

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/272822336>

# Morphologo– Biological Characteristic of Failure of Rape Caused by Pollen Beetle

Article · December 2010

---

CITATIONS

0

READS

141

1 author:



Lilko Kamenov Dospatiev

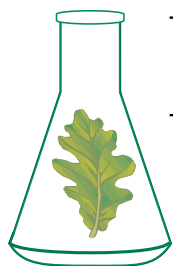
Trakia University

93 PUBLICATIONS 92 CITATIONS

SEE PROFILE

# ЕКОЛОГИЯ

# ECOLOGY



# И БЪДЕЩЕ

# AND FUTURE

НАУЧНО СПИСАНИЕ ЗА СЕЛСКОСТОПАНСКА И ГОРСКА НАУКА ГОД. IX, No. 4, 2010, София  
JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCE AND FOREST SCIENCE VOL. IX, No. 4, 2010, Sofia

## СЪДЪРЖАНИЕ

<b>С. Петров</b> – Приложни аспекти на екологията. I. Законодателство и опазването на природата.....	<b>3</b>
<b>С. Петров</b> – Приложни аспекти на екологията. II. Рекултивация и опазване на природата .....	<b>7</b>
<b>С. Петров</b> – Приложни аспекти на екологията. III. Контрол на икономически важните видове ....	<b>9</b>
<b>Д. Аланджийски, Л. Доспатлиев, В. Влахова, В. Спиоров</b> – Влияние на тежкометалното замърсяване в района на КЦМ – Пловдив върху тестови култури.....	<b>11</b>
<b>Н. Николов</b> – Изследване възможностите на вентилацията на цигарите за регулиране съдържанието на контролираните вещества в тютюневия дим .....	<b>18</b>
<b>Г. Петков, Ц. Яблански, М. Тодорова, Д. Павлов, Г. Костадинова, В. Баракова</b> – Екологична оценка на почви от паркове и местности в град Стара Загора .....	<b>24</b>
<b>С. Петров</b> – Ентомофагите от семейство <i>Scelionidae</i> ( <i>Hymenoptera</i> ) в района на град Ахтопол.....	<b>33</b>
<b>С. Петров</b> – Видов състав на ентомофагите от семейство <i>Scelionidae</i> ( <i>Hymenoptera</i> ) в Природен парк „Странджа“ и резерват „Ропотамо“ ....	<b>37</b>
<b>Н. Палагачева, Л. Доспатлиев</b> – Морфолого-биологична характеристика на повредите по рапицата от рапичния цветояд .....	<b>42</b>
<b>В. Иванов, И. Младенова</b> – Рискови фактори за разпространението на инфекциозни заболявания на гастро-интестиналния тракт в Индия...	<b>45</b>
***	
<b>В. Иванов, В. Хаджилиев, Р. Русева, М. Пашов, М. Харалампиев</b> – Антинобелова награда за сутиен – противогаз .....	<b>52</b>

## CONTENTS

<b>S. Petrov</b> – Applied Aspects of Ecology. I. Legislation and Nature Conservation .....	<b>3</b>
<b>S. Petrov</b> – Applied Aspects of Ecology. II. Recultivation and Nature Conservation .....	<b>7</b>
<b>S. Petrov</b> – Applied Aspects of Ecology. III. Control of Economically Important Species .....	<b>9</b>
<b>D. Alandzhiyski, L. Dospatliev, V. Vlahova, V. Spirov</b> – Impact of Heavy Metal Pollution in the Region of KCM – Plovdiv on Test Cultures.....	<b>11</b>
<b>N. Nikolov</b> – Testing the Possibilities for Ventilation of Cigarettes in Order to Regulate the Content of the Controlled Substances in the Tobacco Smoke .....	<b>18</b>
<b>G. Petkov, Ts. Yablanski, M. Todorova, D. Pavlov, G. Kostadinova, V. Barakova</b> – Ecological Assessment of Soils from Parks and Places in Stara Zagora .....	<b>24</b>
<b>S. Petrov</b> – Entomofagies from Family <i>Scelionidae</i> ( <i>Hymenoptera</i> ) in the Region of Ahtopol Town .....	<b>33</b>
<b>S. Petrov</b> – Species Composition of Entomofagies from Family <i>Scelionidae</i> ( <i>Hymenoptera</i> ) in Natural Park “Strandzha” and Reserve “Ropotamo” ...	<b>37</b>
<b>N. Palagacheva, L. Dospatliev</b> – Morphological Biological Characteristic of Failure of Rape Caused by Pollen Beetle .....	<b>42</b>
<b>V. Ivanov, I. Mladenova</b> – Risk Factors for the Spread of Infectious Diseases of the Gastrointestinal Tract in India .....	<b>45</b>
***	
<b>V. Ivanov, V. Hadjiiliev, R. Ruseva, M. Pashov, M. Haralampiev</b> – The Ig Nobel Prize THE BRA AS A GAS MASK .....	<b>52</b>



**СТАНЧО ПЕТРОВ**  
Аграрен университет, Пловдив

## **Приложни аспекти на екологията**

### **I. Законодателство и опазването на природата**

#### **Applied Aspects of Ecology**

##### **I. Legislation and Nature Conservation**

S. Petrov  
Agricultural University, Plovdiv, Bulgaria

###### **Abstract**

The combination of the anthropocentric and biocentric methods in ecology is the basis of the efficient maintenance of the integrity of the functions of the global ecological systems. The legislation in the field of ecology is an important basis for the environmental protection and biological diversity, for it regulates and coordinates the actions of all organizations and countries towards saving Nature.

**Key words:** applied ecology, legislation, nature, protection

Прекаленият лов и разрушаването на естествените обитания са превърнали голям брой животни и растения в редки и дори изчезващи. През последните 200 години с прякото участие на човека са изчезнали повече от 150 вида животни. Днес поради деградация на природната среда и разрушаване на биоценозите, екосферата ежегодно губи 10 000-15 000 биологични вида, предимно едноклетъчни организми.

Човечеството губи много представители на организмовия свят – потенциални обекти за селекционно генетична дейност. Част от тях са генетичен фонд за съвременното животновъдство и растениевъдство, а друга част са източник на генетичен материал за нуждите на биотехнологиите.

###### **Опазване на природата**

Елементите по опазване на природата започват да се появяват от момента на поява на първите признаци за възможно изчерпване на природните ресурси.

Практическата дейност по опазването на природата датира още от зората на човешкото общество.

Възникналите с култова цел защитени участъци от гората и други използвани земи са изпълнявали природозащитна роля, осигуряващи „рефугиуми“ (убежища, в които са съхранени реликт на флора и фауна, „изтласкана“ в тях поради влошаване на условията за съществуване), в които безпрепятствено се размножавали ловните видове животни. Подобно, но по-осъзнато значение, са имали ловните територии на феодалите и други едри земевладелци.

По-целенасочен вид опазването на природата добива след серията от закони за забрана на лов на отделни видове животни. Такива закони са били приети в много страни, главно в края на XIX в. и началото на XX век., когато вече осезаемо се виждат последиците от неограничения улов на много видове животни.

През този период са създадени и първите защитени територии: в началото на XVII в. – нацио-

налният парк „Гора на Фонтенбло“ във Франция; през 1872 г. – знаменитият Йелоустонски национален парк в САЩ.

В България първите защитени територии са резерватите „Силкосия“ (1933), „Парангалица“ (1933), „Байови дупки“ (1935).

Двата основни аспекта от опазването на природата възникват стихийно и на практика едновременно. Първият аспект е опазването на отделните видове, а вторият – опазването на целите биоценотични комплекси.

Първоначално (първата половина на ХХ в.) основната насока в опазването на природата може да се характеризира като система от мероприятия по **опазване на природните ресурси**. Основната цел е ограничаване експлоатацията на отделни видове растения и животни. Научна база на тези мероприятия са били аутокологичните изследвания. Именно през тези години са извършени широки, комплексни разработки върху:

- екологията на видовете, оказали се застрашени: самур (*Martes zibellina*), бобър (*Castor fiber*), мускусен плъх (*Desmona moschata*), лос (*Alces alces*), и много други;

- аклиматизацията и реаклиматизацията на тези видове и създаването на специализирани защитени територии.

От средата на ХХ в. силно нарасналата антропогенна преса създава критична ситуация в биосферата. От този момент системата от мероприятия са насочени към **опазване на околната среда**. През този период се формира антропоцентричният подход в екологията, при който техногенните промени в биосферата се разглеждат само в техния аспект на пряко влияние на човека. Главните насоки по опазването на природата са били свързани с различните форми на замърсяване на почвата, водата и въздуха. В тази област са постигнати несъмнени успехи. В много индустриално развити страни започнал спад в дяла на замърсената среда.

От друга страна обаче, тази позиция е отклонила вниманието от същността на екологичния проблем, свързан с глобалния ефект от техногенното влияние на биосферата като цяло. Това влияние води до нарушаване функционирането на отделните екосистеми и на техните ландшафтни комплекси. Още от края на ХХ в. биоцентричните аспекти в екологията отново излизат на преден план.

Организационно това се проявява в приемането и осъществяването на редица междуна-

родни програми, в които основно място заемат проблемите с биологично съдържание.

От 1964 г. в рамките на *Международна Биологична Програма* (IBP) започва изучаване на продуктивността на екосистемите от различни области на земното кълбо. Изучават се механизмите и закономерностите на този процес.

Изследванията на последиците от влиянието на човешката дейност върху биосферата са обединени в програмата „Човек и биосфера“ (МАН, 1968).

Активно се осъществяват международни програми по биологично разнообразие и редица други.

Всички посочени програми са насочени към комплексното изучаване на екосистемите. Една от целите на този процес е повишаване на продуктивността на екосистемите и разработването на ефективни мерки по тяхното опазване.

Биологичните проблеми заемат важно място и в обширната международна програма „Глобални промени“ (Global change). В нейната основа стои многогодишният комплексен мониторинг на природните системи от различен мащаб.

Алармирана от учените, международната природозащитната общност предприе и първите действия срещу заплахата за биоразнообразието. На *Конференцията на ООН по проблемите на околната среда* в Стокхолм (1972) е приета Декларация, дефинираща принципите на международното сътрудничество за опазване на естествените ресурси. Това е първият международен договор за екологична защита на Земята.

- *Конвенцията за влажните зони с международно значение, като местообитания на водолюбивите птици* (Рамсарска конвенция, 1972) разглежда водолюбивите птици като международен ресурс и задължава страните да опазват и управляват влажните зони с всички възможни средства в тясно сътрудничество помежду им.

**България прилага конвенцията от януари 1975 г.**

- *Конвенцията за опазване на световното културно и природно наследство* (Конференция за световното наследство, 1972) предвижда изграждане на световна система за опазване на природните паметници с уникално международно значение, включително на геологични формации, служещи за местообитание на застрашените растителни и животински видове.

**България прилага конвенцията от декември 1975 г.**

• *Конвенцията по международната търговия със застрашени видове от дивата флора и фауна* (Вашингтонска конвенция, или CITES, 1973) включва списък с над 10 000 вида растения и животни, за които се предвижда ограничаване или спиране на търговията, тъй като са застрашени или изчезващи в природата видове. **Конвенцията е в сила за България от април 1991 г.**

• *Конвенцията за опазване на дивата европейска флора и фауна и природни местообитания* (Бернска конвенция, 1979) има за цел запазването на дивата флора и фауна и на естествените местообитания. Според нея защитените територии са част от широка европейска мрежа от зони със специално природозащитно значение. **За България конвенцията е в сила от май 1991 г.**

• *Конвенцията за съхраняване на мигриращите видове диви животни* (Бонска конвенция, 1979) е документ за изпълнение на *План за действие*, приет на Стокхолмската конференция. Страните, подписали конвенцията се договарят за сътрудничество при изследването на тези видове и за спешни мерки за тяхното опазване **Конвенцията е ратифицирана от България през ноември 1999 г.**

На *„Срещата на Земята“* в Рио де Жанейро (1992) стартира подписването на *Конвенцията за биологичното разнообразие*, която днес е подписана от почти всички държави членки на ООН.

Глобалната стратегия за опазване на биологичното разнообразие е подготвена в периода 1989-1992 г. Тя разработва основните принципи за опазване на биологичното разнообразие. Доминира разбирането, че всяка форма на живот е уникална и заслужава да бъде съхранена. Налага се мнението, че устойчивото използване на природните ресурси означава тяхното опазване и използване по начин, който осигурява нормално съществуване на всички видове и функциониране на екосистемите. „Използване“ не означава употребата на един ресурс до неговото изчерпване. Усилията не трябва да са насочени само към определени видове, екосистеми и страни, а към цялото световно природно наследство.

Европейският съюз има две програми: *„Corine biotops“* и *„Natura 2000“*, насочени към полагането на по-големи усилия по опазване биоразнообразието на даден регион.

**България подписва програмата „Corine biotops“ през 1994 г.**, като се задължава да издири и класифицира местата и биологичните съобщества с общоевропейско консервационно

значение. В изпълнение на поетите ангажименти, в страната ни са идентифицирани 141 места с общоевропейско значение, от които 36 са с най-високо европейско значение.

*„Natura 2000“* е насочена към опазване на европейската дива флора и фауна и в известна степен се припокрива с *„Corine biotops“*, от която се отличава по включването на още по-строги критерии при класифицирането на територии и видове, като приоритетни за опазване.

Програмата *„Emerald“* е предназначена за европейските страни, които не членуват в ЕС, и които искат да се присъединят към *„Natura 2000“*. Тя налага същите строги критерии за опазване на биоразнообразието

*Паневропейската стратегия за опазването на биологичното и ландшафтно разнообразие* е друга важна международна програма, по която България работи. Стратегията обхваща период от 20 години и се прилага чрез поредица от петгодишни планове за действие. Първият обхваща периода 1996-2000 г. Тематиката на дейността е насочена към:

- спиране унищожаването на основни биологични и ландшафтни системи;
- стимулиране на развитието на национални екологични мрежи;
- интегриране на европейските приоритети в националната стратегия за биоразнообразие;
- устойчиво използване на ресурсите на околната среда.

Основният документ, регламентиращ защитата на бозайниците в Европейския съюз е *Директива 92/43/ЕЕС относно съхранението на природните местообитания и на дивата флора и фауна*. Същността и целите на тази Директива са отразени в Закона за биологичното разнообразие.

*Списъците на редки и застрашени животни и Червените книги* са база на законодателните актове. Тяхната основна цел е пълно и точно да отразяват актуалния природозащитен статус на видовете на национално, регионално и световно ниво.

**Червената книга на НР България. Том 2: Животни (1985)** се нуждае от актуализация, тъй като не отразява съвременното състояние на фауната у нас.

Съвременният консервационен статус на бозайниците у нас е по-прецизно отразен в *Списък на световно застрашените видове (2002 IUCN Red List of Threatened Species)*. Издава се и ежегодно се актуализира от IUCN (*Международен съюз за защита на природата*).

Други документи, свързани с проблемите на опазването на природата и биологичното разнообразие са:

- Стратегията за опазване и възстановяване на заливните гори на българските дунавски острови (2001);
- Декларация за сътрудничество за създаване

на зелен коридор долен Дунав (2000);

- Декларация за околна среда и устойчиво развитие в Карпатския и Дунавския регион (2001);
- Декларация от Йоханесбург за устойчиво развитие (2002);
- Киевска резолюция за биоразнообразието (2003).

## Заклучение

Опазването на природата изисква общи международни правила и норми. Те съгласуват дейността на организациите и държавите за спасяването на природата.

Международните договори, националното природозащитно законодателство, Червените книги и списъци, защитените територии, са важни средства за опазване на природното богатство на Земята.

Днес антропоцентричният и биоцентричният подход хармонично се съчетават в общ екологичен подход, насочен към разрешаване на проблема по поддържането целостта на функциите на глобалните екологични системи.

## Литература

**Степановских, А. С.** 2000. Охрана окружающей среды. *Юнити-Дана*, Москва, 559 с.

**Стольберг, Ф. В.** (ред.) 2000. Экология города. *Либра*, Киев, 464 с.

**Сулей, М., Уилкокс, Б.** 1983. Биология охраны природы. *Мир*, Москва, 430 с.

**Шилов, И. А.** 2001. Экология. *Вышая школа*, Москва, 512 с.

\*\*\* **2004.** Опазване и управление на биологичното разнообразие. Документи за управление и политика. Сборник. Том III. Сдружение „Зелени Балкани“, 344 с.

СТАНЧО ПЕТРОВ  
Аграрен университет, Пловдив

## Приложни аспекти на екологията II. Рекултивация и опазване на природата

### Applied Aspects of Ecology II. Recultivation and Nature Conservation

S. Petrov  
Agricultural University, Plovdiv, Bulgaria

#### Abstract

Recultivation is the purposeful creation of an ecosystem, which steadily functions under the conditions of an anthropogenic landscape.

**Key words:** applied ecology, recultivation, nature, protection

Задачата за целенасочено формиране на екосистеми, приспособени към особеностите на антропогенния ландшафт, особено добре се проявява при вторичното усвояване на земи, излезли от промишлено ползване.

#### Рекултивация на промишлени земи

Рекултивацията представлява комплекс от дейности, насочени към възстановяване на стопанските, медикобиологичните и естетическите ценности на нарушените ландшафти.

Разграничава се технически и биологически етап на рекултивацията. Техническият етап подготвя земята за следващото ѝ целево използване. Биологичният етап включва агротехнически и фитомелиоративни мероприятия, насочени към възстановяване на биотопите.

Кариерите, изкопите, лишените от почвен слой участъци в местата за открито добиване на полезни изкопаеми, насипите от нерудни скали в районите на въгледобив и други подобни места, представляват особена форма на ландшафт, който на практика е лишен от живот. Естествената сукцесия в тези места протича със забавени темпове,

продължително задържана на стадии рудерална (лат. *rudera* – развалина) растителност.

Отпадъците от скална маса на рудниците често пъти съдържат отровни за растенията вещества, които възпрепятстват формирането на по-сложни растителни асоциации.

Усвояването на бившите промишлени полиго-ни е важна задача, тъй като площта от тези без-полезни за човека земи е много голяма.

Работата по проблема е свързана с големи трудности от икономически и екологичен характер. В много случаи работата върху рудничните отпадъци започва с покриването на токсичните скали със слой от глинена основа, който изолира кореновата система на растенията от контакта със скалната маса. Над този слой се създава почвен хоризонт често пъти в готов вид по пътя на транспортиране на почва от съседни територии. По този начин се скъсява процесът по първичното създаване на почва, който при естествените сукцесии изисква твърде много време.

Следващата задача по формирането на фито-ценоза се решава според предназначението на рекултивираната територия и се основава на



екологичния подход при подбора на видовия състав на растенията и разработването на технология за тяхното отглеждане.

Рекултивацията е пример за целенасочено създаване на екосистема, която устойчиво функционира в условията на антропогенен ландшафт.

Въпросите с целенасоченото формиране на комплексите с животинско население на практика, все още, не са разработени. По тази причина формирането на фауната в рекултивираните земи и днес протича стихийно.

Съвременният подход към проблема опазване на природата предвижда освен чисто охранител-

ните мероприятия, провеждани на фундаментални екологични изследвания от различен мащаб и използването на техните резултати за активна намеса в нарушените екосистеми. Целта е да се предадат на тези екосистеми черти, които в новите условия ще увеличат тяхната устойчивост и продуктивност.

В решаването на тази задача освен биолози е нужно включването на специалисти от други области на естествознанието, както и икономисти, социолози, технолози, юристи и други представители на хуманитарните и техническите науки.

## Заклучение

По своята същност екологията е биологична наука, но комплексният характер на екологичните проблеми са причина за появата в наши дни на ново екологично направление. Негов предмет е комплексното изучаване на Ноосферата, а конкретна задача – съзнателното регулиране на различни страни от човешката дейност с цел поддържане на устойчиво функциониране на природните екосистеми като източници на човешкото благосъстояние.

## Литература

**Акимова, Т. А., Хаскин, В. В.** 1998. Екология. *Юнити*, Москва, 455 с.

**Гюнтер, Э., Кемпфе, Л., Либерт, Э., Мюлер, Х., Пенцлин, Х.** 1982. Основы общей биологии. *Мир*, Москва, 437 с.

**Розанов, С. И.** 2001. Общая экология. *Лань*, Санкт Петербург, 288 с.

**Степановских, А. С.** 2000. Охрана окружающей среды. *Юнити-Дана*, Москва, 559 с.

**Стольберг, Ф. В.** (ред.) 2000. Екология города. *Либра*, Киев, 464 с.

**Сулей, М., Уилкокс, Б.** 1983. Биология охраны природы. *Мир*, Москва, 430 с.

**Шилов, И. А.** 2001. Екология. *Вышая школа*, Москва, 512 с.

**Ярыгин, В. Н., Васильева, В. И., Волков, И. Н., Синельщикова, В. В.** 1999. Биология. *Вышая школа*, Москва, 352 с.

**СТАНЧО ПЕТРОВ**

Аграрен университет, Пловдив

## **Приложни аспекти на екологията**

### **III. Контрол на икономически важните видове**

#### **Applied Aspects of Ecology**

#### **III. Control of Economically Important Species**

S. Petrov

Agricultural University, Plovdiv, Bulgaria

##### **Abstract**

The fight against harmful species must be based on the reporting of the population mechanisms for regulating their number. The control of the number of the economically significant species is a form of active management of biological resources.

**Key words:** applied ecology, pest, pesticide, control

Разработването на мерки за въздействие върху хода на измененията на числеността на биологичните видове е в пряка връзка с потребностите на практиката. В частност този проблем е от голямо значение в сферата на борбата с вредителите в селското стопанство, преносителите на инфекции в природните огнища на болести и др. Борбата срещу тях се води предимно с химични средства, като са разработени екологично обосновани системи за тяхното използване.

##### **Контрол на числеността на икономически важните видове**

В борбата с гризачите ефективността на проведените мероприятия в отделни случаи може да достигне 90-95%. Това е предел, който не може да се надхвърли, тъй като пълното унищожаване на даден биологичен вид едва ли е възможно. При това, в средносрочен план, общият ефект от контрола на числеността се оказва твърде нисък. В относително кратък срок след дератизацията числеността се възстановява и тези мероприятия трябва да се повтарят периодично, при което се изразходват значителни средства.

Причина за това е обстоятелството, че унищожаването никога не засяга всички индивиди от популацията. Преживяването на част от популацията се дължи на факта, че индивидите се различават по своите генетични, физиологични и етиологични свойства, поради което отделните индивиди се отличават по своята чувствителност към отровната примамка, отношението си към нея, характера на своята активност и др. От значение е структурата на взаимоотношенията в популацията, тъй като йерархичното положение на отделния индивид определя неговия достъп до храната (включително към отровната примамка), както и реакцията към отравянето. Има данни, че пестицидите по-бързо се извеждат от организма на високо йерархичните животни.

Останалата част от популацията реагира на намалената численост чрез включване на ауторегулаторните механизми, интензифициращи размножаването. Началото на размножаването се предхожда от засилена подвижност на индивидите, преобладаване на прояви на интегритетност в поведението и образуването на структурирани вътрепопулационни групи – естествена

реакция на популацията към депресията в числеността.

Очевидно разработването на стратегия и тактика за борба с вредителите трябва да се основава на отчитане на популационните механизми за регулация на числеността.

В тази насока има известни резултати. Извършени са обширни експериментални и полупроизводствени изследвания с прилагането на препарати – стерилизанти, чрез които се игнорира възпроизводителният потенциал на мъжките индивиди. В този случай поведението на животните външно не се променя, те запазват способността си за копулиране, но резултатите от размножаването рязко спадат, което води до прогресивно намаляване на числеността. Използването на стерилизанти обаче трябва да се регламентира поради природозащитни съображения. Очевидно, най-рационално е прилагането им в борбата с гризачите в човешките постройките и в условията на ограничена възможност за използването им в естествените съобщества. Може да се окаже перспективно и съчетаното прилагане на стерилизанти и акутни родентициди.

Съществен недостатък в прилагането на химичните средства за борба е появата на попу-

лации, нечувствителни към използваните препарати. Възникването на резистентни форми при членестоногите и гризачите се основава на популационни процеси, зависещи от генетичната структура на популацията, които се приближават по своите механизми до микроеволюционните преобразования.

При отглеждането на икономически значими видове, като животни с ценна кожа, дивеч и други, човек е заинтересован от устойчивото поддържане на висока численост и продуктивност. Тези два параметъра на практика са несъвместими. Повишаването на числеността до максимални стойности се съпровожда с падане на продуктивността. Цялата система на популационна авторегулация започва да действа в посока поддържане на оптимално (но, не на максимално) ниво на численост. Затова при контрола на числеността на стопански ценните видове основна насока на изследване е установяване на нормата на добив при който максимално се стимулира репродукцията, без да се нарушават популационните структури. При това може да се стигне до нива на продуктивност, които не са свойствени за дадения вид в естествени условия.

## Заклучение

Контролът на числеността на икономически значимите видове е форма на активно управление на биологичните ресурси. Като възможна перспектива в тази област е изучаването на авторегулаторните популационни и биоценотични механизми и използването на разкритите закономерности за достигане на нужния икономически ефект.

## Литература

**Гюнтер, Э., Кемпфе, Л., Либерт, Э., Мюлер, Х., Пенцлин, Х.** 1982. Основы общей биологии. Мир, Москва, 437 с.

**Никитин, Ф. Н., Жоголев, Д. Т., Гибатулин, Т. В., Макроусов, В. Н., Соловьев, А. И.** 2005. Биология современный курс. СпецЛит, Санкт Петербург, 480 с.

