тъй като те поемат повече въздух на килограм телесна маса, а при активно физическо натоварване вдишват 20-50% повече въздух. Имаме основания да приемем че този подход би дал много показателни резултати. При такова проучване се установява по-бавното нарастване на дихателните функции при деца от по-замърсен район. Обръща се специално внимание на автотранспорта. За да се установи тази зависимост се проследява развитието на белите дробове на 1759 деца от 12 различни общини от Южна Калифорния . В продължение на 8 години ежегодно се следят дихателните показатели на децата. Оказва се, че замърсителите имат хроничен неблагоприятен ефект върху развитието на белите дробове при децата. За да се покаже въздействието на атмосферното замърсяване в урбанизираната среда, се правят съпоставки със слабо урбанизирани райони. Резултатите са красноречиви и показват негативното влияние на комплекса от замърсители. Оказва се, че въпреки значителното понижаване на нивото на атмосферното замърсяване, неблагоприятни ефекти все още има.

Но дали това влияе само върху дихателната и сърдечно-съдовата системи? Оказва се че оказва влияние и върху физическото развитие на човек. То се формира от комплекс от ендогенни и екзогенни фактори. Анализът на физическото развитие е лесен и неинвазивен, това го прави универсален инструмент за изследване на здравето.

6. Качество на живота

Бурното икономическо развитие след Втората световна война води до увеличаване благосъстоянието на хората. Те се замислят върху начина си на живот и така произлиза изречението "Качество на живот". Определенията за качество на живот са много и различни.

Шест са "ключовите области":

- Заетост;
- Икономически ресурси;
- Семейен живот;
- Обществен живот;
- Здраве и здравни грижи;
- Знания, постижения в образованието и обучението.

Качеството на живот не трябва да се бърка с концепцията за стандарта на живот, която се основава преди всичко на доходите.

Следвайки базата данни EurLIFE към Европейска фондация за подобряване на условията на живот и труд, централен интерес представляват 12 „области на живот“:

- здравно състояние;
- образованост;
- заетост;
- доходи;
- социално участие;
- транспорт;
- жилищни условия;
- семейство;
- отдих;
- **околна среда;**
- сигурност
- удовлетвореност от живота.

Индексът „качество на живота“ на Calvert-Henderson отразява комплексното взаимодействие между икономическите процеси, природната среда, инфраструктурата, факторите на околната среда и др. Друг много използван индекс е Health-related Quality of life, който оценява качеството на живота според здравното състояние. За влошаване на качеството на живот може да се говори при „дребни“ на пръв поглед проблеми, като например влиянието на мирисните емисии. Според проучване, проведено в 7 селски района в Канада, разположени на различно разстояние от животновъдна ферма, се установява по-висока болестност от депресии.

Методите за проучване на връзката „атмосферно замърсяване => здраве => качество на живота се допълват и усъвършенстват

непрекъснато. Изгражда се широка и здрава основа за постепенно реализиране на устойчивото развитие на околната среда. От своя страна това гарантира бъдещето на следващите поколения.

Литература

Европейска агенция по околна среда. <http://www.eea.europa.eu/>

Министерство на околната среда и водите.
www.moew.government.bg

Световна здравна организация. www.who.int

Търновска Т. 2012. Качество на въздуха – качество на живот.
Издателство „Астарта“, Пловдив, 120 стр.





Антропогенно замърсяване на природната среда

Иван Стоименов, Весела Янчева*

*ПУ "Паисий Хилендарски", Специалност "Химия", I курс

През 1661 г. английският автор и основаващ член на "Британското кралско общество" Джон Евелин пише за Лондон в своя трактат "Фумифугиум": "...измореният пътник, на много мили разстояние по-скоро ще подуши, а няма да види града, към който отива. Това е този пагубен пушек, който изпълва цялата му слава и допълнително внася опушена черупка над всичките му светлини...".

Замърсяването на природната среда може да приема много форми и съществува откакто хората използват огъня за отопление, готвене и земеделие. През индустриалната революция на 18 и 19 век, основен проблем става замърсяването на въздуха с вредни емисии.

Проблемът със замърсяването на природата е приоритетна тема в екологичните изследвания през последните години, тъй като всички среди на живот на организмите – почви, води и въздух, са замърсени по един или друг начин, а от това произтичат и негативни последствия за флората и фауната (Velcheva *et al.*, 2001). Замърсяването на природната среда с вредни вещества, които влияят негативно върху природните екосистеми, водят до ниско качество и кратък живот, както за човека, така и за много от останалите организми от растителния и животинския свят.

Има две основни групи замърсители:

- биологично разграждащите се замърсители са вещества, които биват разграждани бързо в природата по естествен път;
- неразграждащите се замърсители са вещества, които не се разлагат или това става бавно с течение на много време. Те могат да достигнат до опасни нива на натрупване, тъй като се отлагат във водата и почвата, и преминават през много от хранителните вериги.

Въпреки че някои от замърсителите на природната среда са от естествен произход като вулканични изригвания и пожари, то повечето са причинени от човешка дейност. Сред основните атропогенни замърсители на природата са: тежките метали; пестицидите; други органични замърсители като полиароматните въглеводороди и полихлорните бифенили, радиоактивните вещества и нефтопродуктите.

Тежките метали са естествени субстанции, които присъстват на Земята още от нейното формиране, но се превръщат в токсиканти, когато при антропогенната дейност постъпват в природните екосистеми в количества, по-високи от фоновите им нива. Сред основните пътища, чрез които тежките метали постъпват в природната среда, са главно добивната металургия (рудодобив и топене на метали), чрез които те биват освободени от скалите, които ги съдържат и при този процес могат да причинят вреда на природата.

Тежките метали се характеризират с токсичност, устойчивост и тенденция да се акумулират в биотата. Въздействието на тежките метали върху живите организми се характеризира с проявата на два процеса – биоаккумуляция и биомагнификация. В резултат на това те представляват опасност и за човешкото здраве (Янчева и кол., 2012). Сред най-токсичните тежки метали се открояват живакът и оловото, както и металоидът арсен, които нямат никакви биологични функции, за разлика от някои метали като желязото, медта и цинкът.

Пестицидите са отровни химични съединения, специално създадени от човека за борба срещу вредителите. Наименованието им произлиза от лат. думи “pest,” – “вреда,” и “cide,” – “убивам,,, т.е. “вещества, убиващи вредителите,,”. В групата на пестицидите се включват съединения или смеси от съединения, които се използват за борба с всякакви вредители, а също така като регулатори на растежа, дефолианти и десиканти. Най-старите пестицидни средства са били органични материи от естествен произход, като пиретрум, тютюн, петролни деривати. По-късно се използват и някои неорганични съединения, като солите на арсен, живак, мед и цинк. Модерната ера на пестицидите започва с откриването на

инсектицидните свойства на ДДТ през 1939 год., чието масово използване води до изчезване на грабливите птици като орела и ловния сокол на почти всички континенти, поради смущение върху жлезата, която е отговорна за калцифицирането на черупките на яйцата (Георгиев и кол., 2011).

Едни от главните замърсители на водната среда са нефтът и нефтопродуктите. Те се характеризират със сложен състав, включващ широк набор въглеводородни съединения, всяко от които на свой ред може да се разглежда като самостоятелен токсикант. Чрез сепариране и дестилация нефтът може да бъде разделен на фракции, в това число: газообразни въглеводороди (метан, етан, пропан-бутан), бензин, газьол (нафта), керосин, мазут, смазочни масла, парафин, асфалт, които се използват като суровина за производство на голям брой продукти. След постъпването във водоема тези съединения сравнително бързо губят своите първоначални свойства в резултат на въздействието на физични, химични и биологични процеси, протичащи във водната среда и постъпват вече като комплекс от въглеводороди и някои други вещества. Тази особеност позволява всички внесени във водна среда въглеводороди като нефт, нефтопродукти, отделни компоненти, резултат от тяхната преработка, продукти от изгарянето им и др. да се причислят към една обща категория, наречена “нефтено замърсяване,..”. В наши дни нефтът е най-разпространеното вещество замърсител на природните води. Замърсяването на водите с нефт и нефтопродукти е резултат от изливане по време на различни човешки дейности. По различни оценки постъпването на нефт в Световния океан (към 1979 г.) съставлява 1,64–15,0 млн. тона годишно. Поради нарасналата нефтодобивна промишленост в съвременното и особено в зоната на континенталния шелф, може да се приеме постъпване на нефт от над 30 млн. тона годишно (Георгиев и кол., 2011).

Радиоактивност или още радиоактивен разпад (от латински “radio,,–“излъчвам,, и “actives,,–“действен,,) се нарича способността на атомните ядра на нестабилни изотопи на химични елементи да се превръщат спонтанно в ядра на други химични елементи, при което се излъчва енергия във формата на електромагнитно лъчение

или частици. Установено е, че радиоактивни са всички химични елементи с пореден номер по-голям от 82 (започвайки с бисмута) и много от по-леките елементи. Радиоактивните елементи се срещат в земната кора. При разпадането им се изпускат йонизиращи лъчи. Те се наричат така, защото превръщат неутралните атоми в положителни или в отрицателни йони, при което се отделят α - и β -частици и γ -лъчи, рентгенови и космически лъчи и неутрони, видът и интензивността на които определя степента на тяхната вредност. Откриването на радиоактивността се смята за едно от най-великите открития на човечеството. Явлението радиоактивност е открито през 1896 г. от Анри Бекерел, професор в Парижкия музей по естествена история.

Радиоактивността се дели на естествена и изкуствена. Естествената радиоактивност, или още така наречения естествен радиационен фон, е радиационно поле, дължащо се на естествени източници. Естествен източник е този източник на йонизиращо лъчение, съществуващ в естествени условия - космичното лъчение и естествено разпределените радионуклиди в околната среда, в храните и в организма на човека. Изкуствена радиоактивност – получава се в резултат на човешката дейност, по-точно при ядрени реакции.

Радиоактивно замърсяване се нарича трайното замърсяване с радиоактивни частици и увеличаване количеството на радиоактивните вещества в живите организми и в природната среда (атмосфера, хидросфера, почва) в резултат на ядрени взривове, радиоактивни отпадъци, аварии в атомни предприятия, разработване на радиоактивни руди и др. Източници на радиоактивно замърсяване са заводите, пречистващи уранови руди, АЕЦ, контейнерите с радиоактивни отпадъци, провежданите опити с атомни и водородни бомби. Особено опасни за човека са радиоактивните отпадъци с радиоактивните изотопи на йода, стронция и цезия. Йодът се натрупва в щитовидната жлеза, а стронцият – в костите, където може да достигне достатъчно количество, така че да предизвика левкемия или рак. Цезий-137 предизвиква генетични мутации в хората и животните. Консумацията на зарамена от този радиоактивен метал храна може

да причини ракови заболявания или деформации при новородени (Георгиев и кол., 2011).

Влошеното състояние на природната среда е причина за пораждаването на стрес, който влияе негативно върху всички живи организми (Петрова и кол., 2011). Ето защо силата, с която различните замърсители засягат природата, зависи от интензивността, с която се развиват клоновете на промишлеността и от наличието на съвременни безотпадни технологии. С особено значение е и законовата база за контрол и опазване на природната среда.

Литература

- Георгиев Д., Велчева Б., Гечева Г., Петрова С., Моллов И. 2011. Замърсяване на водите и въздействие върху екосистемите. Пловдивско университетско издателство. 1-152.
- Петрова С., Николов Б., Янчева В., Велчева И. 2011. Биотестиране на замърсени води от водосбора на река Тополница. Юбилеен сборник, посветен на 50-годишнината от основаването на ПУ "Паисий Хилендарски",. 225-233.
- Янчева В., Стоянова С., Георгиева Е., Велчева И. 2012. Токсични ефекти на тежки метали върху хриле не шаран (*Cyprinus carpio* L.) от язовир Тополница. Сборник с доклади. Четвърта студентска научна конференция - "Екологията - начин на мислене 4,,. 11-12.
- Velcheva, I. 2001. Contents and transfer of copper in freshwater fish. BIOS. Scientific annals of the school of biology. Volume 6. ISSN: 1105-5049.





Химически замърсители. Автомобилите и тяхното въздействие върху околната среда

Данаил Христов

ПУ „Паисий Хилендарски“, Специалност „Медицинска химия“

1. Въведение

Необходимо е първо да се изясни какво означава за думата „замърсител“. Под замърсител следва да се разбира всеки физически агент, химично съединение или биологичен вид, попадащ в околната среда или появяващ се в нея в определено време в количества, надвишаващи естественото му колебание. Замърсителите биват различни видове:

1.1. Физични – шум, радиоактивно излъчване, топлинно излъчване, вибрации.

Физичното замърсяване представлява изменение на околната среда, породено от физични процеси и явления и е заплаха за живите организми. Различават се следните форми на физично замърсяване:

А) Механично физично замърсяване – от твърди частици, метали, пластмаси, хартия стъкло и предмети, изработени от тях;

Б) Топлинно физично замърсяване – от огромни количества вода, използвани за охлаждане в промишлеността, които постъпват във водоемите и предизвикват повишаване на тяхната температура, което нарушава дейността на микроорганизмите, растенията и животните;

В) Радиоактивно физично замърсяване – радиоактивни вещества, продукт от промишлената дейност на човека, които предизвикват мутации в организмите;

Г) Шумово физично замърсяване – възниква в резултат на рязко увеличаване на интензивността и повторяемостта на шума над пределно допустимото ниво. Шумовото замърсяване уврежда слуха и нервната система на човека, увеличава умората и понижава умствената активност.

1.2. Химични замърсители– прости вещества, химични съединения, смеси.

1.3. Механични замърсители – прахообразни отпадъци от ТЕЦ, машиностроителни и други заводи.

1.4. Биологични замърсители – повишена численост на видовете.

Естествените замърсители са тела или вещества от естествен произход, които могат да се разглеждат като замърсител на средата, когато се съдържат в излишък. Например – вулканична пепел от изригване на вулкани; морска сол; озон; въглероден диоксид; продукти, отделящи се при пожари и др. Замърсителите, които са резултат, продукт от дейността на човека се наричат антропогенни замърсители.

На замърсяване се поддават най-вече почвата, водата и въздухът, а в по-малка степен и живите организми. В околната среда – в атмосферата, водата, почвата и др., както и в цялата биосфера се съдържат различни вещества. Те се намират в концентрация, която се колебае в определени граници. Замърсяване има, когато съдържанието на тези вещества нахвърли определени допустими концентрации. За замърсители се приемат и такива вещества, които при нормални условия липсват във въздуха, почвата или водата.

Почвата може да бъде замърсена по различни начини. Това настъпва най-често при горене, при пръскане с различни пестициди, при изхвърляне на промишлени и битови отпадъци, при поливане със замърсени води.