**Розанов, С. И.** 2001. Общая экология. Лань, Санкт Петербург, 288 с.

**Степановских, А. С.** 2000. Охрана окружающей среды. Юнити-Дана, Москва, 559 с.

**Сулей, М., Уилкокс, Б.** 1983. Биология охраны природы. Мир, Москва, 430 с.

**Шилов, И. А.** 2001. Экология. Высшая школа, Москва, 512 с.

**Ярыгин, В. Н., Васильева, В. И., Волков, И. Н., Синельщикова, В. В.** 1999. Биология. Высшая школа, Москва, 352 с.

ДИМИТЪР АЛАНДЖИЙСКИ\*, ЛИЛКО ДОСПАТЛИЕВ\*\*, ВЕСЕЛКА ВЛАХОВА\*,  
ВЛАДИМИР СПИРОВ\*

\* Аграрен Университет, Пловдив

\*\* Тракийски университет, Стара Загора

\* E-mail: lkd@abv.bg

## Влияние на тежкометалното замърсяване в района на КЦМ – Пловдив върху тестови култури

### Impact of Heavy Metal Pollution in the Region of KCM – Plovdiv on Test Cultures

D. Alandzhiyski\*, L. Dospatliev\*\*, V. Vlahova\*, V. Spirov\*

\*Agricultural University, Plovdiv, Bulgaria

\*\*Thracian University, Stara Zagora, Bulgaria

#### Abstract

Heavy metals and metalloids are the ones of primary significance of all technogenic environmental pollutants. This is a global problem and concerns nearly all countries worldwide, regardless of their location. This is especially valid when it comes to the negative impact on environment and with regard to those countries of small territory and limited areas for agriculture development. Such is the case with the region around the Non-Ferrous Metals Smelter (KCM) – Plovdiv, which has been determined as one of the so-called “hot spots”. The level of soil pollution with heavy metals undoubtedly has serious impact on the agricultural production cultivated on these soils as well. This implies inevitable risk for the health of people in their capacity as actual consumers. The main oleaginous-etheric culture included into the sowing circulation of soils polluted with heavy metals is the lavender (*Lavandula angustifolia*). The total area of lavender plantations in the region of the KCM is 385 da, as three experimental sites within the plantation itself have been specified for this purpose. The experiment was carried out in 2008 by bringing utensil experiments with agricultural cultural, namely: sunflower, wheat and radishes at the Agricultural University, Plovdiv.

**Key words:** soil pollution, heavy metals, pollution, *Lavandula angustifolia*, sunflower, wheat, radishes

Проблемите на състоянието и опазването за околната среда са едни от най-дискутираните в света през последните години, тъй като екстензивният елемент за развитие на икономиката е водещ. Въпросът за индустриалното замърсяване привлича вниманието и активността както на специализирани институции, така и на гражданското общество.

От техногенните замърсители на околната среда тежките метали и металоиди имат приоритетно значение. Проблемът е глобален и засяга всички страни по света, независимо от тяхното местоположение. С особена сила този проблем се отнася за страни с малка територия и ограничени площи за развитие на селското стопанство.

Замърсяването на почвите и земеделската продукция с тежки метали е проблем в национален мащаб. В Република България земеделските земи с концентрация на тежки метали и металоиди в почвата, надхвърлящи ПДК са над 250 000 da (Николов и др., 1977). Те са разположени в Софийска, Врачанска, Монтанска, Пазарджишка, Пловдивска, Хасковска област и Родопския минно-металургичен басейн. Преобладаващата част от тях са замърсени с Pb и Cd (МОСВ, 2003; Томов, 2005). Степента на замърсеност на почвата с тежки метали безусловно оказва сериозно въздействие на отглежданата върху тях земеделска продукция. В това се крие неизбежният риск за здравето на човека като реален консуматор. Известно е, че за-

мърсяването от големите промишлени предприятия е една от основните заплахи за човешкото здраве. Тежките метали участват в биологичния кръговрат с много ниски концентрации. Затова дори и при минималното тяхно повишаване те могат да предизвикат тежки увреждания у човека и другите живи организми (Иванова, 2002; Dospatliev, 2010). Оловото при продължителното му депониране в костите на човека причинява различни костни заболявания, а кадмият води до левкемия на кръвта. Цинкът при продължителното му депониране в човешкия организъм причинява различни смущения и заболявания на дихателната система (Калоянова, 1983; Тахин, 2006).

Проучването на екологичното състояние на територията на България допринесе да се определят т. нар. „горещи точки“, които са резултат от засиленото присъствие във въздуха на различни газове, пари, твърди частици и течни вещества, които оказват неблагоприятно влияние върху живите организми, като влошават условията на живот. Една „гореща точка“ е районът около КЦМ – Пловдив, където замърсяването с тежки метали има лимитиращо значение за определяне на екологичната обстановка в продължение на дълъг период от време. В резултат на дългогодишното замърсяване на околната среда е отчетено повишаване на нивата от Pb и Cd, което е предпоставка за съществен риск за здравето на населението в този район. Общините засегнати от замърсяването с тежки метали са: Куклен, Асеновград, Родопи и Катунца. Обхватът и степента на замърсяване на земеделските земи в голяма степен зависи от метеорологичните и релефни особености на района.

Изследванията на наши колективи установяват сериозно нарушаване на екологичното равновесие около КЦМ – Пловдив, който е интензивен селскостопански район, като нивата на Pb и Cd в почвата и селскостопанската продукция значително надвишават ПДК (Петров и др., 1979; Брашнарова, 1981; Ангелова и Атанасов, 1993; Сенгалевиц, 1993; Артинова и др., 1999; Чолаков и др., 2003; Zaprianova et al., 2009).

Тежкометалното замърсяване и газовата интоксикация увреждат растенията и земеделските култури, които заемат големи площи от равнинните и полупланински терени около източниците на замърсяване. Обикновено фитотоксичността засяга кореновата система, която се редуцира, а хабитусът (надземната маса) значително намалява своите размери – скъсени междувъзлия и дребнолистие.

Целта на настоящото проучване беше да се изследва район, замърсен с тежки метали, върху който се отглежда лавандула и възможностите при моделни изследвания с тест растения.

Реализирането на поставената цел е постигнато чрез извеждане на съдови опити, като е използван методът на биотеста и са извършвани биометрични измервания на включените в изследването селскостопански култури.

## Материал и методи

### *Апаратура*

Анализите на почвените проби са извършени в ЦНИЛ към Аграрния университет в Пловдив. Измерванията за съдържание на тежки метали в пробите е извършено с атомно-абсорбционен спектрометър “Perkin Elmer 3030”.

### *Реактиви*

Реактивите са с квалификация „чист за анализ“ (р. а. Merck i Fluka). За всички процедури е използвана двойно дестилирана вода.

### *Проби*

#### • *Район на изследването*

Районът на КЦМ – Пловдив се намира в Преходноконтиненталната климатична подобласт. Комбинатът за цветни метали е разположен върху алувиалните отложения на река Чепеларска. В радиус от 5 km най-разпространени са Алувиално-ливадните и Делувиално-ливадните почви, които са подложени на най-силното въздействие на емисиите от комбината.

Климатичната характеристика показва, че в изследвания район преобладават северозападните ветрове. Параметърът, определящ разпространението на замърсителите се явява вятърът с неговата скорост и направление. Основната закономерност се състои в това, че колкото е по-голяма скоростта на вятъра, толкова е по-голяма турбулентността и толкова по-бързо и по-пълно става разсейването на техногенните емисии. Преобладаващите ветрове в този район са слаби до умерени. Сравнително малкото и предимно слаби ветрове подпомагат задържането на замърсения въздух в района на КЦМ. Преобладаващите ветрове са със скорост 0,1 m/s. Средната годишна температура на въздуха за Пловдив е 12,2 °C и 12,7 °C за град Асеновград, а сумата на валежите е около 500 mm (Златев и Влахова, 2010). Теренът е с наклон от запад-северозапад към изток-югоизток, формиран от леговището на р. Марица и мрежата от южните ѝ притоци.

• *Експериментални площадки и вземане на почвени проби за анализ*

Извършено е определяне на три експериментални площадки, които са разположени в лавандуловото насаждение от източната страна на КЦМ – Пловдив на разстояние един километър от източника на замърсяване и са в една равнина, като всяка от тях е с размери 5/5 метра (5 реда лавандула в една площадка). За контрола е избран същият почвен тип Алувиално-ливадна почва със съдържание на тежки метали под ПДК и сходна агрохимична характеристика от опитното поле на Катедра „Агроекология и защита на агроecosистемите и населението“ в Аграрен университет, Пловдив.

Почвените проби са взети съгласно регламентиранията в Бюлетин 27 на МЗХ от 1994 г. схема № 1, която касае широкомащабно обхватно и постоянно замърсяване на околната среда, каквото е състоянието в обследвания район. От съответните площадки са взети почвени проби по „метода на мрежата“, които са осреднени и от тях са подготвени представителни проби от по един килограм. Според общите изисквания е осъществена подготовка на почвените проби за експерименталното изследване, като пробите са разстлани и изсушени до въздушно сухо състояние, като са отстранени всички механични примеси и така подготвените почвени проби са стрити и пресяти през сито с отвори 0,5 mm.

• **Последователност на съдовия опит**

Съдовият опит е проведен през 2008 г. през вегетационния период на изследваните растения в лабораторията на Катедра „Агроекология и защита на агроecosистемите и населението“ към Аграрен университет, Пловдив. Подбраните тест култури са слънчоглед, пшеница и репички. Опитната постановка включва залагане в три варианта и една контрола, като е работено при три повторения. Количеството почва, използвано за всеки отделен съд е по 130 g, като влагата е поддържана по капиларен път.

Проследено е развитието на тест растенията до фенофаза 2-3-ти лист. По възприетата методика са отчетени следните биометрични показатели: дължина на корен (cm) и тегло (g); дължина на листостъблена маса (cm) и тегло (g).

• **Биологична и екологична характеристика на лавандулата**

Основната етеричномаслена култура, включена в сеитбообращение на замърсени с тежки метали почви е обикновена лавандула (*Lavandula angustifolia*). Лавандулата е от семейство Устноцветни (*Lamiaceae*). Общата площ на лавандуловите насаждения в района на КЦМ е 385 da. От

тях 150 da са създадени през 2002 г., 50 da – през 2003 г. и останалите 185 da – през 2004 година.

• **Тест култури, включени в проучването**

Сортовете, включени в изпитването са: слънчоглед „Албена“; пшеница „Садово 1“ и репички „Червени с бели опашки“. Тест културите са подбрани с оглед тяхната важност за наблюдавания район, представителност и чувствителност.

Слънчоглед (*Helianthus L.*). За страните от умерения климат, включително за България, слънчогледът е най-важната маслодайна култура в продоволствен аспект. Това се дължи най-вече на високата хранителна и биологична стойност и много добрите вкусови качества на рафинираното масло (Янков и др., 2002).

Пшеницата (*T. aestivum L.*) е най-важното селскостопанско растение в световен мащаб. Това се дължи на изключителното й значение като основна зърнено-хлебна култура, тъй като от нея се получава най-качественият, вкусен и лесно смилаем хляб (Янков и др., 2002).

Репичките (*Raphanus sativus var. radicularis*) имат повсеместно отглеждане в страната. Кореноплодите им са богати с минерални соли, витамини и захари, поради което имат широко потребление от населението и определено стопанско значение. Растенията са с къс вегетационен период (25-30 дни), което определя и големите им изисквания към почвените условия и към хранителния режим (Ранков, Ботева, 2003).

**Статистическа обработка на данните**

Данните са обработени чрез Microsoft Office Excell 2007 - STDEV, SQRT (SE).

**Резултати и обсъждане**

Съдържанието на общите форми на тежките метали, определени в Алувиално-ливадната почва при контролата от съдовия опит са представени в табл. 1.

Таблица 1. Съдържание на общите форми на тежките метали, определени в Алувиално-ливадната почва при контролата от съдовия опит (mg/kg)  
Table 1. Contents of the common forms of heavy metals in certain Alluvial-meadow soils under the control of vascular experience (mg/kg)

Проби Samples	pH	Pb	Cd	Zn
Контрола Control	7,12	77	0,71	13,7
ПДК Concentration limit	-	80	3	360

Таблица 2. Основни почвени показатели на почвата от района на полския експеримент  
Table 2. Main soil parameters of soil from the area of experiment

pH	Хумус / Humus	Мин. N / Min N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub>	Соли / Salts	Соли / Salts	Глини / Clays
	%	mg%	mg%	mg%	%	meq/100 g	mg/dm <sup>2</sup>	%	%
7,3	0,82	0,75	5,75	35	8,5	2833	636,6	0,067	7-5

Таблица 3. Резултати от извършените химични анализи на почвени проби на включения в изследваното район  
Table 3. The results of the chemical analysis of soil samples included in the study area

Варианти (Options)	Показатели (Indicators)						
	N-общ (total), mg/100 g	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , mg/100 g	K <sub>2</sub> O, mg/100 g	Pb, mg/kg	Cd, mg/kg	Zn, mg/kg	pH
I площадка (site)	1,45	17,8	42,5	234,6	4,3	221,2	7,41
II площадка (site)	1,19	23,75	38,0	71,8	1,9	519,0	7,40
III площадка (site)	0,71	55,0	63,0	83,6	0,93	503,0	7,48
ПДК (concentration limit)	–	–	–	80	3	360	–

Резултатите показват, че съдържанието на общите форми на тежките метали е под ПДК, което е благоприятно за проучването и е определящо, че тази почва може да бъде контрола и е сравнима със същия почвен тип от района на КЦМ – Пловдив.

Почвата от района на полския експеримент се определя като Алувиално-ливадна (Mollic Fluvisol) и нейните основни почвени показатели са представени в табл. 2.

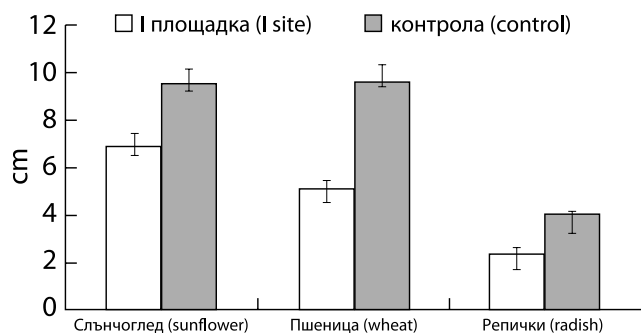
Практически неутралната pH на почвата корелира с високо съдържание на карбонати и хидрогенкарбонати в нея. Съдържанието на хумус е сравнително ниско и относително еднородно за изследвания терен. Хумусната запасеност (в слоя 0 до 20 cm) се оценява на 4-4,5 t/da. Засоляване на почвите не се установява. Процентът на солите [главно на Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> и Mg(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>] е нисък и не достига фитотоксични нива за отглежданите култури. Усвоимият азот е в границите на ниска до средна запасеност. Усвоимият фосфор е в диапазона на средната запасеност, а съдържанието на усвоим калций в почвата е много добро. Това определя балансирано N/P минерално торене за нормалното развитие на селскостопанските култури, включени в изследването. Тези показатели не достигат стойности, които биха имали отрицателно въздействие върху отглежданите култури.

Резултатите от извършените химични анализи на почвени проби от включения в изследваното район са представени в табл. 3. Различно е съдържанието на проследяваните тежки метали по

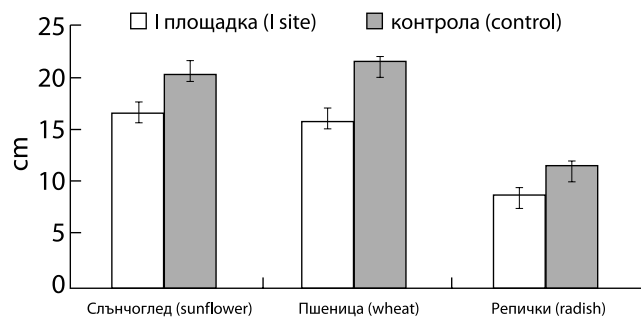
площадки, сравнено с ПДК. На първа площадка са отчетени резултати, многократно превишаващи съдържанието на олово и кадмий в почвата над ПДК. Същата тенденция на повишено ниво се отчита и на трета площадка, само че при оловото и цинка. Това, което констатирахме при анализирането на почвените проби от втора площадка, е установяване на завишено съдържание на цинк. Може да предположим, че голяма роля за неравномерното отлагане на тежките метали имат метеорологичните фактори и релефните характеристики на района.

В графичен вид са представени измененията на дължините на корен и стъбло при отделните култури по площадки спрямо контролата (фигури 1-6). Фигура 1 обобщава измененията на дължината на корена на включените в наблюдението култури от първа площадка, като се прави съпоставка с контролата. Отчитат се по-ниски стойности по показателя и при трите култури, като най-голяма разлика в дължината на корена се забелязва при пшеницата, следвана от слънчогледа и репичките. Вероятно тези стойности са повлияни от по-голямото присъствие на Pb и Cd в почвата.

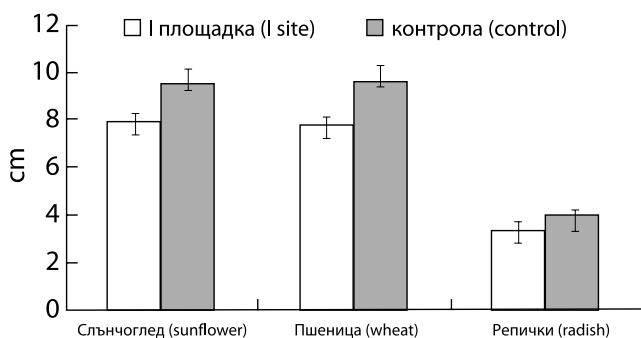
На фиг. 2 са представени стойностите на дължина на стъблото при слънчоглед, пшеница и репички от първа площадка, които са съпоставени с културите, отгледани в контролната площадка. Установено е, че и при трите култури има задържане на развитието на растенията, като в най-го-



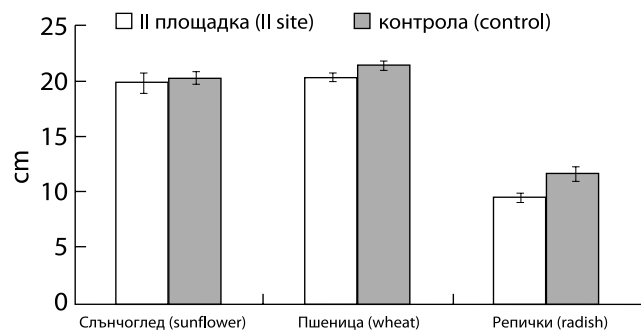
Фиг. 1. Средна дължина на корен от първа площадка  
Fig. 1. Average length of root from the first site



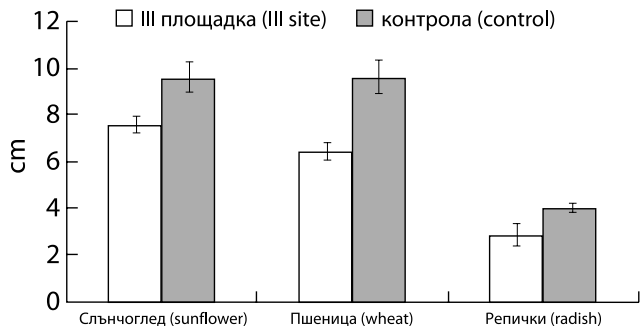
Фиг. 2. Средна дължина на стъбло от първа площадка  
Fig. 2. Average length of the stem of the first site



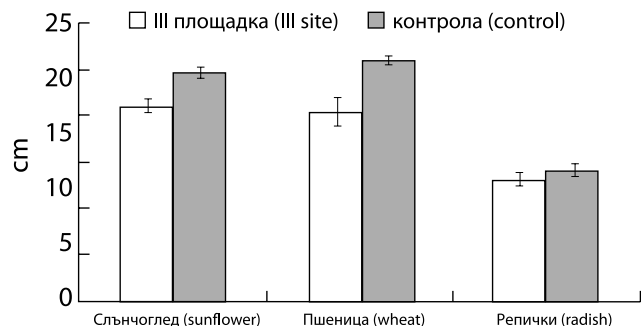
Фиг. 3. Средна дължина на корен от втора площадка  
Fig. 3. Average length of root of second site



Фиг. 4. Средна дължина на стъбло от втора площадка  
Fig. 4. Average length of the stem of the second site



Фиг. 5. Средна дължина на корен от трета площадка  
Fig. 5. Average length of root from a third site



Фиг. 6. Средна дължина на стъбло от трета площадка  
Fig. 6. Average length of stem from a third site

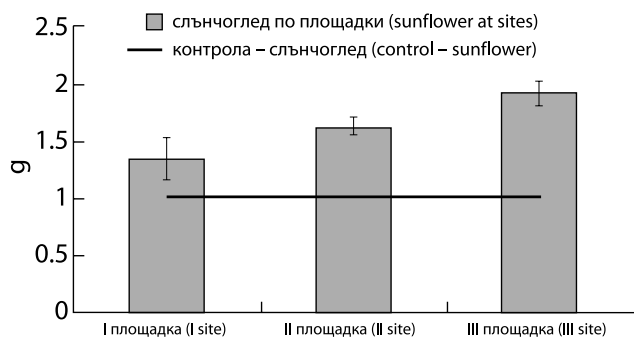
ляма степен се отчита при пшеницата, следвано от слънчогледа и репичките. Предполагаме, че това отново се дължи на по-голямата концентрация на Pb и Cd в почвата от изследвания район.

При анализиране на данните за средна дължина на корен при трите култури, отгледани върху почва от втора площадка, представени на фиг. 3, при сравнение с контролните растения се констатира, че най-силно повлияна от присъствието на тежки метали е пшеницата, следвана от слънчогледа. Не съществуват големи различия между двете площадки, което вероятно се дължи на по-малката токсичност в средата.

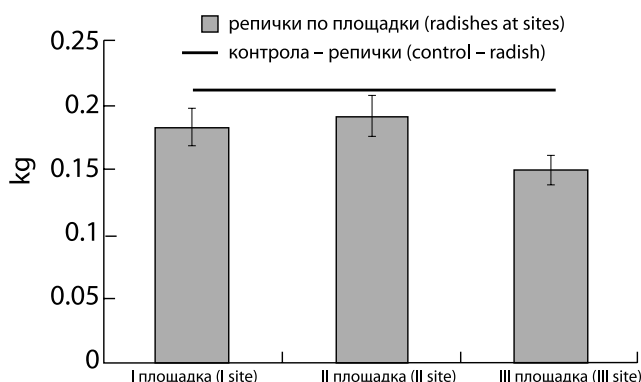
На фиг. 4 са представени данните от измерената средна дължина на стъбло от втора площадка, като тук се забелязва много добро развитие на растенията, които по стойности са с малка разлика от тези на контролата – особено при слънчогледа, следван от пшеницата и репичките. Най-вероятно това се дължи на по-ниското ниво на съдържание на тежки метали в почвата в тази площадка.

Фигура 5 представя развитието на корена при културите от трета площадка и тези, които са отгледани върху почва, приета за контрола. По отношение на данните за дължина на корен се забелязва





Фиг. 7. Свежо тегло при слънчоглед  
Fig. 7. Fresh weight in sunflower

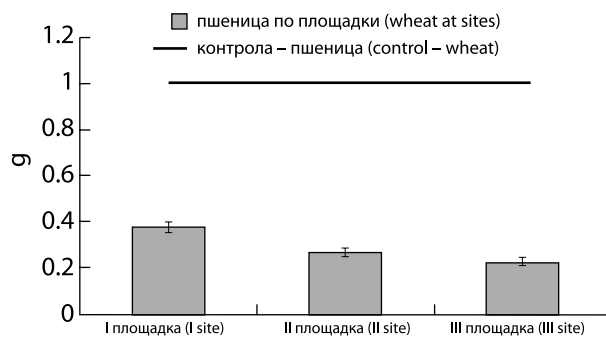


Фиг. 9. Свежо тегло при репички  
Fig. 9. Fresh weight of radishes

задържане в развитието на корена, най-силно изразено при пшеницата, следвана от слънчогледа. Най-вероятно по-малката дължина се дължи на завишеното присъствие на Pb и Zn в почвата.

При разглеждане измененията на дължината на стъблото на растения, отгледани в почва от трета площадка, се отчитат отново потискане в развитието им и при трите тестови култури, като най-силно е изразено при пшеницата, а по-слабо – при слънчогледа.

Изследванията ни показват какви са ответните реакции на тест културите, които дават първоначална информация за състоянието и възможност-



Фиг. 8. Свежо тегло при пшеница  
Fig. 8. Fresh weight in wheat

ите за тяхното отглеждане върху замърсени почви без наличие на екологичен риск. Това, което констатираме е, че слънчогледът и пшеницата успешно се развиват дори и при повишени стойности на някои тежки метали и това е особено характерно за слънчогледа, като култура с по-адаптивни способности към среда, замърсена с тежки метали.

От представените резултати на фиг. 7 при паралелно сравнение на свежата маса на слънчогледа от трите площадки и контролата се отчитат стойности, които са по-високи от контролата и при трите варианта. Най-висока е стойността, отчетена при трета площадка.

При сравнително анализиране на получените данни от свежа маса при пшеницата от трите площадки, сравнени с контролата, са отчетени стойности, много по-ниски от тези при контролата (фиг. 8).

По отношение на свежото тегло при репички се отчитат по-ниски стойности на този показател в сравнение с контролата. Задържането в развитието на тази тестова култура се отдава на нейната чувствителност и по-слаба адаптивна способност на развитие върху почви, замърсени с тежки метали. Най-високо е теглото при пробите от втора площадка, като това се дължи на по-ниските концентрации на проследяваните тежки метали. Тази констатация е отразена на фиг. 9.

## Изводи

Отглеждането на селскостопански култури върху замърсени почви с тежки метали е възможно след извършване на ремедиация на почвата.

Моделното изследване с подбрани тест растения дава възможност за прогнозиране на евентуална реакция на селскостопанските култури в среда, натоварена с тежки метали.

Една „гореща точка“, може да не е проблем, ако се подберат подходящи култури, които да подобрят състоянието на почвата. Етеричномаслената култура лавандула дава отлична възможност за подобряване на екологичното състояние на района, замърсен с тежки метали.

С най-добри показатели на развитие в условията на замърсени почви е слънчогледа.

Използваният биотестов метод може да се приложи като показател за оценка на замърсени почви.

## Литература

- Ангелова, И., Атанасов, Ив.** 1993. Отлагане на Pb, Zn, Cd и Cu в почви от района на КЦМ-Пловдив, НТ на ВСИ, XXXVIII, 2.
- Артинова, Н., Кр. Сапунджиева, В. Влахова.** 1999. Влияние на атмосферното замърсяване върху хумусното състояние и микробиологичната дейност на почви замърсени с тежки метали. НТ на ВСИ, XLIV,1, 213-216
- Брашнарова, А.** 1981. Съдържание и разпределение на Cu, Zn, Pb, Cd, Ni, Cr, Mn, Al в почви от Южна България. *Почвознание и агрохимия*, №1.
- Златев, З., В. Влахова.** 2010. Влияние на индустриалното замърсяване в района на КЦМ-Пловдив върху физиологичното състояние на дървесни видове. 19-ти Международен симпозиум „Екология 2010“, 7-11 юни 2010, 3, 297-305
- Иванова, Ан.** 2002. Тежките метали в околната среда. Трудове на Научна сесия РУ, 129-133
- Калоянова, Ф.** 1983. Хигиенна токсикология. *Медицина и физкултура*, София.
- МОСВ.** 2003. Годишник за състоянието на околната среда в Р. България. НЦОСУР, София.
- Николов, Б., Н. Данчева, Ал. Лазарова.** 1977. Изменение съдържанието на олово в почвите в района на Асеновград – Поповица - Пловдив под влияние на КЦМ „Д. Благоев“. Сб. научни трудове, КОПС, т. 1-2.
- Петров, И., Д. Цалев, С. Лютчев.** 1979. Изследване на съдържанието на арсен и кадмий в почвата. Хигиена и здравеопазване, 22.
- Ранков В., Хр. Ботева.** 2003. Влияние на азотното торене върху добива и качеството на продукцията от репички. НТ на АУ, том XLVIII, 305-308
- Сенгалевич, Г.** 1993. Замърсяване на почвите с тежки метали в района на КЦМ- (АД)- Пловдив. *Земеделие*, № 1-2.
- Тахин, Н.** 2006. Възможности за замърсяване на питата на слънчогледа с цинк и кадмий. Шеста национална научно-техническа конференция с международно участие “Екология и здраве” 2006. Аграрен университет, Пловдив, 286-291
- Тахин, Н.** 2006. Влияние на тежките метали мед и олово върху съцветието на слънчогледа. Шеста национална научно-техническа конференция с международно участие “Екология и здраве” 2006. Аграрен университет, Пловдив, 292-297
- Томов, Ат.** 2005. Агроекологичен подход за намаляване на замърсяването с Pb и Cd при отглеждане на домати и картофи в район на индустриално замърсяване. Дисертация.
- Чолаков, Т., В. Славенова, П. Костадинова, Е. Ярмольская, Хр. Ботева.** 2003. Вегетативни прояви при картофи, отглеждани върху замърсена с тежки метали почва. Сборник научни доклади от международна научна конференция „50 години Лесотехнически университет“, София, 99-101
- Янков, Б., Г. Москов, Ж. Терзиев, Хр. Янчева.** 2002. Растениевъдство. Аграрен университет, Пловдив.
- Dospatliev, L.** 2010. Using Microwave mineralization in order to determine heavy metal concentration in samples of herbs used for pharmaceutical purposes. *Agricultural Science and Technology*, 2, 40-43
- Zaprjanova, P., L. Dospatliev, V. Angelova, K. Ivanov.** 2009. Correlation between soil characteristics and lead and cadmium content in the aboveground biomass of Virginia tobacco. *Environ Monit Assess*, 163, 253-261

НИКОЛАЙ НИКОЛОВ

Институт по тютюна и тютюневите изделия, 4108 Марково

## Изследване възможностите на вентилацията на цигарите за регулиране съдържанието на контролираните вещества в тютюневия дим

### Testing the Possibilities for Ventilation of Cigarettes in Order to Regulate the Content of the Controlled Substances in the Tobacco Smoke

N. Nikolov

Tobacco and Tobacco Products Institute, 4108 Markovo, Bulgaria

#### Abstract

During the design of the different brands of cigarettes, despite the fact that in theory the effect of the different components of the cigarette on the content of the smoke is known, it is necessary to take into account the effect of the total ventilation (through the cigarette's paper and the filter), as most significant for the reduction of the substances in the smoke. The major goal of this research is to establish the possibility for application of ventilation (dilution) of cigarette's smoke for regulation of the content of the controlled substances – tar, nicotine and carbon monoxide (CO). For the purposes of the research were used cigarettes without ventilation of specific design. Four variants of cigarettes with the same content of the blend and the same parameters were produced – 29, 38, 55 and 64%. From each variant were taken samples for smoke analysis. The smoking was conducted with automatic smoking machine BORGWALDT. The values of the substances' "reduction coefficient" were established at different degree (percentage) of ventilation. The working approach is enough informative and correct for the theoretic determination of the ventilation, necessary for the achieving of a specific content of nicotine, tars and carbon monoxide in the cigarettes' smoke.

The application of ventilation is an efficient method for regulation of the content of the substances in the smoke, which significantly reduces the time, the volume of work and the materials for the design of the cigarettes' brands.

**Key words:** cigarettes, tobacco smoke, ventilation, effect of the total ventilation, controlled substances, tar, nicotine, carbon monoxide, design of the cigarettes' brands

През последните години голямо значение се отдава на въпроса за контрола на съдържанието на основните компоненти в дима на тютюневите изделия (никотин, катран и въглероден монооксид). В това отношение се приеха нормативни стойности (горни граници), които не трябва да бъдат превишавани при различните марки цигари (Стоилова, 2006).

На практика от известните техники (методи), които прилагат производителите най-съществе-

но значение има вентилацията (разреждането) на тютюневия дим. Разработени са различни методи за прилагане на вентилация на цигарата. Най-често това се реализира с нанасяне на отвори върху филтрообвивната хартия при едновременно използване на филтросвързваща хартия (коркофана) с висока въздухопропускливост – над 6000 CU [CU – единица за измерване на въздухопропускливостта (по CORESTA)], което предизвиква разреждане на дима чрез премина-

ване на допълнително количество въздух през отворите и намаляване концентрацията на веществата. Същият резултат може да бъде постигнат чрез лазерна перфорация на филтъра без да е необходимо да се използват специални хартии за филтъра и филтросвързващата хартия. Крайният ефект (вентилацията) е един и същ и зависи от повърхността на отворите (Bloom, 1980).

Съдържанието на никотин, катрани и въглероден монооксид в тютюневия дим зависи от тютюневия бленд, задържащата способност на филтъра, общата вентилация на цигарата през цигарената хартия и вентилационните отвори на филтъра (ISO 9512:2002; Mathis, 1984; McKee and Parker, 1978).

При проектиране на различните марки цигари независимо от факта, че теоретично е известно влиянието на различните компоненти от дизайна на цигарата върху съдържанието на веществата в дима, необходимо е да се отчете точно влиянието на общата вентилация (през цигарената хартия и филтъра), като фактор с най-значителен ефект за намаление на веществата в дима.

Основната цел на проведеното изследване беше да се установи възможността за приложение на вентилацията (разреждането) на дима на цигарите за регулиране съдържанието на контролираните вещества в дима – катран, никотин и въглероден монооксид (CO). За постигането на тази цел си поставихме две задачи: 1) Установяване стойностите на „коэффициентите на намаление“ за катраните, никотина и въглеродния монооксид при различна вентилация на цигарите. 2) Теоретично определяне съдържанието на веществата в дима при различна степен на вентилация и сравнение на теоретичните с експериментално получените резултати.

## Материал и методи

### 1. Установяване на „коэффициентите на намаление“ за катраните, никотина и въглеродния монооксид

За целта на изследването се използваха цигари без вентилация с определен дизайн (състав на бленда, дължина 84 mm, диаметър 7,64 mm, филтър с дължина 27 mm, цигарена хартия с пропускливост 50 CU, смукателно съпротивление 95 mm H<sub>2</sub>O, маса 879 mg). Изработиха се цигари със същия състав на бленда и същите параметри с обща вентилация в четири варианта – 29, 38, 55 и 64%. От всеки вариант се подбраха цигари за анализ на дима съгласно ISO 8243:2006. Пропуш-

ването се извърши с автоматична пушална машина RM200A, Borwaldt (ISO 3308:2000). Определено бе съдържанието на катрани, никотин и въглероден монооксид на цигарата без вентилация, и на цигарите от посочените четири варианта по стандартизираните методи на ISO (ISO 8454:2007; ISO 4387:2000; ISO 3400:1997).

На база получените данни се определиха „коэффициентите на намаление“ на катраните, никотина и въглеродния монооксид чрез изчисляване на процентното намаление на веществата при изследваните четири варианта на вентилация.

Теоретично можем да приемем, че намалението на катраните е пропорционално на степента на вентилация (Browne, 1990). Тогава графически зависимостта между намалението (процентното) на веществата (катран, никотин и въглероден монооксид) ще има вида, показан на графиката на фиг. 1.

На представената графика **tg**, който има линиите спрямо абцисата и ординатата, изразява степента на намаление на катраните, никотина и въглеродния монооксид в дима, и може да бъде наречен „коэффициент на намаление“ на тези вещества. При това положение стойностите на този коефициент за различните вещества ще бъде:

$$\text{За катраните } K_k = \text{tg} \frac{a}{b} \quad a \approx b$$

$$\text{За никотина } K_N = \text{tg} \frac{c}{d} \quad c < d$$

$$\text{За въглеродния монооксид } K_c = \text{tg} \frac{e}{f} \quad e > f$$

В графиката „a“, „c“ и „e“ са съответно процентите на намаление на катраните, никотина и въглеродния монооксид, и респективно „b“, „d“ и „f“ са съответстващите им стойности за вентилация.

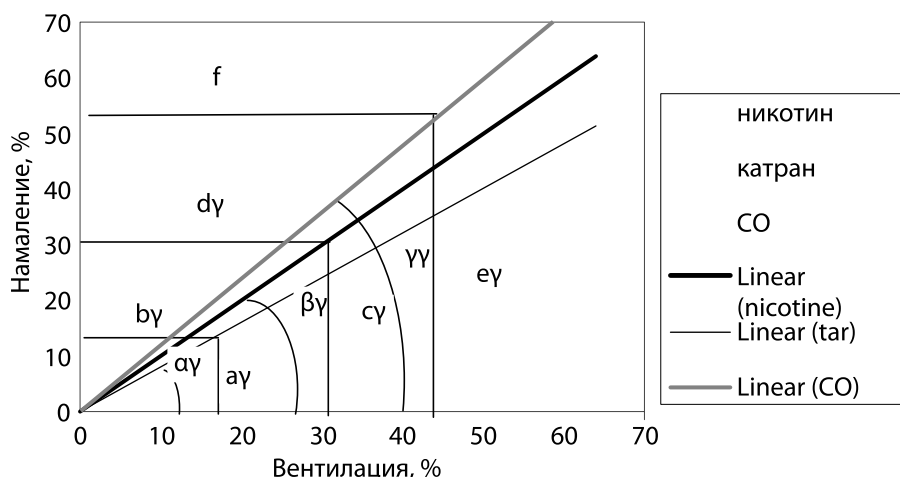
След установяване (експериментално) стойностите на тези коефициенти за различните вещества (катран, никотин и въглероден монооксид) теоретически определянето им може да се извърши по известните формули (Попова, 2000; Georgiev and Popova, 1999):

$$\text{За катраните: } T_V = T - \frac{T \times V \times K_T}{100}, \text{ mg/cig}$$

където: T – катраните в цигарата без вентилация, mg/cig; T<sub>v</sub> – катрани при вентилация (V), mg/cig; V – вентилация (обща), %; K<sub>T</sub> – коефициент на намаление на катраните.

$$\text{За никотина: } N_V = N - \frac{N \times V \times K_N}{100}, \text{ mg/cig}$$

където: N – никотин в цигарата без вентилация,



Фиг. 1. Теоретични стойности за намалението на никотина, катраните и въглеродния монооксид при вентилация на цигарите

mg/cig;  $N_v$  – никотин в цигарата с вентилация  $V$ , mg/cig;  $V$  – вентилация (обща), %;  $K_N$  – коефициент на намаление на никотина.

### За въглеродния монооксид:

$$C_v = C - \frac{C \times V \times K_c}{100}, \text{ mg/cig}$$

където:  $C$  – въглеродният монооксид в цигарата без вентилация, mg/cig;  $C_v$  – въглеродният монооксид в цигарата с вентилация  $V$ , mg/cig;  $V$  – вентилация (обща), %;  $K_c$  – коефициент на намаление на въглеродния монооксид.

За определяне (изчисляване) съдържанието на изследваните вещества в дима на вентилираната цигара е необходимо предварително да се определи (експериментално) съдържанието на същите при цигара без вентилация. Основните параметри от дизайна на цигарата без вентилация – състав на бленда (тютюните) и физичните показатели, трябва да са еднакви с тези на цигарата с вентилация.

## 2. Сравнение на теоретично и експериментално получените резултати за съдържанието на изследваните вещества

Изследването се извърши с фабрично изработени цигари с три варианта на вентилация: 50, 60 и 70%, с един и същ състав на бленда и еднакви показатели на дизайна. Анализирани бе и цигара със същите показатели без вентилация.

Анализите на дима се извършиха по отношение на изследваните вещества (катрани, никотин и въглероден монооксид) по посочените по-горе методи на ISO.

Експериментално получените резултати се съпоставиха с изчислените (теоретично) на база

установените стойности на „коефициентите на намаление“ за катран, никотин и въглероден монооксид.

Сравнението се извърши на два етапа – с получените средни коефициенти за различните вентилации и чрез сравнение между цигарите с най-близките стойности на вентилация, тъй като практически е много трудно да се постигне еднаква вентилация между сравняваните цигари.

## Резултати и обсъждане

1. Определяне на „коефициентите на намаление“ на изследваните вещества (катрани, никотин и въглероден монооксид)

Получените резултати за „коефициентите на намаление“ на катраните, никотина и въглеродния монооксид са респ. **tg α**, **tg β** и **tg γ** (фиг. 1) и са представени в табл. 1.

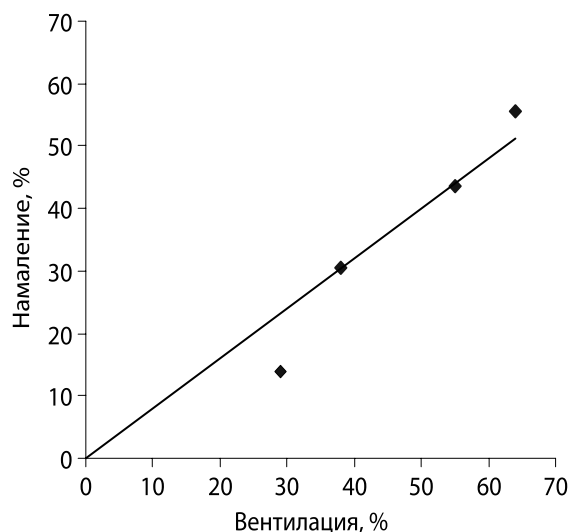
В таблицата „а“, „с“ и „е“ са стойностите на намаление (процентно) на никотина, катраните и въглеродния монооксид и, респективно „b“, „d“ и „f“ са съответстващите им стойности на вентилация.

В резултат на получените данни с приложение на комбинирана програма Microsoft Excel са построени графиките на зависимостта между намалението на различните вещества и вентилацията, респ. за никотина – фиг. 2, за катраните – фиг. 3 и за въглеродния монооксид – фиг. 4. Трите случая са представени и на една графика (фиг. 5).

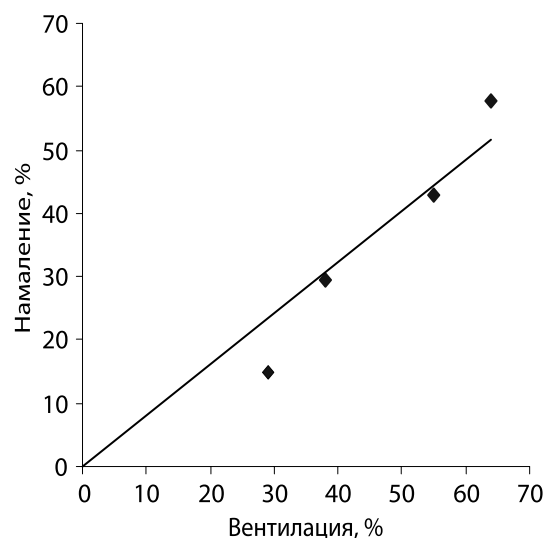
Данните показват, че е запазено очакваното (теоретично) разположение на линиите за катраните, никотина и въглеродния монооксид, т. е. най-голямо е намалението на въглеродния монооксид, след това на катраните и най-ниско – на никотина при една и съща вентилация.

Таблица 1. Стойности на „коэффициентите на намаление“ ( $\text{tg } \alpha$ ,  $\text{tg } \beta$  и  $\text{tg } \gamma$ ) на изследваните вещества в дима

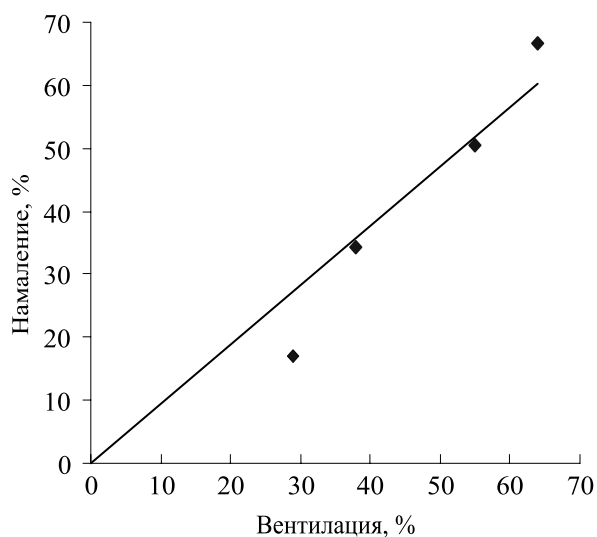
Цигара	Вентилация, %	Коефициенти на намаление								
		катран			никотин			въглероден монооксид		
		a	b	$\text{tg } \alpha$	c	d	$\text{tg } \beta$	e	f	$\text{tg } \gamma$
<b>H-3</b>	<b>29</b>	15	29	0,52	14	29	0,48	17	29	0,59
<b>H-5</b>	<b>38</b>	29	38	0,76	30	38	0,79	34	38	0,89
<b>H-4</b>	<b>55</b>	43	55	0,78	43	55	0,78	51	55	0,93
<b>H-1</b>	<b>64</b>	58	64	0,91	56	64	0,88	67	64	1,05
Средна стойност	–			<b>0,75</b>			<b>0,73</b>			<b>0,86</b>



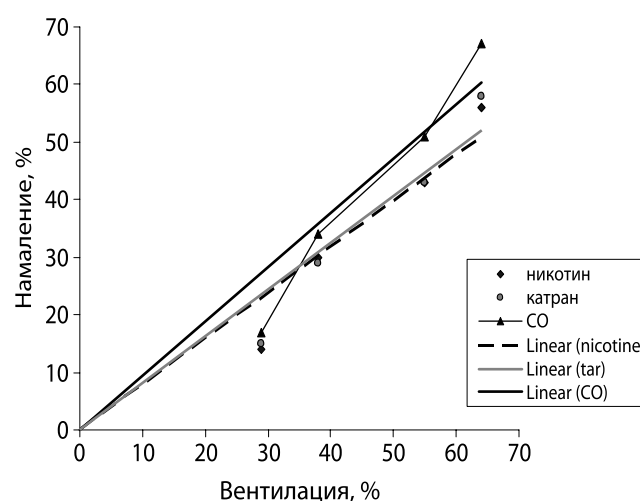
Фиг. 2. Намаление на никотина при различна вентилация



Фиг. 3. Намаление на катраните при различна вентилация



Фиг. 4. Намаление на въглеродния монооксид при различна вентилация



Фиг. 5. Намаление на никотина, катраните и въглеродния монооксид при различна вентилация

Както се вижда от графиката на фиг. 5 тази зависимост е най-добре изразена при средните стойности на вентилацията (в случая 38-55%).

Значителни са отклоненията при ниската (29%) и високата (64%) стойност на вентилацията. При това положение линията на никотина е много

Таблица 2. Експериментални и теоретично получени резултати за никотин, катрани и въглероден монооксид (CO) при вентилация 50, 60 и 70%

Цигара	Венти- ляция, %	Състав на дима								
		никотин, mg/cig			катрани, mg/cig			CO, mg/cig		
		експ.	теор.*	разлика	експ.	теор.*	разлика	експ.	теор.*	разлика
<b>1</b>	50	0,58	0,48	0,10	6,67	6,69	-0,02	7,03	8,19	-1,16
<b>2</b>	60	0,33	0,42	-0,09	4,94	5,83	-0,89	5,29	6,77	-1,48
<b>3</b>	70	0,32	0,36	-0,04	3,39	4,98	-1,59	3,06	5,34	-2,28

\* - Теоретичните резултати са получени при средните стойности на „коефициента на намаление“ (виж табл. 1)

близка до тази на катраните. Значително по-високо спрямо тази на катраните е линията за въглеродния монооксид. Това показва, че при една и съща вентилация намалението на въглеродния монооксид ще бъде по-голямо от това на катраните и никотина, а това на никотина е по-малко и много близко до това на катраните. Това се вижда и от получените данни за средните стойности на „коефициентите на намаление“ ( $tg \alpha$ ,  $tg \beta$  и  $tg \gamma$ ), представени в табл. 1.

Следователно най-добър и по-сигурен ефект на намаление на веществата в дима се получава при средните стойности на вентилацията (в случая до 38-55%). Отклоненията на получените резултати при ниските и високите стойности на вентилацията от теоритично очакваните се дължат на наслагването на значителен брой фактори (грешки), които могат да повлияят в едно или друго направление и не могат да бъдат практически елеминирани при провеждане на експериментите.

Резултатите показват също така, че практически вентилацията е най-ефективният метод за намаляване на въглеродния монооксид в дима, тъй като използваните ацетатни цигарени филтри задържат никотина и катраните, но нямат селективност за задържане на веществата от газовата фаза на дима.

2. Сравнение на теоретичните с експериментално получените резултати. Получените експериментални резултати при анализ на дима на фабрично изработената цигара без вентилация, въз основа на които е изчислено теоретичното съдържание на веществата, представено в табл. 2, са както следва: никотин – 0,79 mg/cig; катрани – 10,97 mg/cig и въглероден монооксид – 15,31 mg/cig.

Експериментално определените и теоретично изчислените със средните стойности на „коефициентите на намаление“ резултати за никотина, катраните и въглеродния монооксид при 50, 60 и

70% вентилация при изследване на фабричните цигари са представени в табл. 2.

Данните от сравнението (табл. 2) показват, че в преобладаващите случаи стойностите на изследваните вещества са по-ниски при експериментално получените в сравнение с теоретично изчислените. Според стандарта на ISO 8243:2006 допустимите отклонения при контрола за съдържанието на никотин и катрани в цигарите са  $\pm 20\%$ , а за въглеродния монооксид –  $\pm 25\%$ . Резултатите показват, че в повечето случаи максималните разлики са в границата на допустимите отклонения. Например при никотин 0,48 mg/cig абсолютната стойност на допустимото отклонение е  $\pm 0,96$  mg/cig, или варирането е в границите 0,576 – 0,384 mg/cig, т. е. в случая е включена стойността на експерименталния резултат – 0,58. Аналогични са резултатите и в останалите случаи.

При сравняване на експерименталните резултати за фабричните цигари с 60% вентилация и теоретично изчислените с 64%, както и респ. с 50 и 55% вентилация, т. е. при най-близките стойности на вентилацията за двата случая с приложение на получените при съответната вентилация „коефициенти на намаление“, а не със средните стойности на същите се получиха резултатите, представени в табл. 3.

Таблица 3. Експериментални и теоретично получени данни за състава на дима

Цигара	Венти- ляция, %	Състав на дима, mg/cig		
		никотин	катрани	въглероден монооксид
2	60*	0,33	4,94	5,29
A	64**	0,37	4,98	5,66
<b>Разлика</b>		-0,04	-0,04	-0,37
1	50*	0,58	7,03	6,67
B	55**	0,48	6,69	8,19
<b>Разлика</b>		0,10	0,34	-1,25

\* - експериментални резултати; \*\* - теоретично (изчислени) резултати.