Атмосферата се замърсява най-вече от изхвърляните в нея огромни количества газове и прах при изгаряне на различните горива.

Естествените водоеми – морета и океани се замърсяват от огромните количества вода, която реките внасят, от разливания на нефт и др.

Причината за действителното замърсяване на атмосфера, вода и почва днес се крие в неравномерното разпределение на замърсителите и способността на много от тях да се натрупват в организмите. Друго би било, ако количеството замърсители се

разпредели равномерно – ефектът от тях ще е почти незначителен. Но това на практика е невъзможно.

Съвременната промишленост е един от най-сериозните замърсители на биосферата. При изгарянето на милионите тонове въглища, нефт, газ и други, в атмосферата се изхвърлят огромни количества прах, въглероден диоксид, различни тежки метали. Изразходват се големи количества кислород. Парниковият ефект, който възниква в големите промишлени и градски центрове, оказва отрицателен ефект върху екологичното равновесие. Друг съществен замърсител е прахът. Количеството прах, което се изхвърля във въздуха, особено от комините на промишлени предприятия е много голямо – по няколко стотици тона на ден пепел. В пепелта се съдържат различни отровни и дразнещи вещества. Именно този прах е причина за образуване на смог (отровната мъгла), в която има разтворен серен диоксид, силно дразнещ лигавиците и очите. В образуването на смога вземат участие и изгорелите газове, отделящи се от автомобилите. По тази причина се налагат известни ограничения при използването на определени марки стари автомобили.

Голямо количество отровни газове и тежки метали се отделят при изгарянето на нискокачествени въглища, каквито обикновено се употребяват в топлоелектрическите централи – серен диоксид, въглероден диоксид, въглероден окис и др. Вредното въздействие на серния диоксид се наблюдава при растенията – разрушава се хлорофилът им, а в контакт с водни пари, той се превръща в сериста киселина, смог.

С нарастването на добива и употребата на петрол, замърсяването на природата с петрол също нараства. Доказано е, че в морета с находища на нефт флората и фауната са бедни. При извличане на нефт от морето, също се оказва вредно влияние – това способства за замърсяване на плажовете, унищожаването на много организми. Предприемат се мерки за поддържане на чистотата на водите – специални кораби почистват водите от твърди отпадъци, локализируют разливания на нефт и др. Пожарите на петролни кладенци могат да доведат до екологични катастрофи в цели континенти.

2. Автомобилът – устройство и видове двигатели

Какво представлява автомобила за нас хората? Той е удобно средство за транспорт, което в последно време бива притежавано от все повече хора по целия свят. Помощта му в ежедневието не е незначителна, но въпреки това автомобилът е замърсител на околната среда.

2.1. *Общо устройство на автомобила*

Автомобилът се състои от три основни части: двигател, шаси и каросерия. Двигателят е източник на енергията, с която се задвижва автомобилът, а каросерията – ос, по която се разполагат товарите и пътниците. Шасито е съвкупност от всички агрегати и възли на автомобила, с изключение на двигателя и каросерията. Състои се от силово предаване (трансмисия), ходова част и органи за управление. Това определение идва от руската терминология. На български език с „шаси“ се означава рамата. Това е скелетът на автомобила, на който са закрепени всички възли и уредби.

2.2. *Видове двигатели*

Двигателите са устройства, които преобразуват някакъв вид енергия в механична. Те могат да използват електрически, химически, ядрени или други източници на енергия. Получената енергия може да бъде преобразувана от двигателите в няколко типа движение:

- Въртливо движение на твърди тела
- Постъпателно движение на твърди тела
- Възвратно-постъпателно движение на твърди тела
- Движение на реактивна струя
- Други движения

Съществуват много видове двигатели, които трансформират електрическата енергия в механична. Тези, с които са оборудвани автомобилите, са четири основни типа - двигатели с вътрешно горене (бензинов и дизелов), електродвигатели и хибридни двигатели.

Бензиновите и дизеловите автомобилни двигатели се състоят от следните основни части:

- Цилиндър
- Бутало с мотовилка

- Колянов вал с маховик
- Клапани
- Разпределителен вал

Електрическият двигател преобразува електрическа енергия в кинетична и обратно, като обратната функция в повечето случаи се извършва от генератор или динамо. Принципно, двигателите от този вид работят под действието на електромагнетизъм, но съществуват и такива, които работят под влияние на други сили - електростатични, пиезоелектрични и др. Работата на електромагнитния двигател е основана на използването на механична сила, която оказва влияние на всеки токоносещ проводник, поставен в магнитно поле.

Хибридните системи се разделят на няколко основни вида:

А) По отношение на задвижването:

- Паралелна хибридна система - система, при която са свързани едновременно двигател с вътрешно горене и електрически мотор, като ел. мотор се използва главно за запалване, ускорение или зареждане на батерии.
- Серийна хибридна система - двигателят с вътрешно горене върти на оптимален режим генератор, който от своя страна захранва електрическия мотор.
- Комбинирана хибридна система - този вид система има едновременно характеристиките на паралелните и серийните видове, като чрез специална конструкция подаването на движение може да идва или от двигателя с вътрешно горене или само от електрическия двигател.

Б) По отношение употребата на хибридността:

- Пълен хибрид - двигател, който може да работи само на двигател с вътрешно горене, само на електрически или използвайки и двата едновременно.
- Хибрид, добавящ мощност - голям двигател с вътрешно горене, в който има малък електрически двигател, помагаш за запалване или за бързо добавяне на конска сила при необходимост.
- Лек хибрид - малък електрически двигател, който се използва за запалване на двигателя с вътрешно горене и често за задвижване на някои други компоненти при автомобила.

Автомобилите вредят на околната среда като замърсяват въздуха. Това става чрез отделянето на въглероден оксид (CO). Този газ е безцветен, без мирис и цвят. Среща се навсякъде, където има условия за непълно горене на вещества, съдържащи въглерод. Влиза в състава на различни газове: коксов, светилен, доменен, барутни газове, изгорели газове от автомобили.. Токсично действие: Причинява директна и индиректна хипоксия - с хемоглобина образува карбоксихемоглобин. При насищане на 66% от хемоглобина с CO настъпва летален изход. Афинитет и към цитохромоксидазата и миоглобина. Премахва плацентарната бариера и може да предизвика смърт на плода или уродства. Пациентите с остро отравяне с CO запазват розов цвят на кожа и лигавици!

3. Методи за намаляване на вредните газове

В последно време един от най-обсъжданите проблеми е свързан с опазването на околната среда. Страхът от глобално затопляне изостря законодателните инициативи за ограничаване на изхвърляните в атмосферата отровни вещества като азотният оксид (NO), който има изключително пагубно влияние върху озоновия слой. Като един от основните замърсители на атмосферата в глобален план, се посочва автомобилният транспорт. Това е причината ежегодно да се прилагат строг надзор и множество ограничения на автомобилните производители. Днес тяхната продукция трябва да отговаря на редица екологични изисквания, които стават все по-строги с всяка изминала година. Развойните отдели на автомобилните компании са в непрекъсната надпревара с времето, конструирайки нови системи намаляващи вредните емисии. Това води до появата на един ключов компонент, намиращ място във всички съвременни автомобили – „Автомобилния каталитичен конвертор“, по-известен като катализатор.

3.1. Катализатор - елемент от изпускателната система на автомобила със съществено значение за намаляване на емисиите от вредните газове, които двигателят отделя в атмосферата. Катализаторът представлява една или няколко керамични или метални пити, изградени от множество кутийки с дебелина на

стените от 0,2 мм. Те са затворени в обшивка от висококачествена стомана и термоустойчива вата. Съвременните катализатори се произвеждат от керамика на базата на елемента кордиерит, покрита с много фин слой (20-60 микрона) от благородни метали, които са от съществено значение за протичането на химичният процес. Те са от групата на платината – Pt, Pd, Rh. Платината е предпочитана, поради по-добро окисляване на СО и въглеводородите. Освен това, тя е устойчива на серните съединения, които се намират в отработените газове. Допълнително се използват паладий и родий, като родият е особено полезен за разпадането на азотните окиси.

Действието на катализатора се базира на химична реакция, предизвикана от висока температура. При достигане на температура в питата на катализатора от 250-300°C, стартира реакция на окисляване на вредните газове: СО – въглероден оксид, НС – въглеводород и NO – азотен оксид. Те биват неутрализирани чрез добавянето на молекула кислород. Така те се превръщат съответно в: СО₂ – въглероден диоксид, N₂ – азот и H₂O – вода.

3.2. *"stop and start" система*

Тази система оказва своето действие по време на градския трафик. При спиране в трафика двигателят на колата автоматично изгася. Така консумацията на гориво се свежда до нулева. Това намалява и изхвърлените газове в околната среда. В много страни в Европа данъкът на автомобила не се определя само от мощността (конските сили), а и от количеството вредни газове.

Още един метод, чрез който се намалява вредното влияние от автомобилите върху околната среда, е производството на по-икономични коли. Една съвременна кола гори гориво от 5-6 литра на 100 километра.

4. Заключение

В заключение, автомобилите вредят на околната среда чрез газовете, които отделят, но те представляват проблем и като отпадък, който трябва да се рециклира правилно. За в бъдеще се търсят по-малко замърсяващи въздуха горива и горива, които не източват ресурсите на планетата Земя.





Blue Reflectance - нов метод за установяване на колебанията на климата

Николай Цветанов, Момчил Панайотов, Стефан Юруков
„Лесотехнически университет“ - София

Blue Reflectance - a new method for establishing climate variation

Nikolay Tsvetanov; Momchil Panayotov; Stefan Yurukov*
University of Forestry; Faculty of Forestry, Department of Dendrology
10 Kliment Ohridski Blvd. Sofia 1756, BULGARIA
*Corresponding autor: nik_tsvetanov@abv.bg

Abstract

During the last years the scientific community pays more attention to climate change. There is a need for more comprehensive information on the climate in the past. The annual rings of wood plants are one of the most used natural archives of climate variability in high resolution (from one year to a season). Maximum Latewood Density (MXD) of coniferous tree species growing at high altitudes is closely related to temperature ranges during the summer. The measurement of MXD is expensive and time-consuming process, which can be performed only in a few laboratories worldwide. Therefore the scientists search other methods to measure indicators of late wood and temperature ranges, respectively.

The reflection of blue light (blue channel of the image) from scanned samples (BI), taken with increment borer is one of the best indicators of potential density of the late wood to be tested in recent years. We compared the BI scanned images of three species – Norway spruce (*Picea abies*), Bosnian pine (*Pinus heldreichii*) and Austrian Pine (*Pinus nigra*). The spectrum of the blue reflection is obtained by scanning a sample of this species with a flatbed scanner at a high resolution (1200 dpi). Samples were taken with increment borer in accordance with dendrochronological approved methodology. Reliable data were obtained even in very narrow late wood (up to 0.001 mm). The resulting

time series are compared with weather information. The results show that the method Blue Reflectance is suitable for establishing the climate fluctuations. Very important is the preliminary preparation of the samples, the content of lignin and resin materials in the annual rings, as well as the presence of a separate core.

1. Introduction

The width of the annual ring is an average indicator of the growth of the tree throughout the growing season. Therefore, it is possible to be sought and found connection between the variation of the main environmental factors and widths of annual rings (Fritts, 1976). This idea is the starting point for many studies using annual rings in recent decades.

Dendrochronology measurements are one of the important methods that are used for reconstruction of the change in the past. At high altitude where the temperature is the main limiting factor for the growth of woody plants, measuring the variation of the thickness of the wood, gives valuable information about climate fluctuations. Maximum Latewood Density (MXD) has been used successfully for reconstruction of the temperature (Briffa *et al.*, 1988) and precipitation (Cleveland, 1986) in past periods. This indicator has been successfully used for calculating a number of indexes associated with determining the productivity of forest plantations as Normalized-Difference Vegetation Index (NDVI) (D'arrigo *et al.*, 2000). However, obtaining and analyzing samples is difficult and requires skilled personnel and very expensive equipment (Schweingruber *et al.* 1988).

Attempts have been made to the use of scanned images to indirectly calculate the density of the late wood. However, these methods involve the passage of light or X-rays through the thin sections (Jagels and Telewski, 1990; Thetford *et al.*, 1991; Park and Telewski, 1993), which includes a significant sample preparation and specialized equipment. Only in recent years as an alternative to the use of X-rays are used scan images from a flat optical scanner with high resolution (Cambell *et al.*, 2011).

The method, called minimum Blue Intensity (BI min, BI or Blue Reflectance), is based on the reflection of the blue channel of the scanned

images of the samples taken with increment borer. Scanning is done in precise optical resolution depending on the software that will be used in the next image processing. At lower or higher resolution, the values of the blue channel of the images are different (Babst *et al.*, 2009). This is probably due to the interpolation algorithm which is used to enhance the spatial resolution. Therefore, the scanning resolution should be maintained within the real resolution of the available hardware scanning device, in order to avoid undesired manipulation of the data.

Time for preparation of the samples is considerably shortened and easier compared to the time for sample preparation in MXD method. Only at the end of 2013 was presented the first long history over 1000 years based on the method of BI samples of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) from Kolhski Peninsula, Russia (McCarrol *et al.*, 2013). This chronology very well correlates with summer temperatures based on MXD chronologies from Finland, Sweden and Norway. However, there is still not enough credible evidence that BI method can successfully replace MXD method.

The aim of our study was to inspect the protocol of BI method and its adequacy for the already sampled main conifers used for dendrochronological studies in Bulgaria.

2. Materials and Methods

2.1. Study side.

For the purpose of the experiment, three wood species were selected from which the samples were taken with increment borer. The first type is with broad rings, with low resin content, without clearly distinctive nucleus (Norway spruce (*Picea abies* (L.) H. Karst), the second type has narrow annual rings, high resin content in wood and clear core (Bosnian pine (*Pinus heldreichii* Christ) and the third type is with broad annual rings, high resin content in wood and clear core (Austrian pine (*Pinus nigra* Arn.). The samples of Norway spruce are taken from the pool of Bistrishka river in Biosphere Reserve "Bistrishko Branishte", located in the Natural Park "Vitosha", Bosnian pine - from Banderishka meadow in National Park "Pirin" and the Austrian pine - from Slavianka.

2.2. Data collection.

For the purpose of this experimental study were randomly selected 10 samples from increment borer available from collections of the target species. Thus, it was verified whether the already taken and processed by standart procedure samples can be used for study with the BI method. In the initial sampling, the samples were derived from trees using increment borer. They are fitted to timber holder, allowing subsequent processing - grinding with a gradual increase in the number of the sandpaper from 60 to 600. Thus prepared samples were scanned with a flatbed scanner Epson Expression 11000 XL at a resolution of 1200 x 1200 dpi. Through specialized software CooRecorder 7.8 (Cybis Elektronik & Data AB), in complex scientific laboratory at the Department „Dendrology“ at the University of Forestry, Sofia is measured the width of annual rings within 0,001 mm. During operation „latewood blue channel“ on the same software product is measured also the density of the late wood (Fig. 1).