Данните в табл. 3 показват, че при изчисляване на теоретичните стойности на изследваните вещества не със средните, а с различните „коэффициенти на намаление“, т. е. тези, получени при съответна вентилация, се получават стойности за никотина, катраните и въглеродния монооксид много близки до тези на фабричните цигари.

Разликите, които се получават независимо от (+ или – повишение или намаление) за съот-

ветните вещества във всички случаи са в границите на допустимите стандартни отклонения (както отбелязахме по-горе), а именно:  $\pm 20\%$  за никотин и катрани, и  $\pm 25\%$  при въглеродния монооксид. Това показва, че е целесъобразно при теоретичното определяне (изчисляване) на количествата на веществата в дима за по-точни резултати да се използват установените при съответната вентилация стойности на „коэффициентите на намаление“.

## Изводи

В резултат на проведеното изследване за установяване възможностите за приложение на вентилацията като метод за регулиране съдържанието на контролираните вещества (катрани, никотин и въглероден монооксид) в тютюневия дим могат да се направят следните основни изводи.

Потвърждава се ефектът на вентилацията за намаление съдържанието на веществата в дима на цигарите. Максимално е намалението на въглеродния монооксид, минимално е това на никотина и много близко до това на катраните.

Установени са стойностите на „коэффициентите на намаление“ на веществата при различна степен (процент) на вентилация. Средните стойности на коэффициентите на намаление за вентилация в обхвата 30-65% са: за катраните – 0,75; за никотина – 0,73 и за въглеродния монооксид – 0,86.

При теоретичното определяне (изчисляване) съдържанието на никотина, катраните и въглеродния монооксид, както на база получените средни стойности на „коэффициентите на намаление“, така и при тези, получени при различна степен на вентилация, се получават разлики спрямо експериментално определените стойности в границите на допустимите от стандарта на ISO отклонения.

Разработеният подход е достатъчно точен и информативен за теоретично определяне необходимата вентилация за постигане на определено съдържание на никотин, катрани и въглероден монооксид в цигарения дим.

Приложението на вентилацията на цигарите е ефективен метод за регулиране съдържанието на веществата в дима, което значително съкращава времето, обема на работа и консумативите при проектиране дизайна на марките цигари.

## Литература

**Попова, В.** 2000. Проучване възможностите за програмиране съдържанието на никотин и катрани в дима на цигарите. Дисертация. Университет по хранителни технологии, Пловдив.

**Стоилова, А.** 2006. Контролираните вещества в тютюневия дим. *Български тютюн*, № 3, 22-24

**Bloom, H.** 1980. Filter structure effects on ventilation. *Tob. Chem. Res. Cont.*, 14, 19

**Browne, C.** 1990. In: The design of cigarettes. (Hoeschst - Celanese Corp., ed), NC, USA, 119.

**Georgiev, S., V. Popova.** 1999. Developing a system for prognosis of tar and nicotine in cigarette smoke. *Bio-technol. & Biotechnol. Eq.*, 1, 61-65

**ISO 8454:2007.** Cigarettes - Determination of carbon monoxide in the vapour phase of cigarette smoke - NDIR method.

**ISO 8243:2006.** Cigarettes – Sampling.

**ISO 9512:2002.** Cigarettes - Determination of ventilation - Definitions and measurement principles.

**ISO 4387:2000.** Cigarettes - Determination of total and nicotine-free dry particulate matter using a routine analytical smoking machine.

**ISO 3308:2000.** Routine analytical cigarette-smoking machine - Definitions and standard conditions.

**ISO 3400:1997.** Cigarettes - Determination of alkaloids in smoke condensates - Spectrometric method.

**Mathis, D.** 1984. Component analysis of pressure drop and ventilation variability. *Beitr. Tabakforsch. Int.*, 12 (4), 169-177

**McKee, J., J. Parker.** 1978. Filter structure effects on tip ventilation and cigarette smoke yields. *Tob. Chem. Conf.*, Part I, 32, 9



ГЕОРГИ ПЕТКОВ, ЦАНКО ЯБЛАНСКИ, МИМА ТОДОРОВА, ДИМИТЪР ПАВЛОВ,  
ГЕРГАНА КОСТАДИНОВА, ВЕРА БАРАКОВА

Тракийски университет, Аграрен факултет, Стара Загора

E-mail: gpetkov@af.uni-sz.bg

## Екологична оценка на почви от паркове и местности в град Стара Загора

### Ecological Assessment of Soils from Parks and Places in Stara Zagora

G. Petkov, Ts. Yablanski, M. Todorova, D. Pavlov, G. Kostadinova, V. Barakova  
Thracian University, Faculty of Agriculture, Stara Zagora, Bulgaria

#### Abstract

The study was carried out under Project "Assessment, reduction and prevention of air, water and soil pollution in Stara Zagora region", № 2008/115236, funded by the Norwegian Cooperation Programme with Bulgaria - Norway Grants and Innovation Norway. Promoter of the project is Faculty of Agriculture at Thracian University – Stara Zagora.

The study covers research and evaluation of soil quality in parks and places in the town of Stara Zagora, on the base of heavy metals and metalloids content. It was found that:

The contents of the studied parameters were within limits as follows: Deluvial-meadow soil type (parks): pH 7.23 - 8.21; content (mg/kg): Fe 13024.0 - 31103.0, Mn 585.0 - 853.0, Cr 16.9 - 29.9, Cu 43.2 - 105.0, Zn 73.1 - 224.1, Pb 18.3 - 82.5, Cd 0.074 - 0.388; Cinnamon forest soil type: pH 7.96 - 8.01; content (mg/kg): Fe 20454.0 - 22970.0, Mn 794.0 - 801.0, Cr 33.3 - 38.9, Cu 222.2 - 384.9, Zn 117.1 - 128.3, Pb 33.8 - 35.2, Cd 0.07 - 0.248.

Ecological assessment of soil from the study objects shows that the content of Cr, Cu, Zn, Pb and Cd do not exceed the maximum permissible concentration (MPC) for different elements. The only exception is the content of Cu, which at one object exceeds 1.28 times MPC. The content of Cu, Zn and Pb exceed the corresponding precautionary concentrations (PC) (Coefficient of technogenic –  $K_t > 1$ ) in three of the seven studied objects and corresponding background concentration (BC) (Coefficient of abnormality –  $C_a > 1$ ) in all studied objects. Data for  $K_t$  and  $K_a$  show existing technogenic load of soil in the study objects without risk to soil ecosystems, the environment and human health. The content of Cr and Cd in soil is within the background concentrations. The content of Mn and Fe in soil is typical of soils in Bulgaria. In the parks next to streets with heavy traffic, content of Pb in soil is higher than other studied objects.

**Key words:** soil, heavy metals, metalloids, ecological assessment

Тежките метали са характерни за почви в техногенни ландшафти и са следствие от засилената индустриализация – кариери или шахти за добиване на полиметални руди, находища за въглища, металургични предприятия, и особено тези на цветната металургия, топлоелектроцентрали, автотранспорт (Сенгалевич и др., 1989; Божинова и др. 1995; Данчева и др., 1989).

Интензивният автомобилен транспорт създава условия за замърсяване на крайпътните площи главно с олово и други съпътстващи тежки метали. По данни на Smith (1981) съдържанието на олово в почвата около магистрала с интензивен трафик (25 000 МПС/24 h) намалява в повърхностния почвен слой от 400 mg/kg на разстояние 5 m до 30 mg/kg на 100 m, и в дълбочина – от 400

mg/kg в хоризонта до 10 cm, до 30 mg/kg в хоризонта на 30 cm. Viard et al. (2004) установяват, че автомобилният трафик по магистрала А31 във Франция предизвиква замърсяване на околната среда до 320 m, но максимално замърсяване на почвата се наблюдава между 5 и 20 m от магистралата. Garcia and Millan (1998) също намират високи нива на олово и цинк в най-близкия пункт до магистрала, но проучванията не предоставят еднозначни доказателства, че този тип замърсяване представлява значителен проблем за селскостопанските земи.

Все по-масовото преминаване към безоловен бензин още повече ще ограничи значението на автотранспорта за замърсяване на почвите с тежки метали. Сравнено с металургията, значението на другите фактори за замърсяване на почвите с тежки метали, като автотранспорт и торене, е много слабо.

Замърсяването с мед се свързва основно с добива и преработката на медни руди, но така също и с използването на медсъдържащи пестици в селското стопанство (Василев, 2009). Според Brun et al. (1998) и Parat et al. (2002) използването на медсъдържащи фунгициди в растителнозащитната практика увеличава съдържанието на мед в обработваемите площи в лозови насаждения.

По данни на ЮНЕСКО най-опасни за здравето на хората са елементите живак, кадмий, олово, манган, мед, никел, стронций, цинк и металоидите арсен, селен и титан (Стоянов, 1999).

Проблемът със съдържанието на тежки метали и други елементи в почвите на урбанизираните центрове в страната не е достатъчно проучен. Град Стара Загора е един от тях, тъй като е един от най-големите градове в страната и е подложен на силно антропогенно въздействие. Градът е натоварен пътен възел, с интензивен транзитен и местен трафик, много и разнородни промишлени дейности, разположен е в близост до големи източници на емисии – енергийния комплекс „Марица-Изток“, отстоящ на 40 - 45 km от него. Всичко това създава предпоставки за пренос и акумулиране на замърсители във въздуха, водите и почвите от региона. Почвата е най-статичната среда за миграцията на попаднали в нея замърсители и от тази гледна точка тя дава възможност да се установи степента на антропогенно въздействие върху градските екосистеми за дълъг период от време.

С настоящото изследване си поставихме за цел да проучим и направим екологична оценка

на качеството на почвите от паркове и местности в гр. Стара Загора по отношение съдържанието на тежки метали и металоиди.

## Материал и методи

**Финансиране на проучването.** Проучването беше извършено през м. юли 2010 г., в рамките на проект „Оценка, намаляване и предотвратяване на замърсяването на въздуха, водите и почвите в регион Стара Загора“, финансиран по норвежка програма за сътрудничество с България – Norway Grants и Innovation Norway. Промоутър на проекта е Аграрният факултет при Тракийския университет – Стара Загора.

**Организация на мониторинга на почвите.** Пунктове за мониторинг на почвата. За изпълнение на целта на проучването бяха определени 10 пункта за вземане на почвени проби, разположени в 7 обекта – шест парка и една местност в град Стара Загора (табл. 1). Девет от пунктовете бяха в парковете, а десетият пункт – в местност на около 2 km североизточно от града до бившата „Баритна мина“ (Закон за почвите, 2007, Наредба № 4/2009 г.). Почвите в обектите от № 1 до № 6 са Делувиално-ливадни почви, а в обект № 7 – в местността до „Баритна мина“ – Канелена горска почва.

**Показатели за мониторинг на почвата.** Взетите почвени проби са анализирани по 8 показателя както следва: активна реакция – рН (във воден извлек) и съдържание на желязо (Fe), манган (Mn) хром (Cr), мед (Cu), цинк (Zn), олово (Pb) и кадмий (Cd).

**Методи на изследване.** Почвените проби от определените 10 пункта на седемте обекта бяха взети еднократно, рендомизирано от две дълбочини 0÷20 cm (първа дълбочина - А) и 20÷40 cm (втора дълбочина - В), (Инструкция РД-0001,1994, Атанасов, 2009). От взетите на съответната дълбочина почвени проби от отделните пунктове бяха приготвени сборни проби за анализ. Почвените проби са вземани, транспортирани и консервирани по методи и изисквания на стандарт EN ISO 10381. Всички проби са изследвани в Научноизследователския център по околна среда към Аграрния факултет при Тракийския университет – Стара Загора.

Подготовката на взетите почвени проби за анализ и анализите на отделните показатели на почвата бяха извършвани по следните методи:

- Подготовка и минерализация на пробите почви – съгласно стандарт EN ISO 11466;

Таблица 1. Пунктове за мониторинг на почвата в проучваните обекти

Обект №	Вид и наименование на обекта	Пунктове за вземане на почвени проби в обекта	Код на пункта
1.	Парк „5-ти Октомври“ (център)	един пункт: - цветна градина	1-1А*,1-1В
2.	Парк „Алана“ (централна градска зона)	три пункта: - цветна градина, - терен с бръшлян, - терен до булевард „Патриарх Евтимий“	2-1А, 2-1В 2-2А, 2-2В 2-3А, 2-3В
3.	Парк „Зеления клин“ (североизточна градска зона)	един пункт: терен до Автоматична измервателна станция (АИС) на РИОСВ	3-1А, 3-1В
4.	Парк „Аязмо“ (северна градска зона)	два пункта: - северна зона, - южна зона	4-1А, 4-1В 4-2А, 4-2В
5.	Парк „Станционна градина“ (на север от жп гара Стара Загора)	един пункт: - цветна градина	5-1А, 5-1В
6.	Парк в кв. „Железник“ (западна градска зона)	един пункт: - цветна градина	6-1А, 6-1В
7.	Местност до „Баритна мина“ (североизточна извънградска зона)	един пункт: - терен със стари лозови насаждения	7-1А, 7-1В

\* 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7 - обозначение на обекта; А и В - дълбочината на взетата почвена проба в дадения обект - А (0÷20 cm) и В (20÷40 cm);

2-1А, 2-2А, 2-3А и т. н. - обозначение на пунктовете в един обект (първи, втори, трети).

- Активна реакция (рН във воден извлек) – по EN ISO 10390;

- Съдържанието на желязо – по EN ISO11885;

- Съдържанието на тежки метали (манган, хром, мед, цинк, олово, кадмий) – чрез атомно-адсорбционна спектрометрия (AAS), по EN ISO 11047.

**Екологична оценка на почвата.** Екологичната оценка на почвата от проучваните обекти е направена чрез използване на метод на сравнителен анализ, при който получените резултати за отделните показатели се сравняваха:

- с регламентираните норми за показателите на почвата, за които има такива норми – хром, мед, цинк, олово и кадмий (Наредба № 3/2008 г.),

- с границите на вариране на активната реакция на почвата (рН), за съответния тип почва (Койнов и др., 1998)

- с препоръчани норми по литературни източници (Горбанов, 2005) за показатели, за които няма норми за почвата – съдържание за желязо и манган.

Екологичната оценка на резултатите за съдържание на тежки метали (Cr, Cu, Zn, Pb, Cd) е направена чрез прилагане на изискването за тристепенно нормиране съгласно Наредба № 3/2008 г. с регламентираните три вида норми за съдържание на тежки метали и металоиди в почвите:

*Фонови концентрации (ФК);*

*Предохранителни концентрации (ПК) – съдържание на вредно вещество в почвата в mg/kg, превишаването на които не води до нарушаване на почвените функции и до опасност за околната среда и човешкото здраве;*

*Максимални допустими концентрации (МДК) – съдържание на вредно вещество в почвата в mg/kg, превишаването на които при определени условия води до нарушаване на почвените функции и до опасност за околната среда и човешкото здраве.*

На тази база при екологичната оценката са изчислени:

1. *Коефициент на техногенност – Кт*

**Кт = Сизм. / Спк**, където:

**Сизм.** е регистрираната концентрация на веществото (mg/kg),

**Спк** - предохранителна концентрация на веществото (mg/kg),

По Наредба № 3/2008 г. **Кт ≤ 1**.

2. *Коефициент на аномалност – Ка*

**Ка = Сизм. / Сфон.**, където:

**Сизм.** е регистрираната концентрация на веществото (mg/kg),

**Сфон.** - фоновата концентрация на веществото (mg/kg),

По Наредба №3/2008 г. **Ка ≤ 1**.

Таблица 2. Норми за съдържание на тежки метали в почвите (по Наредба № 3/2008 г.)

Елемент	Максимално допустима концентрация (МДК), mg/kg	Предохранителна концентрация (ПК), mg/kg	Фонова концентрация (ФК), mg/kg
Хром	200	110	65
Мед	300	60	34
Цинк	400	160	88
Олово	150	45	26
Кадмий	3,5	0,6	0,4

Нормите за съдържание на тежки метали в почвите, регламентирани по Наредба № 3/2008 г. са представени в табл. 2.

### Резултати и обсъждане

Резултатите за изследваните показатели на почвените проби от проучваните обекти в гр. Стара Загора са представени на табл. 3.

**Активна реакция – рН (воден извлек).** Стойностите за рН варират в граници от 7,23 (пункт 5-1А) до 8,06 (пункт 2-1А) за пробите от дълбочина 0÷20 cm и от 7,46 (пункт 5-1В) до 8,21 (пункт 1-1В) единици за пробите от дълбочина 20÷40 cm (табл. 3). Сравнителният анализ на резултатите за пробите от двете дълбочини не показва ясно изразена еднопосочна тенденция за промяна на стойностите за рН. Преобладават пробите, чийто алкален характер се засилва при втората дълбочина. Отчитат се относително малки разлики в абсолютните стойности от двете дълбочини.

Получените резултати за активна реакция – рН определят изследваните почви като слабо алкални до алкални. Тези стойности са характерни за изследваните почвени типове. По данни на Института по почвознание “Н. Пушкиров” – София (Иванов, 1984; Петков и Пачаръзов, 1988) при Де-

лувиалните ливадни почви рН варира от 6,0 до 8,2. При Канелените горски почви рН е в границите от 6,0 до 8,2. Не се констатира отклонение от типичните стойности за рН на изследваните почвени типове в проучваните обекти и евентуално вкисляване, алкализирани на почвите.

**Съдържание на желязо (Fe).** Резултатите показват максимална стойност за съдържание на желязо – 31 103 mg/kg за почвите от първа дълбочина в парк „Зеления клин” (пункт 3-1А). Минималната концентрация на желязо в изследваните почви – 13 024 mg/kg, е определена в почвата от втора дълбочина на парк „5-ти Октомври” (пункт 1-1В), (табл. 3).

Получените резултати за съдържание на желязо в почвата от всички обекти са сравнително близки по значение с изключение на почвената проба от повърхностния слой от парк „Зеления клин” и пробите от двата почвени хоризонта в местност „Баритна мина” (пунктове 7-1А и 7-1В), които са близки до максималната стойност. За разлика от останалите обекти почвата в местността до „Баритна мина” е от друг почвен тип – Канелена горска почва, която се характеризира със специфичен процес на почвообразуване, свързан с образуване на свободни железни

Таблица 3. Резултати от изследваните показатели на почви през м. юли 2010 г. от обекти в гр. Стара Загора

Показател	МДК*, mg/kg	Почва от дълбочина 0 – 20 cm (А)					Почва от дълбочина 20 – 40 cm (В)				
		n	x	Sx ±	min	max	n	x	Sx ±	min	max
рН	-	10	7,84	0,07	7,23	8,06	9	7,89	0,08	7,46	8,21
Fe, mg/kg	-	10	18652,0	1582,8	14783,0	31103,0	9	16230,9	798,3	13024,0	20454,0
Mn, mg/kg	-	10	742,8	21,4	665,0	853,0	9	716,9	35,5	585,0	831,0
Cr, mg/kg	200	10	24,4	1,5	19,5	33,3	9	23,2	2,4	16,9	38,9
Cu, mg/kg	300	10	119,2	40,9	59,9	384,9	9	87,3	18,1	43,2	222,2
Zn, mg/kg	400	10	152,8	11,7	111,9	224,1	9	122,0	10,1	73,1	160,3
Pb, mg/kg	150	10	50,3	6,5	20,2	82,5	9	42,6	5,13	18,3	57,4
Cd, mg/kg	3,5	10	0,20	0,03	0,11	0,39	9	0,19	0,02	0,07	0,30

\* МДК – Максимално допустима концентрация по Наредба № 3/2008 г.

хидроокоси и тяхната фиксация в метаморфния хоризонт.

По данни на Гюров (1990) средното съдържание на желязо в почвите в България е 3,8%, или 38 000 mg/kg. Според Горбанов (2005) общото съдържание на желязо в повърхностните хоризонти в почвените типове, обект на изследването, варира между 14 300 mg/kg до 46 100 mg/kg. В посочения диапазон са и стойностите, установени при анализите на изследваните почви. Следователно почвите от всички обекти са със съдържание на желязо в границите на посочените в литературата средни стойности за българските почви.

**Съдържание на манган (Mn).** Стойностите за съдържание на манган в почвите варират в тесни граници – от 665,00 mg/kg (пункт 5-1A) до 853,00 mg/kg (пункт 6-1A) за пробите от първа дълбочина и от 585,00 mg/kg (пункт 5-1B) до 831,00 mg/kg (пункт 6-1B) за пробите от втората дълбочина. Тези резултати са близки до фоновите стойности за общо количество на мангана в повърхностните почвени хоризонти в страната. По данни на Горбанов (2005) количество на мангана в българските почви е в граници 0,02-0,33%, съответно 200-3300 mg/kg. Няма основание да се коментира обогатяване на изследваните почви с манган.

**Съдържание на хром (Cr).** Съгласно Наредба №3/2008 г., за почви на постоянни тревни площи

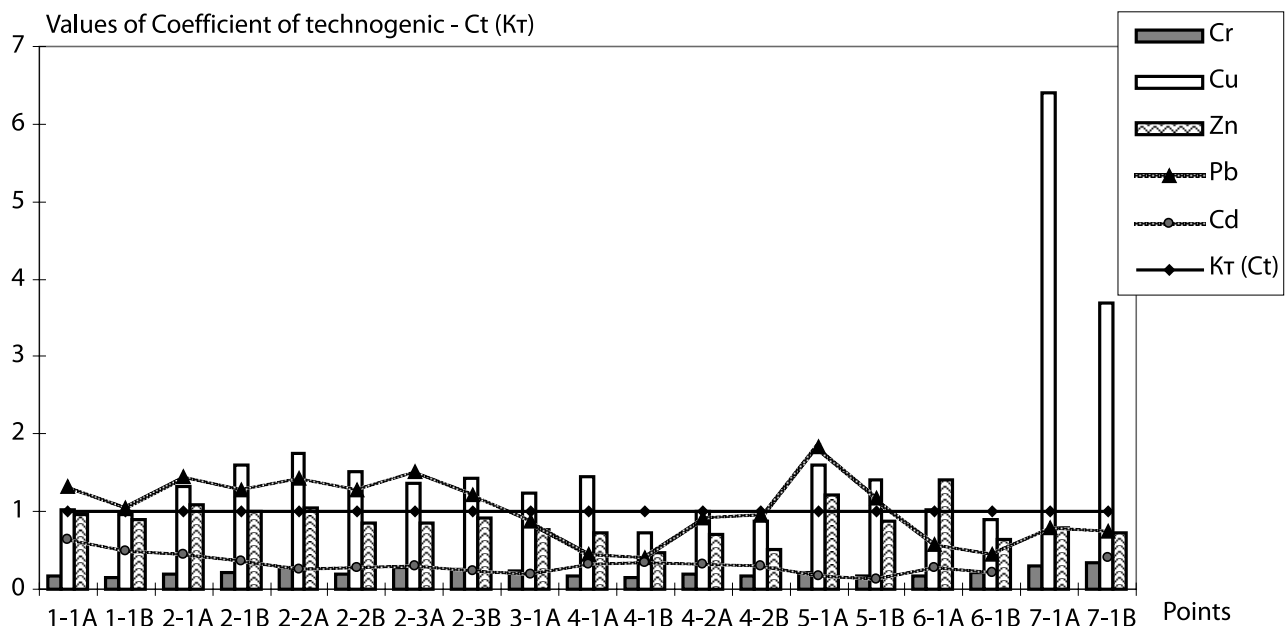
(каквито са анализирани почви в проучваните паркове) максимално допустимата концентрация (МДК) за съдържание на хром е 200 mg/kg. От представените в табл. 3 резултати се вижда, че във всички изследвани почви съдържанието на хром е многократно по-ниско от МДК, като варира от 16,9 mg/kg (пункт 4-1B) до 38,9 mg/kg (пункт 7-1B). Разликите в съдържанието на хром в почвите от двете дълбочини са незначителни и недостоверни.

Всички стойности за съдържание на хром в почвата са по-ниски и от определените по Наредба № 3/2008 г. предохранителна концентрация (ПК) – 110 mg/kg (Кт < 1), (фиг. 1), както и от фоновата концентрация (ФК) – 65 mg/kg (Ка < 1), (фиг. 2).

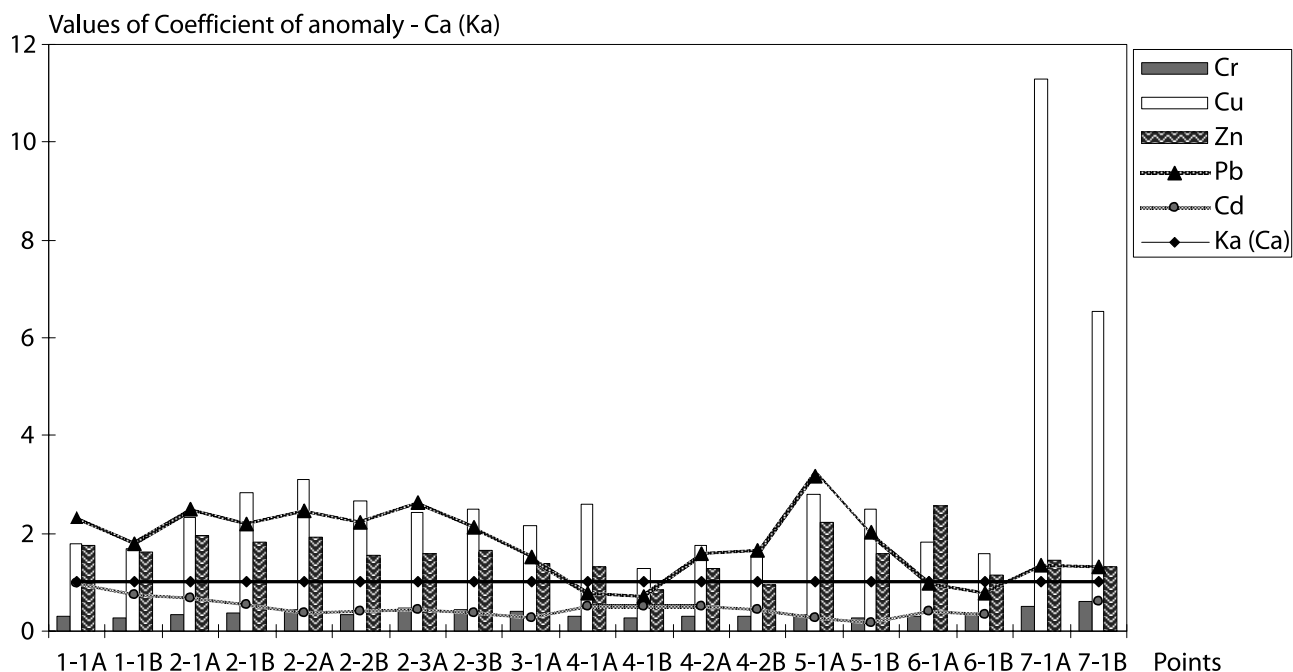
Сравнителният анализ определя относително най-високи стойности за съдържание на хром в почвата от местност „Баритна мина“ (пунктове 7-1A и 7-1B).