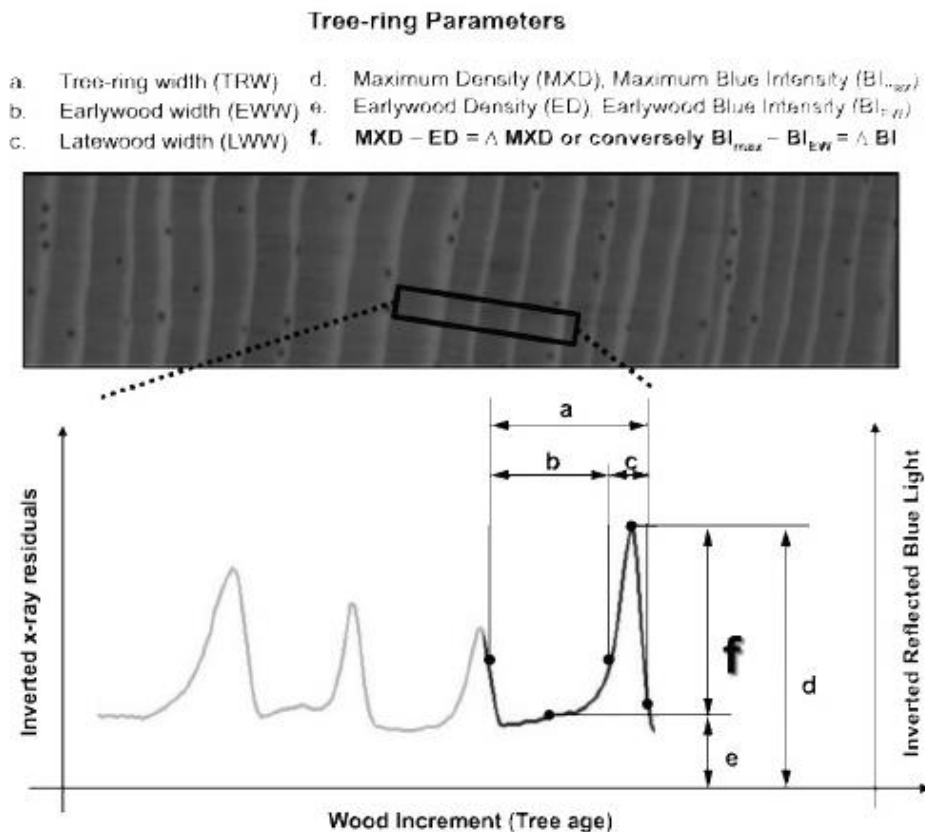


Figure 1. Schemes of different parameters of the annual ring, measured on the method BI (by Björklund *et al.*, 2013)

Measurement data were subjected to a standard procedure to establish the exact year of formation of an annual ring (cross-dating). It is done by comparing similar variation in growth curves of individual trees for given periods and characteristic ring anomalies in anatomical structure. The procedure is performed by comparing statistics and mathematical indicators for similarity ranks through specialized software product CDendro 7.8 also developed by the company Cybis Elektronik & Data AB, Sweden. The resulting time series are compared with summer temperatures for the period 1895-2004 year of weather station - Sofia to establish the relationship between MXD and BI.

3. Results and discussion

The degree of processing of the sample surface has a major impact on the value of BI. When the surface is treated with sandpaper, whose grain size is up to 60, often the borders between the rings are unclear, as a result of which the identification of the late wood is difficult. With size of the sandpaper over 400 data obtained from the blue channel scans and subsequently the time series are of good quality and according to the literature data they are close to the time lines of MXD (Babst *et al.*, 2009).

Resolution, at which we scan samples, also affects the values of BI. In our case, the scan is performed at an optical resolution of 1200 x 1200 dpi. The color of the samples also had an effect, especially when the species is with clearly distinctive nucleus. In two of the species – Bosnian pine and Austrian pine - the existence of a distinctive nucleus with dark wood is cause for very high values (peaks) at the beginning of BI curves. With Norway spruce such peaks were not observed (Fig. 2, Fig. 3 and Fig. 4). A possible solution to avoid this type of peaks is pre-exposing of the samples for extraction of the resin for a period of 24 h in ethyl alcohol (Björklund *et al.*, 2013). This procedure should be applied immediately after grinding the samples or prior to scanning.

The various measured samples are subjected to a procedure of standardization to be able later to obtain by averaging a total number. This is made with specialized software ARSTAN and each measured value is divided by the average in order to build a standard chronology which does not contain a variation, dependent on the age of the trees.

For Bosnian pine and Austrian pine (respectively Fig. 2 and Fig. 3), in the time series of BI is observed decreasing trend, which is unusual for BI (Björklund *et al.*, 2013). The reason for this type of trend is probably due to the fact that our samples were not subjected to spirit extraction of resins and the corresponding values of BI are changed by the darker colored wood core. The correlation with summer temperatures and in particular with those for the month August is between 0.20 and 0.25. For Austrian Pine it is close to the result with width of the rows as the one of the annual rings, but for the black pine it is lower. Based on width of the annual rings in the pine it is 0.27 (Shishkova & Panayotov, 2013).

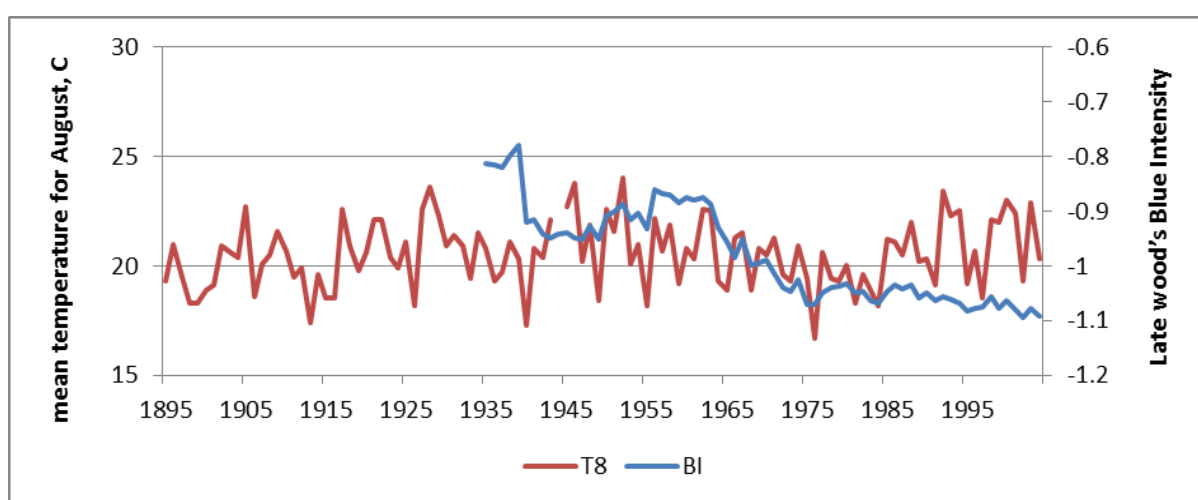


Fig. 2. Variation of BI Bosnian pine and temperature in August. There is a clear peak at the beginning of the BI curve

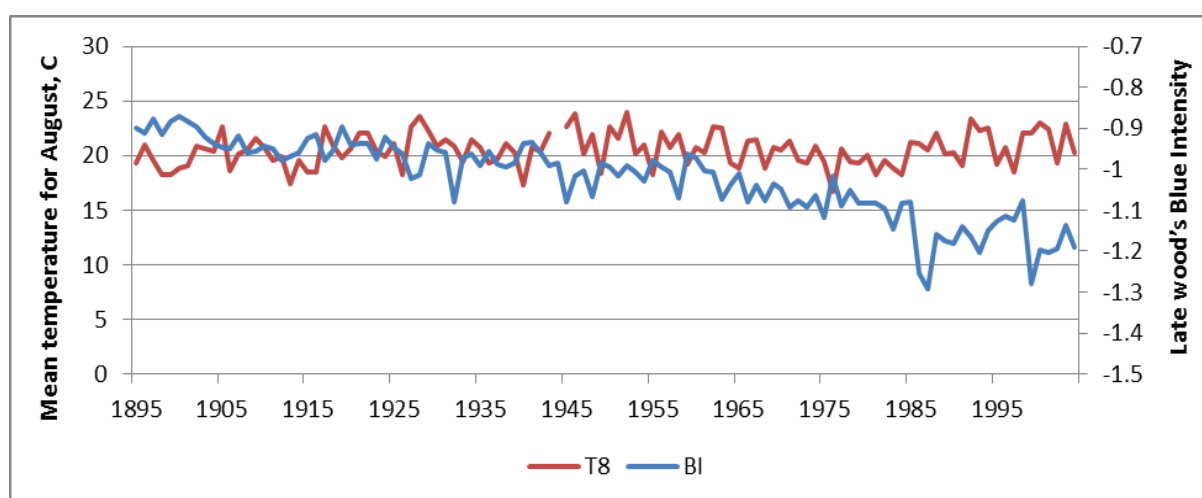


Fig. 3. Variation of BI of Austrian pine and temperature in August. The peak at the beginning of the BI curve is less pronounced

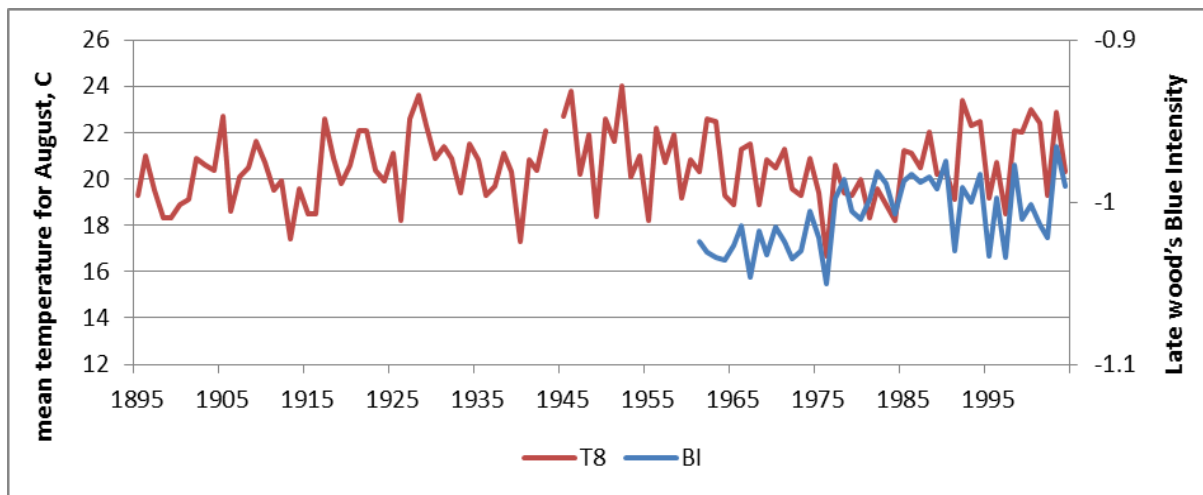


Fig. 4. Variation of BI of Norway spruce and temperature in August. At the beginning of the BI curve a peak is missing

For Norway spruce (Fig. 4), due to the absence of a clearly shaped core and a low content of resin in the wood, the coloring of the sample is relatively the same over its entire length. As a result, peaks were not observed at the beginning of the curve BI. The correlation with the summer temperatures is 0.56, which is significantly higher than the one obtained by the widths of annual rings of Norway spruce in the same location (Panayotov, 2006). This is an indication that the BI of spruce can be successfully used for the reconstruction of the temperatures in past periods.

4. Conclusions

Our experiments to measure Blue intensity (BI) of late wood from collected and processed in standard way samples of Norway spruce, Austrian pine and Bosnian pine from Bulgaria showed that the method could relatively successfully be used in Norway spruce. The achieved correlation with temperatures for August is over 0.5. For species with the presence of resin (genus *Pinus*), a pre extraction of resin in ethyl alcohol is necessary. Given the low cost and the relative ease of application of the method, it is recommended to conduct further experiments with species with the potential to build long chronologies. This can contribute to a better understanding of climate variability on the Balkan Peninsula.

References

- Панайотов, М., 2006. Проучване влиянието на някои екологични фактори в зоната на горната граница на гората върху видове от сем. Борови (Pinaceae). Дисертация.
- Babst, F., Frank, D., Büntgen, U., Nievergelt, D. and J. Esper, 2009. Effect of sample preparation and scanning resolution on the Blue Reflectance of *Picea abies*. TRACE - Tree Rings in Archaeology, Climatology and Ecology, Vol. 7: Proceedings of the DENDROSYMPOSIUM 2008, April 27th - 30th 2008, Zakopane, Poland. GFZ Potsdam, Scientific Technical Report STR 09/03, Potsdam, p. 188 - 195.
- Björklund, J. A., Gunnarson, B. E., Seftigen, K., Esper, J., and Linderholm, H. W. Is blue intensity ready to replace maximum latewood density as a strong temperature proxy? 2013. A tree-ring case study on Scots pine from northern Sweden, *Clim. Past Discuss.*, 9, 5227-5261.
- Briffa, K., Jones, P. D., and Schweingruber, F.H. 1988: Summer temperature patterns over Europe: a reconstruction from 1750 AD based on maximum latewood density indices of conifers. *Quaternary Research*, 30, 36-52.
- Campbell, R., McCarroll, D., Robertson, I., Loader, N. J., Grudd, H., and Gunnarson, B. 2011. Blue Intensity in *Pinus Sylvestris* tree-rings: A manual for a new palaeoclimate proxy, *Tree-Ring Res.*, 67, 127-134.
- Cleaveland, M. K. 1986: Climatic response of densitometric properties in semiarid site tree rings. *Tree-ring Bulletin*, 46, 13-29.
- D'Arrigo, R.D., Malmstrom, C.M., Jacoby, G.C., Los, S.O., and Bunker D.E. 2000. Correlation between maximum latewood density of annual tree rings NDVI based estimates of forest productivity. *Int. J. Remote Sensing*, 21(11), 2329-2336.
- Fritts, H.C. 1976. *Tree Rings and Climate*. Academic Press, London 567 pp.
- Jagels, R. and Telewski, F, 1990. Computer-aided image analysis of tree rings. In Cook, E. R. and Kairiukstis, L. A. (eds.), *Methods of Dendrochronology: Applications in the Environmental Sciences*. Dordrecht: Kluwer Academic, 76-92.
- McCarroll, D., Loader, N. J., Jalkanen, R., Gagen, M. H., Grudd, H., Gunnarson, B. E., Kirchhefer, A. J., Friedrich, M., Linderholm, H. W.,

- Lindholm, M., Boettger, T., Los, S. O., Remmele, S., Kononov, Y. M., Yamazaki, Y. H., Young, G. H. F., and Zorita, E. 2013. A 1200-year multiproxy record of tree growth and summer temperature at the northern pine forest limit of Europe, 5 Holocene, 23, 471–484,
- Park, W. K. and Telewski, F W. 1993. Measuring maximum latewood density by image analysis at the cellular level. Wood and Fiber Science, 25, 326-332.
- Schweingruber, F.H. 1988. Tree Rings: Basics and Applications of Dendrochronology. Berlin: Springer Verlag. 276 pp.
- Shishkova, V. and Panayotov, M. 2013. Climate-growth relationship of *Pinus nigra* tree-ring width chronology from the Rhodope Mountains, Bulgaria. Bulg. J. Agric. Sci., Supplement 2, 19, 225–228
- Thetford, R.D., D'Arrigo, R.D., and Jacoby, G.C. 1991. An image analysis system for determining densitometric and ring-width time series. Canadian Journal of Forest Research, 21, 1544-1549.





Зелените работни места – днес и утре

Радостина Славкова

УНСС, Катедра „Икономика на природните ресурси“,
специалност „Екоикономика“, IV курс

Абстракт

Целта на доклада е да се анализира текущото състояние на зелените работни места в Европа и да се разгледат перспективите за развитието им в България. Направен е преглед на съществуващите дефиниции и различията между тях. Оценено е разпространението на зелените работни места в Европа по отрасли. Анализирани са ефектите от българска насърчителна мярка за разкриване на зелени работни места от 2010 г.

На основата на анализа в последната част на доклада са представени възможностите и конкурентните предимства на България за разкриване на зелени работни места в органичното земеделие, екотуризма, чистите източници на енергия и енергийната ефективност.

1. Въведение

Зелените работни места допринасят за опазването на околната среда, като едновременно с това осигуряват устойчив растеж с нови работни места. Проучване на WWF от 2009 г. под проекта “Работни места в нисковъглеродна Европа”. Текущи възможности и бъдещи перспективи” установява, че в Европа устойчивите икономически сектори вече осигуряват повече работа, отколкото традиционно замърсяващите индустрии. Също така екологосъобразните алтернативи предлагат повече работни места за единица инвестиция или единица производствена мощност. Зелените индустрии понасят и рецесията по-добре от други сектори, запазвайки нисък, но стабилен ръст.

В международен план няма единно възприето определение за обхвата и характера на зелените работни места. Различните

държави и международни организации ползват специфични дефиниции, които в някои аспекти се припокриват, докато в други се различават. Това голямо разнообразие и несъгласуваност в приложимите определения води и до съществени разлики по отношение на отчитането на техните практически компоненти на пазара на труда.

Едно от най-широко използваните определения е това от доклада на екологичната програма на ООН (UNEP), Международната организация на труда (ILO), Международната конфедерация на професионалните съюзи (ITUC) и Международната организация на работодателите (IOE) от 2008 г. – „Зелени работни места: Към достоен труд в устойчив, нисковъглероден свят“. Според него, зелени са тези работни места, които обслужват дейности, водещи до намаляване на екологичното въздействие на сектори, компании и икономики. Конкретни разглеждани сектори, които се считат за типични в тази връзка, включват земеделието, производството, строителството, изграждането и поддръжката на инсталации, а също и научни, технически, и административни дейности, които имат специфичен принос за опазването или възстановяването на качеството на околната среда.

Специфичното определение на UNEP за зелени работни места гласи, че те са: „Работа в селското стопанство, производството, изследванията и иновациите, административни и обслужващи дейности, с конкретен принос за опазването или възстановяването на природата. Специфично, но не само, това включва работни места за опазване на екосистемите и биоразнообразието, намаляване потреблението на енергия, материали и вода чрез високоефективни подходи, които обслужват нисковъглеродната икономика, и минимизират или изобщо предотвратяват всички видове замърсявания и отпадъци“.

Според ILO „Зелените работни места не се поддават на точно определение, но включват пряката заетост, която намалява въздействията върху околната среда до устойчиви нива. Това включва работни места, които допринасят за намаляване на потреблението на енергия и суровини, подпомагат

нискowęглеродната икономика, опазват и възстановяват екосистемите и биоразнообразието, и намаляват създаването на замърсявания и отпадъци. В по-общ план, концепцията за зелените работни места може да обхване всяко ново работно място в сектор, който има по-нисък от средния екологичен отпечатък, помага за подобряване на цялостното функциониране, дори и в ограничена степен“.

Евростат не дава определение за зелени работни места, но измерва заетостта в подсектори, които осигуряват такива продукти и услуги. Тази целева група обхваща разнообразен набор от категории производители на технологии, продукти и услуги, които предотвратяват или намаляват замърсяванията и употребата на природни ресурси. По този начин екологичните дейности са разделени на два широки сегмента: 1) опазване на природата и 2) управление на ресурсите. Отчитат се само такива предприятия, които имат за своя основна бизнес дейност т.нар. „екологични намерения“, включително продукти и услуги, които не служат изрично за екологични цели.

За IOE „зелени са тези работни места, които намаляват екологичните въздействия на предприятия или икономически сектори, като в същото време осигуряват стойностни работни места, работни и жизнени условия, като се спазват и правата на трудещите се“.

Американско бюро по трудова статистика (BLS) определя „зелените работни места“ в индустрии, които произвеждат стоки или предоставят услуги, които опазват околната среда и природните ресурси, както и такива, при които производственият процес става природосъобразен или използващ по-малко природни ресурси.

Разгледаните дефиниции дават основание за извода, че част от тях се съсредоточават върху предназначението на стоките или услугите – дали могат да „екологизират“ икономиката (да доведат нивата на въглеродните емисии до ниски и устойчиви нива) (Евростат). Други се съсредоточават върху намаляване на въздействията върху околната среда (общия доклад „Green jobs“, ILO, IOE).

В България през 2010 г. с изменение на Закона за насърчаване за заетостта (ДВ бр. 59 от 31 юли 2010 г.) се въведе нова насърчителна мярка за разкриването на „зелени работни места“. Според определението, дадено в закона, „зелени“ са работните места, които са разкрити в икономически дейности, свързани с производството на стоки и предоставянето на услуги, подпомагащи опазването на околната среда, съгласно списък с икономически дейности, утвърден от министъра на околната среда и водите и министъра на труда и социалната политика.

Очевидна е необходимостта от унифициране на работните дефиниции на различните институции и правителства, за да се провеждат добре информирани политики за пазара на труда и да се измерват промените в зелената икономика. В противен случай, сравнимостта на резултатите от научните изследвания става невъзможна и препоръките относно свързаните политики ще лежат върху нестабилна основа.

Необходимо е разработването на по-прецизни методически критерии за класифициране на категориите работни места и стопански дейности предвид техните конкретни продукти и въздействията им върху компонентите на околната среда. Колкото по-голям брой критерии са включени в общите дефиниции на „зелена икономика“, на „зелени работни места“ или на „зелени политики“, толкова по-вероятно е да възникнат противоречия. В момента човек може да нарече всяка дейност „зелена“, ако отговаря на поне един критерий, или пък да настоява, че няколко или всички критерии трябва да бъдат изпълнени по едно и също време. Например, рециклиращата индустрия директно допринася за намаляване на депонирането на отпадъци и поради това може да се нарече „зелена“. В същото време тя е значително енергоемка промишленост и е отговорна за относително голям дял от емисиите на CO₂. Отчитайки това ѝ въздействие тя вече не може да бъде наречена „зелена“, а „кафява“ индустрия.

2. Анализ на текущото състояние в Европа

Оценката на текущото състояние в европейските страни се затруднява от липсата на достоверни, изчерпателни и съпоставими

данни за зелени работни места в Европейския съюз. Една от основните причини е липсата на стандартно определение на зелени работни места. Според доклад на Sustainlabour от февруари 2013 г. "Зелени работни места и свързаната с тях рамкова политика" съвкупният брой на заетите в секторите на зелената икономика (ВЕИ, енергийна ефективност, промишлено и сградно обновление, органично земеделие, управление на отпадъците и рециклиране) възлиза на 7,36 млн. работни места (Таблица 1).

Таблица 1. Зелена заетост по сектори в ЕС

Сектори	*Еко-индустрии	ЕЕ в сгради	ВЕИ	Устойчив транспорт	Органично земеделие	Отпадъци и рециклиране
Брой ЗРБ (2007-2012)	2,9 -3,6 млн. – 2008 1 245 614 в дейности за екологичен мениджмънт – 2008г.	232 050 в сградно обновление	1 114 210 през 2010г.	900 000 в градски транспорт; 900 000 в жп превози на пътници и товари; 2,1 млн. в ефективен транспорт	220 000 – 260 000 производители през 2009г. 197 000 холдинга през 2008г.	2 млн. през 2008г. – 1 466 673 в управление на отпадъци 512 337 в рециклиране

Източник: Sustainlabour, (2013) „Green jobs and related policy framework”, с. 5

”Еко-индустриите се определят като дейности, които произвеждат стоки и услуги за измерване, предотвратяване, ограничаване, намаляване или коригиране на екологичното увреждане на водата, въздуха и почвата, както и проблеми, свързани с отпадъците, шума и еко-системите. Това включва по-чисти технологии, продукти и услуги, които намаляват риска за околната среда и свеждат до минимум на замърсяването и използването на ресурсите”. (OECD/Eurostat, 1999, „Индустрия за екологични стоки и услуги - Ръководство за събиране на данни и анализ”, с. 9)

По отношение на секторите, възобновяеми източници на енергия, последвани от управлението на отпадъците и рециклирането и устойчивият транспорт са секторите, където са

били са създадени най-много зелени работни места в страни като Германия, Испания и Италия.

» **Екоиндустрии:** Ръстът на екоиндустриите в Европа е видим от проучванията на консултантската компания ECORYS за 2002 г. и 2008 г. Пряката заетост през 2002 г. е била над 2 млн. работни места на пълен работен ден, от които около 1,5 млн. са били заетите в управление на замърсяванията и 650 000 в сферата на Ресурсния мениджмънт (Водоснабдяване, Мениджмънт на рециклируеми материали, Опазване на околната среда). Годишният оборот на екологични стоки и услуги е бил 183 млрд. евро.

Шест години по-късно, оборотът на екоиндустриите е нарастнал до 300 млрд. евро, което е ръст от 64%. Заетите са 3,4 млн. души или със 70% повече от 2002 г.

» **Енергийна ефективност (ЕЕ):** Проучването на ECORYS от 2012 г. показва, че европейската индустрия за сградно обновление е наела на пълен работен ден 232 050 души през 2009 г.

Въз основа на пазарни проучвания за въздействието за EPBD, са разработени сценарии при нисък годишен растеж от 1,2%, среден от 2,2% и висок от 5%. Оборотът на индустрията през 2020 г. се очаква да варира от 23,7 млрд. евро в първия сценарий до 34,3 млрд. евро в последния. От гледна точка на заетостта, диапазонът е от 261 400 в сценария на нисък растеж до 378 000 при висок растеж.

» **Възобновяеми енергийни източници (ВЕИ):** Докладът "Състояние на възобновяемите енергийни източници в Европа ", публикуван от EurObserv'ER в 2012 г., установява, че заетите във ВЕИ сектора на ЕС-27 са били повече от 1,1 млн. души през 2010 г. Това е увеличение с 25% спрямо броя на заетите през 2009 г. – 912 220 души. Основният работодател е подсекторът на твърдата биомаса с повече от 273 000 работни места, следвани от слънчевата фотоволтаична и вятърна енергия със съответно 268 110 и 253 145 работни места за 2010 г.

Има голям брой достъпни доклади, относно потенциала за създаване на работни места при по-амбициозен преход към

производство на възобновяема енергия. Един добър пример за това е доклада “Визия за 100% възобновяема енергия за Европейския съюз” на European Renewable Energy Council. Съветът предлага път за постигане на 100% възобновяеми източници в енергийния сектор. Ако се изпълни цел от 45% енергия от ВЕИ в крайното потребление на енергия през 2030 г., това ще осигури заетост от около 4,4 млн. във ВЕИ сектора при среден годишен ръст е размер от 6% от 2020 г. Ако целта стане 100% ВЕИ до 2050 г., заетостта в сектора ще нарасне до 6,1 млн. души.

» **Устойчив транспорт:** Докладът „Зелени работни места и свързаната с тях рамкова политика” на Sustainlabour пресмята, че 900 000 са заети в обществения транспорт (EC25, International Association of Public Transport (UITP), 900 000 в жп превози на пътници и товари (International Association of Public Transport (UITP), 2007 г.) и 2,1 млн. души се занимават с ефективен транспорт (FoE, 2009).

Преходът към зелен транспортен сектор ще се отрази на пазара на труда чрез създаване на нови зелени работни места и екологизирането на съществуващите такива. Нови работни места се създават в нови и разрастващи се сектори (велосипедна инфраструктура, производство на електрически велосипеди, дизайн на градското пространство, управление на мобилността), съществуващи работни места биват адаптирани за да станат по-зелени (електротехници или водопроводчици пътуват до работа с товарни велосипеди вместо с коли и инструктори по шофиране учат за по-енергийно ефективни техники на шофиране), докато някои други работни места са заместени (пренасочване от автомобилния към железопътния превоз на товари, би довело до загуба на работни места в първата индустрия, но и нови работни места във втората) и най-накрая някои работни места са премахнати (работни места, които понастоящем съществуват в автомобилната индустрия).

» **Органично земеделие:** Правени са различни опити да се определи количествено броя работни места в биологичното

земеделие в Европа. Според доклада на FiBL & IFOAM от 2014 г. „Светът на биологичното земеделие 2014.“ през 2012 г. броят на биопроизводителите в ЕС е бил 250 000 души. Преглед на над 40 европейски изследвания сочи, че органичните ферми средно осигуряват от 10 до 20% повече работни места на хектар. (Organic Knowledge for the Future (2008) “Визия за органична храна и земеделие”).

Organic Works, проучване от 2006 г. на Асоциацията на почвите на Великобритания, установява, че биологичното земеделие във Великобритания осигурява с 32% повече работни места в сравнение с идентично конвенционално стопанство, както и че органичните фермери във Великобритания са средно седем години по-млади в сравнение с не-органичните фермери.