Екологичната оценка за съдържание на хром в почвите от изследваните обекти не определя степени на техногенно натоварване и аномалност на почвените екосистеми.

**Съдържание на мед (Cu).** Съдържанието на мед варира в широк диапазон в почвите от двете дълбочини – от 43,2 mg/kg (пункт 4-1B) до 384,0 mg/kg (пункт 4-1A) (табл. 3). Обобщените резултати показват, че почвите от първа дълбочина съдържат с 26,8% повече мед в сравнение с



Фиг. 1. Стойности на коефициентите на техногенност (Кт) спрямо предохранителните концентрации (ПК) за съдържание на тежки метали в изследваните почви



Фиг. 2. Стойности на коефициентите на аномалност (Ka) спрямо фоните концентрации (ФК) за съдържание на тежки метали в изследваните почви

почвите от втора дълбочина. Изключение правят пунктове 2-1А и 2-1В, 2-3А и 2-3В, където концентрацията на мед е по-висока в почвата от втора, спрямо тази в първа дълбочина.

Сравнителният анализ определя най-високи стойности за съдържание на мед за почвата от местност „Баритна мина“ – първа (384,0 mg/kg) и втора дълбочина (222,2 mg/kg) спрямо почвите от всички останали пунктове.

Екологичната оценка, направена по регламентираните в Наредба № 3/2008 г. норми за МДК, ПК и ФК (табл. 1) показва, че по отношение на максимално допустимата концентрация (МДК) надвишаване в съдържанието на мед има само за почвата от първа дълбочина в местността до „Баритна мина“ (пункт 7-1А), където стойността превишава МДК 1,24 пъти. Във всички останали изследвани почви съдържанието на мед е по-ниско от МДК.

По отношение на предохранителната концентрация (ПК), оценката направена чрез изчисляване на коефициента на техногенност (Кт) показва, че в 14 от всички 19 почвени проби от двете дълбочини  $K_t > 1$  (фиг. 1). За тези проби при екологичната оценка се определят степени на техногенно натоварване на почвените екосистеми от  $K_t = 1,02$  в пункт 1-1А до  $K_t = 6,40$  в пункт 7-1А. Тук се отнасят почвите от парк „5-ти Октомври“ – първа дълбочина (1-1А), парк „Алана“

– трите пункта, двете дълбочини, парк „Зеления клин“ – първа дълбочина (3-1А), парк „Аязмото“ – северна зона, първа дълбочина (4-1А), парк „Станционна градина“ – първа и втора дълбочина (5-1А и 5-1В), парк в кв. „Железник“ – първа дълбочина (6-1А) и местността до „Баритна мина“ – двете дълбочини (7-1А и 7-1В). Най-висока е стойността на  $K_t = 6,40$  за почвата от първа дълбочина в пункт „Баритна мина“. Не се наблюдава еднозначна зависимост на  $K_t$  и дълбочината на почвените проби.

По отношение на фоневата концентрация (ФК), екологичната оценка определя  $K_a$  по-голямо от единица ( $K_a > 1$ ) за всички изследвани проби (фиг. 2). Най-голямо е отклонението от ФК в почвата от първа дълбочина до „Баритна мина“ –  $K_a = 11,29$  (7-1А), а най-малко – в парк „Аязмо“ – северна зона, първа дълбочина –  $K_a = 1,27$  (4-1В). Следователно съдържанието на мед във всички проби е по-високо от регламентираната по Наредба № 3/2008 г. фоновата концентрация. Най-високи са стойностите на  $K_a$  за почвите от местността „Баритна мина“, което определя почвата от този пункт като такава с най-голямо отклонение от регламентираната фоновата концентрация.

Установените резултати за съдържание на мед в изследваните почви разкриват наличие на замърсяване с елемента мед над МДК за почвата от първа дълбочина (0-20 cm) в местността до

„Баритна мина“. Почвата от този пункт е и с най-високи стойности на Кт и Ка. Тъй като това са площи на стари лозови насаждения, получените резултати може да се коментират като следствие от дългогодишна употреба на препарати за растителна защита, съдържащи медни соли. В полза на подобен коментар е и относително високото съдържание на мед – 222,19 mg/kg и във почвата от втора дълбочина за този пункт. Необходимо е да се проведат по-детайлни изследвания на почвата в този район, за да се изясни проблемът.

**Съдържание на цинк (Zn).** В отделните пунктове количеството на цинк в почвата варира от 73,1 mg/kg за почвата от парк „Аязмото“ – северна зона (4-1В), до 224,08 mg/kg за почвата от парк кв. „Железник“ (6-1А), (табл. 3). Отчита се тенденция за намаляване съдържанието на цинк в почвите от втората дълбочина спрямо тези от първа дълбочина. Сравнителният анализ определя относително най-високи стойности за съдържание на цинк за почвите от първа дълбочина в парк „Станционна градина“ (5-1А) и парк кв. „Железник“ (6-1А).

Екологичната оценка показва, че съдържанието на цинк във всички изследвани почвени проби е по-ниско от МДК (за максималните стойности на всички проби – от 1,8 пъти за първа дълбочина до 2,5 пъти за втора дълбочина).

Коефициентите на техногенност, определени спрямо ПК, са представени на фиг. 1. За преобладаващата част – 79% от пробите Кт < 1, т. е. не се определят степени на антропогенно натоварване на почвите. Три от пробите са с Кт единица или малко над единица (до 0,08). Само при две от пробите (пункт „Станционна градина“ и пункт парк кв. „Железник“) Кт > 1 – съответно Кт = 1,22 (5-1А) и Кт = 1,40 (6-1А). С изключение на тези две проби не се определя степен на техногенно натоварване с цинк за останалите изследвани почви.

Стойностите на коефициентите на аномалност, изчислени спрямо фоновата концентрация по Наредба № 3/2008 г. показват, че с Ка < 1 са само две проби – тези от втора дълбочина на пунктовете в парк „Аязмото“ – северна и южна зона (4-1В и 4-2В). Всички останали проби са с Ка > 1, което определя аномалност на почвените екосистеми спрямо фоновото съдържание на цинк в степени от 1,27 (4-2А) до 1,96 (2-1А), (фиг. 2).

**Съдържание на олово (Pb).** Съдържанието на олово в изследваните почви варира от 18,3 mg/

kg за почвата от пункт парк „Аязмото“ – северна зона (4-1В), до 82,5 mg/kg за почвата от парк „Станционна градина“ (5-1А), (табл. 3). Анализът на резултатите дава основание да се отбележи съществуваща тенденция за относително намаляване на съдържанието на олово в почвите от втората дълбочина спрямо това от първа дълбочина. Сравнителният анализ определя относително най-високи стойности за съдържание на олово в почвите от двете дълбочини в пункта на парк „5-ти Октомври“, трите пункта в парк „Алана“ и пункта в парк „Станционна градина“.

Екологичната оценка показва, че във всички изследвани почви съдържанието на олово е по-ниско от МДК (до 150 mg/kg по Наредба № 3/2008 г.). Определените стойности на коефициентите на техногенност спрямо ПК разкриват отсъствие на техногенно натоварване (Кт < 1) за почвите от парк „Зеления клин“, парк „Аязмото“, парк кв. „Железник“ и местността до „Баритна мина“. За почвите от парк „5-ти Октомври“, парк „Алана“ и парк „Станционна градина“ Кт > 1, респективно установява се степен на техногенно натоварване с елемента олово в границите от 1,04 до 1,83 (фиг. 1). Този факт може да се коментира като резултат от акумулиране на олово от емисии от автотранспорта по съседни на изследваните обекти улици с натоварен трафик.

Коефициентите на аномалност, изчислени по фоновата концентрация на олово – 26 mg/kg за стандартна почва, съгласно Наредба № 3/2008 г., са представени на фиг. 2. Не се определя степен на аномалност – Ка < 1 за почвите от парк „Аязмото“ – северна зона и парк кв. „Железник“. Всички останали изследвани почви са със степени на аномалност на екосистемите в граници от 1,52 (3-1А) до 3,17 (5-1А). Съгласно дефиницията по Наредба № 3/2008 г., тези почвени екосистеми са с концентрация на олово, превишаването на която не води до нарушаване на почвените функции и до опасност за околната среда и човешкото здраве.

**Съдържание на кадмий (Cd).** Във всички изследвани почви съдържанието на кадмий е многократно по-ниско от МДК (до 3,5 mg/kg по Наредба № 3/2008 г.) и варира от < 0,07 mg/kg за почвата от първа дълбочина в местността до „Баритна мина“ (7-1А) до 0,388 mg/kg за почвата от първа дълбочина на парк „5-ти Октомври“ (1-1А) (табл. 3). Не се отчита еднозначна тенденция за изменение съдържанието на кадмий в почвите от двете дълбочини. Все пак, в шест (1-1А – 1-1В;

2-1А – 2-1В; 2-3А – 2-3В; 4-2А – 4-2В; 5-1А – 5-1В и 6-1А – 6-1В) от девет пункта съдържанието на кадмий е по-високо в почвата от първа дълбочина (0 – 20 cm) спрямо това от втора дълбочина (20 – 40 cm).

Сравнителният анализ определя относително най-високи стойности за съдържание на кадмий за почвата от двете дълбочини в парк „5-ти Октомври“, парк „Аязмо“ и местност „Баритна мина“ – първа дълбочина.

Всички коефициенти на техногенност са по-ниски от единица ( $K_t < 1$ ), което показва, че няма техногенно натоварване на почвите с кадмий (фиг. 1). Изчислените коефициенти на аномалност на база, определената в Наредба № 3 фонова концентрация на кадмий – 0,4 mg/kg за стандартна почва, не определят стойности за  $K_a > 1$  (фиг. 2). Екологичната оценка на резултатите показва отсъствие на аномалност при изследваните почвени екосистеми.

## Изводи

Установените стойности на изследваните показатели на почвата от паркове и местности в град Стара Загора са в граници, както следва:

•Делувиално-ливадни почви (паркове): рН 7,23-8,21; съдържание на (mg/kg): Fe 13024,0 - 31103,0; Mn 585,0 - 853,0; Cr 16,9 - 29,9; Cu 43,2 - 105,0, Zn 73,1 – 224,1; Pb 18,3 – 82,5; Cd 0,074 - 0,388;

•Канелени горски почви: рН 7,96-8,01; съдържание на (mg/kg ): Fe 20454,0 - 22970,0; Mn 794,0 - 801,0; Cr 33,3 - 38,9; Cu 222,2 - 384,9; Zn 117,1 - 128,3; Pb 33,8 - 35,2; Cd 0,07 - 0,248.

Екологичната оценка на почвата от парковете „5-ти Октомври“, „Алана“, „Аязмото“, „Зеления клин“, „Станционна градина“ и кв. „Железник“, и на терена със стари лозови насаждения до „Баритна мина“, показва:

•Максимално допустимите концентрации (МДК) за съдържание на Cr, Cu, Zn, Pb и Cd, за които има регламентираните норми (Наредба № 3/2008 г.), не надвишават съответната МДК за отделните елементи. Изключение прави количеството на Cu в повърхностния слой на почвата, в местността до „Баритна мина“, където концентрацията надвишава 1,28 пъти МДК.

•Съдържанието на Cu, Zn и Pb в почвите превишава съответната предохранителна концентрация (ПК) ( $K_t > 1$ ) в парк „Алана“, парк „Станционна градина“ и местност „Баритна мина“ (само за съдържание на Cu). В тези обекти се установява техногенно натоварване на почвата, без риск за почвените екосистеми, околната среда и човешкото здраве.

•Съдържанието на Cu, Zn и Pb превишава съответната фонова концентрация (ФК) ( $K_a > 1$ ) в парк „5-ти Октомври“, парк „Алана“, парк „Зеленият клин“, местност „Баритна мина“, парк „Аязмото“ (северна зона – повърхностен слой), парк „Станционна градина“ и парк „Железник“ (без съдържание на Pb). Превишенията са незначителни (с изключение на съдържанието на Cu в „Баритна мина“, където концентрацията е неколккратно над ФК) и не са рискови за почвените екосистеми и за околната среда. Те показват, че има натрупване над регламентираните фонови концентрации (ФК), респективно степени на натоварване на почвените екосистеми.

•Съдържанието на Cr и Cd в почвите от всички пунктове е в границите на фоновете концентрации по Наредба № 3/2008 г. Съдържанието на Mn и Fe в почвата от всички пунктове, за които няма регламентираните норми и оценката е направена по данни от литературни източници, е характерно за почвите в България.

•В парковете „5-ти Октомври“, парк „Алана“ и парк „Станционна градина“, разположени до улици с натоварен автомобилен трафик, съдържанието на Pb в почвата е по-високо в сравнение с останалите проучвани обекти.



## Литература

- Атанасов, И.** 2009. Проучване на замърсяването на почвата. *Екология и бъдеще*, № 1, 19-33
- Василев, Г.** 2001. Химия и опазване на околната среда. „Св. Кл. Охридски“, София, 44-52, 72-113, 156-161
- Божинава, П., В. Кръстева., Б. Беоргиев., Л. Станиславова.** 1995. Замърсяване с тежки метали и възможности за екологично земеползване в района на КЦМ Пловдив. Научни трудове, Пловдив, кн. 2, 203-206
- Гандев, В., И. Иванов.** 1989. Приложна трудова хигиена. *Медицина и физкултура*, София.
- Горбанов, С. и кол.** 2005. Агрохимия. *Дионис*, София.
- Гюров, Г., Н. Артинова.** 2001. Почвознание. *Макрос*, Пловдив.
- Гюров, Г. Ф., Б. И. Колчева.** 1963. Почвознание. „Хр. Г. Данов“, Пловдив.
- Гюров, Г., Т. Тотев.** 1990. Почвознание. *Земиздат*, София.
- Данчева, Н., Г. Сенгалевич., Д., Йотов.** 1989. Относно някои източници на интензивно замърсяване на земите от селскостопанския фонд с тежки метали. Научни трудове. Пловдив, кн. 2, 313-319
- Закон за почвите.** ДВ, бр. 19/2007 г.
- Иванов, П.** 1984. *Почвознание и агрохимия*, № 4.
- Койнов, В., И. Кабакчиев, К. Бонева.** 1998. Атлас на почвите в България. *Земиздат*, София.
- Наредба № 3** от 1 август 2008 г. за нормите за допустимо съдържание на вредни вещества в почвите. ДВ, бр. 71/2008 г.
- Наредба № 4** от 12 януари 2009 г. за мониторинг на почвите. ДВ, бр. 19/2009 г.
- Петков, Н., Ст. Пачаръзов.** 1988. Почвена характеристика на АПК „Загоре“. Обзор. Стара Загора.
- Сенгалевич, Г., П. Костадинова., Н. Кузманова., Д. Аланджийски., Ст. Статев и Хр. Тасев.** 1989. Замърсяване на техногенния район около КЦМ „Д. Благоев“ и ТХК „Агрива“ с тежки метали и пестициди. Научни трудове. Пловдив, кн. 1, 37-41
- Стоянов, Ст.** 1999. Тежки метали в околната среда. *Pensoft*, София.
- Теохаров, М.** 2009. Реферативна база данни за почвите в България. София.
- Чулджиян, Х.** 1984. Отчет “Проучване и картиране на степента на замърсяване на почвите с тежки метали в Старозагорски, Сливенски, Ямболски, Хасковски, Кърджалийски и Плевенски окръзи“. Институт „Н. Пушкиarov“, София.
- Brun, L. A. J. Maillet J. Richarte P. Herrmann and J. C. Remy.** 1998. Relationships between extractable copper, soil properties and copper uptake by wild plants in vineyard soils. *Environmental pollution*, vol. 102, p.151-161
- Garcia. R and E. Millan.** 1998. Assessment of Cd, Pb and Zn contamination in roadside soils and grasses from Gipuzkoa (Spain). *Chemosphere*, 37, p. 1615-1625
- Parat. C., R. Chaussod., J. Leveque., S. Dousset., F. Anreux.** 2002. The relationship between copper accumulated in vineyard calcareous soils and soil organic matter and iron. *European Soil Journal of Soil Science*, vol. 53, No 4, p. 663-670
- Viard, B., F. Pihan., S. Preomeyrat and J. Pihan.** 2004. Integrated assessment of heavy metal (Pb, Zn, Cd) highway pollution: bioaccumulation in soil. Graminaceae and land snails. *Chemosphere*, 55, p. 1349-1359
- Smith, W. H.** 1981. Air pollution and Forests (Interaction between Air contaminations and Forest Ecosystems). “Springer-Verlag“, New York, 51-84

СТАНЧО ПЕТРОВ

Аграрен университет, Пловдив

## Ентомофагите от семейство *Scelionidae* (*Hymenoptera*) в района на град Ахтопол

### Entomofagies from Family *Scelionidae* (*Hymenoptera*) in the Region of Ahtopol Town

S. Petrov

Agricultural University, Plovdiv, Bulgaria

#### Abstract

During the faunistic study of species from family *Scelionidae* (*Hymenoptera*) in the region of Ahtopol town (part of Natural Park "Strandzha" on the Black sea coast) it was found 14 genera from *Scelionidae*. Seven species of it (*Macroteleia*, *Gryon*, *Idris*, *Eremioscelio*, *Aradophagus*, *Trissolcus* and *Telenomus*) are new record for the fauna of this part of the Park.

**Key words:** *Scelionidae*, *Hymenoptera*, fauna, Ahtopol town, Black sea coast

Ентомофагите от семейство *Scelionidae* са естествени регулатори на числеността на редица неприятели по селскостопанските, горските и пасищните култури. Те паразитират в яйцата на насекомите от почти всички разреди, включително и на паяците. Семейство *Scelionidae* е едно от най-богатите на видове сред паразитните ципокрили. В България са установени 119 вида. В света са регистрирани около 3000 вида.

#### Материал и методи

Целта на настоящата разработка беше да се направи фаунистично проучване на видовия състав на семейство *Scelionidae* в района на град Ахтопол.

Първото съобщение за видовете от семейство *Scelionidae* от България е на Szabo (1956 г.). Той съобщава три вида от род *Teleas* Latr. Петров (1985-1995 г.) и Кононова, Петров (2001-2003 г.) публикуват серия от статии, в които се съобщават 91 вида от семейство *Scelionidae* за българската фауна.

Настоящият материал е събиран през месеците юли и август в продължение на 3 години

(2005-2007). За уточняване на видовия състав и за проследяване динамиката на летежа на ентомофагите са използвани ловилки тип „Малейзев трап“.

#### Резултати и обсъждане

Регистрираните ципокрили от семейство *Scelionidae* се отнасят към 3 негови подсемейства.

Таблица 1 е обобщаваща и показва броя на ентомофагите по родове, сумирани за трите години по периодите на летеж.

На фигура 1 е показан броят на ентомофагите по родове за целия 3-годишен период. Данните са дадени по периоди на летеж (през 15 дни) за месеците юли (А – 01-15. VII; Б – 15-30. VII) и август (В – 01-15. VIII; Г – 15-30. VIII).

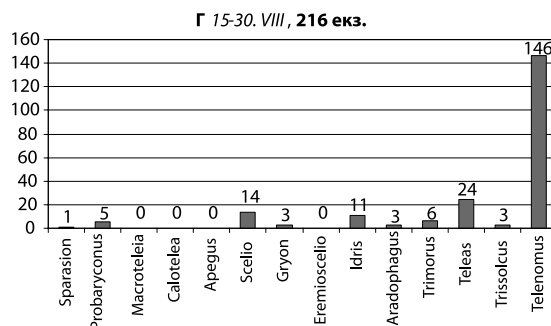
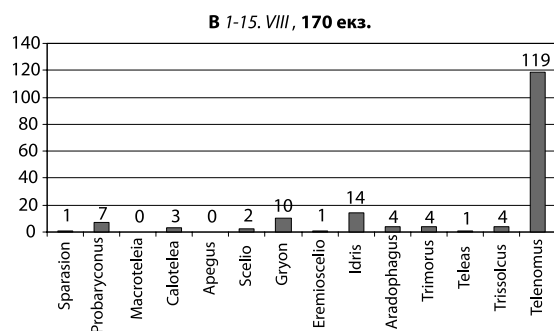
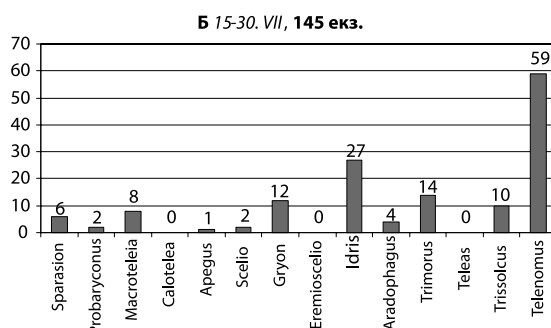
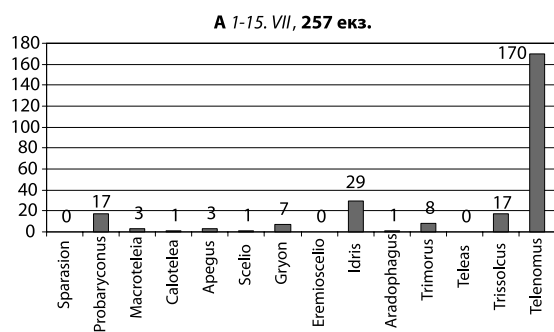
Най-много насекоми са събрани през първата половина на юли – 257 екземпляра (фиг. 1 А) и втората половина на август – 216 екземпляра (фиг. 1 Г).

Преобладават насекомите от род *Telenomus* във всички периоди на отчитане.

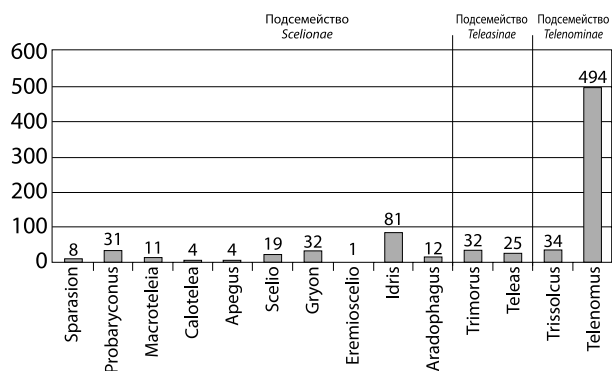
На фиг. 2 е дадена числеността на ентомофагите по родове за целия 3-годишен период за ме-

Таблица 1. Брой и време на летеж на ентомофагите от семейство *Scelionidae* за периода 2005-2007 г.

Време на летеж (дати)			Подсемейство <i>Scelioninae</i>									Подсемейство <i>Teleasinae</i>		Подсемейство <i>Telenominae</i>		Общо	
Месец	Период	Таксон Брой/%	<i>Sparasion</i>	<i>Probaryconus</i>	<i>Macroteleia</i>	<i>Calotelea</i>	<i>Apegus</i>	<i>Scelio</i>	<i>Gryon</i>	<i>Eremioscello</i>	<i>Idris</i>	<i>Aradophagus</i>	<i>Trimorus</i>	<i>Teleas</i>	<i>Trissolcus</i>		<i>Telenomus</i>
Юли	1-15	Род		17	3	1	3	1	7		29	1	8		17	170	257
		Подсемейство	<b>62 (24%)</b>									<b>8 (3%)</b>		<b>187 (73%)</b>			
	15-30	Род	6	2	8		1	2	12		27	4	14		10	59	145
		Подсемейство	<b>62 (43%)</b>									<b>14 (10%)</b>		<b>69 (47%)</b>			
	По родове			6	19	11	1	4	3	19		56	5	22		27	229
Подсемейства брой/%			<b>124 (31%)</b>									<b>25 (5%)</b>		<b>256 (64%)</b>			
Август	1-15	Род	1	7		3		2	10	1	14	4	4	1	4	119	170
		Подсемейство	<b>42 (25%)</b>									<b>5 (3%)</b>		<b>123 (72%)</b>			
	15-30	Род	1	5				14	3		11	3	6	24	3	146	216
		Подсемейство	<b>37 (17%)</b>									<b>30 (14%)</b>		<b>141 (69%)</b>			
	По родове			2	12		3		16	13	1	25	7	10	25	7	265
Подсемейства брой/%			<b>79 (20%)</b>									<b>35 (9%)</b>		<b>272 (71%)</b>			
2005-2007	Общо за периода по родове		<b>8</b>	<b>31</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>32</b>	<b>1</b>	<b>81</b>	<b>12</b>	<b>32</b>	<b>25</b>	<b>34</b>	<b>494</b>	<b>788</b>
	Общо за периода по подсемейства брой/%		<b>203 (26%)</b>									<b>57 (7%)</b>		<b>528 (67%)</b>			



Фиг. 1. Брой на ентомофагите по родове за всеки от периодите на летеж, (15 дни) на месеците юли и август през периода 2005-2007 г.



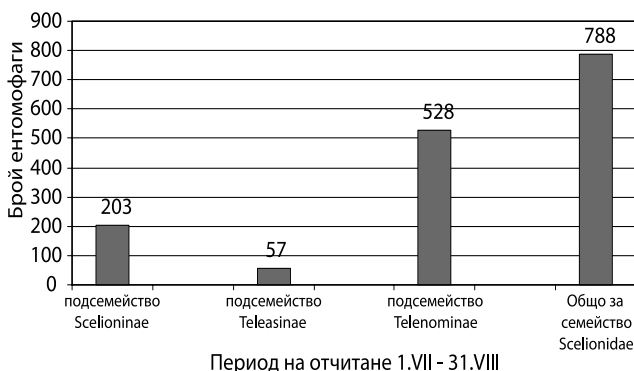
Фиг. 2. Брой на ентомофагите по родове и за цялото семейство *Scelionidae* за месеците юли и август през периода 2005-2007 г.

сеците юли и август. В отделните подсемейства доминират:

- *Telenominae*: род *Telenomus* – 494 екз., род *Trissolcus* – 34 екз.;
- *Telesinae*: род *Trimorus* – 32 екз., род *Teleas* – 25 екз.;
- *Scelioninae*: род *Idris* – 81 екз., род *Gryon* – 32 екз., род *Probaryconus* – 31 екз.

Обобщеният брой на ентомофагите по подсемейства и за цялото семейство е представен на фиг. 3. Доминират представители на подсемейство *Telenominae* (528 екземпляра). С много по-ниска численост са подсемействата *Scelioninae* – 203 екземпляра и *Telesinae* – 57 екземпляра.

Общият брой на регистрираните ентомофаги за



Фиг. 3. Семейство *Scelionidae* по подсемейства и за цялото семейство през периода 2005-2007 г.

цялото семейство *Scelionidae* през тригодишния период е 788 екземпляра. Разликите в числеността на ентомофагите от отделните родове през периодите на летеж се дължат главно на 2 групи фактори:

- Наличие и численост на съответните гостоприемници през отделните години;
- Теленомините (родовете *Telenomus* и *Trissolcus*) имат много по-широк кръг от гостоприемници в сравнение с родовете на другите две подсемейства.

Получените резултати и справката за съобщените досега родове от семейство *Scelionidae* за България показват, че броят на регистрираните 14 рода е 41,2% от известните досега за България (34 рода).

## Изводи

През тригодишния период на проучване са събрани 788 екземпляра от семейство *Scelionidae*. От тях 528 екземпляра, или 67% се отнасят към подсемейство *Telenominae*, 57 екземпляра, или 7% към подсемейство *Telesinae* и 203 екземпляра, или 26% към подсемейство *Scelioninae*.

Регистрираните ентомофаги се отнасят към 14 рода: *Sparasion*, *Probaryconus*, *Macroteleia*, *Calotelea*, *Apegus*, *Scelio*, *Gryon*, *Eremioscelio*, *Idris*, *Aradophagus*, *Trimorus*, *Teleas*, *Trissolcus* и *Telenomus*.

Нови за фауната на ПП „Странджа“ (град Ахтопол като част от Черноморската зона на Парка) са 7 рода: *Macroteleia*, *Gryon*, *Idris*, *Eremioscelio*, *Aradophagus*, *Trissolcus* и *Telenomus*.

Необходими са допълнителни изследвания върху видовия състав на семейство *Scelionidae*.

## Литература

**Коконова, С. В., С. Петров.** 2001а. Обзор яйцеедов рода *Gryon* и *Exon* (Hymenoptera, Scelionidae) фауны Палеарктики. 1. Новые виды рода *Gryon*. **Зоологический журнал**, т. 80, № 12, с. 1468-1480

**Коконова, С. В., С. Петров.** 2001б. Обзор яйцеедов рода *Gryon* и *Exon* (Hymenoptera, Scelionidae) фауны Палеарктики. 2. Определителная таблица видов *Gryon* и обзор рода *Exon*. **Зоологический журнал**, т. 81, с. 53-59

**Коконова, С. В., С. Петров.** 2001в. Обзор яйцеедов рода *Sparasion* (Hymenoptera, Scelionidae) фауны Палеарктики. Сообщение 2. Таблица для определения видов. **Vestnic zoologii**, 35 (5), с. 27-36

**Коконова, С. В., С. Петров.** 2003. Новые виды яйцеедов семейства *Scelionidae* (Hymenoptera, Proctotrupoidea) фауны Палеарктики. **Зоологический журнал**, т. 82, № 5, с. 603-612

- Петров, С.** 1986. Върху някои видове от подсемейство *Scelioninae* (*Hymenoptera*, *Proctotrupoidea*, *Scelionidae*) от Родопите и Горнотракийската низина. Научни трудове на ПУ „П. Хилендарски“, т. 24, кн. 1, с. 133-137
- Петров, С.** 1991а. Паразитните ципокрили от надсемейство *Proctotrupoidea* и надсемейство *Ceraphronoidea* в посев от бакла. Научни трудове на ПУ „П. Хилендарски“, т. 29, кн. 6, с. 65-69
- Петров, С.** 1991б. Принос към изучаване на семейство *Scelionidae* (*Hymenoptera*, *Proctotrupoidea*) от Странджа и Сакар. Научни трудове на ПУ „П. Хилендарски“, т. 29, кн. 6, с. 83-87
- Петров, С.** 1995в. Яйцеедите от семейство *Scelionidae* (*Proctotrupoidea*, *Hymenoptera*) и биологичната борба с неприятелите в овощните култури. Трета национална конференция по ентомология, 18-20 септември, София, с. 247-249
- Петров, С.** 1994а. Преглед на видовете от надсемейство *Proctotrupoidea* (*Hymenoptera*), ентомофаги по неприятелите на зърнено-житните култури. Научни трудове на ВСИ, Пловдив, т. XXXIX, с. 269-274
- Петров, С.** 1994б. Принос към познанията за род *Telenomus Haliday* (*Scelionidae*, *Proctotrupoidea*, *Hymenoptera*). Научни трудове на ВСИ, Пловдив, т. XXXIX, с. 275-278
- Петров, С.** 1994в. Ентомофагите от надсемейство *Proctotrupoidea* (*Hymenoptera*) - паразитоиди по основни неприятелите на овощните култури. Научни трудове на ВСИ, Пловдив т. XXXIX, с. 279-284
- Петров, С.** 1995а. Критичен преглед на видовете от род *Telenomus* и род *Gryon* (*Hymenoptera*, *Proctotrupoidea*, *Scelionidae*) - ентомофаги по гъботворката *Lymantria dispar* (*Lepidoptera*, *Lymantriidae*). Научни трудове на ВСИ, Пловдив, т. XL, кн. 3, с. 141-146
- Петров С.** 1995б. Теленомусите (*Hymenoptera*, *Proctotrupoidea*, *Scelionidae*) - перспективни биоагенти по пръстенотворката и златозадката (*Lepidoptera*, *Lasiocampidae*, *Lymantriidae*). Научни трудове на ВСИ, Пловдив, т. XL, кн. 3, с.147-151
- Петров, С., И. Басамаков.** 1992. Възможности за биологичен контрол на яйцеедите от подсемейство *Telenominae* (*Hymenoptera*, *Scelionidae*), сравнени с тези от род *Trichogramma* (*Hymenoptera*, *Trichogrammatidae*). Известия на музеите от Южна България, т. 18, с. 35-44
- Szabo, J. B.** 1956. Beitrage zur kenntnis der Gattung *Teleas* Latr. (*Hym. Scel.*). *Hist. Natur. Mus. Nat. Hung.*, VII, p. 154-165

СТАНЧО ПЕТРОВ  
Аграрен университет, Пловдив

## Видов състав на ентомофагите от семейство *Scelionidae* (Hymenoptera) в Природен парк „Странджа“ и резерват „Ропотамо“

### Species Composition of Entomofagies from Family *Scelionidae* (Hymenoptera) in Natural Park “Strandzha” and Reserve “Ropotamo”

S. Petrov  
Agricultural University, Plovdiv, Bulgaria

#### Abstract

During the study of species from family *Scelionidae* (Hymenoptera) in Natural Park “Strandzha” and Reserve “Ropotamo” it was found 9 genera, 5 of it: *Probarconus*, *Gryon*, *Trimorus*, *Trissolcus*, *Telenomus* are new record for the fauna of Ropotamo river. New for the fauna of Natural Park “Strandzha” are 4 genera: *Gryon*, *Idris*, *Trissolcus* and *Telenomus*.

**Key words:** fauna, *Scelionidae*, Hymenoptera, Natural Park “Strandzha”, Reserve “Ropotamo”

Ентомофагите от семейство *Scelionidae* (Hymenoptera) са едни от най-важните в практическо отношение паразитни ципокрили.

В много случаи сцелионидите играят съществена роля в регулирането на числеността на редица сериозни неприятели по селскостопанските култури и горските насаждения.

В широколистните гори у нас се размножават масово и с градация вредители, като: Гъботворката, Пръстенотворката, Златозатката, различни педомерки, Бялата върбова пеперуда и други. Много важна роля за регулиране плътността на популациите им имат яйцепаразитите от род *Telenomus* Halid. Теленомусите опаразитяват до 90% от яйцата на Пръстенотворката.

В иглолистните гори яйцепаразитоида *Telenomus phalaenarum* Ne. изпълнява съществена роля в контролирането плътността на някои вредители като Боровата бухлатка, Боровата копринарка, боровите педомерки и други.

В България видовият състав на семейство *Scelionidae* е относително добре проучен. Съобщени са 119 вида. В света са описани около 3000 вида, но се предполага, че сцелионидите вероятно наброяват около 7000 вида.

Първото съобщение от български автори за видове от семейство *Scelionidae* принадлежи на Попов, Николова (1958), съобщили за *Telenomus eurydema* – паразит по яйцата на зелевата дървеница *Eurydema ornata* L.

През периода 1959-1978 г. много ентомолози – Григоров, Стефанов, Ганчев, Керемедчиев, Кайтазов, Пелов, Германов и др., съобщават още 12 вида от семейство *Scelionidae*. При изследването на биологията на редица вредители по селскостопанските и горските култури те регистрират и някои техни паразити, между които и видове от семейство *Scelionidae*. Тези сведения са с много важно значение не само като факт за установения вид, но и с познанията, които

се натрупват за биологията на гостоприемника и паразитите.

Петров (1985-1995) и Кононова, Петров (2001а, б, в, г) съобщават 91 вида от семейство *Scelionidae* за българската фауна.

## Материал и методи

Целта на проведеното изследване беше да се извърши фаунистично проучване на видовия състав на семейство *Scelionidae* в 4 района на ПП "Странджа" и в резерват „Ропотамо“

Проучен е част от ентомологичния материал, събиран в продължение на три години (2005-2007).

Ципокрилите са събирани с помощта на ентомологичен сак чрез метода на косене. То е извършвано в различни биотопи: тревисти формации, обраствания от храсти, крайморска растителност, гори. Насекомите са събирани с ексхаустер, а растителната маса в сака е поставяна в буркани със спирт за допълнително преглеждане под стереоскоп в лабораторни условия.

Районите, обект на проучване са 5 на брой.

В ПП "Странджа" това са находищата в резер-

ват „Силкосия“; ЗМ „Марина река“; ЗМ „Устието на река Велека“; ЗМ „Силистар“ (плюс устието на река Резовска)

В резерват „Ропотамо“ е събиран материал от устието на едноименната река и по нейните брегове над моста на пътя Бургас - Резово.

## Резултати и обсъждане

Събраните ентомофаги от семейство *Scelionidae* се отнасят към 3 негови подсемейства.

В таблица 1 са включени данни за броя и времето на летеж на ентомофагите по родове и подсемейства за всяко отделно находище през целия тригодишен период на проучване.

Таблица 2 е обобщаваща и включва общия броя на ентомофагите от всички находища по родове, подсемейства и за цялото семейство *Scelionidae* за тригодишния период на изследване (2005-2007).

Данните от всяка таблица са представени графично, както следва.

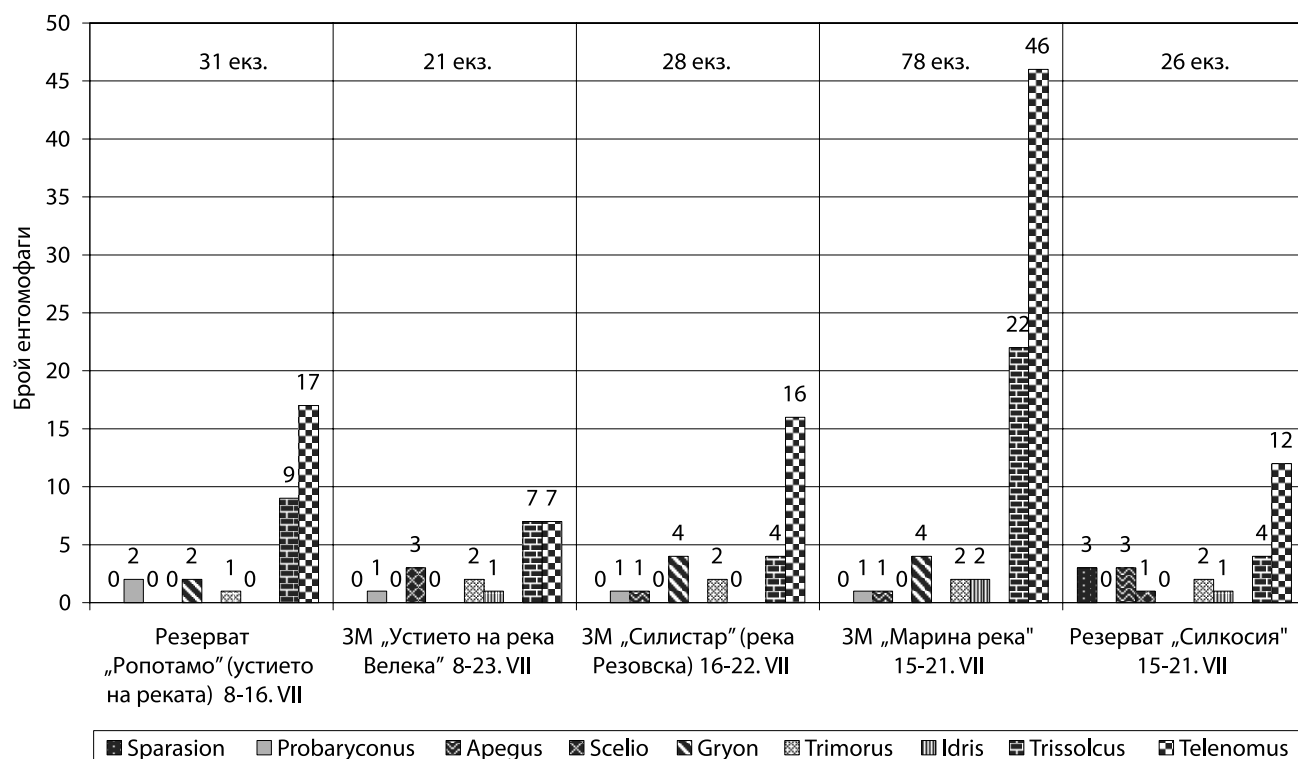
На фиг. 1 е показан броят на насекомите по родове за всяко от находищата през тригодишния период на проучване (2005-2007).

Таблица 1. Брой и време на летеж на ентомофагите от семейство *Scelionidae* по родове, подсемейства и по райони за периода 2005-2007 г.

№	Време на летеж (дати)			Подсемейство <i>Scelioninae</i>					Подсемейство <i>Telesinae</i>		Подсемейство <i>Telenominae</i>		Общ брой по находища
				Родове									
	район	период	Таксон брой/%	<i>Sparasion</i>	<i>Probaryconus</i>	<i>Apegus</i>	<i>Scelio</i>	<i>Gryon</i>	<i>Trimorus</i>	<i>Idris</i>	<i>Trissolcus</i>	<i>Telenomus</i>	
			Род		2			2	1		9	17	31
1.	Резерват „Ропотамо“ (устието на реката)	8-16. VII	Подсемейство	<b>4</b> (12,9%)					<b>1</b> (3,9%)		<b>26</b> (83,9%)		
2.	ЗМ „Устието на река Велека“	8-23. VII	Род		1		3		2	1	7	7	21
			Подсемейство	<b>4</b> (19,0%)					<b>3</b> (14,3%)		<b>14</b> (66,7%)		
3.	ЗМ „Силистар“ (река Резовска)	16-22. VII	Род		1	1		4	2		4	16	28
			Подсемейство	<b>6</b> (21,4%)					<b>2</b> (7,1%)		<b>20</b> (71,4%)		
4.	ЗМ „Марина река“	15-21. VII	Род		1	1		4	2	2	22	46	78
			Подсемейство	<b>6</b> (7,7%)					<b>4</b> (5,1%)		<b>68</b> (87,2%)		
5.	Резерват „Силкосия“	15-21. VII	Род	3		3	1		2	1	4	12	26
			Подсемейство	<b>7</b> (27%)					<b>3</b> (11,5%)		<b>16</b> (61,5%)		

Таблица 2. Брой и време на летеж на ентомофагите от семейство *Scelionidae* по родове и подсемейства от всички проучвани райони за периода 2005-2007 г.

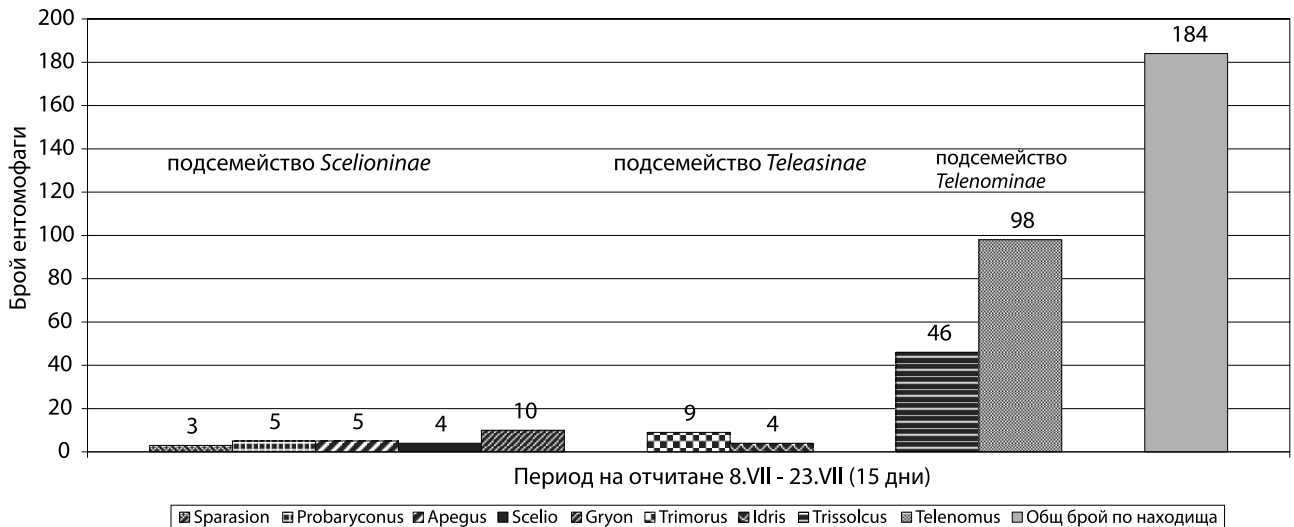
№	Райони	Време на летеж (дати)	Подсемейство <i>Scelioninae</i>					Подсемейство <i>Teleasinae</i>		Подсемейство <i>Telenominae</i>		Общ брой по находища
			Родове									
			<i>Sparasion</i>	<i>Probaryconus</i>	<i>Apeagus</i>	<i>Scelio</i>	<i>Gryon</i>	<i>Trimorus</i>	<i>Idris</i>	<i>Trissolcus</i>	<i>Telenomus</i>	
1.	Резерват „Ропотамо“ (устието на реката)	8. VII до 23. VII (15 дни)	3	5	5	4	10	9	4	46	98	184
2.	ЗМ „Устието на река Велека“											
3.	ЗМ „Силистар“ (река Резовска)											
4.	ЗМ „Марина река“											
5.	Резерват „Силкосия“											
<b>Общ брой (%) по подсемейства</b>			<b>27 (14,7%)</b>					<b>13 (7,1%)</b>		<b>144 (78,2%)</b>		<b>100 %</b>



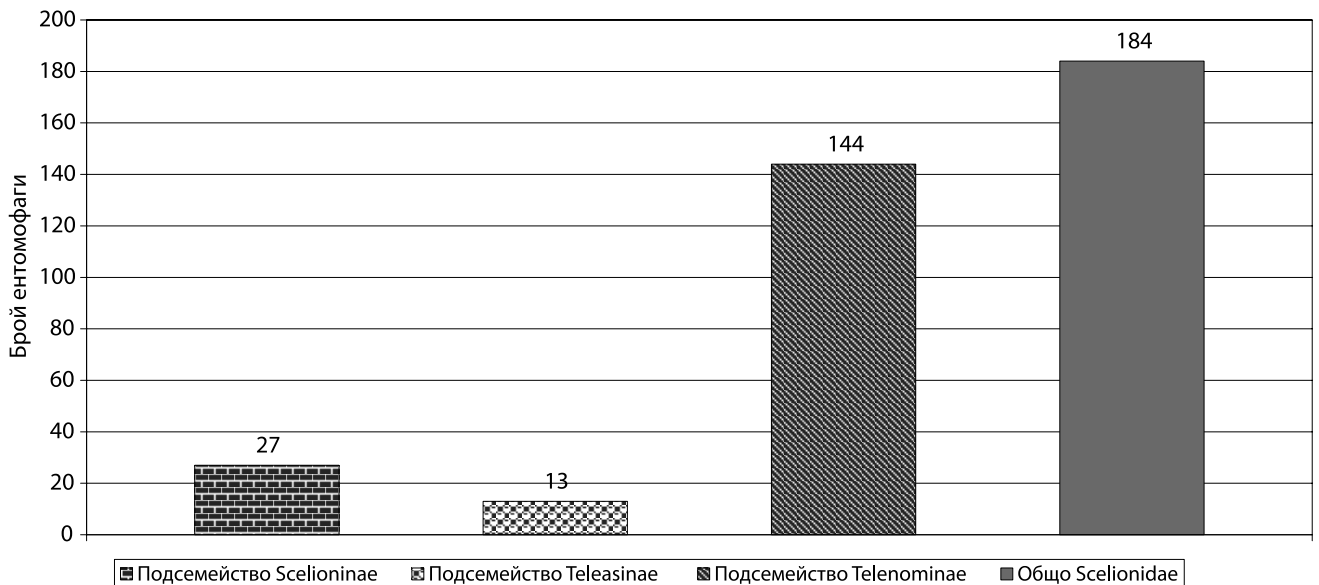
Фиг. 1. Брой и време на летеж на ентомофагите от семейство *Scelionidae* по родове в изследваните райони през периода 2005-2007 г.

Най-многочислено е находището ЗМ „Марина река“ със 78 екземпляра, следвано от резерват „Ропотамо“ с 31 екземпляра, ЗМ „Силистар“ с 28 екземпляра, резерват „Силкосия“ с 26 екземпляра и ЗМ „Устието на река Велека“ с 21 екземпляра.





Фиг. 2. Брой на ентомофагите от семейство *Scelionidae* от всички изследвани райони по родове и за цялото семейство през периода 2005-2007 г.



Фиг. 3. Брой на ентомофагите от семейство *Scelionidae* от всички изследвани райони по подсемейства и за цялото семейство през периода 2005-2007 г.

На фиг. 2 е отразен броят на ентомофагите по родове и за цялото семейство *Scelionidae* от всички проучвани находища през тригодишния период.

Във всички изброени находища доминират родовете *Telenomus* и *Trissolcus*. Техният общ брой от всички находища е съответно 98 екземпляра (*Telenomus*) и 46 екземпляра (*Trissolcus*).

Представителите на двата рода са 78,2% (144 екземпляра) от всички регистрирани ентомофаги на семейство *Scelionidae* във всички находища през тригодишния период на изследване.

С много по-ниска численост са родовете *Gryon* – с 10 екземпляра и *Trimorus* – с 9 екземпляра.

На фиг. 3 е показан броят на ентомофагите от всички райони по подсемейства и за цялото семейство през периода 2005-2007 година. Семейство *Scelionidae* е представено с 184 екземпляра. При подсемействата те се разпределят както следва: *Telenominae* – 144 (78,2%), *Scelioninae* – 27 (14,7%) и *Teleasinae* – 13 (7,1%) от всички ентомофаги.

Различията в числеността на ентомофагите от

различни родове в проучваните райони се дължи основно на кръга от техните гостоприемници и на тяхната численост през отделните години.

Родовете от подсемейство *Teleasinae* паразитират в яйцата на *Carabidae* (*Coleoptera*).

Родовете на подсемейство *Scelioninae* паразитират главно в разредите *Orthoptera* (Правокрили) и *Hemiptera* (Полутвърдокрили).

Родовете от подсемейство *Telenominae* имат широк кръг гостоприемници: *Lepidoptera*, *Diptera*, *Homoptera* и други.

Анализът на получените резултати и справките за съобщените досега видове от семейство *Scelionidae* показва, че броят на регистрираните родове в проучваните райони (9 рода) е 26,5% от известните досега за България (34 рода).

## Изводи

През тригодишния период на проучване са събрани 184 екземпляра от семейство *Scelionidae*. От тях 144 екземпляра, или 78,2% се отнасят към подсемейство *Telenominae*, 27 екземпляра, или 14,7% към подсемейство *Scelioninae* и 13 екземпляра (7,1 %) към подсемейство *Teleasinae*.

Регистрираните ентомофаги се отнасят към 9 рода: *Sparasion*, *Probarryconus*, *Apegus*, *Scelio*, *Gryon*, *Trimorus*, *Idris*, *Trissolcus* и *Telenomus*.

Нови за фауната на резерват „Ропотамо“ са 5 рода: *Probarryconus*, *Gryon*, *Trimorus*, *Trissolcus* и *Telenomus*.

Нови за фауната на ПП „Странджа“ са 4 рода: *Gryon*, *Idris*, *Trissolcus* и *Telenomus*.

Необходими са допълнителни изследвания върху видовия състав на семейство *Scelionidae*.

## Литература

**Германов, А.** 1975. Яйцееди на златозадката. *Растителна защита*, № 7, 3. **Германов, А.** 1977. Яйцеедите на пръстенотворката. *Природа*, № 1, 69-71

**Кононова, С. В., С. Петров.** 2001а. Обзор яйцеедов рода *Gryon* и *Exon* (*Hymenoptera*, *Scelionidae*) фауны Палеарктики. 1. Новые виды рода *Gryon*. *Зоологический журнал*, т. 80, № 12, 1468-1480

**Кононова, С. В., С. Петров.** 2001б. Обзор яйцеедов рода *Gryon* и *Exon* (*Hymenoptera*, *Scelionidae*) фауны Палеарктики. 2. Определителна таблица видов *Gryon* и обзор рода *Exon*. *Зоологический журнал*, т. 81, 53-59

**Кононова, С. В., С. Петров.** 2001в. Обзор яйцеедов рода *Sparasion* (*Hymenoptera*, *Scelionidae*) фауны Палеарктики. Сообщение 2. Таблица для определения видов. *Vestnic zoologii*, 35 (5), 27-36

**Петров, С.** 1986. Върху някои видове от подсемейство *Scelioninae* (*Hymenoptera*, *Proctotrupoidea*, *Scelionidae*) от Родопите и Горнотракийската низина. Научни трудове на ПУ „П. Хилендарски“, т. 24, кн. 1, 133-137

**Петров, С.** 1991а. Паразитните ципокрили от надсемейство *Proctotrupoidea* и надсемейство *Ceraphronoidea* в посев от бакла. Научни трудове на ПУ „П. Хилендарски“, т. 29, кн. 6, 65-69

**Петров, С.** 1991б. Принос към изучаване на семейство *Scelionidae* (*Hymenoptera*, *Proctotrupoidea*) от Странджа и Сакар. Научни трудове на ПУ „П. Хилендарски“, т. 29, кн. 6, 83-87

**Петров, С.** 1994а. Преглед на видовете от надсемейство *Proctotrupoidea* (*Hymenoptera*), ентомофаги по неприятелите на зърнено-житните култури. Научни трудове на ВСИ, Пловдив, т. XXXIX, 269-274

**Петров С.** 1994б. Принос към познанията за род

*Telenomus Haliday* (*Scelionidae*, *Proctotrupoidea*, *Hymenoptera*). Научни трудове на ВСИ, Пловдив, т. XXXIX, 275-278

**Петров, С.** 1994в. Ентомофагите от надсемейство *Proctotrupoidea* (*Hymenoptera*) - паразитоиди по основни неприятели на овощните култури. Научни трудове на ВСИ, Пловдив, т. XXXIX, 279-284

**Петров, С.** 1995а. Критичен преглед на видовете от род *Telenomus* и род *Gryon* (*Hymenoptera*, *Proctotrupoidea*, *Scelionidae*) - ентомофаги по гъботворката *Lymantria dispar* (*Lepidoptera*, *Lymantriidae*). Научни трудове на ВСИ, Пловдив, т. XL, кн. 3, 141-146

**Петров, С.** 1995б. Теленомусите (*Hymenoptera*, *Proctotrupoidea*, *Scelionidae*) - перспективни биоагенти по пръстенотворката и златозадката (*Lepidoptera*, *Lasiocampidae*, *Lymantriidae*). Научни трудове на ВСИ, Пловдив, т. XL, кн. 3, 147-151

**Петров, С.** 1995в. Яйцеедите от семейство *Scelionidae* (*Proctotrupoidea*, *Hymenoptera*) и биологичната борба с неприятелите в овощните култури. Трета национална конференция по ентомология, 18-20 септември, София, с. 247-249

**Петров, С., Басамаков, И.** 1992. Възможности за биологичен контрол на яйцеедите от подсемейство *Telenominae* (*Hymenoptera*, *Scelionidae*), сравнени с тези от род *Trichogramma* (*Hymenoptera*, *Trichogrammatidae*). Известия на музеите от Южна България, т. 18, с. 35-44

**Попов, В., Николова, В.** 1958. Неприятелите на зеленчуковите растения в България и борбата с тях. БАН, София, с. 1-125

**Szabo, J. B.** 1956. Beitrage zur kenntnis der Gattung *Teleas* Latr. (*Hym. Scel.*). Hist. Natur. Mus. Nat. Hung., VII, p. 154-165

НЕДЯЛКА ПАЛАГАЧЕВА\*, ЛИЛКО ДОСПАТЛИЕВ\*\*

\* Аграрен университет, Пловдив

\* Тракийски университет, Стара Загора

E-mail: lk@abv.bg

## Морфолого-биологична характеристика на повредите по рапицата от рапичния цветояд

### Morphologo-Biological Characteristic of Failure of Rape Caused by Pollen Beetle

N. Palagacheva\*, L. Dospatliev\*\*

\*Agricultural University, Plovdiv, Bulgaria

\*\*Thracian University, Stara Zagora, Bulgaria

#### Abstract

Rape is characterized as with specific so with common pests from plant-protective aspect. Pollen beetle – *Meligethes aeneus* F., is economically essential, the direct damages amount to an average of 80-100%.

The aim of the recent study was to establish a relationship between the seed yield and the extend of pollen beetle attack to rape.

To accomplish the latter purpose, single plants with different number of pests were isolated in specially designed cages and two parameters were reported - the number of formed follicles and seed mass.

According to the results of the recent investigations a correlation between the pollen beetles density and the yield obtained was established.

**Key words:** pollen beetle, *Meligethes aeneus* F., rape, density, yield

Рапичният цветояд – *Meligethes aeneus* F. е широко разпространен и срещан неприятел по рапицата, чието ниво на вредна дейност е пряко свързана с репродуктивните органи на културата. Неприятелят се заселва в рапичните посеви от ранна пролет. Характерно за този вид е продължителният период на полово узряване, което се съпровожда с усилено хранене. Храни се с нектар и полен от растения, принадлежащи към различни семейства, но предпочита да снася яйцата си само по видовете от сем. *Brassicaceae* (Fritzsche, 1957).

Най-големи повреди рапичният цветояд нася във фаза бутонизация на растенията, тъй като се храни с прашеца и за да го достигне, прогризва пъпките. Повредените цветни пъпки ухвалят, изсъхват и окапват. При това, често той

засяга и близалцето, което води до значително понижаване на добива.

Според Бенедек (1984) при 15-20% повредени пъпки добивът намалява с 8-10%.

Както у нас, така и в редица страни – Дания, Швеция, Шотландия, Канада, Македония, Сърбия, Хърватия, Босна и Херцеговина, Унгария, Румъния, Украйна и др. рапичният цветояд се посочва като икономически най-важен неприятел при семепроизводството на рапицата (Cool et al., 1998; Johnen, 2000; Krostitz, 2000; Mason et al., 2003; Bandzo et al., 2006; Camprag et al., 2007; Dospatliev and Palagacheva, 2009).

В отделни години загубите от този вид могат да достигнат 60-80% до 100%, като степента на нападение се свързва и с плътността на неприятеля. С увеличаване броя на цветоядите на едно

растение се наблюдава намаляване на добива като цяло (Осипов, 1995; Прищепя и Ванюшина, 1997; Власенко, 1997; Cool et al., 1998; Wegorek et al., 2007)

Загубите, причинени от рапичния цветояд са проучени от редица автори. Според Прищепя (1997) с увеличаване броя на цветоядите на едно растение от 6 на 10, се намалява броят на формираните шушулки от 44 на 21 броя. Добивът на семената също намалява от 3,26 g на 1,6 g. Власенко (1997) посочва, че плътност 1,4-2,2 бръмбара на растение може да доведе до намаляване на добива с 3,6 kg/da.

В тази връзка целта на настоящето изследване беше да се установи зависимостта между добива на семена и степента на нападение от рапичния цветояд.

### Материал и методи

Проучването е проведено през периода 2004-2007 г. при полски условия върху посев от зимна рапица сорт *Express* на площ от 8 da., отглеждана при висок агрофон.

За целта са използвани специално изработени кафези от арматурно желязо с диаметър 0,3 m, височина 1 m, облицовани с фина мрежа. Във всеки кафез се изолира по 1 рапично растение с различен брой цветояди – 4, 6, 8, 10 и 12 броя. Опитът е заложен в три повторения при гъстота 20-30 растения на квадратен метър. За контрола служеше кафез, в който нямаше нападение от рапичния цветояд.

По отношение на срока, начина на сеитба и използваните посевни норми, сеитбата е съобразена с възприетата технология на отглеждане.

В края на вегетацията за всяко едно растение от отделните варианти е отчитан общият брой шушулки и е претегляна масата на семената.

Статистическата обработка на резултатите е извършена по метода на Duncan и пакет приложни програми SPSS.

### Резултати и обсъждане

От проведените наблюдения се установи, че съществува зависимост между загубите от семената и степента на нападение от рапичния цветояд. Данните от табл. 1 показват, че неприятелят определено влияе върху формирането на добива.

В контролния вариант наблюдаваните признаци имат най-високи стойности, съответно 162 броя шушулки и 12,30 g маса на семената. Разликата с останалите варианти е статистически доказана. Във вариант I при плътност на цветояда 4 бр. на растение, са отчетени най-много оформени шушулки – 126 бр. и оттук и най-висока маса на семената – 8,57 g. Получените резултати в сравнение с останалите повторения са статистически доказани.

В следващите вариантите II и III, когато цветоядите са 6 и 8 броя на растение, образуваните шушулки намаляват почти с 50% в сравнение с контролата. Сходна тенденция се наблюдава и при масата на семената.

Прави впечатление, че във всеки от варианти с увеличаване броя на бръмбарите върху едно растение се наблюдава обратнопропорционална зависимост на броя формираните шушулки и масата на семена.

Подобна информация намираме в изследванията на Прищепя и Ванюшина (1997). Авторите

Таблица 1. Влиянието на рапичния цветояд върху формирането на шушулките и масата на семената при рапицата  
Table 1. Effect of *Meligethes aeneus* F. on follicles formation and seed mass of rape

Вариант (Variant)	Брой цветояди (Number of pollen beetle)	Брой шушулки (Follicles number)	Маса на семената (Seed mass), g
I	4	126 <sup>b</sup>	8,57 <sup>b</sup>
II	6	86 <sup>c</sup>	6,56 <sup>c</sup>
III	8	80 <sup>c</sup>	5,80 <sup>c</sup>
IV	10	75 <sup>d</sup>	5,32 <sup>d</sup>
V	12	55 <sup>e</sup>	4,42 <sup>d</sup>
Контрола (Control)	-	162 <sup>a</sup>	12,30 <sup>a</sup>

\*Направен е сравнителен анализ по метода на Duncan и пакет приложни програми на SPSS.

Вариантите с еднакви букви са със статистическа недоказана разлика при  $p < 0,05$ ,  $n = 3$ .

\*A comparative analysis was made using the Duncan and SPSS applied programs.

Options with the same letters have unproved statistical difference  $p < 0.05$ ,  $n = 3$ .



Рапичен цветояд (*Meligethes aeneus* F.)

потвърждават твърдението, че степента на повреда от рапичния цветояд зависи от неговата плътност. При **10 рапични цветояда** на растение тенденцията за броя на формираните шушулки се запазва и се наблюдава при масата на семената. При допускане на плътност от **12 броя възрастни на растение** – вариант V, броят на шушулките пада със 70%, а масата намалява повече от 3 пъти в сравнение с контролата.

Според Uber and Rurre (1996) повредите от рапичния цветояд се отразяват негативно не само върху добива от семе, но и върху качеството на маслото.

Получените резултати недвусмислено потвърждават ролята на рапичния цветояд при формирането на добива.

## Изводи

Въз основа на проведеното проучване за установяване на зависимост между добива на семена от рапица и степента на нападение от рапичния цветояд, може да се направят следните изводи.

Рапичният цветояд *Meligethes aeneus* F. оказва влияние върху формирането на добива от рапични семена.

Степента на нападение и повреда на посевите с рапица е в пряка връзка с плътността на неприятеля.

## Литература

- Бенедек, П.** 1984. Съвременни методи за защита на рапицата от неприятели. *Международно селскостопанско списание*, № 6, 61-65
- Власенко, Н. Г.** 1997. Рапсовый цветоед. *Защита и карантин растений*, 8, 47
- Осипов, В.** 1995. Защита семенников. *Защита растений*, № 6, 18-19.
- Прищепа, Л. И., Н. В. Ванюшина.** 1997. Биозащита рапса. *Защита и карантин растений*, 5, 11.
- Bandzo, S., Z. Dimov.** 2006. The harmful entomofauna of oilseed rape in the Republic of Macedonia, with special emphasis on the regions of Skopje and Bitola. International Symposium on Integrated Pest Management in Oilseed Rape, 3-5 April, Paulinerkirche, Göttingen, Germany
- Camprag, D., R. Sekulie, T. Keresi.** 2007. Harmful fauna on oilseed rape fields and integral pest management. *Biljni Letar (Plant Doctor)*, 35, 4, 401-410
- Coll, C., E. J. Booth, K. G. Sutherland.** 1998. Pest and diseases control requirements for spring oilseed rape in northern climates. Brighton Crop Protection Conference, Pests & Diseases, Volume 3, Proceeding of an International Conference, Brighton, UK, 16-19 November, 3, 1059-1064
- Dospatliev, L., N. Palagacheva.** 2009. Plant protection means against Oilseed rape pests. *Agricultural Science and Technology*, 1, 153-155
- Fritzsche, R.** 1957. Zur Biologie and okologie der Raupsschadlinge aus der Gattung Meligethes. *Zeitschrift fur angewandte Entomologie*, 40, 222-280.
- Hansen, L. M.** 2003. Insecticide-resistant pollen beetles *Meligethes aeneus* F. found in Danish oilseed rape (*Brassica napus* L.) fields. *Pest Management Science*, 59, 1057-1059
- Johnen, A.** 2000. BlütenSchädlinge im Raps beachten! *Raps*, 18, 2, 66-69
- Krostitz, J.** 2000. Rechtzeitig auf Blüteschädlinge achten! *Raps*, 18, 1, 18-20
- Mason, P. G., O. Olfert, L. Sluchinski, R. M. Weiss, C. Boudreault, M. Grossrieder, U. Kuhlmann.** 2003. Actual and potential distribution of an invasive canola pest, *Meligethes viridescens* (Coleoptera: Nitidulidae) in Canada. *Canadian Entomologist*, 135(3), 405-413
- Wegorek, P., A. Obrepalska-Stepłowska, K. Nowaczyk, J. Zamojska.** 2007. The level of resistance of Polish populations of pollen beetle (*Meligethes aeneus* F.) against pyrethroids: mechanisms of resistance in light of molecular research. *Progress in Plant Protection*, 47, 383 - 388.
- Ulber, B., H. Rurre.** 1996. Interaction zwischen dem Grossen Rapsstengelrüssler (*C. napi* Gyll.) und dem Gefleckten Kohltriebrüssler (*C. pallidactylus* Marsh.) bei dem Befall von Winterrops. 50 Detsche Pflanzenschutztag Munster 23-26 Sept., 321, 180

ВЕСЕЛИН ИВАНОВ\*, ИРЕНА МЛАДЕНОВА\*\*

Тракийски университет, Медицински факултет, Стара Загора

\* Катедра „Химия и биохимия“

\*\* Катедра „Хигиена, епидемиология и инфекциозни болести“

E-mail: veskoasenov@abv.bg

## Рискови фактори за разпространението на инфекциозни заболявания на гастро-интестиналния тракт в Индия

### Risk Factors for the Spread of Infectious Diseases of the Gastrointestinal Tract in India

V. Ivanov\*, I. Mladenova\*\*

Thracian University, Medical Faculty, Stara Zagora, Bulgaria

\*Department of Chemistry and Biochemistry

\*\*Department of Hygiene, Epidemiology and Infectious Diseases

#### Abstract

The population of India had been suffered of infectious diseases of gastrointestinal tract for many centuries. Over 25 etiological agents for the diarrhea had been proved in India. Approximately 1.87 billion children under 5 years old died from diarrhea worldwide every year – 19% of the main causes of death among children. The most severe and dangerous disease is cholera. Te epidemics of cholera are associated with the monsoons, high temperature, heavy rains and the blooms of plancton. Risk factors like the inadequate access to safe water, the inadequate access to sanitation and other infrastructure are responsible for this disease. These infectious diseases of the gastrointestinal tract are extremely associated with the overcrowding and the extraordinary poor way of life! – “slum” diseases of neglected people. The review is supported by some photos of the first author and his observations at the time of staying in India.

**Key words:** dastrointestinal diseases, cholera, diarrhea, slum diseases

От незапомнени времена населението на Индийския субконтинент е боледувало от инфекциозни заболявания на гастро-интестиналния тракт. Думата *Viṣṣikā* на санскрит се отнася до състояние, което причинява болка, като убождане с игла на тялото. Тя се употребява за лица, страдащи от *aṅṅa* (лошо храносмилане) и подробно е описана в АЮРВЕДА. Това заболяване е съществувало в Индия още от древни времена, то също е посочено в древните текстове *Mahāhārata* и *Tripitikas*. Неговата етиология, симптоми, усложнения, прогноза и лечение и т. н.,

както е описано в АЮРВЕДА, може да е свързано със заболяването холера, която е по-известна като „*Haiza*“ на хинди (Prasad, 2005). В Индия широко се използва растението *Azadirachta indica A. juss (Maliaceae)* (местно име Неем) за лечение на диария и холера (Thakurta et al., 2007). Само през 1999-2000 г. са описани 8 епидемични взрива от холера в Индия (Sinha et al., 2002), а през 2004 и 2005 г. – още 7 (Dutta et al., 2006). Досега в Индия са доказани над 25 етиологични агента, предизвикващи диария (Ghosh et al., 1990). Всяка година загиват около 1,87 милиона деца под 5-годишна

възраст от диария в световен мащаб, което е около 19% от причините за детска смъртност (Nair et al., 2010).

Най-опасното заболяване, предизвикващо диария, е холерата. Тя е остро инфекциозно заболяване при хората, което протича като заразен гастроентерит. Убива чрез бърза загуба на телесни течности. Холерата е един от най-големите проблеми на развиващите се страни (Das et al., 2009). Холерата е ендемична за Индийския субконтинент в продължение на хилядолетия (Kavic et al., 1999). Досега са описани 7 холерни пандемии, като първите 6 произхождат от Индия, обикновено от делтата на река Ганг, а седмата (след 1961г. до наши дни) е с произход Индонезия (Faruque et al., 1998). Причините за голямото и разпространение са климатът (Colwell, 1996) и глобалните му промени (Anyamba et al., 2006). Възникването на огнища на холера е свързано с мусонния климат, подходящата температура, падането на проливни дъждове и увеличаването на броя на планктона. *Vibrio cholerae* има уникалната способност да съществува в автохтонно състояние, в речна и в солена вода в устията на реки и крайбрежни води, и да е жизнеспособен, но без култивируеми форми. Причинителят може да съществува и прикрепен към чревния епител или повърхността на ракообразни, живеещи и в прясна и в морска вода (Chander et al., 2009). Епидемии от холера са съобщени от различни части на Индия (Sur et al., 2006). Питейната вода играе основна роля в предаването на заразата при холерата. При анализ на 33 проби вода (от чешмата, както и езера и тръби), се установява, че 11 от тях (33,3%) са заразени с *Vibrio cholerae* (Palit и Batabyal, 2010). Фактори като водоснабдяване с небезопасна вода, липса на канализация и тоалетни, бедност, безразборна дефекация на открито и липса на лична хигиена са отговорни за разпространението на това заболяване. Идентифицирани са случаи на холера сред семейства, които са прали дрехи или са се къпали в река Ганг, докато случаи на холера не са се появили в неекспонирани семейства. Изследвани са навиците за дефекация на 172 възрастни преди и след епидемията от холера в Ню Делхи през 1988 г. Интензивни образователни дейности са предприети по време на тази епидемия. Цената и разстоянието са основните причини, цитирани за неизползването на тоалетни. От анкетираните 91,4% заявяват, че са изправени пред някакъв проблем при използването на тоалетни (Murthy et al., 1990). Повечето деца дефекират на открито

около жилищата. Струпването на големи маси от населението на едно място (Patnaik et al., 1989) и колонизацията на страната (Arnold, 1989) в миналото са други фактори. Калкута, където холерата е основен проблем, е един от най-гъсто населените градове на света (Sur, 2005). Недохранването и социалните проблеми на Индия са също причина за болести като холера и дизентерия (Arnold, 1993). Те пораждат и миграционни процеси, които улесняват разпространението на заболяванията. Големият брой безсимптомно заразени лица е друга причина за заразяване с холера (Sengupta et al., 1995). 14, 6% от контактните на болни с холера са здрави заразноносителни, доказани чрез лабораторни проби на изпражнения. Холерните вибриони могат да бъдат пренасяни основно посредством мръсни ръце, манипулиране с contamинирани предмети от околната среда и от мухи, при контактено-битовия път на предаване.

Начините и методите, използвани за регистрация на заразните заболявания в Индия са недостатъчни. Според едно изследване, случаите през годините 1996-2007 са около 6 пъти повече от официално докладваните в Световната здравна организация (222 038 случая, 37 783 докладвани) (Kapungo et al., 2010). Всяка година в Делхи се докладват лабораторно по няколкостотин случаи на холера. Само за 1992 г. лабораторно доказаните случаи са 1075 (Singh, 1995). От октомври 1992 г. до януари 1995 г. само в Индия и Бангладеш са докладвани повече от 150 000 случаи от холера (Popovic et al., 1995).

Шигелозата е друг голям проблем за Индия (Nandy et al., 2010, Pazhani et al., 2004). В развиващите се страни, към които принадлежи и Индия има 163 милиона случая годишно, 1,1 милиона от които завършват със смърт, от които 580 хиляди деца (Pazhani et al., 2005). Съществуват щамове, полирезистентни към антибиотици (Niyogi и Pazhani, 2003). При изследване на хоспитализирани болни в Калкута се открива, че 76,1% от тях са имали остра водниста диария с повръщане (77,7%) и някаква степен на дехидратация (92%). Най-честите причинители са се оказали *Vibrio cholerae*, ротавируси, *Giardia lamblia*, *Shigella* (Nair et al., 2010). Друг чест причинител на диария в Индия е *Esherichia coli* (Samal et al., 2008). Всяка година в развиващите се страни този микроорганизъм предизвиква 40 милиона заболявания и смъртта на 700 000 деца под 5-годишна възраст (Institute of Medicine, 1986). Много щамове на тази бактерия колонизира тънките черва на човека

и на домашните животни и предизвиква диария (Ghosh et al., 1993). Все по-актуален става проблемът с резистентността на шамовете *E. coli*, предизвикващи диария, към антибиотици (MurRAY, 1994.). При изследване на шамове, изолирани от проби фецес на болни с диария в Калкута се установява, че 49,2% от шамовете са резистентни на поне един антибиотик (Khan et al., 2002). Огромен здравен проблем е коремният тиф и паратифните инфекции (Kanungo et al., 2008). Годишно в световен мащаб има около 22 милиона случая (Hessel et al., 1999), 600 000 от които завършват фатално (Sen et al., 2007). Само за една година в два бедни квартала на Калкута са регистрирани 80 случая на тиф и 47 на паратиф (Sur et al., 2007). Оценени са разходите за лечение на коремен тиф в две болници в Калкута, Индия. Взети са под внимание осемдесет и три Widal-положителни и/или потвърдени културелно пациенти с коремен тиф през ноември 2003-април 2006 г. Повечето (93%) от пациентите са деца. Осемдесет и един процента са лекувани в доболничната помощ. Средната продължителност на болничното лечение за деца и възрастни пациенти е 8,4 и 4,2 дни съответно. Средният разход за лечение на деца, възрастни, както и всички пациенти е бил 16.72, 72.71, 20.77 американски долара (US\$) съответно (по цени от 2004 г. (Sur et al., 2009).

Изследвани са 980 семейства, живеещи в района на Калкута. При 410 от тях се е наблюдавала диария при децата, а при 570 – не. Децата с диария по-често са от семейства с доход, по-малък от 500 рупии за месец (една рупия е около 3 стотинки) (бел. на авторите), с майка, която е неграмотна, и по-рядко са използвали сапун за измиване на ръце преди обработка на храната. Децата по-често са били със замърсено тяло и дрехи (Ghosh et al., 1994).

Изследвани са 233 случая с остра диария и *Clostridium difficile* е изолиран като единствен патоген в 17 случаи (7,3%). Основните клинични характеристики са водниста диария (82,4%), кървави изпражнения (17,6%), повръщане (64,8%), повишена температура (17,6%) и коремна болка (2,5%). В четирнадесет (82,4%) от тези 17 случая се установява, че се произвежда цитотоксин (Kannan et al., 2001). При изследване на 602 пациента с диария в болница в Калкута, в 64 случая (10,65) е изолиран *Aeromonas* (Bhattacharya et al., 1991).

Един здрав 67-годишен мъж посетил Индия и Пакистан. След 5-седмичен престой са изолирани *Vibrio parahaemolyticus*, *Pseudomonas*

*aeruginosa*, два щама ентеротоксигенни *Escherichia coli* от една проба от изпражненията (Bockemühl et al., 1983).

Река Ганг е опасна. Бактериологичното изследване на река Ганг във Варанаси доказва наличието на ентеропатогенни бактерии: *Vibrio cholerae*, *Vibrio fluvialis*, *Aeromonas* Sp., *Plesiomonas* sp., *Salmonella* sp. и *Shigella* sp. са били изолирани заедно с *Pseudomonas*, *Proteus*, *Escherichia coli* и т. н. Това показва, че водите на река Ганг са потенциално опасни за здравето на къпещите се и не са подходящи за пиене (Bandyopadhyay et al., 1992). Подобно е качеството на водата за пиене в Делхи (Baveja et al., 1989, Sanyal et al., 1974). Домашните животни също имат значение за разпространението на холерата (Riley et al., 2008).

Във връзка с високата честота на гастроинтестинални заболявания в Индия, в Калкута функционира Национален институт за холера и ентеритни болести.

Тези болести са тясно свързани с изключителната бедност на населението – т. нар. „slum“ diseases (Riley, 2008). Дефиницията включва:

- неадекватен достъп до пречистена, обезопасена вода;
- неадекватен достъп до хигиенична среда и други форми на инфраструктура;
- бедно организирано домакинство;
- висока гъстота на населеност;
- необезпечен житейски статус.

Според СЗО 1 милиард души живеят в „slums“ (бедняшки квартали, гета), което е 32% от населението в градовете по света. След 30 г. този брой ще нарасне до 2 млрд. Във всички развиващи се страни 43% от градското население обитава тези райони, а за най-слабо развитите страни този процент е още по-висок – приблизително 78%! (Riley, 2008).

#### **Най-големите „slum“ популации (2003 г.)**

China	193,8 million (37,8%)
India	<b>158,4 (55,5%)</b>
Brazil	51,7 (36,6%)
Nigeria	41,6 (79,2%)
Pakistan	35,6 (73,6%)
Bangladesh	30,4 (84,7%)
Indonesia	20,9 (23,1%)
Iran	20,4 (44,2%)
Philippines	20,1 (44,1%)
Turkey	19,1 (42,6%)
Mexico	14,7 (19,6%)
USA	12,8 (5,8%)



**Собствени наблюдения,  
подкрепени със снимков материал  
от градовете Делхи и Джайпур**

Хигиената в Индия е на много ниско ниво. По улиците на големите градове са разпръснати отпадъци, включително от органичен произход – растения и животни, които изключително бързо се разлагат поради високата температура и влажност, и създават непоносима миризма. В тези отпадъци се ровят хора с ниски доходи, с цел да се прехранват (сн. 1 и 2). По улиците се разхождат крави, необезпокоявани от никого, понеже имат статут на свещени животни. Те често се конкурират с хората за храна на купчините с отпадъци (сн. 3 и 4). Нерядко от боклуците се прехранват и свине (сн. 5). Свободно живеят и други видове животни – макаци (сн. 6), пауни (сн. 7) и кучета (сн. 8), като нерядко могат да се видят и трупове на животни. Символът на Раджастан с главен град Джайпур е камилата, ко-



Снимка 1



Снимка 2



Снимка 3



Снимка 4



Снимка 5

ято се среща повсеместно като домашно животно). Могат да се срещнат и слонове. Всички тези животни замърсяват околната среда, което от своя страна създава предпоставки за развитие и разпространение на инфекциозни болести.



Снимка 6



Снимка 7

Жителите на големите градове често уринират, а понякога и дефекират на улиците. От етични съображения авторите не предоставят такива снимки. Тези навици са друга предпоставка за възникване на инфекциозни заболявания.

Инфекциозните заболявания на стомашно-чревния тракт в Индия са широко разпространени. Причините са много – климат, социално-икономически фактори, хигиенните навици и изключителната бедност на населението. За да се подобри здравното състояние на надхвърлящото 1 милиард население, трябва да се осъществява здравно-просветна и интензивна образователна дейност.



Снимка 8

## Литература

- Anyamba, A., Chretien, J. P., Small, J., Tucker, C. J., Linthicum, K. J.** 2006. Developing global climate anomalies suggest potential disease risks for 2006-2007. *Int. J. Health Geogr.*, 28, 5: 60
- Arnold, D.** 1986. Cholera and colonialism in British India. *Past Present.*, (113): 118-51
- Arnold, D.** 1993. Social crisis and epidemic disease in the famines of nineteenth-century India. *Soc. Hist. Med.*, 6(3): 385-404
- Bandyopadhyay, S., Banerjee, K., Khanna, K. K., Sharma, R. S., Verghese, T.** 1992. Drinking water quality and diarrhea in Delhi. *J. Commun. Dis.*, 24(3): 156-8
- Baveja, C. P., Chattopadhyay, D., Kumari, S., Dutta, K. K., Sehgal, S.** 1989. Bacteriological study of drinking water during epidemic of cholera in Delhi. *J. Commun. Dis.*, 21(1): 59-61
- Bhattacharya, M. K., Niyogi, S. K., Rasaily, R., Bhattacharya, S. K., Dutta, P., Nag, A., Pal, S. C.** 1991. Clinical manifestation of Clostridium enteritis in Calcutta. *J. Assoc. Physicians India*, 39(9): 683-4
- Bockemühl, J., Fleischer, K., Bednarek, I.** 1983. A cholera-like illness in a traveller due to a mixed infection with enterotoxigenic Escherichia coli, Vibrio parahaemolyticus and Pseudomonas aeruginosa. *Infection*, 11(5): 272-4
- Chander, J., Kaistha, N., Gupta, V., Mehta, M., Singla, N., Deep, A., Sarkar, B. L.** 2009. Epidemiology and antibiograms of Vibrio cholerae isolates from a tertiary care hospital in Chandigarh, north India. *Indian J. Med. Res.*, 129(5): 613-7
- Colwell, R. R.** 1996. Global climate and infectious disease: the cholera paradigm. *Science*, 274: 2025-2031
- Das, M., Bhowmick, T. S., Nandy, R. K., Nair, G. B., Sarkar, B. L.** 2009. Surveillance of vibriophages reveals their role as biomonitoring agents in Kolkata. *FEMS Microbiol. Ecol.*, 67(3): 502-10

- De, A., Sen, P. C., Tewari, I. C.** 1993 Enteropathogenic bacteria in river Ganges in Varanasi. *Indian J. Pathol. Microbiol.*, 36(4): 425-32
- Dutta, B., Ghosh, R., Sharma, N. C., Pazhani, G. P., Taneja, N., Raychowdhuri, A., Sarkar, B. L., Mondal, S. K., Mukhopadhyay, A. K., Nandy, R. K., Bhattacharya, M. K., Bhattacharya, S. K., Ramamurthy, T.** 2006. Spread of cholera with newer clones of *Vibrio cholerae* O1 El Tor, serotype inaba, in India. *J. Clin. Microbiol.*, 44(9): 3391-3
- Faruque, S. M., Albert, M. J., Mekalanos, J. J.** 1998. Epidemiology, genetics, and ecology of toxigenic *Vibrio cholerae*. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.*, 62: 1301-1314
- Ghosh, A. R., Paul, M., Pal, S. C., Sen, D.** 1990. Etiological agents of diarrhoea. *Indian J. Public Health*, 34(1): 54-61
- Ghosh, A. R., Sen, D., Sack, D. A., Hoque, A. T.** 1993. Evaluation of conventional media for detection of colonization factor antigens of enterotoxigenic *Escherichia coli*. *J. Clin. Microbiol.*, 31(8): 2163-6
- Ghosh, S., Sengupta, P. G., Mandal, S. K., Manna, B., Sikder, S. N., Sirkar, B. K.** 1994. Maternal behaviour and feeding practices as determinants of childhood diarrhoea: some observations amongst rural Bengalee mothers. *Indian J. Public Health*, 38(2): 77-80
- Hessel, L., Debois, H., Fletcher, M., Dumas, R.** 1999. Experience with *Salmonella typhi* Vi capsular polysaccharide vaccine. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.*, 18: 609-20
- Institute of Medicine.** 1986. New vaccine development: establishing priorities. II. *Academy Press*; Washington, D. C., p. 178-184
- Kannan, S., Chattopadhyay, U. K., Pal, D., Shimada, T., Takeda, Y., Bhattacharya, S.K., Ananthanarayanan, P. H.** 2001. Isolation and identification of aeromonas from patients with acute diarrhoea in Kolkata, India. *Indian J. Med. Microbiol.*, 19: 190-2
- Kanungo, S., Dutta, S., Sur, D.** 2008. Epidemiology of typhoid and paratyphoid fever in India. *J. Infect. Dev. Ctries.*, 2(6): 454-60
- Kanungo, S., Sah, B. K., Lopez, A. L., Sung, J. S., Paisley, A. M., Sur, D., Clemens, J. D., Nair, G. B.** 2010. Cholera in India: an analysis of reports, 1997-2006. *Bull. World Health Organ*, 88(3): 185-91
- Kavic, S. M., Frehm, E. J., Segal, A. S.** 1999. Case studies in cholera: lessons in medical history and science. *Yale J. Biol. Med.*, 72(6): 393-408
- Khan, A., Das, S. C., Ramamurthy, T., Sikdar, A., Khanam, J., Yamasaki, S., Takeda, Y., Nair, G. B.** 2002. Antibiotic resistance, virulence gene, and molecular profiles of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* isolates from diverse sources in Calcutta, India. *J. Clin. Microbiol.*, 40(6): 2009-15
- Murray, B. E.** 1994. Can antibiotic resistance be controlled? (Ed.) *N. Eng. J. Med.*, 330: 1229-1230
- Murthy, G. V., Goswami, A., Narayanan, S., Amar, S.** 1990 Effect of educational intervention on defaecation habits in an Indian urban slum. *J. Trop. Med. Hyg.*, 93(3): 189-93
- Nair, G. B., Ramamurthy, T., Bhattacharya, M. K., Krishnan, T., Ganguly, S., Saha, D. R., Rajendran, K., Manna, B., Ghosh, M., Okamoto, K., Takeda, Y.** 2010. Emerging trends in the etiology of enteric pathogens as evidenced from an active surveillance of hospitalized diarrhoeal patients in Kolkata, India. *Gut Pathog.*, 2(1): 4
- Nandy, S., Mitra, U., Rajendran, K., Dutta, P., Dutta, S.** 2010. Subtype prevalence, plasmid profiles and growing fluoroquinolone resistance in *Shigella* from Kolkata, India (201-2007): a hospital-based study. *Trop. Med. Int. Health.*, Oct. 18. doi: 10.1111/j.1365-3156.2010.02656.x. [Epub ahead of print]
- Niyogi, S. K., Pazhani, G. P.** 2003. Multiresistant *Shigella* Species Isolated from Childhood Diarrhea Cases in Kolkata, India. *Jpn. J. Infect. Dis.*, 56, 33-34
- Palit, A., Batabyal, P.** 2010. Toxigenic *Vibrio cholerae* from environmental sources associated with the cholera outbreak after "AILA" cyclone in West Bengal, India. *Lett. Appl. Microbiol.*, 51(2): 241-3. Epub 2010 May 18
- Patnaik, S. K., Shukla, P., Verma, P., Dixit, G. C., Pal, D., Sharma, S. N.** 1989 Outbreak of cholera in Berasia block of Bhopal District in Madhya Pradesh. *J. Commun. Dis.*, 21(2): 123-8
- Pazhani, G. P., Sarkar, B., Ramamurthy, T., Bhattacharya, S. K., Takeda, Y., Niyogi, S. K.** 2004. Clonal multidrug-resistance *Shigella dysenteriae* type 1 strains associated with epidemic and sporadic dysenteries in eastern India. *Antimicrob Agents Chemother.*, 48(2): 681-4
- Popovic, T., Fields, P. I., Olsvik, O., Wells, J. G., Evins, G. M., Cameron, D. N., Farmer, J. J., Bopp, C. A., Wachsmuth, K., Sack, R. B. et al.** 1995. Molecular subtyping of toxigenic *Vibrio cholerae* O139 causing epidemic cholera in India and Bangladesh, 1992-1993. *J. Infect. Dis.*, 171(1): 122-7
- Prasad, P. V.** 2005. Medico - historical study of "Visūcikā" (Cholera). *Bull Indian Inst. Hist. Med. Hyderabad*, 35(1): 1-20
- Riley, L. W.** 2008. Slum health & Diseases of Neglected people. Lecture from Salzburg Weill Cornell seminar of Infectious Diseases, Salzburg, Austria.
- Samal, S. K., Khuntia, H. K., Nanda, P. K., Satapathy, C. S., Nayak, S. R., Sarangi, A. K., Sahoo, N., Pattnaik, S. K., Chhotray, G. P., Pal, B. B.** 2008. Incidence of bacterial enteropathogens among hospitalized diarrhea patients from Orissa, India. *Jap. J. Infect. Dis.*, 61(5): 350-5
- Sanyal, S. C., Singh, S. J., Tiwari, I. C., Sen, P. C., Marwah, S. M., Hazarika, U. R., Singh, H., Shimada, T., Sakazaki, R.** 1974. Role of household animals in maintenance of cholera infection in a community. *J. Infect. Dis.*, 130(6): 575-9

- Sen, B., Dutta, S., Sur, D., Manna, B., Deb, A. K., Bhattacharya, S. K., Niyogi, S. K.** 2007. Phage typing, biotyping and antimicrobial resistance of *Salmonella enteritica* serotype Typhi from Kolkata. *Indian J. Med. Res.*, 125(5): 685-8
- Sengupta, P. G., Sircar, B. K., Mandal, S. K., Mukhopadhyay, A. K., Nair, G. B., Gupta, D. N., Ghosh, S., Saha, N. C., Deb, B. C., Sikder, S. N. et al.** 1995. Epidemiology of *Vibrio cholerae* O139 with special reference to intrafamilial transmission in Calcutta. *J. Infect.*, 31(1): 45-7
- Singh, J., Bora, D., Sharma, R. S., Khanna, K. K., Verghese, T.** 1995. Epidemiology of cholera in Delhi-1992. *J. Trop. Pediatr.*, 41(3): 139-42
- Sinha, S., Chakraborty, R., De, K., Khan, A., Datta, S., Ramamurthy, T., Bhattacharya, S.K., Takeda, Y., Nair, G. B.** 2002. Escalating association of *Vibrio cholerae* O139 with cholera outbreaks in India. *J. Clin. Microbiol.*, 40(7): 2635-7
- Sur, D., Ali, M., von Seidlein, L., Manna, B., Deen, J. L., Acosta, C. J., Clemens, J. D., Bhattacharya, S. K.** 2007. Comparisons of predictors for typhoid paratyphoid fever in Kolkata, India. *BMC Public Health.*, Oct 12; 7: 289
- Sur, D., Chatterjee, S., Riewpaiboon, A., Manna, B., Kanungo, S., Bhattacharya, S. K.** 2009. Treatment cost for typhoid fever at two hospitals in Kolkata, India. *J. Health Popul. Nutr.*, 27(6): 725-32
- Sur, D., Deen, J. L., Manna, B., Niyogi, S. K., Deb, A. K., Kanungo, S., Sarkar, B. L., Kim, D. R., Danovaro-Holliday, M. C., Holliday, K., Gupta, V. K., Ali, M., von Seidlein, L., Clemens, J. D., Bhattacharya, S. K.** 2005. The burden of cholera in the slums of Kolkata, India: data from a prospective, community based study. *Arch Dis Child.*, 90(11): 1175-81. Epub. 2005 Jun 17
- Sur, D., Sarkar, B. L., Manna, B., Deen, J., Datta, S., Niyogi, S. K., Ghosh, A. N., Deb, A., Kanungo, S., Palit, A., Bhattacharya, S. K.** 2006. Epidemiological, microbiological & electron microscopic study of a cholera outbreak in a Kolkata slum community. *Indian J. Med. Res.*, 123(1): 31-6
- Thakurta, P., Bhowmik, P., Mukherjee, S., Hajra, T. K., Patra, A., Bag, P. K.** 2007. Antibacterial, antisecretory and antihemorrhagic activity of *Azadirachta indica* used to treat cholera and diarrhea in India. *J. Ethnopharmacol.*, 111(3): 607-12. Epub. 2007 Jan 21

ВЕСЕЛИН ИВАНОВ<sup>1</sup>, ВАСИЛ ХАДЖИИЛИЕВ<sup>1</sup>, РОСИЦА РУСЕВА<sup>2</sup>,  
МАРИАН ПАШОВ<sup>3</sup>, МИХАИЛ ХАРАЛАМПИЕВ<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Тракийски университет, Медицински факултет, Катедра „Химия и биохимия“, Стара Загора

<sup>2</sup> Тракийски университет, Медицински факултет, Стара Загора

<sup>3</sup> Технически университет, Висш научнопроизводствен център, Варна

<sup>4</sup> Съветник на Организацията за забрана и унищожение на химическото оръжие, Хага, Холандия

E-mail: veskoasenov@abv.bg

## Антинобелова награда за сутиен – противогаз

### The Ig Nobel Prize THE BRA AS A GAS MASK

V. Ivanov<sup>1</sup>, V. Hadjiiliev<sup>1</sup>, R. Ruseva<sup>2</sup>, M. Paschov<sup>3</sup>, M. Haralampiev<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Thracian University, Department of Chemistry and Biochemistry, Stara Zagora, Bulgaria

<sup>2</sup> Thracian University, Medical Faculty, Stara Zagora, Bulgaria

<sup>3</sup> High Research Education Production Centre of Technical University, Varna, Bulgaria

<sup>4</sup> Adviser of Organization for prohibition and destroying of chemical weapons, Hague, Netherlands

#### Abstract

On October 1 last year the Ig Nobel Prize was awarded for the 19-th time. The award for Medicine went to the team led by Elena Bognar who invented a bra which transforms into a gas mask when necessary. The aim of this report is to discuss the usefulness of this important scientific invention.

**Key words:** bra, gas mask

#### Антинобелова награда

На 1-ви октомври 2009 година за 19-ти път бяха връчени АНТИНОБЕЛОВИТЕ НАГРАДИ (The Ig Nobel Prize) за нелепи и съмнителни научни открития (сн. 1). Наградата в областта здравеопазване получи екип от Илинойс с ръководител Елена Богнар, разработил сутиен, който при нужда се трансформира в противогаз (сн. 2). При това не в един, а в два противогаза. Оказва се, че от един сутиен могат да се получат даже два противогаза – един за притежателката на сутиена и друг – за втори човек по нейна преценка. За нас остава да гадаем, по какви критерии ще бъде избран този втори човек (фиг. 1).

Според Ройтер това е „съмнителна и нелепа научна разработка, която първоначално предизвиква смях, а после навежда на някои мисли“ (4).



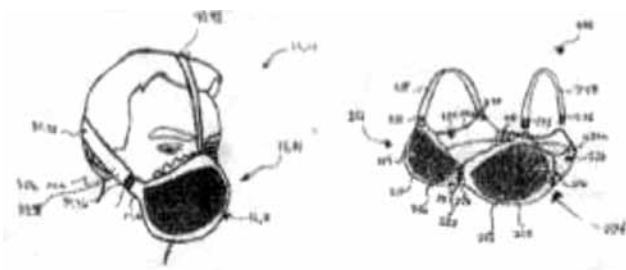
Сн. 1. Връчването на наградата



Сн. 2. Употреба на въпросния противогаз при нужда



Сн. 3. Демонстрации на противогаса



Фиг. 1. Конструкция на въпросния противогаз

Противогазът е демонстриран при връчване на наградата (сн. 3) (1).



Сн. 4. Бельо с импрегниран активен въглен

\*\*\*

Противогазите намират голямо приложение в практиката. Те се използват при защитата от оръжия за масово поразяване – химически, ядрени, биологични, по време на военни конфликти и терористични актове, при производствени ава-

рии и пожари. След събитията от 11 септември 2001 г. и употребата на зарин в токийското метро от терористични организации, никой не може да гарантира, че подобни сценарии няма да се разиграт отново.



Противогази



Сн. 5. Лични защитни костюми

Идеята за използване на бельо със защитни свойства срещу химически оръжия и промишлени отровни вещества не е нова. Голяма част от токсичните съединения (например кожнообричните и нервнопаралитичните химически оръжия) се резорбират много добре през кожата. Отдавана се използва бельо с импрегниран активен въглен. То се облича под защитния костюм от каучук (сн. 4 и 5).

В Катедра „Химия и биохимия“ на Медицински факултет на Тракийския университет от години се извършват научни изследвания върху нови сорбенти за филтриращи противоглази. Изследванията бяха оценени високо от специалисти от Генералния щаб на Българската армията (2, 3).

## Литература

Вестник „Политика“, 06.11.2009 г.

**Михов, М.** Генерален щаб, изх. № 78 от 18.02. 2002 г. Писмо до ръководител Катедра „Химия и биохимия“ на Тракийски университет, Стара Загора.

**Попов, Ив.** Рецензия на научен проект “Разра-

ботване и изследване на нови типове активни материали, получени чрез промотиране и нанофазно активиране на лиофилизирани кръвни продукти”, 8 май 2001.

Списание „Око“, 05.11-11.10. 2009 г.





## Задължителни изисквания към авторите на списание “ЕКОЛОГИЯ И БЪДЕЩЕ”

1. Авторът представя статията за рецензиране от редакционната колегия, придружена задължително с електронен носител, ако не е изпратена на посочения e-mail адрес на списанието.
2. Авторът носи лична отговорност за автентичността на представеното изследване, както и за точността на използваната научна терминология.
3. Заглавието на статията трябва да бъде написано кратко, точно и без езикови съкращения и да отразява конкретния обект на изследването. Името и фамилията на автора трябва да са изписани изцяло, както и точното наименование на научния институт, или др., където работи, посочва се и адрес за кореспонденция.
4. Статиите задължително трябва да съдържат резюме (на български и на английски език – с необходимите данни, посочени в т. 3), с обем, не по-повече от 160 думи. В резюмето трябва да са отразени предметът, методът, основните резултати и изводите от представеното изследване; посочват се и ключови думи.
5. Текстът задължително трябва да бъде с шрифт *Times New Roman* или *Arial* и във формат *Word for Windows (Word Document* или *RTF)*, а за графики и фигури - *XLS (EXSEL)*.
6. Таблиците и фигурите се представят на отделни страници и задължително да са цитирани в текста на статията.
7. Фигурите трябва да бъдат максимално изчистени от текст и с размер до 18,2 на 23,6 cm, където е възможно, и не по-голям от A4 за карти и схеми. Всички необходими означения се изнасят под основното заглавие на фигурата.
8. За обозначаване на измерителните единици се използва Международната система за измерителни единици – **SI**.
9. Прегледът на литературата трябва да отразява съвременното равнище на разглеждания въпрос, като авторите могат да се позовават само на оригинални трудове. При цитиране на литература в текста се посочва само автор - година, а когато броят на цитираните автори е повече от двама се посочва само първият от тях, последвано от “и др.” – година. Ако се цитират изследванията на различни автори по един и същи въпрос, подреждането им се прави в хронологичен ред.
10. Библиографията трябва да посочва имената на авторите и литературните източници без грешки и по азбучен ред – първо на кирилица, а след това на латиница. Посочва се само литературата, която е цитирана в текста. При цитиране се посочват: *на периодични издания* - автор, година, заглавие на статията, наименование на изданието, том, №, стр. (от-до); *на книги* - автор, година, заглавие, издателството, град, стр. (от-до); *на хабилитационни трудове* - автор, година, заглавие, институт, град, стр.; *на материали от конгреси и симпозиуми* – автор, година, тема, заглавие, дата и място на провеждане.
11. Научни трудове, които не отговарят на посочените по-горе изисквания, се връщат на авторите за корекция.
12. Не се приемат за публикуване статии, които са под печат в други издания.
13. Редакционната колегия на списанието, съгласно определените й правомощия, взема окончателното решение конкретно за всеки рецензиран и докладван материал въз основа на становището на определения от нея рецензент.
14. Коректури се преглеждат от авторите за не по-късно от 2 дни след известие от редакцията. За коректури, които не са изчетени от автора, отговаря редакторът на списанието.
15. При необходимост авторът може да получи авторски отпечатъци на статията си от редакцията, преди отпечатването на съответната книжка.
16. Всички материали, одобрени от редакционната колегия, се заплащат преди отпечатването по единна тарифа за стандартна страница – 1800 знака.

*Забележка. При неспазване на посочените изисквания не се дава ход на материалите. Ръкописи не се връщат. Редакцията не носи отговорност за непотърсени до 6 (шест) месеца статии.*