» Управление на отпадъци и рециклиране: В ЕС27 през 2008 г. са били генерирани 260 милиона тона битови отпадъци (2008 г.), от които 107 млн. тона (41%) са били рециклирани (Евростат, 2010 г.). Заетостта в ЕС в сектора управление на отпадъците и рециклиране е представлявала около 2 млн. работни места през 2008 г. Назоваването на точни цифри е сложно, поради факта, че данните за заетостта на Евростат не са структурирани с акцент върху рециклирането. Рециклиращата индустрия генерира повече работни места с по-високи равнища на доходи от депонирането или изгарянето на отпадъци. За рециклирането на 10 000 тона отпадъци са необходими 250 работни места, между 20 и 40 ако отпадъците бяха изгорени в инсинератори, и около 10 ако бяха депонирани. (ЕС, 2005). По-амбициозни европейски политики в сферата на ресурсната ефективност биха създали 860 000 нови работни места до 2030 г., според нов доклад на European Environmental Bureau – „Прогресираща ресурсна ефективност в Европа“ (март 2014). В него е оценен потенциала за зелена заетост при три сценария на политики (Таблица 2).

В обобщение на амбициозния сценарий за създаване на работни места в резултат на 70% рециклиране и повторна употреба може да се създадат условия за връщане на пазара на труда на 1/6 от безработните младежи в Европа към октомври 2013 г. (Евростат).

Таблица 2: Потенциал за зелена заетост

Сценарии	Допълнителни ЗРБ до 2025	Допълнителни ЗРБ до 2030
Консервативен	55% рециклиране - 442,350 Повторна употреба на мебели - 179,369 Повторна употреба на текстил - 13,050 ОБЩО - 634,769	60% рециклиране - 482,570 Повторна употреба на мебели - 209,205 Повторна употреба на текстил - 17,400 ОБЩО - 709,175
Умерен	60% рециклиране - 482,570 Повторна употреба на мебели - 209,205 Повторна употреба на текстил - 21,750 ОБЩО - 713,525	70% рециклиран - 567,500 Повторна употреба на мебели - 239,159 Повторна употреба на текстил - 26,100 ОБЩО - 832,759
Амбициозен	60% рециклиране - 482,570 Повторна употреба на мебели - 239,159 Повторна употреба на текстил - 26,100 ОБЩО - 747,829	70% рециклиране - 567,500 Повторна употреба на мебели - 269,053 Повторна употреба на текстил - 30,450 ОБЩО - 867,003

Източник: European Environmental Bureau (2014) „Advancing Resource Efficiency In Europe” с. 35.

» **Опазване на Биоразнообразието:** Броят на работните места, зависещи пряко или косвено от биоразнообразието и екосистемните услуги се оценява на 14,6 млн. работни места, което е 7% от пазара на труда на ЕС (FEEM 2011). Що се отнася до работните места, свързани с екосистемните услуги, процентът нараства до 55 от работните места в ЕС.

В сектора на горското стопанство се изчислява, че около 10 млн. нови работни места могат да бъдат създадени в резултат на устойчивото управление на горите. 100 000 нови работни места ще бъдат създадени само в Европа, ако 43 от общо 150-те Европейски рибни популации бъдат възстановени. Това би означавало увеличение на общия брой на работните места в ЕС с 28%.

Независимо от това, по-устойчиви селскостопански и горски практики предлагат по-голям потенциал както за поддържане на биологичното разнообразие, така и за повишаване на заетостта чрез подпомагане на по-безопасни, по-трайни работни места, свързани с

местните общности, отколкото централизираните системи за производство.

Опазването на природата и екотуризма също предлагат възможности за квалифицирана, основана на знанието заетост, която понякога е и сравнително добре платена, помагайки да се разнообразят възможностите за заетост, които местните икономики предоставят (FEEM, 2011 г.).

» **Зелен потенциал в Европа:** Проучване на GHK (Таблица 3) установява, че по отношение на създаването на зелени работни места при инвестиция от 1 млрд. евро, възобновяеми енергийни източници имат най-голям потенциал с 52 700 новооткрити работни места, което е повече от общо откритите места в енергийната ефективност и устойчивото управление на отпадъци при същата инвестиция.

Таблица 3. Брой зелени работни места, разкрити при инвестиция от 1млрд. евро

Сектори	ЕЕ в сгради	ВЕИ	Устойчив транспорт	Органично земеделие	Биоразно-образие	Отпадъци и рециклиране
Бр. ЗРБ при 1 млрд. евро инвестиции	25,900	52,700	21,500	6,600	29,000	21,300 (при 70% рециклиране)

Източник: GHK- Evaluating the potential for Green Jobs in the next Multi-annual Financial Framework”, Daly E., Pieterse M., Medhurst J., August 2011. 24-40.

3. Българска насърчителна мярка за разкриване на зелени работни места

В България през 2010 г. влиза в сила насърчителна мярка за разкриването на „зелени работни места“. Утвърден е и списък, където са изброени класовете и категориите на икономическите дейности (по кодове), които могат да се третират като зелени работни места. В този подробен списък са обхванати групи дейности от секторите на преработващата промишленост; производството и разпределението на електрическа и топлинна енергия и на газообразни горива; доставянето на води,

канализационните услуги, управлението на отпадъци и възстановяването; строителството, транспорта, складирането и пощите; и културата, спорта и развлеченията.

Сама по себе си гореописаната нормативна уредба не осигурява прецизни критерии за обективното класифициране на конкретен вид работно място или стопанска дейност като „зелени“. Практиката по нейното прилагане демонстрира редица противоречия в тази насока (например оперирането на „зелени“ паркови работници, които събират листната маса с моторни косачки и въздушни колектори, за да я откарат и изгорят в крайградските територии, без генерирането на някаква природна или икономическа полза).

Насърчителната мярка от своя страна предвижда за всяко разкрито „зелено работно място“, на което е наето безработно лице с непрекъснато поддържана регистрация не по-малко от 6 месеца, насочено от поделение на Агенцията по заетостта, на работодателя да се предоставят парични суми за времето, през което лицето е било на работа, но за срок не повече от 12 месеца (чл. 55 д).

В Националния план за действие по заетостта за 2011 г. са предвидени средства от държавния бюджет в размер на 3 024 000 лв. за включване на 2100 лица. В дирекциите „Бюро по труда“ в страната са постъпили заявки за 902 „зелени работни места“. Устроените на работа безработни лица са 786. От тях 349 са жени, 93-младежи и 279 лица над 50 години. Основните им дейности са „Събиране на неопасни отпадъци“ и „Събиране, пречистване и доставяне на води“.

През 2012 г. са разкрити общо 341 зелени работни места от 61 работодатели. С Националния план за действие по заетостта са осигурени възможности за изпълнение на мярката, като за целта през 2013 г. е предвидено финансиране в размер на 1 114 278 лв. за заетост на 515 безработни, от тях 400 новонаети лица. Реално са разкрити общо 432 „зелени работни места“ от 69 работодатели. Повече от половината от заетите се занимават със „Събиране на неопасни отпадъци“.

Видно е от изнесените данни, че не се наблюдава голяма активност сред работодателите да се възползват от предложената

мярка – възможни причини са: неатрактивност на мярката, работодателите не са информирани за съществуването ѝ, работодателите не свързват работните места в техните предприятия с определението за „зелени работни места“, или списъкът с длъжности и икономически дейности е твърде тесен.

4. Възможности за България

» **Биоземеделие:** Биологичното производство в България все още тепърва прохожда, но по всеобщи експертни оценки това е един изключително подходящ за България сектор – както поради реалните ѝ природни дадености и незамърсената земя, така и поради имиджа ѝ на традиционен производител на качествени селскостопански продукти.

Биологичното земеделие може да има катализиращ ефект върху иновациите в развитието на селските райони. То може да допринесе за подобряване качеството на живот в селските райони, както и за диверсификацията, укрепването на регионални идентичности, на пейзажите и на местното културно наследство, както и може да насърчи селския туризъм.

По данни на Евростат, през 2012 г. в България броят на операторите, заети в биологичното производство е 2754 в сравнение с 978 през 2011 г. Делът на земите, обхванати от биопроизводство е едва 0,35% или 39 138 ха. (FiBL-Survey 2013)

Въвеждането на устойчиви селскостопански практики с висока добавена стойност в България е една конкретна възможност за стартирането на нови стопански дейности или за диверсифициране на действащи бизнеси. Ниските цени на селскостопанската земя у нас, и наличието на значителни пустеещи селскостопански площи са допълнителни условия, които могат да стимулират подобни процеси.

Някои от тези възможности са свързани с разширяването на отглеждането и добива на традиционни за нашата страна, но високо рентабилни култури, сред които отглеждането на гъби и пчеларството са водещи, а други с отглеждането на култури и видове, нехарактерни за досегашните практики у нас като щрауси, змийорки, трюфели, маслини, сусам и мак за хлебарската

промишленост, и други. Развитието на мидени ферми и евентуално свързано с него изграждане на изкуствени рифове също представляват пример за симбиоза между стопански и природоподобряващи инициативи. Перспективен метод за грижа за природата, който не е разпространен в България, е т.нар. агро-горско стопанство (agroforestry). Този симбиотичен метод комбинира дървета и храсти със земеделски култури и/или отглеждането на добитък. Така се комбинират земеделски и горски технологии, за да създаде разнообразен, производителен, печеливш, здравословен и устойчив начин за използване на земите.

» **Екотуризъм:** Зеленият туризъм като вид или форма на туризъм е базиран на съхраненото природно богатство и биоразнообразие. Два са основните изисквания към него: екологично чиста природа и екологично чиста храна.

Развитието на зеления туризъм като малък или семеен бизнес осигурява на местните хора стимул да останат да работят в природните райони и по този начин допринася за предотвратяване на обезлюдяването, осигурявайки устойчива заетост и стабилни доходи. Различните форми на зелен туризъм - познавателен, активен, културен, селски, фото, религиозен, романтичен стимулират изграждането и поддържането на екопътеки, музеи, посетителски и информационни центрове, уреждането на експозиции, зали за демонстрации на местни занаяти, укрития и кули за наблюдение на диви животни, малки ателиета/работилници дегустации на местни ястия, вина, устройването на природни музеи, горски сбирки, етнографски изложби и пр.

Екотуризмът способства за ангажиране на децата в опазване на околната среда. Трайни знания, практически опит и екологични нагласи се формират при провеждане на обучителни занимания и учебни практики сред природата.

Екотуризмът може да помогне и за възраждането на занаятите, които да бъдат включвени като туристически атракции в туристическите пакети. Пример за добра практика в тази посока е създадената през 2008 г. регионална марка за устойчив бизнес

„Странджа“. Марката се ползва както от предприемачите в туристическия бизнес, така и от местни производители и занаятчии (кошничарство и бари в с. Стоилово, ковачество в с. Звездец, тъкачество). Сертифицирането обхваща три категории туристически услуги и дейности: „настаняване и хранене“, „атракции“ и „туристически обиколки“, като до момента са сертифицирани 39 обекта – къщи за гости, места за хранене, конни бази и др.

Оценката на качеството на услугите от района е важен маркетингов инструмент, който цели да подпомогне местния малък бизнес, да подобри пазарните си позиции и да повиши продажбите. Обектите и услугите, съставляващи продукта с марка „Странджа“ осигуряват персонализирано обслужване и непосредствен контакт с местната общност, възможност за съпреживяване на местния бит, култура и традиции, в т. ч. кухня и напитки. Основното конкурентно предимство е доказаната екологична устойчивост и грижа за опазване и съхранение на природните и антропогенните ресурси на територията на Парка. Марката за доказано качество ще позволи на посетителите в района да избират качествените места за настаняване и допълнителни услуги, доверявайки се на гаранцията, дадена чрез бранда.

» Енергийна ефективност: Една от основните цели на Стратегията „Европа 2020“ е намаляване на потреблението на енергия в Съюза с 20% до 2020 г. Националната цел на България е увеличение с 25% на енергийната ефективност в сравнение с Базовия сценарий за развитие към 2020 г. През 2010 г. икономиката ни е била 4,8 пъти по-енергоемка от средното за ЕС равнище.

През последните години са предприети инициативи насочени към обществените и жилищните сгради, както и бизнеса, включващи заеми, безвъзмездна помощ и гаранции, техническа помощ. Въпреки отчетеното намаление на енергийните стойности, според прогнозите през 2020 г. България ще запази същото съотношение спрямо средното за ЕС, т.е. ще бъде 4,9 пъти по енергоемка (Dr. Leonidas Mantzos, 2010)

За решаването на тези проблеми приоритет трябва да бъде въвеждането на обществени инициативи за масово саниране на настоящия битов жилищен фонд, чиито лоши показатели за енергийна ефективност осигуряват голяма част от генерираните загуби. Подобно развитие ще подпомогне значително и пазара на труда, доколкото се отнася за трудоемки и местно реализирани дейности, което значително може да намали нивата на безработица. От друга страна, новите технологии изискват значителни знания и умения за разработване, внедряване и обучение на потребителите им. Енергийната ефективност може да даде тласък на търговията на дребно и консултантските индустрии. Това означава, че преките и косвени въздействия се простират далеч отвъд строителната индустрия с истински мултипликационен ефект.

» **Възобновяеми енергийни източници:** Според Berger (2008) общият потенциал на глобалния пазар на ВЕИ се очаква да се удвои до 2020 г., като само този на слънчева топлинна и фотоволтаична енергия ще нараства годишно с около 20%.

България постигна целта за зелена енергия 8 години по-рано. Според данните на Евростат през 2012 г. дялът на възобновяемите енергийни източници е достигнал 16,3% от крайното потребление на енергия в България, дял, който е трябвало да бъде достигнат през 2020 г. Постигнатите резултати са благодарение на субсидираните изкупни цени за зелена енергия, гарантираното ѝ изкупуване и приоритетния достъп до електрическите мрежи, както и на намаленото енергопотребление в страната.

Конкретна зелена възможност за българската енергетика е по-масовото въвеждане на дребно-мащабни ВЕИ инсталации за битови цели, вкл. в районите на населените места. Подобно развитие ще позволи част от националните домакинства да пристъпят към самозадоволяване на техните енергийни нужди, и ще облекчи общото търсене на енергийни услуги. Самото изнасяне на ВЕИ от природните в урбанизираните територии ще отслаби сега оказвания и бъдещия антропогенен натиск върху околната среда. От друга страна това ще предизвика и непосредствено намаляване на далечния пренос на енергия, и оттук – на големите загуби при

неговото осъществяване. Осъществяването на такива микро-проекти е също дейност със значителна трудоемкост, и неговото интензифициране ще подпомогне сериозно пазара на труда у нас.

Обещаващо е и бъдещето на биогаза в България е, тъй като около 55% от генерираните отпадъци в момента са органични. Нашата страна има най-голям потенциал за производство на биогаз от селскостопански отпадъци, получени от вторичното производство. Потенциалът за производство на биогаз от канализационни утайки (шлам) и отпадъци от хранително-вкусовата промишленост също е голям. България е една от най-бедните на водни ресурси страни в Европа. Поради тази причина оползотворяването на отпадъчните води от е изключително важно. Чрез третиране на утайките от ГПСОВ може да се произвежда биогаз, който да се оползотворява за енергийни нужди.

Конкретни резултати ще бъдат постигнати и благодарение на новите оперативни програми. В Стратегическата рамка на Общността са въведени редица специфични препоръки към текущото програмиране, както и на конкретните четири (от общо 11) тематични цели за новия програмен и бюджетен период 2014-2020 г., по един ли друг начин създаващи условия за развитието на зелена икономика и зелени работни места:

✓ *Тематична цел 4* – Преход към нисковъглеродна икономика;

✓ *Тематична цел 6* – Опазване на околната среда и ресурсна ефективност;

✓ *Тематична цел 5* – Адаптация към климатичните промени, предотвратяване и управление на рисковете;

✓ *Тематична цел 1* – Изследвания, технологично развитие и иновации.

Нови зелени работни места могат да се създадат и с **промяна на реда за провеждане на обществени поръчки**. Ако фирмите, които се съобразяват със социални, екологични и честни търговски принципи, получат преимущество при доставка на стоки и услуги за държавата и общините, реалната заетост ще се повиши, а броят на „работещите бедни“ ще спадне, твърдят европейските Зелени.

В зелена може да се трансформира и цялата верига на стойността: от проучванията през производството до дистрибуцията и разделянето с продукта. Вече са налице първите инициативи в това направление – млечния сектор в Индия, какаовата верига в Гана, бизнесът с цветя от Етиопия. Това е и най-добрият начин за справяне с текущите екологични, социални и икономически проблеми в глобален мащаб.

Литература

- МОСВ. 2014. Добри практики в мрежата НАТУРА 2000. За едно по-добро бъдеще.
- Константинов, Д. 2011. Зелени възможности за България. Фондация Фридрих Еберт Бюро България. Анализи.
- Алексова, Д. 2011. Регионална марка „Странджа” - предпоставка за повишаване на качеството и развитие на устойчив туризъм в природния парк.
- „Енергопроект” АД и Институт по почвознание „Никола Пушкиarov” (2009) „Потенциал за производство на биогаз в България”
- ECORYS. 2002. Analysis of the EU Eco-Industries, their Employment and Export Potential.
- ECORYS. 2008. Study on the Competitiveness of the EU ecoindustry.
- ECORYS. 2010. Assessment of non-cost barriers to renewable energy growth in EU Member State.
- ECORYS. 2012. The number of Jobs dependent on the Environment and Resource Efficiency improvements.
- European Renewable Energy Council. 2010. A 100% Renewable Energy Vision for the European Union.
- EurObserv'ER. 2012. The State of Renewable Energies in Europe.
- European Environmental Bureau. 2014. Advancing Resource Efficiency In Europe.
- Sustainlabour. 2014. Green jobs and related policy framework.
- ILO&IIFLS-Defining “Green”: Issues and considerations, EC-IILS JOINT DISCUSSION PAPER SERIES No. 10
- Berger, R. 2008. Green Tech made in Germany. “Umwelttechnologie-Atlas fur Deutschland. Munchen:Vahlen.”

- WWF. 2009. Low carbon Jobs for Europe. Current Opportunities and Future Prospects.
- OECD/Eurostat. 1999. The Environmental Goods and Services Industry – Manual for Data Collection and Analysis, c. 9.
- Organic Knowledge for the Future. 2008. Vision for an organic food and farming. Research Agenda to 2025.
- Soil Association. 2006. Organic works. Providing more jobs through organic farming and local food supply.
- Mantzou, Leonidas. 2010. European energy and transport trends to 2030. Reference scenario with PRIMES.





Ключови компетенции за устойчив начин на живот

Нина Тодорова, Златка Ваклева*

ПУ „Паисий Хилендарски“, Магистърска програма „Здравно и екологично образование“

Абстракт

Настоящата разработка представя теоретично педагогическо изследване на ключови компетенции за устойчив начин на живот. Целта и задачите на изследването се концентрират върху проучването на теоретични и експериментални концепции за компетентност. Научната разработка включва: преглед на различни начини, по които компетентността и по-специалност ключовите компетенции за устойчиво развитие са концептуализирани и дефинирани; анализ на теоретични модели на ключови компетенции за устойчиво развитие и опити за категоризирането им; дискусии по теоретични референтни системи на компетенции за устойчиво развитие; констатации и изводи по темата.

1. Въведение

Деградацията на околната среда и глобализацията са доминиращите процеси на съвременното, които пораждат необходимостта от устойчив начин на живот, за да се осигури оцеляване и опазване на околната среда, респективно живота на сегашните и бъдещи поколения. Хората отдавна са осъзнали значението на околната среда за настоящия и бъдещ живот на Земята. Перманентното преосмисляне на екологичните стандарти и тяхното регулиране бележи дълъг път на развитие.

Дебатът относно "устойчиво развитие" започва през осемдесетте години на миналия век (Brundtland, WCED, 1987) и за първи път е представен по време на конференцията на ООН в Рио де Жанейро през 1992 г. Посочена е една отличителна разлика между "защита на околната среда" и "устойчиво развитие (sustainable development)", а именно - глобална промяна, търсена и решена с единството на

социални, икономически, екологични характеристики на местно, регионално и глобално ниво.

“Устойчивото развитие е развитие, което отговаря на нуждите на настоящето, без да излага на риск способността на бъдещите поколения да посрещат своите собствени потребности. То съдържа в себе си две основни понятия:

- понятието "нужди", по-специално основните нужди на бедните по света, към които трябва да се даде първостепенен приоритет;*
- идеята за ограниченията, наложени от държавата на технологиите и социалната организация на околната среда – те способстват за удовлетворяване на настоящите и бъдещите нужди”* (Brundtland, WCED, 1987).

Търсенето на нова парадигма намира израз в приетата през 2000 г. от ООН Декларация на хилядолетието (U. G. Assembly, 2000), която включва набор от цели за развитие, които да бъдат постигнати до 2015 г. Една от тях е „осигуряване на устойчива околна среда“. Дебатът за постигане на тази цел е свързан с въпроса: Как могат да се развият умения, които да допринесат за постигане на устойчива околна среда и устойчив начин на живот? Тази дискусия насочва вниманието към необходимостта от формиране на специфични компетентности за устойчиво развитие и устойчив начин на живот, чиито основи трябва да бъдат заложени в образованието.

Целта на настоящото изследване е теоретично проучване на **ключови компетенции за устойчив начин на живот** като концептуална рамка, категоризиране, характеристики и дидактически особености за формирането им. За реализирането на целта са изпълнени следните задачи: планиране и провеждане на теоретично педагогическо изследване; библиографско проучване на актуални чуждестранни научни публикации; систематизиране на изследователските акценти; структуриране на изводи.

2. Материали и методи

За реализиране на научната разработка са използвани следните *методи*: педагогическо изследване; проучване на литературата; контент-анализ; педагогическо моделиране.

При работата са използвани *материали* като: библиографски ресурси; електронни програми и методи за обработка на текст и изграждане на схеми.

3. Резултати и дискусии

3.1. *Понятието компетентност, ключови компетенции*

Въпреки, че съществува значителен анализ на компетенциите (Rychen, 2000 & Salganik, 2003; Parkin et al, 2004; Le Deist & Winterton, 2005; De Haan, 2006, 2008; Barth, 2009; Leisen, 2009, 2011; Wiek, Withycombe, & Redman, 2011; Rieckmann, 2012; Adomßent & Thomas, 2013), темата запазва своята дискуссионност.

J. Leisen (2011) дава една от най-кратките дефиниции за *компетенциите*: „Компетенциите означават действия с използване на знанието“.

Накратко компетенциите могат да бъдат изразени чрез формулата (Leisen, 2009):

Компетенции = знание + умение + действие

Или с други думи казано, компетенциите са налични умения и способности за решаване на определени проблеми и успешно им прилагане в различни ситуации (Leisen, 2011).

Най-общо се приема (Wiek, Withycombe, & Redman, 2011; Rieckmann, 2012), че компетенциите:

- са индивидуални нагласи, които включват когнитивни, афективни, волеви и мотивационни елементи;
- улесняват самостоятелно организирано действие в различни сложни и зависими ситуации;
- са придобити по време на действие, въз основа на опита и отражението.

Обобщената визия за компетенциите е, че са насочени към умение за дейност базирана на знанието и регулирана от ценностите.

От своя страна *ключовите компетенции*: се разбират многофункционално и контекстно в смисъла на общите компетенции; счита се, че са от особено решаващо значение за прилагане на обществените цели; съществени са за определена нормативна рамка; важни са за индивида.

Ключовите компетенции (Rieckmann, 2012) са многофункционални в контекста на общата компетентност, считат се за важни за постигането на обществените цели.

В системата от ключови компетенции се включват:

- компетентност за изпреварващо/стратегическо мислене (competency in anticipatory thinking);
- компетентност за интердисциплинарната работа (competency in interdisciplinary work);
- компетентност за космополитно възприемане и промяна на перспективите (competency in cosmopolitan perception and change of perspectives);
- компетентност при работа с непълна и сложна информация, (competency in handling incomplete and complex information);
- компетентност на участието (participatory competency);
- компетентност в сътрудничество (competency in cooperation);
- компетентност за справяне с конфликт на цели (competency in dealing with conflicts of goals);
- компетентност в самостоятелно мотивация и мотивиране на другите (competency in self-motivation and motivating others);
- компетентност в дистанцирано отражение върху индивидуалните и културни модели;
- компетентност в самостоятелни действия (competency in independent action);
- компетентност в етично действие, капацитет за съпричастност и солидарност (competency in ethical action, and capacity for empathy and solidarity) (De Haan, 2006, 2008).

Въпреки, че съществуват различни подходи в оценката и развитието на ключовите компетенции, като цяло се очертава необходимостта от фундаментални научни изследвания на емпирично ниво, които да очертаят модели на съдържанието и структурата на компетенциите, нивата и факторите за тяхното отчитане. На този етап тенденцията е предимно към абстрахиране и обобщаване като подходи при разглеждането на компетенциите.

3.2. Ключови компетенции за устойчиво развитие

Устойчивото развитие изисква обществена модернизация и може да се реализира само чрез активното участие на компетентните граждани (Leisen, 2011). Ключовите компетенции за устойчиво развитие придобиват все по-голямо значение в *Декада на ООН „Образование за устойчиво развитие“* 2005-2014 г. (UNESCO, 2005).

За справяне с глобалните предизвикателства, които застрашават човечеството и за постигане на устойчив начин на живот, са необходими компетенции свързани с наблюдението, оценяването, решаването на проблеми и действие по устойчив начин. Тези умения са необходими на лично, колективно и глобално ниво.

В рамките на идеята за образование за устойчиво развитие са разработени различни концепции, водят се международни дискусии за необходимостта да бъдат развити *компетенции за устойчиво развитие*. Едни от становищата са много конкретни, а други по-обобщени и дори абстрактни (Bäckstrand, 2003; Hastings, 2006; Humphreys *et al.*, 2006; De Kraker *et al.*, 2007; Rieckmann & Timm, 2010; Frisk & Larson, 2011).

Barth (2009) посочва две *причини за необходимостта от търсене на специфични компетенции за устойчиво развитие*: необходимостта да се оцени ефективността на образователния процес по устойчиво развитие като се сравняват различни подходи за обучение и учебните единици; да се анализират изискванията и идентифицират добри образователни методи спомагащи за развитието на умения за устойчиво развитие, както и за оценка на придобитите компетенции.

Gerhard De Haan (2006) посочва следните формиращи компетенции:

- компетентност в изпреварващо мислене;
- компетентност в интердисциплинарната работа;
- компетентност в космополитен възприемане и промяна и перспективата;
- компетентност при работа с непълна и сложна информация;
- компетентност на участието;

- компетентност за сътрудничество;
- компетентност за справяне с конфликти на цели;
- компетентност за самостоятелна мотивация и мотивиране на другите;
- компетентност за дистанцирано отражение върху индивидуалните и културни модели;
- компетентност за самостоятелни действия;
- компетентност за етично действие;
- компетентност за съпричастност и солидарност.

Rieckmann (2011, 2012) посочва *дванадесет ключови компетенции от решаващо значение за устойчивото развитие*:

- компетентност за системно мислене и работа в сложна ситуация;
- компетентност за изпреварващо мислене;
- компетентност за критично мислене;
- компетентност да се действа справедливо и екологосъобразно;
- компетентност за сътрудничество в (разнородни) групи;
- компетентност за участие;
- компетентност за съпричастност и промяна на перспективата;
- компетентност за интердисциплинарна работа;
- компетентност за комуникация и използването на медиите;
- компетентност за планиране и реализиране на иновативни проекти;
- компетентност за оценяване;
- компетентност за действие в неяснота и объркване;
- компетентност за толерантност.

В тази група компетенции Rieckmann (2012) приема като най-важни компетенциите за системно мислене, изпреварващо мислене и критично мислене, следвани от екологично справедливо действие, сътрудничество в (хетерогенни) групи, съпричастност (емпатия) и промяна на перспективата.

Може да се направи обобщението, че компетенциите за устойчив начин на живот са система от интегративни компетенции, които включват: предвидливо мислене и действие; ценности и лична ангажираност; практически разсъждения, които участват в процесите на вземане на решения; работа в анализ на въпроси, интегриране на различни дисциплинарни прозрения; планиране и действие съвместно с други лица; достигане до интер- и трансдисциплинарни възможности за действие, както и допринасяне за процесите на социално развитие.

3.3. Образованието за формиране на компетенции за устойчив начин на живот - общи дидактически съображения

Стремежът образованието да преодолее предимно информативния подход с компетентностен (Delmas & Terlaak, 2001; Weinert, 2001; Gonczi, 2003; Clark (2003) & Dickson, 2003; Chawla, 2008; Stibbe, 2009) е свързано с реализиране на принципите за устойчивост като глобална и локална социална отговорност – уважение към природата, намаляване на различията в стандарта на живот, уважение към разнообразието.

Образованието за формиране на компетенции за устойчив начин на живот се характеризира с:

- прилагане на иновативни и насърчаващи модели на преподаване и учене;
- води до формиране на компетентности за устойчиво развитие като рефлексивен, интердисциплинарен, мулти-перспективен процес.

Целите на образованието за устойчиво развитие се отнасят до повишаване на информираността и чувствителността на обучаваните към целостта на околната среда, както и свързаните с това конфликти. Този тип образование помага да се развиват нагласи, ценности и чувството на безпокойство за околната среда, което помага да се придобият умения за идентифициране, проучване и анализ на проблеми, както и активното включване на всички нива за тяхното решаване.

Идеите за компетенции за устойчиво развитие могат да осигурят отправна точка за преподавателя. Въз основа на тях той

може да гради очаквания за това, което би искал да види в своите ученици или студенти - да станат способни граждани и професионалисти.

В контекста на образованието за устойчиво развитие, в обширната литература (Baartman *et al.*, 2007; Brundiers *et al.*, 2010; Brundiers & Wiek, 2011, 2013) за това, което трябва да се преподава и научава по отношение на знания, умения и ценности в контекста на ключови компетенции за устойчиво развитие.

Това, което се откроява при прегледа на литературата е действието, което трябва да придобие обучавания от една страна, а от друга е дейността чрез която трябва да я придобие. Основната идея е, че е необходимо стойностно образование, което да подготви обучаваните в ролята на „носители на промяната“, способни и желаещи да превърнат сегашния свят в по-устойчив. Друго много важно е, че това развитие трябва да се осъществи в едно плуралистично общество. В прехода към по-устойчива икономика, по-устойчиво общество, по-устойчива околна среда способността за справяне с различни гледни точки е от решаващо значение. Затова ключовите компетенции за устойчиво развитие, тяхното успешно разработване и овладяване ще допринесат за развитие на способността за мислене, общуване, учене и сътрудничество отвъд границите, които все още до голяма степен ограничават тези перспективи. Способността за прескачане на тези граници De Kraker *et al.* (2007) наричат „трансгранична компетентност“ в едно компетентностно базирано обучение.

Компетенции могат не толкова да бъдат научени, колкото да бъдат усвоени чрез практически опит. Това означава, че за образованието за усвояване на компетенции за устойчиво развитие, трябва да бъдат създадени надстройки, в които учениците могат да изследват своите собствени преживявания, могат да опитат сами да действат, да организират, да се справят с предизвикателства (справяне с проблемите на устойчивостта) чрез т.нар. „учене чрез правене“.

За компетентностно ориентираното обучение за устойчиво развитие особено подходящи са следните дидактически акценти:

- *Дидактически подходи*: самостоятелно учене; учене на основата на проекти (проекти в местната околна среда, разглеждащи значими ситуации); насърчаване на участието, диалог и самоанализ; промоция на участието, диалог и самостоятелно отражение; мулти-перспектива и интердисциплинарно мислене и работа;

- *Дидактически принципи*: визия за организация; ориентация към действие и размисъл; обучение чрез откриване; системно обучение; достъпност; ориентация за участие.

- *Дидактически методи и техники*: анализ на сложни трансдисциплинарни казуси, разработване на проекти (трансдисциплинарни), анализ на сложни системи, екологично моделиране, прогнозиране и др.

При реализиране на компетентностния подход в образователния процес за устойчиво развитие е налице сегментация при формирането на компетенциите в т. нар. „частични компетенции“: за установяване на космополитни и нови перспективи за интегриране на знанията; за анализ и оценяване на развитието по прогностичен начин; за придобиване и използване на знанията в интердисциплинарен контекст; за способност за преценяване на рисковете, опасностите и несигурността; за планиране и действие в екип и група, знания за анализ на целеви конфликти, когато се обмисля стратегия за действие; за съпричастност в колективните решения и процеси; за индивидуално планиране и действие и др.

Без претенциите за изчерпателност, настоящата разработка проектира теоретични концептуални мостове към образованието - насочено към нуждите на общество търсещо промяна, но и с визия за устойчив начин на живот. Това е възможно с участието на граждани и специалисти с висока степен на компетентност за устойчиво развитие и устойчив начин на живот..

4. Изводи и заключения

Направеното теоретично проучване е един принос към разработването на проблема за ключовите компетенции за устойчив

начин на живот. Анализа на литературните източници е основание за следните *изводи*:

- Дискусията по проблема е насочена предимно към когнитивните диспозиции;
- Липсва яснота относно факторите за измерване на компетенциите;
- Необходимост концепциите за ключовите компетенции и компетентностния подход да намерят широко приложение в учебните програми и в конкретен учебен процес;
- За развитие на ключови компетенции са необходими нови подходи в образователния процес;
- Необходими са емпирични изследвания и по-нататъшна оценка на ключовите компетенции в различни аспекти.

Всичко посочено е в подкрепа на утвърждаването на необходимостта от интегриране на ключовите компетенции за устойчиво развитие в цялостния образователен процес, както и повишено внимание към тяхното изследване и реализация. Ключовите компетенции за устойчиво развитие като цяло ще осигурят по-добри възможности за бъдещите граждани и професионалисти да се справят с проблемите на устойчивото развитие.

Литература

- Adomßent, M., & Thomas, H. 2013. The concept of competencies in the context of education for sustainable development (ESD). *Available at: www.esd-expert.net/assets/130314-Concept-Paper-ESD-Competencies*.
- Assembly, U. G. 2000. United Nations millennium declaration. *resolution adopted, 18*.
- Baartman, L. K., Bastiaens, T. J., Kirschner, P. A., & van der Vleuten, C. P. 2007. Evaluating assessment quality in competence-based education: A qualitative comparison of two frameworks. *Educational Research Review*, 2(2), 114-129.
- Bäckstrand, K. 2003. Civic science for sustainability: reframing the role of experts, policy-makers and citizens in environmental governance. *Global Environmental Politics*, 3(4), 24-41.

- Barth, M. 2009. Assessment of key competencies – a conceptual framework. In: Adomßent, M., Barth, M., Beringer, A. (eds.): World in transition - sustainability perspectives for higher education. Frankfurt: VAS Verlag, 93-100.
- Barth, M., Godemann, J., Rieckmann, M., & Stoltenberg, U. 2007. Developing key competencies for sustainable development in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 8(4), 416-430.
- Brundiers, K., & Wiek, A. 2011. Educating students in real-world sustainability research: vision and implementation. *Innovative Higher Education*, 36(2), 107-124.
- Brundtland, G. H. 1987. Our Common Future, World Commission on Environment and Development (WCED).
- Brundiers, K., & Wiek, A. 2013. Do we teach what we preach? An international comparison of problem-and project-based learning courses in sustainability. *Sustainability*, 5(4), 1725-1746.
- Brundiers, K., Wiek, A., & Redman, C. L. 2010. Real-world learning opportunities in sustainability: from classroom into the real world. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 11(4), 308-324.
- Chawla, L. 2008. *Participation and the ecology of environmental awareness and action* (pp. 98-110). Springer Netherlands.
- Clark W. 2003. Institutional needs for sustainability science. Posted to the Initiative on Science and Technology for Sustainability. Available at: <http://sustsci.harvard.edu/ists/docs/>
- Clark, W. C., & Dickson, N. M. 2003. Sustainability science: the emerging research program. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(14), 8059-8061.
- De Haan, G. 2008. Gestaltungskompetenz als Kompetenzkonzept der Bildung für nachhaltige Entwicklung. In *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung* (pp. 23-43). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- De Haan, G. 2006. The BLK '21' programme in Germany: a 'Gestaltungskompetenz'-based model for Education for Sustainable Development. In: *Environmental Educationresearch*, Vol. 12 (1). 19-32

- De Kraker, J., Lansu, A., & van Dam-Mieras, R. 2007. Competences and competence-based learning for sustainable development.
- Delmas, M. A., & Terlaak, A. K. 2001. A framework for analyzing environmental voluntary agreements. *California management review*, 43(3), 44-63.
- Frisk, E., Larson, K. L. 2011. Educating for sustainability: Competencies & practices for transformative action. *Journal of Sustainability Education*, 2, 1-20.
- Gonczi, A. 2003. Teaching and learning of the key competencies. In *Contributions to the second DeSeCo symposium* (pp. 119-131).
- Humphreys, P., McCloskey, A., McIvor, R., Maguire, L., & Glackin, C. 2006. Employing dynamic fuzzy membership functions to assess environmental performance in the supplier selection process. *International Journal of Production Research*, 44(12), 2379-2419
- Hastings, P. D. 2006. Children's development of social competence across family types. Available at http://en.wikisource.org/wiki/Children%27s_Development_of_Social_Competence_Across_Family_Types.
- Le Deist, F. D., & Winterton, J. 2005. What is competence? *Human resource development international*, 8(1), 27-46.
- Leisen, J. 2009 *Kompetenzorientiertes Lehren und Lernen*, Available at <http://www.leisen.studienseminar-koblenz.de>
- Leisen, J. 2011. *Kompetenzorientiert unterrichten: Fragen und Antworten zu kompetenzorientiertem Unterricht und einem entsprechenden Lehr-Lern-Modell*.
- Parkin, S., Johnston, A., Buckland, H., Brookes, F., & White, E. 2004. Learning and Skills for Sustainable Development: guidance for Higher Education Institutions.
- Rieckmann, M., & Timm, J. 2010. Biodiversity and global learning. In: Digital Development Debates, 1, <http://www.digital-development-debates.org>
- Rieckmann, M. 2012. Future-oriented higher education: which key competencies should be fostered through university teaching and learning? *Futures*, 44(2), 127-135.

- Rychen, D. S. 2003. Key competencies: Meeting important challenges in life. *Key competencies for a successful life and a well-functioning society*, 63-107.
- Rychen, D. S., & Salganik, L. H. 2000. Definition and selection of key competencies. *THE INES COMPENDIUM ((Fourth General Assembly of the OCDE Education Indicators programme). París: OCDE*, 61-73.
- Stibbe, A. 2009. *The handbook of sustainability literacy: Skills for a changing world*. Dartington: Green Books.
- UNESCO. 2005. UN Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014) (United Nations General Assembly resolution 59/237) Available online: <http://portal.unesco.org/education/>
- Weinert, F. E. 2001. *Begabung und Lernen: Zur Entwicklung geistiger Leistungsunterschiede* (pp. 77-94). Springer Berlin Heidelberg.
- Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C. L. 2011. Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, 6(2), 203-218.





Формиране на здравни компетенции по „безопасност на храните“ в биологичната подготовка на учениците

Меги Качакова, Маргарита Панайотова**, Весела Стойнова****

**ПУ „П. Хилендарски“, Магистърска програма „Екология и опазване на екосистемите“*

***Катедра „Ботаника и Методика на обучението по биология“*

****Преподавател в СОУ „Св. Климент Охридски“, гр. Пловдив*

Абстракт

В статията се анализират резултати от дидактически експеримент за приложение на интерактивна технология в обучение по „Безопасност на храните“, проведен през 2013/14 година с ученици от 5 и 8 клас в СОУ „Св. Климент Охридски“, гр. Пловдив. След експеримента е направено анкетно проучване за установяване равнището на здравна компетентност на учениците по темата, отчетено чрез показателите знания, умения, отношение към проблема и поведение. Направените изводи за необходимостта от интегриране на обучение по безопасност на храните в биологическата подготовка на учениците обогатяват педагогическата практика по темата и имат практико-приложна стойност.

Ключови думи: Безопасност на храните, здравни компетенции, биологично образование, СОУ.

1. Въведение

Редица наши изследвания относно информираността на учениците по въпроси свързани с безопасност на храните доказаха, че в знанията им съществува значителен дефицит и че не съществува статистически значима разлика в зависимост от тяхната възраст и пол. Процентът на учениците, които получават целесъобразна информация чрез различни форми на обучение в училище е малък (Панайотова, Ваклева, Караславова, 2013).

Въз основа на литературен анализ установихме, че въпреки

изключителната актуалност на темата за безопасност на храните, съществува дефицит на учебни програми за извънкласна дейност и на пособия в тази насока. Проучването на училищната практика показва, че при подготовката на занятия по темата учителите срещат сериозни затруднения в подбора на подходяща за училищната възраст литература.

Анализът на нормативна (Закон за храните, 1999 г.; Национален план за действие "Храни и хранене", 2005 – 2010; Национална здравна стратегия 2008 - 2013 г.) и специализирана научна литература по безопасност на храните изведе на преден план базисни понятия по темата, представени в друга наша разработка (Качакова, Панайотова, Ваклева, 2013). Установи се, че за разкриване на посочените понятия, както и за формиране на знания, умения и компетенции по безопасност на храните, няма предвидено учебно съдържание в обучението по биология в СОУ. Някои от темите, предимно за здравословното хранене се обсъждат в часовете по биология и здравно образование или в часа на класа. Отсъствието на текстове, свързани с безопасност и замърсяване на храните в учебното съдържание по биология, както и липсата на специализирани учебни пособия в тази насока, обяснява незадоволителните резултати, констатирани в предварителните ни проучвания (Панайотова, Ваклева, 2011; Панайотова, Ваклева, Караславова, 2013). Това ни насочи към провеждане на педагогическо изследване, част от резултатите на което представяме в настоящата разработка.

Целта на изследването е установяване на здравните компетенции на ученици от 5. и 8. клас по темата „Безопасност на храните“, формирани в резултат на проведен дидактически експеримент. Той е част от научно-изследователски студентски проект към НПД на ПУ „П. Хилендарски“ на тема *"Изследване на възможности за интегриране на обучение по „Безопасност на храните“ в биологичната подготовка на ученици и на дидактически технологии за тяхното реализиране"*¹.

За постигане целите на изследването се решиха следните задачи:

¹ Проектът е финансиран от поделение НПД към ПУ "П. Хилендарски" през 2013 - 2014 г.

1. *Дидактическо моделиране* на вариант за интегриране на знания по "Безопасност на храните" в обучението по "Човекът и природата" - 5. клас и "Биология и здравно образование" – 8. клас, основан на интерактивна дидактическа технология.

2. Определяне на критерии и показатели за оценка на резултатите от експеримента и техния анализ.

3. Провеждане на дидактически експеримент.

4. Анкетиране на целевата група и отчитане на резултатите.

Хипотезата, която се проверява е: Предполагаме, че интерактивното включване на целесъобразно подбрани и адаптирани информация и учебни задачи за безопасност на храните в уроците за храносмилателна система и хранене по "Човекът и природата" в 5. клас и "Биология и здравно образование" в 8. клас ще повиши здравните компетенции на учениците по този проблем.

2. Материали и методи

Направено е *теоретично проучване* на педагогическа и специализирана литература за определяне на информационното съдържание по темата „Безопасност на храните“, което следва да се включи в експерименталните уроци по „Човекът и природата“ в 5. клас и „Биология и здравно образование“ в 8. клас.

Въз основа на *дидактическо моделиране* са разработени система от текстове и задачи за безопасност на храните, които да се интегрират в урочното съдържание на експерименталните уроци.

Провеждане на *дидактически експеримент* за проверка на разработеният от нас модел за интегриране на знания по "Безопасност на храните" в биологичната подготовка на учениците от 5. и 8. клас.

Експериментът е проведен в СОУ „Св. Климент Охридски“, гр. Пловдив през учебната 2013/014 година от преподавател Весела Стойнова. В него участват 44 ученици от 5. и 47 ученици от 8. клас. След приключване на експеримента е проведено е *анкетно проучване*. Анкетата включва 4 въпроса с избираем и един въпрос със свободен отговор. Резултатите са представени в таблици 2– 6.

За отчитане на постиженията на учениците по критерия

Здравна компетентност по „Безопасност на храните„ е *моделирана система от показатели* (Табл. 1) въз основа на следните изходни постановки:

Считаме, че компетентността е качество на личността, което се развива във времето. Тя е основана на наличието на значителен обем от знания и представлява съвкупност от умения, структурирани в система и по определена последователност, които дават възможност за самостоятелна дейност на индивида за решаването на познавателен, научен или житейски проблем. Проявява се чрез динамични поведенчески изяви - **компетенции**, чрез които се **демонстрират знания, умения, отношения и ценностни ориентации**. В извършването им се обединяват трите сфери на личността - познавателна, емоционална и волева (Панайотова, 2006).

При изясняване на понятието „**здравни компетенции**“ следва да се имат предвид целите на здравното образование като идеален образ на очакваните резултати. Най-общо те се свеждат до формиране на висока здравна култура и здравно поведение на личността, основани на добра осведоменост и развитие на социални и комуникативни умения, умения за живот, умения за вземане на решения, поемане на отговорност и управление на риска. У учениците трябва да се формира съзнание за тяхната лична и обществена отговорност към здравето, да се развива у тях потребност от здравословен начин на живот и се утвърждава съответно здравно поведение. В своята съвкупност те съставляват компетентността на индивида да води здравословен стил на живот, т. е. *неговата здравна компетентност*.

Конкретизация и операционализация на здравните компетенции по „Безопасност на храните“ е потърсена в учебните програми по *Човекът и природата* и по *Биология и здравно образование* (МОН). Контент-анализът, направен в предишно наше изследване (Качакова, Панайотова, Ваклева, 2013) показва, че липсват нормативни изисквания за формиране на знания, умения и компетенции по този въпрос. Такива биха могли да се изграждат контекстно при изучаване на теми, свързани с хранене и храносмилателна система в 5. и 8. клас, както и при реализиране на образователния стандарт „Прилагане на

хигиенни правила и норми за здравословен начин на живот” във всички теми, където това е възможно.

От казаното до тук следва, че за определяне равнището на компетентност по „Безопасност на храните на учениците“, е необходимо да се проверят техните **знания, умения, отношение към проблема и поведение**, в качеството им на показатели (Табл. 1).

Таблица 1. Показатели за отчитане на **критерия Здравна компетентност** по безопасност на храните на учениците, участващи в дидактическият експеримент

Показатели	Инструментариум	Система на отчитане на резултатите
Знания	Въпрос № 2 от анкетата	Изчислява се брой и % на получените отговори и се сравняват с резултати от предходно анкетиране
Умения	Въпрос № 1 и 5 от анкетата	
Отношение	Въпрос № 3 от анкетата	
Поведение	Въпрос № 4 от анкетата	

4. Резултати и дискусия

Умението на учениците да оценяват рисковете, свързани с качеството на храната установяваме с въпрос 1 от анкетата: „*Храна, която уврежда или може да увреди здравето на хората, се определя от...*“, със следните възможните отговори, всеки от които е верен:

А) От влаганите добавки или съставки, от извличането на основни компоненти на храната или от прилаганите методи на технологичната обработка;

Б) От непосредствени, краткосрочни и дългосрочни ефекти на храната върху здравето на потребителите и бъдещите поколения;

В) От възможни натрупвания на токсични ефекти при консумация на храната;

Г) От специфична възприемчивост на определена група от консуматорите, когато една храна е предназначена за консумация от тези групи.

Резултатите показват (Табл. 2), че учениците умеят да оценяват рисковете, свързани с качеството на храната, като това е по-добре изразено при осмокласниците, в сравнение с петокласниците. И двете групи не оценяват достатъчно ролята на храната за здравето на специфични групи от населението – примерно,

нисковъглеродна храна за диабетици. Като цяло резултатите са значително по-добри в сравнение с резултатите от предварителните ни проучвания с ученици, които не са били обучавани по темата „Безопасност на храните“ (Панайотова & Ваклева, 2011; Панайотова и кол., 2013).

Таблица 2. Резултати от **Въпрос 1:** „Храна, която уврежда или може да увреди здравето на хората“ се определя от следното: (Може да се загради повече от един отговор.)"

Анкетиран клас	Брой анкетирани	Отговори							
		А		Б		В		Г	
		Брой	%	Брой	%	Брой	%	Брой	%
5. клас	44	39	88,6	35	79,5	33	75	17	38,6
8. клас	47	43	91,5	40	85,1	41	87,2	27	57,4
Общо	91	82	90,1	75	82,4	74	81,3	44	48,4

За установяване на *знанията* на учениците относно признаците, определящи храната като негодна за консумация, поставяме въпрос 2 от анкетата, а резултатите представяме в Табл. 3.

Таблица 3. Резултати от **Въпрос 2:** „Кой от следните признаци определя храната като негодна за консумация от човека? (Може да се загради повече от един отговор.)"

Отговори	Клас	Бр. отг. на въпроса	Отговор "Да"		Общо за извадката
			Брой	%	
Когато е замърсена с физични, химични или биологични замърсители;	5. клас	44	37	84	85,7%
	8. клас	47	41	87,2	
Когато е развалена;	5. клас	44	40	84	93,4%
	8. клас	47	45	90,9	
Когато е с изтекъл срок на трайност;	5. клас	44	36	81,8	86,8%
	8. клас	47	43	91,5	
Когато е с нарушена цялост на опаковката;	5. клас	44	17	38,6	43,8%
	8. клас	47	23	48,9	
Когато има неприятен цвят;	5. клас	44	15	34	37,2%
	8. клас	47	19	40,4	
Когато е добита, произведена и предлагана в нерегистрирани обекти или при условия, които не отговарят на изискванията на Закона на храните.	5. клас	44	31	70,5	82,4%
	8. клас	47	44	93,6	

От тях е видно, че учениците осъзнават основните признаци, по които да различават негодната храна. Все още обаче, по-малко от половината ученици (43,8% за извадката като цяло) не оценяват факта, че нарушената цялост на опаковката също крие риск за здравето. Неприятният цвят на храната се възприема субективно и е посочен само от 37,2% като признак за годност на храната. Като цяло тези резултати са значително по-добри от резултатите от предварителните ни проучвания (Панайотова & Ваклева, 2011; Панайотова и кол. 2013).

Отношението на учениците към качеството и годността на хранителните продукти, които закупуват от магазин изследваме чрез въпрос 3 от анкетата (Табл. 4). По-малките ученици по-рядко обръщат внимание на етикета на хранителния продукт, вероятно и поради факта, че те по-рядко пазаруват. Резултатите по този въпрос на експерименталната група са по-добри от резултатите на групата, участваща в предварителните ни проучвания (Панайотова & Ваклева, 2011; Панайотова и кол., 2013), което отдаваме на проведеното обучение по темата „Безопасност на храните“.

Таблица 4. Резултати от Въпрос 3: "Четете ли етикета на хранителния продукт?"

Анкетирани клас	Брой анкетирани	Отговори					
		Не		Да		Понякога	
		Брой	%	Брой	%	Брой	%
5. клас	44	11	25	14	31,8	19	43,2
8. клас	47	5	10,6	19	40,4	23	48,9
Общо	91	16	17,6	33	36,3	42	46,2

Поведението на учениците, свързано със закупуването на годни за консумация храни, изследваме чрез въпрос 4 от анкетата (Табл. 5). Резултатите, сравнени с резултатите от предварителните ни проучвания (Панайотова, Ваклева, 2011; Панайотова, Ваклева, Караславова, 2013) са малко по-добри, но като цяло показват естествена склонност на децата да избягват закупуването на продукти, които са повредени, смачкани или са с нарушена цялост

на опаковката, без маркировка, без срок на годност, независимо от по-ниската им цена.

Таблица 5. Резултати от **Въпрос 4:** "Купувате ли продукти, които са повредени, смачкани или са с нарушена цялост на опаковката, без маркировка, без срок на годност, ако са с по-ниска цена?"

Анкетиран клас	Брой анкетирани	Отговори					
		Не		Да		Понякога	
		Брой	%	Брой	%	Брой	%
5. клас	44	37	84	2	4,5	5	11,4
8. клас	47	42	89,4	1	2,1	4	8,5
Общо	91	79	86,8	3	3,3	9	9,9

Чрез въпрос 5 от анкетата установяваме *знанията* на учениците относно основните групи замърсители на храните, според източника на замърсяване. Резултатите (Табл. 6) при осмокласниците са по-добри от тези на петокласниците, което свързваме с включването на знания и от учебните дисциплини Химия и опазване на околната среда и Физика и астрономия.

Като цяло, изследваната извадка показва значително по-добри резултати от учениците, включени в предварителното ни проучване. Считаме, че това се дължи на проведенният дидактически експеримент по темата за безопасност на храните.

Таблица 6. Резултати от **Въпрос 5:** "Групирайте основните замърсители на храните според източника на замърсяване!"

Основни групи замърсители	Анкетиран клас	Брой анкетирани	Отговори в контекста на 1, 2, 3		Общо за извадката
			Брой	%	
1. Биологически замърсители	5. клас	44	20	45,5	67%
	8. клас	47	41	87,2	
2. Химически замърсители	5. клас	44	17	38,6	60,4%
	8. клас	47	38	80,9	
3. Физически замърсители	5. клас	44	15	30	52,7%
	8. клас	47	33	70,2	

5. Изводи и заключение

Проведеният дидактически експеримент за приложение на интерактивна технология в обучение по „Безопасност на храните“ и получените резултати от анкетното проучване ни дава основание да направим следните изводи и обобщения:

1. Има възможност за интегриране на обучение по „Безопасност на храните“ в биологичната подготовка на ученици в 5. и 8. клас.

2. Приложението на интерактивна дидактическа технология улеснява усвояването на знания, умения, отношение към проблема и поведение на учениците и повишава здравната им компетентност по безопасност на храните, без да води до информационно претоварване.

3. Учениците от 8. клас имат по-добра здравна компетентност по безопасност на храните, което се свързва освен с приложеният дидактически модел, но така също и с успоредното изучаване на дисциплините Химия и опазване на околната среда и Физика и астрономия.

4. Експерименталната група като цяло има по-добра здравна компетентност по безопасност на храните в сравнение с ученици, които не са участвали в такова обучение, установено в наши предварителни проучвания. Анализът на резултатите потвърждава формулираната от нас хипотеза.

В заключение ще кажем, че съобразно ползите за ученика и развиване на уменията му за живот, считаме че обучението по безопасност на храните не бива да бъде приоритет само на биологичното образование, а общо-училищна образователна политика.

Литература

Закон за храните. Обн. ДВ. бр. 90 от 15 Октомври 1999 г., изм. ДВ. бр. 68 от 2 Август 2013 г. - <http://lex.bg/laws/ldoc/2134685185> (30.06.2014 г.)

Качакова, М., Б. Кордов, М. Панайотова, Зл. Ваклева. 2013. Възможности за интегриране на обучението по „Безопасност на храните“ в биологичната подготовка на учениците. В сб. доклади от Пета

студентска научна конференция „Екологията – начин на мислене” – 5, 02.11.2013 г., Пловдив, с. 10-17.

МОН. Учебни програми по "Човекът и природата" и "Биология и здравно образование". Достъпен на <http://www.mon.bg/?go=page&pageId=1&subpageId=28> (30.06.2014 г.)

Национален план за действие "Храни и хранене", 2005–2010. Република България, Министерски съвет.

Национална здравна стратегия 2008 - 2013 г. ДВ. бр.107 от 16.12.2008 г.

Панайотова, М. 2006. Същност и съдържание на здравните компетенции и мястото им в обучението по Биология и здравно образование. Научни трудове на ПУ „П. Хилендарски”, т. 43, кн. 2, 39 – 52.

Панайотова, М., Зл. Ваклева. 2011. Към въпроса за информираността на подрастващите относно рисковите фактори за замърсяване на храните и влиянието им върху здравето на хората. В Сб. доклади от Юбилейна национална научна конференция с международно участие "Човекът и вселената", 6 - 8 октомври, 2010 г., Смолян, СУБ, 197 - 205, ISBN: 978-954-397-025-4.

Панайотова, М., Зл. Ваклева, Е. Караславова. 2013. Информираниостта на подрастващите относно рискови фактори за замърсяване на храните – резултати от анкетно проучване. В Сб. доклади от Юбилейна национална научна конференция с международно участие "Традиции, посоки, предизвикателства", 19 - 21 октомври 2012, гр. Смолян, 158 – 167, ISBN 978-954 8767-42-2.

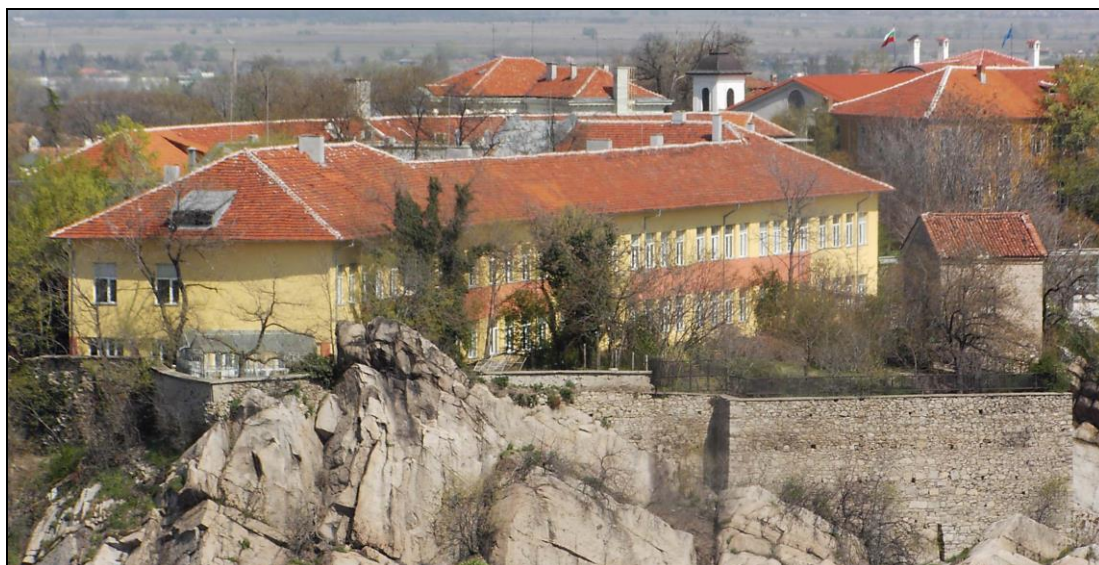


БИОЛОГИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ

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/>



**Шестата студентска научна конференция
 „Екологията - начин на мислене“ 6**
 се осъществява с финансовата помощ и партньорска подкрепа на:

