



EFSA КОНТАКТЕН ЦЕНТЪР
БЪЛГАРИЯ

„НАУЧНИ ДОКЛАДИ
ОТ 12-ТА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ“

**“Климатичните промени -
глобална заплаха за
хранителната верига”**

SCIENTIFIC REPORTS
FROM THE 12TH SCIENTIFIC CONFERENCE

**"Climate changes -
a global threat for the
food chain"**

**СБОРНИК ДОКЛАДИ
ОТ 12-ТА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ
„КЛИМАТИЧНИТЕ ПРОМЕНИ – ГЛОБАЛНА
ЗАПЛАХА ЗА ХРАНИТЕЛНАТА ВЕРИГА“**

25 ОКТОМВРИ 2019Г.

СОФИЯ, БЪЛГАРИЯ



Авторски колектив:

Акад. Атанас Иванов Атанасов
Весела Иванова Георгиева
Гергана Николова Балиева
Гергана Любомирова Крумова-Вълчева
Горица Веселинова Раклеова
Златина Пейчева Ур
Зорница Благоева Спасова
Иванка Асенова Лазарова
Ивелин Йорданов Панчев
Проф. д-р Йордан Тодоров Гогов
Николая Венциславова Велчева
Румяна Тодорова Тодорова
Цветан Димитров Димитров

Обща редакция

Център за оценка на риска по хранителната верига,
Български контактен център на EFSA

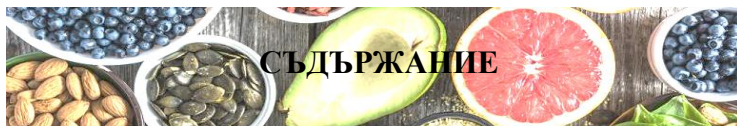
Дизайн и предпечат:

В. Евтимова

© Център за оценка на риска по хранителната верига,
Български контактен център на EFSA

София, 2020г.

ISBN 978-619-7509-01-4



I. ДОКЛАДИ ОТ ПРЕЗЕНТАЦИИ.....	5
ЗЕМЕДЕЛИЕ, ХРАНИ И КЛИМАТИЧНИ ПРОМЕНИ Атанас Атанасов, Ивелин Панчев, Горица Раклеова.....	6
ПЕСТИЦИДНИТЕ АГЕНТИ КАТО ПРИЧИНТЕЛИ НА ОТРАВЯНИЯ СРЕД ДИВИТЕ ЖИВОТНИ Иванка Лазарова, Гургана Николова Балиева	18
ГОРЕЦИ ВЪЛНИ В СОФИЯ И ВЛИЯНИЕТО ИМ ВЪРХУ СЛУЧАИТЕ НА ИНФАРКТ И ИНСУЛТ ПРЕЗ ЛЯТОТО Цветан Димитров, Зорница Спасова.....	41
II. ДОКЛАДИ ОТ ПОСТЕРИ.....	61
ДОСТЪП ДО РАСТИТЕЛНИЯ ГЕНОФОНД ВЪВ ВРЪЗКА С АДАПТАЦИЯТА НА КУЛТУРИТЕ КЪМ ИЗМЕНЕНИЕТО НА КЛИМАТА Николая Велчева	62
НОВ ИКОНОМИЧЕН СОРТ ОБИКНОВЕНА ЗИМНА ПШЕНИЦА “НАДИТА” Златина Ур	72
ПРОМЕНЯЩИТЕ СЕ КЛИМАТИЧНИ УСЛОВИЯ И ПОВИШЕНАТА КОНСУМАЦИЯ НА БУТИЛИРАНИ ВОДИ. ВИДОВЕ БУТИЛИРАНИ ВОДИ, ИЗИСКВАНИЯ, БЕЗОПАСНОСТ ЗА КОНСУМАТОРИТЕ Весела Георгиева	77

**СЪВРЕМЕНЕН КОНТРОЛ И УПРАВЛЕНИЕ НА РИСКА СРЕЩУ
ПРЕДАВАЩИ БОЛЕСТИ ИНВАЗИВНИ КОМАРИ В ЕВРОПА**
Румяна Годорова93

**ВЛИЯНИЕ НА КЛИМАТИЧНИТЕ ПРОМЕНИ ВЪРХУ
ДИНАМИКАТА НА РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА ПАТОГЕНИТЕ В
ХРАНИТЕ**
гл.ас.д-р Гергана Крумова-Вълчева, проф. д-р Й. Гогов*115

ПРИЛОЖЕНИЕ I ПОСТЕРИ
.....128

ПРИЛОЖЕНИЕ II РЕЮМЕТА
.....133

*I. Доклади от
презентации*



ЗЕМЕДЕЛИЕ, ХРАНИ И КЛИМАТИЧНИ ПРОМЕНИ AGRICULTURE, FOOD SECURITY AND CHANGING CLIMATE

Атанас Атанасов, Ивелин Панчев, Горица Раклеова

*Съвместен геномен център ООД, бул. Драган Цанков, 8, 1164 София,
България*

Ел. поща: atanas_atanassov@jgc-bg.org

Atanas Atanassov*, Ivelin Pantchev, Goritsa Rakleova

Joint Genomic Center Ltd. 8 Dragan Tzankov, 1164 Sofia, Bulgaria

Author for correspondence; email atanas_atanassov@jgc-bg.org

Since our Planet exists there were several well-documented periodical ecological crises which are part of its history. Recent data suggest high probability that we are facing another one, caused by both natural and anthropogenic factors (Fig.1). Nowadays, human society turned out as a significant factor affecting climate on a global scale.

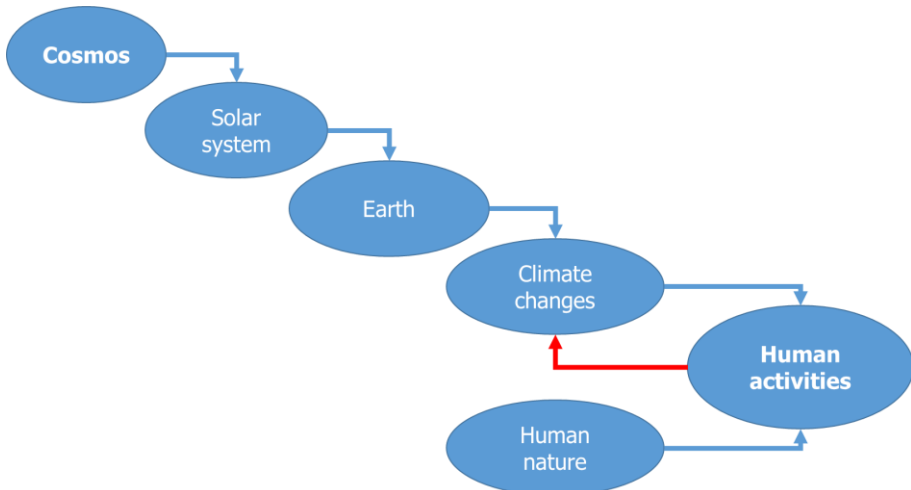


Figure 1. A composition of natural and anthropogenic factors affecting Earth environment.

It has been reported that more than 200 living systems disappear from the Earth every month. It is more than self-confident to think that the Earth is our

own?! All in all, the Earth is capable to recover everything which we were causing to it.

Therefore there is a risk such an extinction to reach the humanity.

Just few fact. In 2019 The Program „Copernic” reports that:

- The years between 2015 and 2019 were the warmest in the human history demonstrating the utmost importance of the climate changes;
- The water resources are decreasing with 40% annually in 17 countries where 25% of the population is living;
- Southern European countries as Greece, Cyprus, Italy, Spain and Portugal are among them;
- Since 1960 the global needs for water has been increased twice – 70% are because of the agricultural demands;
- At this moment we realize 300% more CO₂ which the oceans cannot accept;
- In 2019 extremes fires have been seen in : Russia – Siberia, USA – California, Brasilia – Amazon burning;

According to the Intergovernmental Science – Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) the following conclusions have been made:

- In the last 50 years the world economy has quadrupled in size and international trade has increased by 14 times causing a massive increase in demand for energy and natural resources;
- At this point almost half of our ecosystems are being severely damaged by agriculture, fishing, mining, climate change and pollution;
- One million species of animals and plants are in danger of extinction;

We have already witnessed:

- land degradation;
- loosing diversity of pollinate increasing bees which pose risk for food productions;
- traditional agriculture itself is the biggest threat to diversity and land;

The questions which arise are:

- Whether the fears of climatic changes are overstated, but they are serious and realistic? It is sharp question and the public interest is enormous one!

and

- Whether the campaign launched by the Swedish teenage climate activist Greta Thunberg is more political or real one?!

If current climate trends continue then by 2030 (Fig.2):

- Tens of millions of people will join the 736 million now living in extreme poverty;
- The migration to Europe and USA will increase dramatically;
- Sustainable development Goals of this millennium are getting momentum at present time

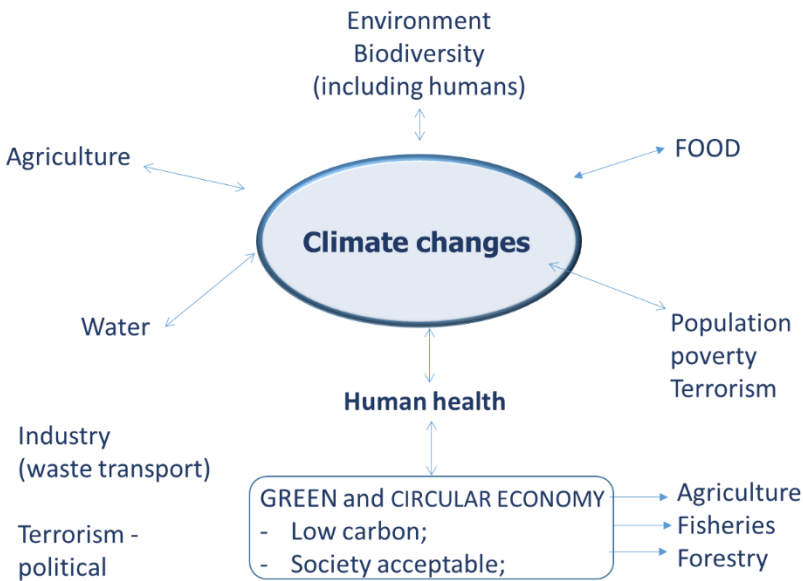


Figure 2. Climate changes and millennium problems.

To combat these challenges, in 2050 we have to achieve twice more with twice less water, labor and soil resources under constant climate change and

decreasing biodiversity. Global seed market will reach more than 92 bln USD in 2025 while feeding 9.9 bln people in 2050 will require more than 70% food increase.

The most important key factors link with climate changes are environmental pollution (Fig. 3), decreased biodiversity and water availability.

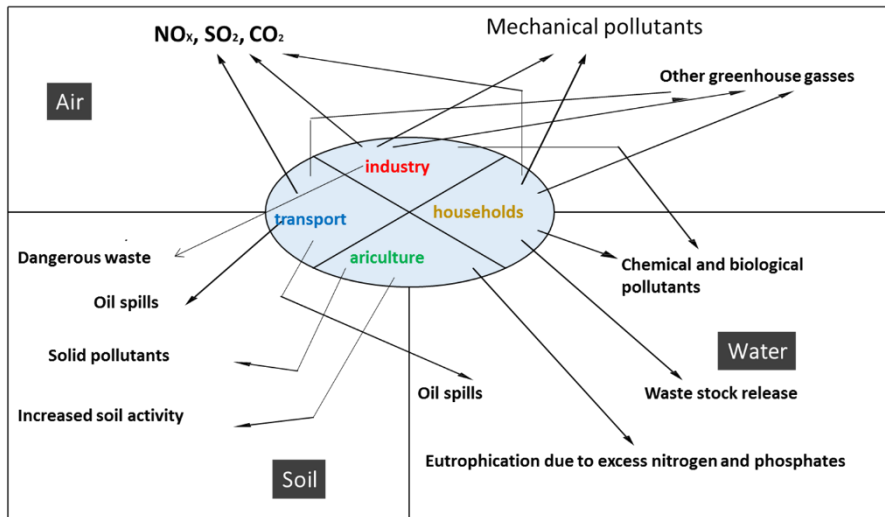


Figure 3. Environmental pollution due to anthropogenic factors

Biodiversity in Europe is seriously threatened.

- In the next 40 years around 50% of the living biological species in Europe will be near extinction.
- Preserving the biodiversity is extremely important not only from ecological point of view but also for its huge impact on the economics.
- The world economics loses every year more than 50 billion euro due to species dying out ... It is expected these losses to reach 14 trillion in 2050.

It is time to safe our nature!

Another important issue is related to available plant resources. Vital to our agricultural systems is the choice of servant species to sustain us. The options are prodigious:

- of an estimated 350,000 plants species in the world, about 80,000 are edible by humans;
- at present only about 150 species are actively cultivated, directly for human food or as feed for animals:
- of these 30 produce 95% of human calories and proteins

Currently about half of our food is derived only from five plant species: rice, maize, wheat, potato and soybean. Our survival as species is now based on these plant species.

Number of plant species are used for phytopharmaceuticals (natural products), fiber, energy, construction, manufacturing and environmental protection.

Water availability and scarcity is another threatening factor.

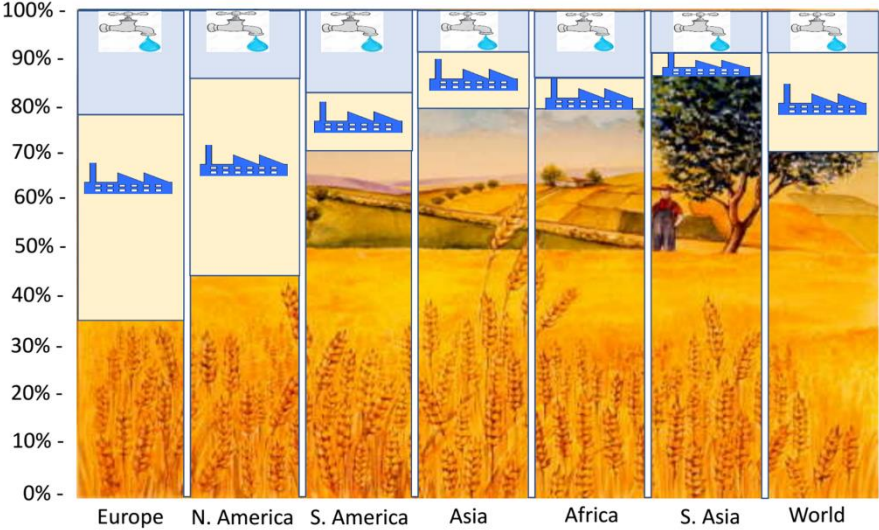


Figure 4. Water withdrawal for different uses.

Water withdrawal is not equal throughout regions. In Europe and North America withdrawal for industrial use is on par with agriculture needs, while retaining yet sufficient amounts for human use. On the other hand, in Asia and Africa most water is used in agriculture and there are lower amounts available to humans.

Water demands for agricultural and industrial use can be illustrated as on Fig. 5.

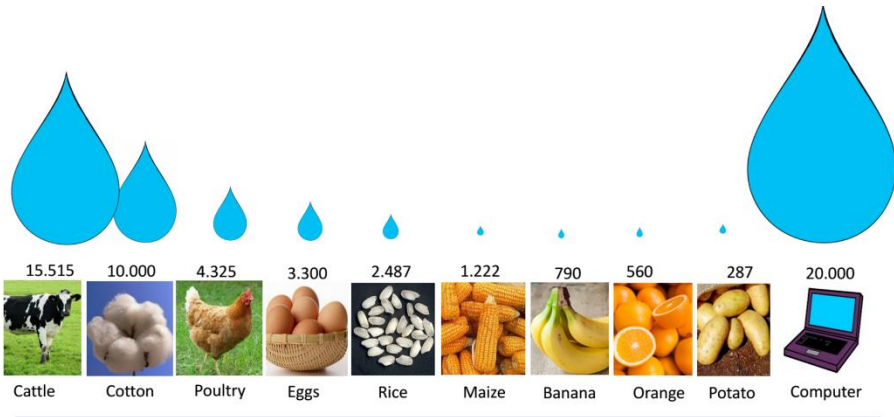


Figure 5. Water requirements (L/kg production).

Production of 1 kg industrial equipment is more water-demanding than production of 1 kg of most-water-demanding agricultural product – beef. The growing industrialization will make the problem of water availability only more and more severe (Fig.6).

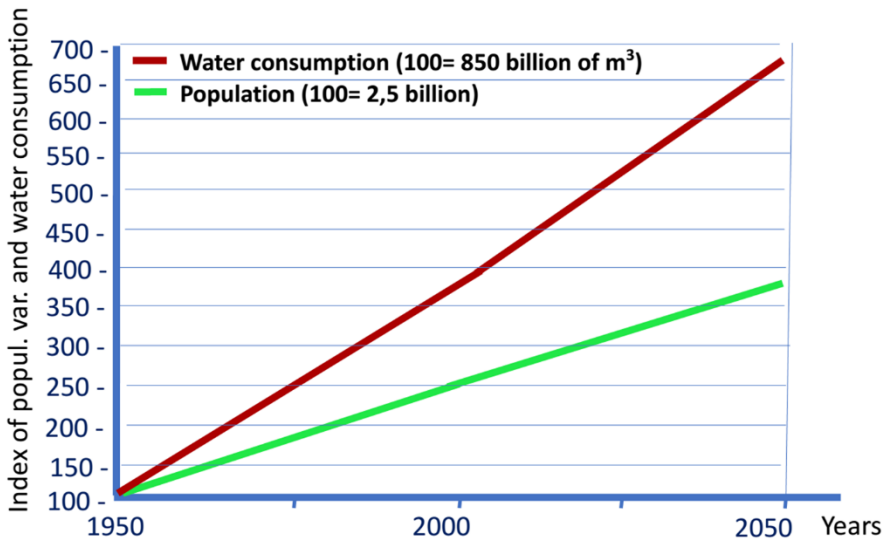


Figure 6. Growth of world population and water consumption (1950-2050). These data suggest that humanity is facing a serious problem that need intelligent and sustainable solution. First, one need to identify problems and then to outline possible ways to solve them (Fig.7)

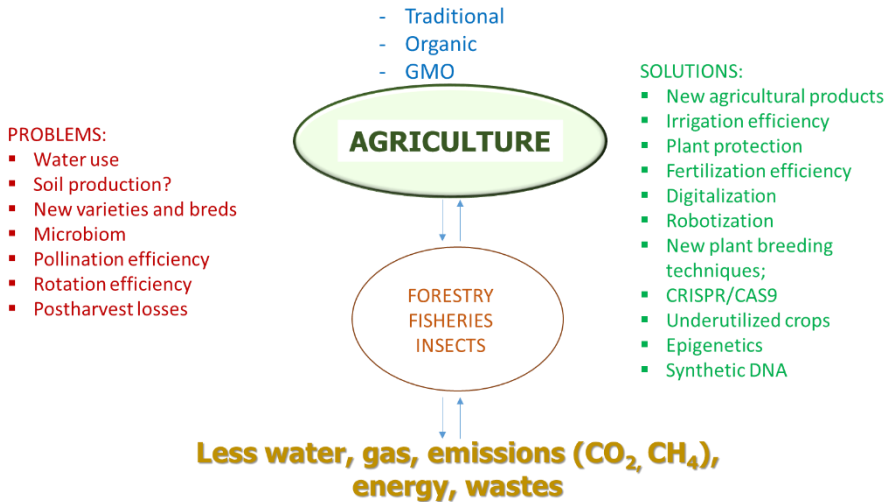


Figure 7. Climate changes and agriculture (Adaptation=sustainable development).

What are the main problems?

- Water use
- Soil production and rotation efficiency
- New varieties and breeds
- Microbiome
- Pollination efficiency
- Decreasing postharvest losses

What solutions can be proposed?

- New agricultural products and underutilized crops
- Irrigation and fertilization efficiency
- Improved plant protection
- Digitalization and robotization

- New plant breeding techniques; CRISPR/CAS9, Epigenetics, Synthetic DNA

One way to combat greenhouse effects is the “Breathing out methane” approach. Methane is very potent greenhouse gas – 25 times more than CO₂. Cows are responsible for 65% of livestock farming gases. For that reason developing a “Low-methane-cow design” by selecting microbiome producing least methane as well as introduction of microorganisms that break down methane is a viable and within-the-reach technology.

Can underutilized crops save the world? More than 6000 plant species can be consumed as a food source. They have many characteristics that make them desirable for breeding

- Readily adapted to changing climate;
- Diverse nutritional composition;
- Improve soil fertility;
- Control diseases through crop rotation;
- Improve food sustainability;

These underutilized crops like sorgho, topinambur, chia, tef etc. might become extremely important for small farmers not only in the developing countries but in EU and USA too.

Improving crop pollination by insects is another field that needs further attention. FAO has shown that global area of cultivated crops that requires pollination by bees or other insects, has been expanded by 137% while crop diversity had increased by just 20%. This imbalance does not provide efficient nutrition for pollinators, which should sound as an alarm to policymakers.

Other important solutions include (2018 – onwards):

- UHT sequencing & Big data & Virtual reality breeding toward simultaneous improvement of 100’s of genes;
- UHT mutagenesis (e.g. via gene editing) + Synthetic biology;
- All crops (field crops, vegetables, ornamentals, orphan crops, vegetatively propagated crops, new crops);

A recent technology for targeted gene editing is of great interest. CRISPR-Cas technology is based on elements of bacterial immune system that recognizes viruses attacking the bacterium and renders them harmless by

cutting the virus DNA. Scientists in labs have managed to reengineer CRISPR-Cas such that it can also make cuts in the genetic material of plants, for instance, resulting in directed changes in genetic information. In USA there is a growing market for gene-edited products, expected to reach US\$ 4.1 billion in 2025 from US\$ 1.2 billion in 2017. The market is estimated to grow with a compound annual rate of 17.2% from 2018 to 2025.

It was also mentioned that the genetic engineering segment of the North American market is expected to grow at a significant rate due to the adoption of animal and plant genetic engineering products.

Another underexplored field for agriculture improvements is the epigenetics – a profound understanding of the relationships between crop genotype and environment.

Further work is needed to evaluate the mechanisms that plants have developed to fight sudden changes in environment by epigenetic variations which:

- Modify plant gene regulation without changing DNA sequence, but in inheritable way;
- To expand epigenetic regulation such of DNA methylation, histone modification to the smallest player with big role – regulatory RNAs.

Work on crop improvement through complex and comprehensive genome and metabolome modifications needs novel bioinformatics tools. For example, pharmaceutical companies today are spending decades and billions of dollars to discover molecules that affect us. But soon, quantum computers will allow us to model molecular interactions at a level like never before.

Google recently announced Bristlecome – the new quantum computer with 72 qbits. When upgraded to 300 qbuts, it will perform more calculations than there are atoms in the known universe.

Imagine an individual working on a quantum computer on the cloud who is able to look at the interaction of a particular molecule with all 20000 proteins, encoded in human genome. Drug discovery will go off the charts. This isn't happening 30 years from now, but in the next decade.

Instead of conclusion.

Traditional protection of nature resolved is not enough to prevent the loss of biodiversity, which means that fundamental change in our market economy is required. The sustainability and biodiversity should become the key drivers of economic growth.

Changing the legislation is another topic to protect the nature, the environment and natural resource should become a rule, not an exception. It requires that the banks and large multinationals to be prepared to take the lead on. The consumers should also take their role by limiting the use of non-recoverable sources.

It is hopeful sign that 130 countries that participate in IPBES have endorsed the report.

Another community approach – three planting, has a top potential to tackle climate crisis:

- Planting billions of trees around the globe is by far the biggest and cheapest way to tackle climate crisis without disturbing arable land or urban area;
- The analyses show that there are 1.7 billion hectares of tree-less land. This is equal to size of USA and China and can accommodate 1.2 billion trees;

However the forest restoration would take 50 to 100 years to achieve full effect of removing 200 million tons of carbon;

The global efforts to combat climate changes cannot be separated from global food security issues (Fig.8)

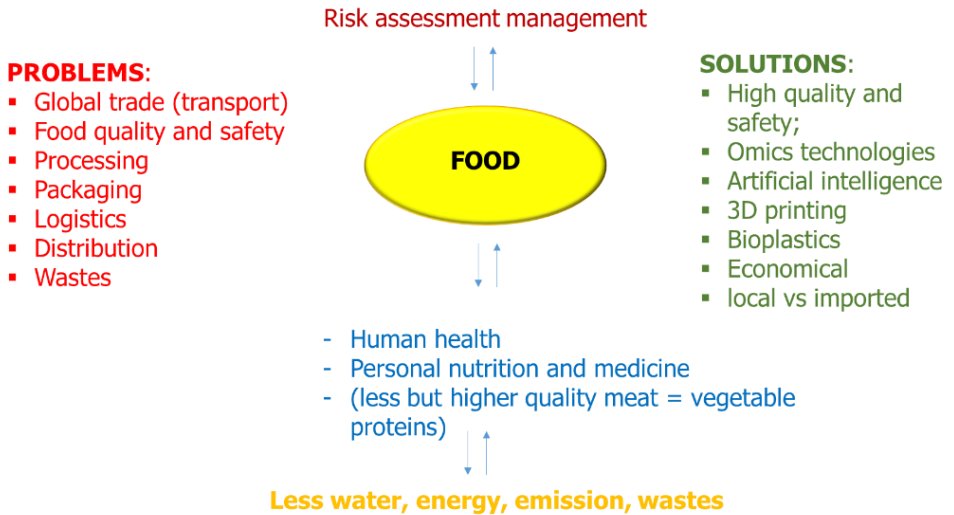


Figure 8. Food system issues and climate changes.

Green agriculture was once seen as a good solution to most problems. Unfortunately, the enthusiasm of the Paris agreement in 2015 has largely disappeared. A block of serious climate sceptics has emerged with US president Trump, Russian president Putin and Brazilian president Bolsonaro in the front row. It makes a difficult task to limit global warming to 1.5°C.

To do that we have to limit CO₂ emissions by 80-95% by 2050. Good agriculture and ecological practices which could help to absorb carbon and the new CAP 2021-2027 could assist for its development.

Is there a European way?

The new EU President Ursula von den Leyen announced a “green deal for Europe” which would include a law to make Europe carbon-neutral by 2050. She pledged to unlock 1 trillion euro over the next decade for climate investment e.g. instead of 40% reduction by 2030 to reach at 50% cut, relative to 1990 levels. It means:

- Environmental and social culture;
- Policy framework and governance;
- Public framework and investment;

It is matter of time to see whether our efforts could break the global tendency of climate change or we will join the previous rulers of the Earth as a subject of future archeologists.

Further reading

1. Barnosky AD, Matzke N, Tomiya S, Wogan GOU, Swartz B, Quental TB, Marshall C, McGuire JL, Lindsey EL, Maguire KC, Mersey B and EA Ferrer (2011) Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature* 471:51–57
2. Bar-On YM, Phillips R and R Milo (2018) The biomass distribution on Earth. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 115:6506–6511
3. Bebbler DP, Ramotowski MAT and SJ Gurr (2013) Crop pests and pathogens move polewards in a warming world. *Nat. Clim. Change* 3:985–988
4. Boyd PW (2013) Framing biological responses to a changing ocean. *Nat. Clim. Change* 3:530–533
5. Crist E, Mora C and R Engelman (2017) The interaction of human population, food production, and biodiversity protection. *Science* 356:260–264
6. Godfray HC, Beddington JR, Crute IR, Haddad L, Lawrence D, Muir JF, Pretty J, Robinson S, Thomas SM and C Toulmin (2010) Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *Science* 327:812–818
7. Johnson CN, Balmford A, Brook BW, Buettel JC, Galetti M, Guangchun L and JM Wilmshurst (2017) Biodiversity losses and conservation responses in the Anthropocene. *Science* 356:270–275
8. Lanz B, Dietz S and T Swanson (2018) The expansion of modern agriculture and global biodiversity decline: an integrated assessment. *Ecol. Econ.* 144:260–277
9. Patz JA, Campbell-Lendrum D, Holloway T and J Foley A (2005) Impact of regional climate change on human health. *Nature* 438:310–317
10. Steffen W, Richardson K, Rockström J, Cornell SE, Fetzer I, Bennett EM, Biggs R, Carpenter SR, de Vries W, de Wit CA, Folke C, Gerten D,

Heinke J, Mace GM, Persson LM, Ramanathan V, Reyers B and S Sörlin (2015) Sustainability. Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. Science 347 (6223), 1259855

11. United Nations Department of Economic and Social Affairs. The Sustainable Development Goals Report 2018 (United Nations, 2018)

**ПЕСТИЦИДНИТЕ АГЕНТИ КАТО ПРИЧИНТЕЛИ НА
ОТРАВЯНИЯ СРЕД ДИВИТЕ ЖИВОТНИ
PESTICIDE AGENTS AS FACTORS FOR WILD ANIMALS
POISONING**

Иванка Лазарова, Гергана Николова Балиева

*Ветеринарномедицински факултет, Тракийски университет, Стара
Загора, България*

Кореспонденция: i_asenova_lazarova@abv.bg

Ivanka Asenova Lazarova, Gergana Nikolova Balieva

Faculty of Veterinary Medicine, Trakia University, Stara Zagora, Bulgaria

Резюме

Отравянето с пестициди е сериозен проблем, който въпреки предприетите мерки в световен мащаб, продължава да нанася значителни щети върху дивите животни и довежда до унищожаване на десетки застрашени видове и до заплаха от изчезване на цели популации от тях в дадени региони. Това налага необходимостта от задълбочено проучване, внимателно планиране и контролирано изпълнение на отговорностите на компетентните институции, както на регионално, така и на световно ниво, за постигане на необходимите резултати. През последните няколко десетилетия редица държави постигнаха успехи в тази насока, но в дългосрочен план употребата на пестициди може само да се намали и контролира до определено ниво, като вероятно остатъчните количества вещества от тях никога няма да изчезнат изцяло. Ето защо е важно да продължат усилията за борба с незаконната

и прекомерна употреба на пестициди по цялата верига от всички заинтересовани страни. Настоящото проучване предоставя общ преглед на ситуацията с използването на пестициди в околната среда и неговите ефекти върху популациите на дивите животни и дивата природа като цяло. Целта му е да представи и анализира данни от доклади за защита на дивата природа, като идентифицира основните причини за отравяния на диви птици на Балканите.

Ключови думи: *пестициди; диви животни; диви птици; отравяне; Балкански полуостров*

Key words: *pesticides; wild animals; wild birds; poisoning; Balkan Peninsula.*

Abstract

Pesticide poisoning is a serious problem that, despite measures taken worldwide, continues to cause significant damages to wild animals and leads to the destruction of a number of endangered species and to the threat of extinction of entire populations in certain regions. This situation poses the necessity of a profound investigation, detailed planning and controlled implementation of the responsibilities of the competent institutions, both at regional and global level, to achieve the necessary results. Over the last few decades, some countries have been successful in this task, but in long term view pesticide use could only be reduced and controlled to a certain level, with the residues not likely to disappear completely. It is therefore important to continue efforts to combat the illegal application and overuse of pesticides by the stakeholders at all levels. This study provides an overview of the situation of pesticide use in the environment and its effects on wild animal populations and wildlife in general. Its purpose is to present and analyze data from reports on wildlife protection and thus to identify the most frequent causes of wild bird poisoning in the Balkans.

Key words: *pesticides; wild animals; wild birds; poisoning; Balkan Peninsula.*

Въведение

Многообразието от живи форми на видовете растения, животни и микроорганизми на планетата създава уникална еволюирала милиони години жизнена среда, която формира запаси от органични и неорганични ресурси, динамични по своя характер. Динамиката в изчерпването на някои биологични ресурси като определени животински и растителни видове, се влияе от множество фактори, основен сред които се явява антропогенното влияние. По данни на Международния съюз за опазване на природата (IUCN 2004) е установено, че човекът е “ускорил” темповете на загуба на биоразнообразие до 1000 пъти в сравнение с естествения еволюционен процес. Учените определят унищожаването на живи форми вследствие на антропогенни причини като “шестото велико измиране на видове” в геологичен аспект, на практика превишаващо прословутото измиране на видове през ерата на динозаврите (10).

В ситуацията на интензивно земеделие и животновъдство в наши дни, човешкото влияние върху биоразнообразието е обект на активно проучване и контрол от правителствени и неправителствени организации. Въпреки наличието на редица мерки за управление и опазване на околната среда на регионално, национално и международно равнище, се оказва, че някои от последствията от човешката дейност в природата са необратими. Сред факторите, причина за значителна част от негативните и пагубни ефекти върху биологичните видове, се оказва масовата употреба на продукти за растителна защита в земеделието, насочени към конкретни целеви неприятели, но въздействащи и върху други животни и птици в близост.

Пестицидите държат една от първите позиции сред замърсителите на околната среда, дължаща се на тяхната висока биологична активност и токсичност (остра и хронична). Въпреки, че някои пестициди се определят като селективни по отношение на своя начин на действие, тяхната селективност е ограничена само до тестваните животни, използвани за доказване на активността им. Ето защо, пестицидите най-добре могат да бъдат описани като биоциди (имайки възможността да уреждат всички форми на живот, различни от целевия вредител) (1).

Исторически наченките на употребата на пестициди в земеделието може да се датират чак до зараждането на самото земеделие, въпреки това, прилагането на съвременни продукти за растителна защита в земеделието и общественото здраве започва през 19 век. Докато първото поколение пестициди включва силно токсични съединения - арсен (калциев арсенат и оловен арсенат) и водороден цианид, то второто поколение пестициди включва синтетични органични съединения, най-важен от тази група е дихидродифенилтрихлороетан (DDT), чийто инсектициден ефект е открит от швейцарския химик Paul Muller през 1939 г. (1)

Всяко извършване на третиране с пестициди, в една или друга степен предизвиква необратими изменения в структурата на биоценозите и оказва влияние върху екологичното равновесие в системите. Въпреки, че са насочени към точно определен обект, след извършване на третиране остатъци от пестициди често попадат в нецелеве обекти. (2) В литературата съществуват и доказателства, че приложението на пестициди: хербициди, инсектициди, фунгициди и пр., води след себе си и до опасно нарастване на смъртността сред популациите на животните, обитаващи третираните райони или прилежащите към тях територии, в които случайно попадат растителнозащитни продукти. Често срещано явление след разпръскването на инсектициди върху горски площи, например, се оказва редуцирането плътността и състава на орнитофауната. (14)

Материал и методи

За целите на разработката бяха проучени официални документи от нормативната уредба за защита и опазване на дивата природа, както и законодателни актове в областта на УОЗ пестицидите и продуктите за растителна защита (4, 5, 6, 7, 8, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20) въз основа на метода за контент-анализ (29). Детайлно бяха анализирани и резултати от официални данни по Проекта за борба с отравянията на Балканите (34).

Подложени на сравнителен анализ бяха научни съобщения на чуждестранни автори, проучвали случаи на отравяния сред диви

животни и птици вследствие на употребата на пестициди. За целта чрез филтър по ключови думи бяха сортирани публикации, достъпни през базите данни на научните платформи Researchgate, Scopus и Elsevier. В обсега на търсене попаднаха публикации в периода от 1965 г. до 2019 г. Подложени на анализ бяха научни разработки с най-голяма релевантност към обекта на изследваната тематика.

Резултати и обсъждане

Правна рамка и отговорни институции за защита на дивата природа

Токсикологичните ефекти на различни средства върху животни от дивата природа най-общо може да бъдат разгледани като резултат от умишлени или неумишлени действия. Независимо от причината, обаче, към настоящия момент случаите на засягане на екземпляри или цели популации от дивата фауна се разглеждат в действащото законодателство като нарушения, а при конкретни обстоятелства – като престъпления. Този подход за защита на дивата природа не е статичен процес, а търпи развитие и еволюция съобразно обществените потребности и разбирания.

Пример в това отношение е приетия през 1948 г. Закон за лова и Правилник за приложение на закона за лова (обн. ДВ бр. 272 от 19.11.1948 г.). Тези нормативни документи разделят дивеча на полезен и вреден (с оглед ползи и щети за човека, в т.ч. и селското стопанство), като се разрешава унищожаването на вредния дивеч с всякакви средства, включително и тровене. Същевременно в Правилника за приложение на закона за лова има разписана процедура за тровене, като се предвижда и материално възнаграждение:

„Тровенето на вреден дивеч се извършва от длъжностните лица по лова и горите. Всеки, който има право да трови вреден дивеч е длъжен да съобщи писмено най-късно пет дни преди поставяне на отровата в местния народен съвет за дните, мястото и начина на тровене, за да може да се даде най-широка гласност. Същият е длъжен да вземе всички предпазни мерки за избягване на нещастия. След привършване на тровенето стръвта се изгаря или заравя дълбоко в земята“(22).

В резултат на законовите разпоредби тровенето се превръща в практика, а последиците от това са масово унищожаване, както на вреден, така и на полезен дивеч, а редица видове, като например черния лешояд, са напълно заличени от територията на България.

С развитието на публичните отношения, изграждането на съвременните стратегии за устойчиво използване и опазване на природните ресурси и натрупването на научни данни за дълготрайните ефекти на масово използваните в земеделието препарати, се стига до трансформиране на обществените нагласи към опазване на дивата природа и актуализиране на свързаните с това правни норми.

Действащото законодателство дефинира и регулира конкретни действия, които оказват неблагоприятен ефект върху екземпляри от дивата фауна (табл. 1). В **Закона за лова и опазване на дивеча** (чл. 65, ал. 3) (8) и **Правилника за прилагане на закона за лова и опазване на дивеча** (чл. 109, ал. 3, т. 1 и т.2) (20) са включени текстове, които въвеждат забрана за използване на различни по сила токсични и упойващи субстанции с цел упражняване на лов (за разлика от разпоредбите в идентичните документи от 1948 г.). Същевременно в **Закона за биологичното разнообразие** (чл. 38, ал. 1, 2; чл. 125, ал. 1; Приложение № 3, Приложение № 5 към чл. 44, ал.1) (4) се класифицират видовете защитени и застрашени диви видове, като съобразно техния природозащитен статус действията по унищожаване, вкл. отравяне, се категоризират като административно нарушение или като престъпление от обхвата на Наказателния кодекс. Деянието представлява престъпление по НК ако убитата (отровена) дива птица е защитен вид и не представлява маловажен случай или видът ѝ е включен в Приложение №3 на ЗБР и е означен със звездичка (*). Когато видът на убитата дива птица не е означен със звездичка, тогава деянието се разглежда като административно нарушение, наказуемо по ЗБР.

Нормативен акт	Обхват и предмет на действие	Релевантност към дивите животни
Закон за лова и опазване на дивеча (ЗЛОД)	Правила за лов на екземпляри от дивата фауна, категоризирани като дивеч	Забрана за използване на токсични препарати, упойващи вещества и стръв с тях при разрешен за лов дивеч
Закон за биологичното разнообразие (ЗБР)	Опазване на видовото разнообразие в дивата природа	Забрана за улавяне или убиване (в т.ч. отравяне) на животински видове от обхвата на закона, взимане и събиране на части или цели екземпляри във всички жизнени стадии. Санкции за административни нарушения
Закон за защита на животните (ЗЗЖ)	Защита на висшите животни	Забрана за причиняване на жестокост на животни с дефиниране на актовете на жестокост
Наказателен кодекс (НК)	Защита на гръбначни животни, в т.ч. екземпляри от дивата природа	Инкриминиране на актове по притежание, унищожаване, увреждане на цели

		индивиди или части от тях от защитен вид от дивата фауна. Санкции при нерегламентиран лов на дивеч. Санкции при причиняване на жестокост или смърт на гръбначно животно.
--	--	--

Табл. 1. Действащо национално законодателство, регулиращо защитата и опазването на дивата природа

Инкриминирането на актове, които застрашават или унищожават разнообразието от диви видове животни е основен инструмент, който дава възможност да бъде търсена отговорност при умишлено увреждане, убиване, отравяне, задържане на екземпляри от дивата фауна. Тези деяния се класифицират като престъпления по **Наказателния кодекс** (чл. 237, 278 г, 278 д, 325 б, 325 в) (15), в чийто обхват попадат както т.нар. Дивечови, така също и животни от европейски или световно застрашени диви видове, с налагане на санкции за причиняване на смърт или жестокост. Самото понятие за жестокост е дефинирано еднозначно в **Закона за защита на животните** (чл. 7, ал. 1 и 2) (5) и предоставя правно основание за процесуални действия при наличие на диспозитивите от НК.

Контролът по спазването на разпоредбите на релевантните нормативни актове относно опазване и защита на дивата природа е споделена отговорност между следните правителствени компетентни органи:

- **Министерството на околната среда и водите (МОСВ):** участва в организирането на процедури за спазването на природозащитното законодателство и изготвянето на експертизи. **МОСВ** осъществява контрол и мониторинг на замърсяването на компонентите на околната среда (въздух, почви, повърхностни и

подземни води) с химични замърсители; върху производството, пускането на пазара, употребата, съхраняването и износа на химични вещества в самостоятелен вид, в смеси или в изделия; класифицирането етикетирането и опаковането на вещества и смеси, прилагането на процедурата за предварително обосновано съгласие при международната търговия с определени опасни химически вещества и пестициди и регламентира пускането на пазара на биоциди. (12)

- **Министерство на вътрешните работи:** ключово по отношение на процеса на разкриване, разследване (извършване на досъдебно производство) и задържането на нарушители на самото местопрестъпление или впоследствие – след установяване и анализ на уликите. (11)
- **Прокуратура:** ръководи разследването в предварителното производство, привлича физическите лица към наказателна отговорност и поддържа обвинението в наказателното производство, като и упражнява общ надзор за законност по спазването на законодателството в държавата, включително и по отношение на природозащитното законодателство. (21)
- **Министерството на земеделието, храните и горите (МЗХГ) чрез Българската агенция по безопасност на храните (БАБХ)** осъществява контролните, диагностичните, научноизследователските, научно-приложните и разпоредителните функции по Закона за защита на растенията (ЗЗР). (3)

БАБХ осъществява официален контрол и определя изискванията по отношение на продуктите за растителна защита (ПРЗ) и торовете, режима на изпитване, разрешаване и контрол на производството, преопаковането, съхранението, пускането на пазара и употребата им с цел защита здравето на хората и животните и опазване на околната среда; БАБХ контролира суровините и храните от растителен и животински произход и фуражи за съдържание на замърсители, съответствието на качеството на пресните плодове и зеленчуци със стандартите на Европейския съюз за предлагане на пазара и изпълнява

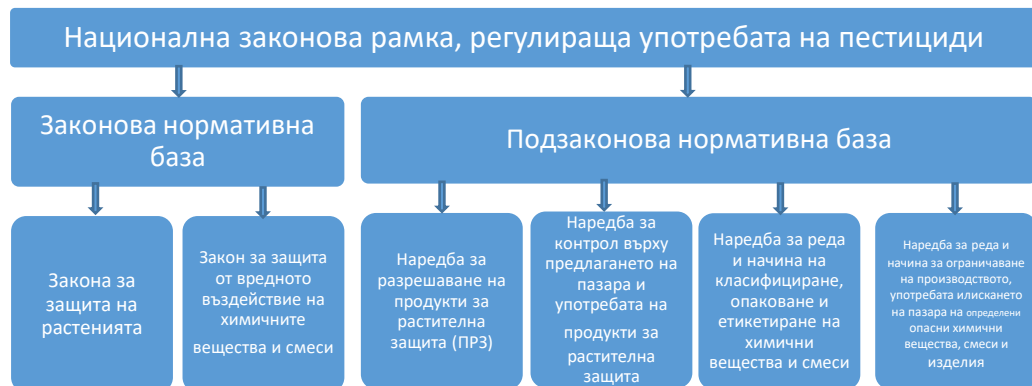
ежегодно Национална програма за мониторинг на остатъци от пестициди в и върху храни от растителен и животински произход и фуражи и др. **Българска агенция по безопасност на храните:** ръководи и координира дейността на областните дирекции по безопасност на храните по отношение на контрола при установяване на случаи на отравяния или лоши ветеринарни практики, които могат да имат отношение към отравяне на диви и домашни животни. Координира лабораторно-диагностичните изследвания, анализи и експертизи, свързани с конкретните случаи на посегателства срещу защитени видове.

- **Изпълнителна агенция по горите:** чрез дирекции, "Опазване на горите" и "Ловно стопанство" има пряко отношение при установяване на нарушения на територията на различни горски и ловни стопанства и съдейства чрез своите служители за разкриване и разследване на случаи на другите институции при инциденти. (9)

Национална законова рамка, регулираща употребата на пестициди
В Р България повечето от УОЗ (*устойчиви органични замърсители*) пестицидите са внасяни и употребявани главно като продукти за растителна защита (ПРЗ). Употребата на хлорорганичните УОЗ пестициди в страната има най-големи размери през 60-те години. През този период ежегодно с тях се третират над 20 млн дка селскостопански земи, горски насаждения и др. В резултат на доказаните в световен мащаб негативни последици за хората и околната среда, и предприетите мерки за забраняване и ограничаване, намалява и почти се прекратява потреблението на УОЗ пестицидите у нас. (13)

Основният документ за страната ни, регламентиращ мерките относно изискванията за производство, търговия, употреба и контрол на продуктите за растителна защита, е Законът за защита на растенията (6). Той урежда изискванията към ПРЗ и торовете, режима на изпитване, разрешаване и контрол на производството, препаковането, съхранението, пускането на пазара и употребата им с цел защита здравето на хората и животните и опазване на околната среда; контрола за съответствие на ПРЗ с показателите, одобрени при разрешаването;

изискванията за съхраняване на документация за пуснати на пазара и употребени количества ПРЗ и торове; контрола на замърсителите в растителните суровини при първично производство на земеделски култури, предназначени за храна или фураж, и др. (фиг. 1).



Фиг. 1. Национална законова рамка, регулираща употребата на пестициди

Друг документ с важно значение е Законът за защита от вредното въздействие на химичните вещества и смеси (ЗЗВВХВС) (7). Той урежда мерките за прилагане на Регламент (ЕО) № 850/2004 относно УОЗ и последващите изменения.

От поднормативната уредба актуални документи в областта са Наредбата за реда и начина за ограничаване на производството, употребата или пускането на пазара на определени опасни химични вещества, смеси и изделия от приложение XVII на Регламент (ЕО) № 1907/2006 (REACH) (18) и също така Наредбата за реда и начина на класифициране, опаковане и етикетиране на химични вещества и смеси (19). С първата наредба се определят мерки за прилагане на ограниченията за производство, пускане на пазара и употреба на опасни химични вещества в самостоятелен вид, в смеси и в изделия от Приложение XVII на REACH Регламент (ЕО) № 1907/2006. Същевременно, с втората наредба се определят редът и начинът за класифициране на химични вещества и смеси и изискванията за

опаковане и етикетиране на опасни химични вещества и смеси; УОЗ пестициди са включени в таблици 3.1. и 3.2 от Приложение № VI към Регламент (ЕО) № 1272/2008 (EU 2008).

Най-чести причини за прояви на отравяния сред дивите животни

Приложението на пестициди (хербициди, инсектициди, фунгициди и пр.) води понякога до опасно нарастване на смъртността сред популациите на животните, обитаващи третираните райони или разположени в съседство с територии, в които инцидентно са попаднали растителнозащитни продукти. Установяват се и концентрации, които могат да засегнат малките водни организми или животни, които се хранят с риба. Известно е също, че по-голяма част от екологичните въздействия от приложението на пестициди се проявяват не моментално, а след някакъв интервал от време, т.е. налице е „инкубационен период“. Това налага необходимостта от познаване на поведението на пестицидите в околната среда, с оглед евентуалните последици от тяхното прилагане и предотвратяването им.(2)

Използване на препарати за растителна защита повлиява дивите животни по няколко начина: пряко, чрез предизвикване на остро или хронично отравяне или косвено, чрез унищожаване на местообитания или намаляване на количеството и разнообразието на хранителните ресурси.

Използването на пестициди намалява разнообразието и изобилието от членестоноги. Приложението на хербициди срещу плевелни култури унищожават хабитатите и хранителните ресурси за много насекоми, в резултат на което техните популации също редуцират числеността си. Инсектицидите не само пряко унищожават вредителите, но убиват и други видове насекоми. В Холандия насекомоядните птици намаляват рязко в райони с установено замърсяване на повърхностните води с неоникотиноиди. Резкият спад в общия брой насекоми в земеделските земи създава проблеми при изхранването на насекомоядните птици и техните популации рязко намаляват. Тази загуба е документирана за няколко области в Германия, където биомасата от насекоми е намаляла със 75% през последните 27 години. Подобни данни са документиранни

и за Швейцария, като за района Олтен е констатирано значително намаляване на скакалците през последните 30 години. (28)

Прилагането на пестициди и съвременните практики за използване на земята и горските площи са сред основните причини за изчезването на насекомите. Finley (1965) описва ефекта след теренно изпитване на фосфамидон, приложен срещу вид смърчов молец (*Choristoneura fumiferana*) в щата Монтана. Установено е, че активността на птиците от третирания район е спаднала до около една четвърт от нивото на активност преди пулверизация, с наличие и на смъртни случаи, като при екземпляри със симптоми за интоксикация анализът на кръвните проби е показал подчертано инхибиране на активността на холинестеразата при болните птици (25).

В недалечното минало, като предпазни средства на посевните материали срещу насекомите и птиците са се използвали елдрин, диелдрин, хептахлор или линдан и органоживачни фунгициди като обеззаразители на семената. За съжаление в повечето случаи са нанесените щети на популациите на зърноядните птици и полезните насекоми, включително редуциране на плътността и числеността на популациите, изчезване на отделни видове или цели екосистеми. Освен това устойчивите инсектициди навлизат в почвата, а понякога и в подземните води. През 70-те години в хранителната верига се натрупва мастноразтворимият инсектицид DDT, което води до драматичен спад на хищните птици и който оттогава е забранен на много места. (28)

С въвеждането на Aldrin, Dieldrin и Heptachlor в употреба за целите на растителната защита, Walker докладва за редица инциденти на интоксикация на птици, изхранващи се със зърно от обработваните земеделски площи. По отношение на хищните птици, пробите от трупен материал, открит на терена са доказали значителни остатъци от органохлорни инсектициди, а в дългосрочен план е отчетен и сериозен спад на популацията на сокола скитник по данни от проучване през 1961-1962 г. (38).

Наличие на органохлорни пестициди в черен дроб и мускули е установено и от Bailey et al. (1970) при трупен материал от птици, намерени в овощна градина. Нивата на DDE (1,1-dichloro-2,2-di(4-

chlorophenyl) ethylene във всички проби са били над 0,01ppm; нивата на DDD (1,1 -dichloro-2,2-di(4-chlorophenyl)ethane) са били по-високи от тези стойности в 89,28% от пробите, а нивата на DDT (1,1,1-trichloro-2,2-di(4-chlorophenyl)ethane) в 46,42% от изследваните муски и черен дроб също са били по-високи от 0,01ppm. Тези резултати дават достатъчно основания на авторите да смятат, че причина за смъртта на дивите птици е отравяне с горепосочените пестициди. (23)

DDE, TDE, DDT, хексахлоробензен (HCB) и линдан са били обект на изследване и в региона на островните колонии край Нова Зеландия. От събрани между 1966 г. и 1973 г. общо 627 проби от дивата природа (в т.ч. 61 вида птици и 16 вида бозайници) е установено, че при птиците преобладаващите остатъчни количества вещества са от DDE, а HCB присъства в мускулите на ястреби в количества до 0,08 mg/kg (31).

Осъзнавайки мащаба на пагубните ефекти от синтетичните препарати върху природата, регулаторните органи забраняват използването на DDT и съединенията му. Натрупването на препаратите в средата, обаче, продължава да бъде заплахата за животни и птици. Примери за това са откриваните диви екземпляри като: голяма синя чапла (*Ardea herodias*) в Южна Дакота със значителни количества DDE в мозъка (246 ppm) и в черния дроб (570 ppm) (24); 24 австралийски пеликана, открити болни или мъртви в южния крайбрежен Куинсланд между 1977 до 1979 г. със стойности на диелдрин в мозъчните и чернодробните проби съответно 12,1 до 27,4 и 34,0 до 48,1 mg/kg.(32); 75 грабливи птици от 11 вида, събрани между 1971 и 1981 г. от различни места във Флорида, с установени концентрации на DDT или неговите метаболити в 100% от всички мускулни и чернодробни проби и 77% във всички мозъчни проби, а същевременно наличие на диелдрин е отчетено съответно в 91%, 93%, 87% и 78% от всички проби от мозъчна, мускулна, чернодробна и мастна тъкан. (37) Наличието на пестициди е потвърдено и при 86 от 102 летални случая на диви птици от 29 щата в САЩ от 1986 г. до 1991 г. (36).

Проучвания относно влиянието на пестицидите върху диви птици е проведено в Джорджия и Западна Вирджиния (САЩ) върху мигриращи водоплаващи, жеравови, грабливи, вранови и пойни птици през 1988 г.,

с отчитане на силно изразено инхибиране на холинестеразната активност в мозъчни проби вследствие на остро излагане на органофосфати и карбамати. Пробите от стомашно-чревния тракт са показали наличие на фамфур, органофосфорен инсектицид за борба с ектопаразити при селскостопански животни, със съдържание от 5 до 1480 ppm (40).

За периода 1997-1998 г., в близост до ферми за памук в Австралия са уловени общо 36 птици от 11 вида, чието стомашно съдържание и фекални проби са показали наличие на остатъци от пестициди при 90% от птиците, като хищните и насекомоядните видове са имали по-високи нива остатъчни количества вещества в сравнение със зърноядните и хранещи се с нектар птици. (35) Пестициди са идентифицирани и като причинители на остри интоксикации сред диви птици в Корея, с доказани 759 смъртни случая от общо 2464 отровени птици от органофосфати и карбамати през периода от 1998 г. до 2002 г. (30).

Остатъчни количества вещества от хлороорганични пестициди са доказани преимуществено в чернодробна, бъбречна и мускулна тъкан при аутопсирани 20 от общо 550 мъртви пауна (открити през периода 2011-2017 г.) от вида *Pavo cristatus*, който е обявен за защитен национален символ на Индия. Отчетените стойности се оказват под токсичните граници за съответните препарати, но се установява кумулиране на множество видове пестициди, чието съдържание перзистира в целия ареал на разпространение на защитения вид паун в Индия (33).

Групата на неоникотиноидните пестициди е сред субстанциите, използвани активно в съвременното земеделие, но влиянието на тези инсектициди върху определени жизнени функции на насекомоядните птици е слабо проучено. В тази връзка експериментално проучване на препарата ацетамиприд върху репродуктивните способности на диви птици показва значително намаляване на активността на антиоксидантния ензим SOD в спермата на домашни врабчета, третирани с препарата. Тези резултати предоставят първите доказателства за сублетална токсичност на ацетамиприд при пойни птици и предполагат, че плодовитостта на врабчоподобните може да

бъде отрицателно повлияна от много малки дози неоникотиноиди в природата (27).

Използване на отровни примамки срещу хищници, нанасящи щети на животновъди и земеделци

Целенасоченото използване на незаконни отровни примамки срещу диви животни като вълци, кафяви мечки, чакали, скитащи кучета, хибридни кучета, ловни и овчарски кучета, в момента се счита за основна заплаха за седем вида хищни птици, които са включени в Приложение 1 на Директивата за птиците (в която се включват уязвими, редки и застрашени видове в ЕС): царски орел, брадат лешояд, египетски лешояд, черен лешояд, скален орел, ястребов орел, червена каня, черна каня.

Неблагоприятните ефекти от приложението на пестициди са отчетени както сред домашни, така и сред диви животни. Изследване през периода от 1973 до 1979 г. е установило, че причината за смъртта на голям брой (158 положителни проби) домашни животни, а също и някои защитени диви видове, се е оказала неправомерната умишлена употреба на субстанциите алфалоралоза, мевинфос и стрихнин, открити в 94% от тези случаи. (26)

Прилаган под различни форми стрихнинът също се оказва сред субстанциите, отговорни за отравяния при диви животни. Стрихнинова интоксикация е документирана при 36 бр. птици от вида Тъмногръд брегобегач (*Calidris alpina*) и два броя птици от вида Креслив дъждосвирец (*Charadrius vociferus*) в окръг Йоло, Калифорния (САЩ) през интервала от 1 до 17 декември 1990 г. Птиците са открити мъртви на поле, съдържащо обработени семена от пшеница (337 μg стрихнин / g семе) в пози, съответстващи на известната физиопатология на отравяне със стрихнин. HPLC резултатите (високоефективна течна хроматография) потвърждават наличието на субстанцията като средната (\pm SD) действителна неабсорбирана концентрация на стрихнин спрямо количество стомашно съдържание за пет патологоанатомично изследвани Тъмногръди брегобегача е 110 (\pm 108) μg / g, а на двата Кресливи дъждосвиреца - 210 (\pm 109) μg / g. Птици от семейство

Дъждосвирцови не са били идентифицирани по-рано като жертви на пестицидни (39).

Отравяния сред дивите птици на Балканския полуостров

Редица страни от Балканите разпознават случаите на отравяния сред диви птици вследствие на препарати за растителна защита като проблем, който води до намаляване числеността на редки и защитени популации с риск от пълното им изчезване. Осъзнатият риск е обект на проучване в рамките на Балканския проект за борба с отравянията (BAPP), неразделна част от Средиземноморския проект за борба с отравянията – MAPP. Координация на усилията за предотвратяване и редуциране на случаите на отравяния сред редки птици като лешояди се осъществява от Фондация за опазване на лешоядите (VCF). Официални данни по проекта за борба с отравянията дават информация за страните от Балканския полуостров, свързана с регистрирани и доказани случаи на летално отравяне на лешояди вследствие на вторична интоксикация от нерегламентирана употреба на отровни примамки срещу хищници:

- **Босна и Херцеговина** - през периода от 1980-1991 г. докладват за предполагаемо отравяне на 167-207 бр. белоглави лешояда, като за 67,91% от тези случаи е доказано наличието на карбофуран. Основната причина за отравяне при всички случаи е конфликт между хората и бездомни кучета и вълци (34).
- **Хърватска** – до 2000 г. са установени повече от 81 бр. умрели белоглави лешояди, със съмнение за отравяне. От 2001 г. до 2017 г. случаите са 39, като 53,84% са с доказано наличие на карбофуран или метомил. За всички случаи от 2001 г. основната причина за натравяне се смята конфликта на човека от хищници (34).
- **Гърция** – използването на отрови е забранено от 1993 г. Тровенето на вреден дивеч, въпреки това, е все още прилагана практика, като най-често използваната субстанция е инсектицида Метомил. Отровите сериозно засягат популациите на черния лешояд и на скалния орел, също така на белоглавия и на египетския лешояд. Причинили са смъртта на няколко мечки и вълци също. От 1991 г. насам страната докладва за

унищожаването на 290 бр. лешояда, като смъртта на 20,34% от тях се свързва с инциденти, свързани с умишлено отравяне на хищници, поради щети, нанесени на частни стопани. Доказано е наличие на пестициди при 27 бр. от тях (34).

- **Македония** – 287 бр. лешояда от 1985 г. като за 170 бр. се смята, че отравянето е вследствие на конфликт човек –вълк, 60 бр. са умрели вследствие на контрол на роденти, 4 са случаите, в които има доказано наличие на пестициди, а при 2 от труповете открити през 1992 г. е установено наличие на стрихнин (34).
- **Сърбия** - данни от 1988 г. до 2008 г. съобщават за смъртта на 18 бр лешояда, 14 от които се смятат жертва на конфликт между човек и хищник. Наличие на пестициди е било доказано в 3 бр от труповете на птиците (34).
- **България** – документирани са случаи на унищожаване на 73 бр. лешояди, 54 от които се смята, че са жертва на вторично отравяне, вследствие на опити за отравяне на вълци. Наличие на пестициди е открито в трупове на 50 бр лешояди (34).

Изводи

Масовото използване през миналия век на препарати за растителна защита от групата на DDT и производните му, известни с изключително ефективното им инсектицидно действие, в последствие води до силно негативен екологичен ефект поради натрупването им във всички нива на хранителната пирамида. Влиянието им върху дивата природа продължава да бъде обект на проучване и след забраната им за употреба поради дългия период на разпад и токсичното им действие върху биосферата.

Въпреки, че много от съвременните растителнозащитни продукти се определят като селективни по своя начин на действие и периодът им на разпад е доста по-кратък в сравнение с този на DDT и съединенията му, масовата им употреба или некомпетентното, неправомерно използване, сериозно застрашава здравето на растения, животни, в т.ч. насекоми и дори човека.

Използваните в съвременното земеделие продукти за растителна защита могат да повлияят популациите на дивите животни чрез причиняване на остри или хронични отравяния. Косвено инсектицидите въздействат върху дивата природа и екологичното равновесие чрез намаляване числеността както на полезни, така и на вредни насекоми. Този проблем най-често е разпознаван сред зърноядни и насекомоядни птици, въпреки че хронични отравяния са докладвани също при хищни и мършоядни птици. На Балканите силно негативно влияние върху дивите птици оказва употребата на пестициди за борба с гризачи и целенасоченото им, неправомерно използване като отровни примамки при незаконна борба с хищници, които нанасят вреди на селското стопанство – конфликт човек-хищник.

Всички тези фактори обуславят нуждата от по-подробно изследване на поведението на пестицидите сред дивите животни, непрекъснато съгласуване и взаимодействия както между отговорните институции, така и със заинтересовани страни, каквито се явяват неправителствени природозащитни организации, фермери, частнопрактикуващи ветеринарни лекари, диагностични лаборатории.

Литературни източници

1. Балиев, Ст., 2016. Институционални регулаторни механизми за намаляване неблагоприятните ефекти от употребата на пестициди. Дипломна работа, Аграрен университет – Пловдив, стр. 4
2. Богоева, И., 2018. Поведение на пестицидите в околната среда, след тяхното прилагане. Център за оценка на риска по хранителната верига. http://corhv.government.bg/?cat=29&news_id=834
3. Българска агенция по безопасност на храните http://www.babh.government.bg/bg/Page/Products_Fertilisers/index/Products_Fertilisers/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82%D0%B8%20%D0%B7%EF%BF%BD
4. Закон за биологичното разнообразие. ДВ бр. 77/09.08.2002 г., изм. ДВ бр. 88/04.11.2005 г.
5. Закон за защита на животните. ДВ бр. 13/08.02.2008 г., изм. ДВ. бр.92/22.11.2011г.

6. Закон за защита на растенията. ДВ бр. 61/25.07.2014 г.
7. Закон за защита от вредното въздействие на химичните вещества и смеси. ДВ бр. 114/30.12.2003 г.
8. Закон за лова и опазване на дивеча. ДВ бр. 78/26.09.2000 г., изм. ДВ бр. 6/23.01.2009 г.
9. Изпълнителна агенция по горите.
<http://www.iag.bg/act/lang/1/cat/1/display>
10. Клисуров, Ив., 2012. Ефективност на Спасителен център за диви животни като национален инструмент за ex-situ консервация. Дипломна работа. Тракийски университет – Стара Загора, стр. 5
11. Министерство на вътрешните работи
<https://www.gdbop.bg/bg/investigation>
12. Министерството на околната среда и водите
<https://www.moew.government.bg/bg/ministerstvo/kontrolna-dejnost/riosv/zakonodatelstvo/>
13. МС-България (Министерски съвет), 2012. АКТУАЛИЗИРАН НАЦИОНАЛЕН ПЛАН ЗА ДЕЙСТВИЕ ПО УПРАВЛЕНИЕ НА УСТОЙЧИВИТЕ ОРГАНИЧНИ ЗАМЪРСИТЕЛИ (УОЗ) В БЪЛГАРИЯ, 2012 г. ÷2020 г. (А-НПДУУОЗ).
<http://www.strategy.bg/FileHandler.ashx?fileId=3025>
14. Найденов, Я., Захаринов, Б. , 2012. Глава 6: Въздействие на третирането с пестициди върху видовия състав на биогеоценозата. В: Escb 724 замърсяване на почвите и въздействие върху екосистемите. Изд. Нов Български Университет. ISBN 9789545357299.
http://ebox.nbu.bg/pol12/view_lesson.php?id=6
15. Наказателен кодекс. ДВ бр. 26/02.04.1968 г., изм. ДВ бр. 33/26.04.2011 г.
16. Наредба № 104 от 22.08.2006 г. за контрол върху предлагането на пазара и употребата на продукти за растителна защита. ДВ бр.81/06.10.2006 г.
17. Наредба за разрешаване на продукти за растителна защита. ДВ бр.81/06.10.2006 г.
18. Наредба за реда и начина за ограничаване на производството, употребата или пускането на пазара на определени опасни химични

- вещества, смеси и изделия от приложение XVII на Регламент (ЕО) № 1907/2006 (REACH). ДВ бр.1/03.01.2012 г.
19. Наредба за реда и начина на класифициране, опаковане и етикетирание на химични вещества и смеси. ДВ бр. 68/31.08.2010 г.
20. Правилник за прилагане на Закона за лова и опазване на дивечата. ДВ. бр.58/29. 06.2001г., изм. ДВ бр. 80/12.10. 2010 г.
21. Прокуратура. <https://www.prb.bg/bg/prokuratura/funkcii-na-prokuraturata>
22. Христов, Хр., 2017. Анализ на законова рамка и действия за справяне с проблемите на незаконно използване на отрови в Източни Родопи. Доклад по Проект „Опазване на черните и белоглавите лешояди в Родопи“ / Action A7 of LIFE 14 NAT/NL/901. Стр. 4.
23. Bailey, S., Bunyan, P. J., Jennings, D. M., Taylor, A., 1970. Hazards to Wildlife from Use of DDT in Orchards. *Pestic. Sci.*, Vol. 1, 66-69 DOI: 10.1002/ps.2780010207
24. Call, D. J., Shave, H. J., Binged, N. C., Bergeland, M. E., Arnrnann, B. D., Worman, J. J., 1976. DDE Poisoning in Wild Great Blue Heron. *Bulletin of Environmental Contamination & Toxicology*, Vol. 16, No. 3
25. Finley, R. B. JR., 1965. Adverse effects on birds of phosphamidon applied to a montana forest. *Journal of Wildlife Management*, Vol. 29, No. 3.
26. Hamilton, G. A., Ruthven, A. D., Findlay, E., Hunter, K., Lindsay, D. A., 1981. Wildlife deaths in Scotland resulting from misuse of agricultural chemicals. *Biological Conservation* 21(4), pp. 315-326. DOI: 10.1016/0006-3207(81)90085-9
27. Humann-Guilleminta, S., de Montaigua, C. T., Sirea, J., Grüniga, S., Gninga, O., Glauserc, G., Vallatc, A., Helfensteina, F., 2019. A sublethal dose of the neonicotinoid insecticide acetamiprid reduces sperm density in a songbird. *Environmental Research* Vol. 177, 108589. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108589>
28. Knaus, P., S. Antoniazza, S. Wechsler, J. Guélat, M. Kéry, N. Strebel & T. Sattler, 2018. Swiss Breeding Bird Atlas 2013–2016. Distribution and population trends of birds in Switzerland and

Liechtenstein. Swiss Ornithological Institute, Sempach.

<https://www.vogelwarte.ch/en/atlas/focus/decline-of-insectivorous-birds>

29. Krippendorff, K. H., 2004. Content Analysis: An Introduction to Its Methodology. Second Edition. Sage Publications.
30. Kwon, Y-K., Wee, S-H., Kim, J-H., 2004. Pesticide Poisoning Events in Wild Birds in Korea from 1998 to 2002. *Journal of Wildlife Diseases*, 40(4):737-740. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-40.4.737>
31. Lock, J.W., Solly, S.R.B., 1976. Organochlorine residues in New Zealand birds and mammals. *N.Z.J.SCI*. Volume 19, Issue 1, pp. 43-51
32. Mckenzie, R. A., Freudigmann, C. L., Mawhinnly, H., Eaves, L. E., Green, P. E., Rees, G. J., 1982. Dieldrin poisoning and botulism in Australian pelicans (*Pelecanus conspicillatus*) *Australian Veterinary Journal*, 58(4), pp. 148-152. DOI: 10.1111/j.1751-0813.1982.tb00627.x
33. Nambirajan, K., Muralidharan, S., Manonmani, S., Kirubhanandhini, V., Ganesan, K., 2018. Incidences of mortality of Indian peafowl *Pavo cristatus* due to pesticide poisoning in India and accumulation pattern of chlorinated pesticides in tissues of the same species collected from Ahmedabad and Coimbatore. *Environmental science and pollution research international*, Vol.25, no.16, pp. 15568-15576. <http://dx.doi.org/10.1007/s11356-018-1750-7>
34. Pantović, U., Andevski, J., 2018. Review of the problem of poison use and vulture poisoning in the Balkan Peninsula. Vulture Conservation Foundation, Netherlands.
35. Sánchez-Bayo, F., Ward, R., Beasley, H., 1999. A new technique to measure bird's dietary exposure to pesticides. *Analytica Chimica Acta* 399(1-2), pp. 173-183. DOI: 10.1016/S0003-2670(99)00588-7
36. Smith, M. R., Thomas, N. J., Hulse, C., 1995. Application of Brain Cholinesterase Reactivation to Differentiate Between Organophosphorous and Carbamate Pesticide Exposure in Wild Birds. *Journal of Wildlife Diseases*, 31(2):263-267. DOI:<http://dx.doi.org/10.7589/0090-3558-31.2.263>
37. Sundlot, S. F., Forrester, D. J., Thomson, N. P., Collopy, M. W., 1986. Residues of chlorinated hydrocarbons in tissues of raptors in Florida,

Journal of wildlife diseases 22(1), pp. 71-82. DOI: 10.7589/0090-3558-22.1.71

38. Walker, C. H., 1965. Pesticide Residues in Wild Birds. Journal of Forensic Science Society, 12, pp. 84.

39. Warnock, N., Schwarzbach, S.E., 1995. Incidental Kill of Dunlin and Killdeer by Strychnine. Journal of wildlife diseases 31(4), pp. 566-569. DOI: 10.7589/0090-3558-31.4.566

40. White, D. H., Hayes, L. E., Bush, P. B., 1989. Case histories of wild birds killed intentionally with famphur in Georgia and West Virginia. Journal of Wildlife Diseases, 25(2):184-188. DOI: <http://dx.doi.org/10.7589/0090-3558-25.2.184>

ГОРЕЩИ ВЪЛНИ В СОФИЯ И ВЛИЯНИЕТО ИМ ВЪРХУ СЛУЧАИТЕ НА ИНФАРКТ И ИНСУЛТ ПРЕЗ ЛЯТОТО SUMMER HEAT WAVES IN SOFIA AND THEIR IMPACT ON STROKE AND HEART ATTACKS

Цветан Димитров¹ Зорница Спасова²

*1 - Национален институт по метеорология и хидрология, София,
България*

*2 - Национален център по общественно здраве и анализи, София,
България*

E-mail: tzvetan.dimitrov@meteo.bg, Z.Spasova@ncpha.government.bg

Tzvetan Dimitrov¹, Zornitsa Spasova²

1 - National Institute of Meteorology and Hydrology, Sofia, Bulgaria

2 - National Center of Public Health and Analyses, Sofia, Bulgaria

Климатичните изменения през последните десетилетия водят не само до нарастване на средната температура на въздуха на нашата планета, но и до увеличаване на честотата, интензивността и продължителността на опасните метеорологични явления. Подобно екстремно метеорологично явление са горещите вълни – за умерения климатичен пояс те се дефинират като период от поне три последователни дни, през който максималната температура на въздуха достига и надвишава 30.0°C. Подобни неблагоприятни проявления на времето засягат все по-често и особено силно по-южните страни, каквато е и България.

Продължителното топлинно натоварване върху човешкия организъм, породено от горещи вълни, има изключително негативно въздействие върху всички хора, независимо от тяхното здравословното състояние. Особено уязвима група са страдащите от сърдечно-съдови заболявания. В настоящото изследване е проучено влиянието на тези горещи периоди върху случаите на инфаркт и инсулт през лятото в болница „Токуда“ в София. Сравнен е средният брой на приетите пациенти по време на горещи вълни с този през останалата част от топлото полугодие (обхващащо месеците май-септември включително). По данни от

периода 2007 – 2011 г. са изследвани взаимовръзките между случаите на горещи вълни в столицата и броя на приети пациенти с инфаркти и инсулти, в зависимост от техния пол, възраст и вид заболяване (сърдечно или мозъчно).

Ключови думи: *изменение на климата, горещи вълни, сърдечно-съдови заболявания, случаи с инфаркт и инсулт в София*

Climate changes, observed during the last decades, has led not only to an increase in the average air temperature of our planet, but also to an increase in the frequency, intensity and duration of dangerous weather events. Such extreme meteorological phenomena are the heat waves - for the temperate climate zone they are defined as a period of at least three consecutive days in which the maximum air temperature reaches and exceeds 30.0°C. Such unfavorable weather events are affecting more and more often the southern countries like Bulgaria.

The prolonged heat load on the human body caused by heat waves has an extremely negative impact on people, regardless their personal health status but people suffering from cardiovascular diseases are amongst those under highest risk in hot environment. This study examines the impact of hot periods on heart attacks and stroke cases in Sofia. The average number of patients admitted during heat waves was compared with that over the rest of the warm half-year (covering the months from May to September inclusive). According to data from 2007-2011, the relationship between cases of hot flashes in Sofia city and the number of admitted patients with heart attacks and strokes at Tokuda Hospital was examined. Patients are studied according to their gender, age and type of disease (cardiac or cerebral).

Key words: *climate changes, heat waves, cardiovascular diseases, heart attacks and stroke cases in Sofia*

Въведение

Климатичните промени са едно от най-сериозните предизвикателства, пред които е изправено съвременното общество. Те се изразяват не само в повишаване на средната глобална температура на въздуха, но и в

локално нарастване на честотата и интензивността на екстремните метеорологични явления.

Подобно екстремно метеорологично явление са горещите вълни. Съществуват различни дефиниции на термина "гореща вълна". Според дефиницията за Heat Wave Duration Index (HWDI) това са периоди от най-малко 5 последователни дни, в които максималната дневна температура на въздуха надвишава с 5°C средната максимална дневна температура на въздуха за сезона (в сравнение с периода 1961-1990, приет за "норма" от Световната Метеорологична Организация) [16]. В умерения климатичен пояс като гореща вълна се определя период от поне 3 последователни дни, през които температурите достигат и надхвърлят 30°C [8]. За вътрешността на Калифорния, дефиницията е 3 или повече последователни дни с температури над 100°F (38°C). Според Американския Червен кръст опасността нараства, когато прекомерната топлина продължава повече от два дни, а Weather Channel използва следните критерии – вълната да обхваща минимум 10 американски щата, като температурите достигат и надхвърлят 32°C (90°F) и температурите са поне с 5°C над нормата в продължение на два или повече дни. Според определението, прието в проекта ECA&D индексът за продължителност на горещата вълна следва да е базиран на температура с поне 5°C над нормалната за поне шест последователни дни. Съществуват индекси, базирани на дневните и нощните температури, на комбинирания ефект от температурата на въздуха и атмосферната влажност (която усилва усещането за прегряване) и др. [8].

През 1890 г. А. Т. Burrows дефинира горещата вълна като три или повече последователни дни с максимална температура на сянка от и над 90 °F (32°C), но един век по-късно множеството изследвания показаха, че не съществува универсална дефиниция на феномена. Определено терминът се отнася за необичайно горещо време, доколкото температурите, нормални за горещ климат могат да се възприемат като гореща вълна при един по-хладен климат. Отделните страни използват различни гранични температури за определянето на това явление,

съобразно с конкретните климатични условия (Калифорния - 38°C, страните от Бенелюкс - 30°C, Дания - 28°C, Австралия - 35°C).

Знае се, че някои региони са по-често засягани от горещи вълни от други. Очаква се, заради промените в климата, горещите вълни да увеличат своята честота, интензивност и продължителност. Установено е, че в нашите ширини честотата на периодите с екстремно горещи дни се удвоява на всеки 2° до 3°C повишаване на средните температури на въздуха през лятото [8]. През 2030 г., според един от сценариите за изменение на климата, който не предвижда намаление на емисиите, над 400 души годишно ще загинат от жегите само в градовете Атина, Париж, Рим и Будапеща [17].

Въпреки че не е в списъка с най-рискови градове, София също е засегната от горещите вълни, което поставя под риск живота и здравето на големия брой жители на столицата (над 1,5 млн. души). Ефектът на топлия остров и малкият процент климатизирани жилища допълнително увеличава опасността от този природен феномен. През последните 20 г. средно на година в гр. София е имало по 2,3 случая с такива горещи вълни, продължаващи по 9 дни – т.е. около 20 дни средно на лято с топли нахлувания. През лятото на 2012 г. – най-горещото лято от началото на редовните метеорологични наблюдения в гр. София (за период от 125 г.) е имало 5 горещи вълни, а общата им продължителност е била 65 дни (тоест 2/3 от дните на сезона са били екстремно горещи) [2].

Горещите вълни причиняват обрив, синкоп, крампи, изтощение и топлинен удар; множество проучвания показват, че са съпроводени с увеличение на смъртността. На най-голям риск са изложени малките деца, възрастните, хората с хронични сърдечносъдови и респираторни заболявания, както и жителите на градовете, където е налице явлението “топлинен остров”. Установено е също, че жените са по-уязвими от мъжете. Други изследвания сочат, че хората с психични разстройства и хората, упражняващи професии на открито или такива, свързани с термичен стрес, също са уязвими. Изложени на по-голям риск са и самотно живеещите и хората с ограничени материални възможности, които не могат да си позволят климатик в домовете.

През последните години по-интензивни или опустошителни горещи вълни са наблюдавани през:

- 1987 г. в Гърция – с $T_{\max} = 41.6$ °C, причинила смъртта на около 2000 души;
- 1995 г. в САЩ (Чикаго) – с T_{\max} от 41.0 °C, с около 700 смъртни случая;
- 2003 г. в Европа (основно западната ѝ част) - с $T_{\max} = 47.0$ °C, причинила смъртта на около 70 000 души [11,15];
- 2006 г. в Европа (западната и централната част) - с T_{\max} от 40.0 °C;
- 2007 г. в Европа (югоизточната част, Гърция и България) - с $T_{\max} = 45.0$ °C;
- 2013 г. в Южна Америка (Аржентина) - T_{\max} до 45.0 °C, най-продължителната гореща вълна в историята на метеорологичните наблюдения там;
- 2017 г. във Великобритания – T_{\max} от 34.5 °C;
- 2019 г. в Европа (три на брой горещи вълни в западната част през лятото) - с $T_{\max} = 44.1$ °C (в много от страните са превишени абсолютните максимуми на температурата на въздуха, в Холандия с 3.1 °C);

В обобщение, прегледаните от нас изследвания на множество автори за заболяемостта и смъртността по време на горещи вълни показват, че:

- Преобладават изследванията на зависимостта на смъртността от горещите вълни, а е недостатъчен броят на изследванията за заболяемостта и хоспитализациите на пациенти поради горещите вълни [5]. Общо е мнението, че са необходими повече изследвания в това направление, което прави нашето изследване още по-актуално;
- Основната част от изследванията (24) на заболяемостта (при горещи вълни) показват нарастване на броя на смъртността от сърдечно-съдови и респираторни заболявания [5]. Наблюдава се единствено нарастване на хоспитализираните пациенти с респираторни заболявания (6 изследвания), но не и при тези със сърдечно-съдови;

- Всички изследвания показват [5,12,13], че възрастните хора са по-уязвими, поради намаляващата с възрастта способност на организма за адаптация към резките метеорологични промени и към топлинно натоварване. Броят на възрастните нараства в нашето съвременно общество. Уязвими са лежащо болните пациенти, социално изключените и самотните хора;
- Установява се, че ефектът от горещата вълна върху хоспитализациите настъпва веднага (без дефазизиране), като е правопропорционален на нейната продължителност и интензивност;
- Изследване на други учени [6,14] показва нарастване на броя на приетите пациенти с респираторни заболявания (в групите над 75 и 65-74 г.) при температури на въздуха над 90% процентил за T_{max} (т. нар. екстремни температури).
- Хоспитализациите за сърдечно-съдовите заболявания показват слаба негативна тенденция при горещи вълни [14, 18]. Подобни резултати са получени и от учени във Великобритания за хоспитализациите на инфаркт на миокарда [6];
- В Австралия е установено нарастване на броя на приетите пациенти с бъбречни заболявания и остра бъбречна недостатъчност при горещи вълни (в групите над 75 г. и 65-74 г.) [7, 9];
- В Америка (САЩ, Ню Йорк) е установено нарастване на хоспитализациите с исхемична болест на сърцето, сърдечна аритмия, но същевременно намаляване на тези с хипертония и сърдечна недостатъчност [13];
- Установено е и нарастване броя на приетите пациенти с психични заболявания и поведенчески разстройства при горещи вълни за възрастовата група 65 – 74 г. в сравнение с останалата част от годината [7, 10];
- Множество изследователи установяват по-силна положителна зависимост между горещите вълни и броя на смъртните случаи при сърдечно-съдови и респираторни заболявания [5], като този

ефект е по-добре изразен при жените. Особено уязвими са самотно живеещите хора.

Материали и методи

Целта на настоящото изследване е проучване влиянието на горещите вълни върху случаите с хоспитализация на инфаркти и инсулти през лятото в София. Периодът на проучване е 5-годишен – от 2007 до 2011 г., с перспектива да бъде удължен до 2017 г. Използвани са данни за температурата на въздуха от Централната метеорологична обсерватория в София. Данните за случаите на приети пациенти с инфаркти и инсулти са предоставени от болница „Токуда“ София. За изследвания период са хоспитализирани общо 2009 пациенти с тези групи диагнози. Пациентите са групирани по дата на прием, възраст на пациентите, пол и диагноза.

Разпределението на възрастовите групи е направено по класификация на Световната здравна организация (СЗО), представена в таблица 1:

Табл. 1. Класификация на възрастовите групи според Световната здравна организация

Години	Възrastова група
0-14	Детска възраст
15-44	Млада възраст
45-59	Средна (зряла) възраст
60-74	Възрастни хора
75-89	Стари хора (старческа възраст)
90+	Дълголетие

Източник: [4]

В базата данни, предоставени от болница „Токуда“ присъстват следните диагнози, по Международна класификация на болестите, 10-та ревизия (МКБ10) на СЗО.

- Сърдечно-съдови заболявания:
 - Остър инфаркт на миокарда (I21.0 ÷ I21.9);
 - Повторен инфаркт на миокарда (I22.0 ÷ I22.9);

- Заболявания на мозъка:
 - Субарахноидален кръвоизлив (I60.0 ÷ I60.9);
 - Въртрезъчен кръвоизлив (I61.0 ÷ I61.9);
 - Видове друг нетравматичен въртрезъчен кръвоизлив (I62.0 ÷ I62.9);
 - Мозъчен инфаркт (I63.0 ÷ I63.9);
 - Мозъчен инсулт (I64).

Методът на изследване е сравнителен анализ на броя на хоспитализираните пациенти по време на горещи вълни с този на приетите пациенти през останалата част от топлото полугодие (месеците май-септември включително).

Резултати

Проведеният анализ показва, че общо за топлото полугодие през периода 2007 – 2011 г. в столицата са регистрирани 24 случая на горещи вълни. Сумарно те обхващат 148 дни (19.3%) от цялото време през топлото полугодие на изследвания период. Средната продължителност на една гореща вълна за този петгодишен период е 6.2 дни, а максималната – 16 дни. Годишното им разпределение за София е: 2007 – 5 горещи вълни, 2008 – 8, 2009 – 3, 2010 – 4 и 2011 – 4 (Фиг. 1). Честотното им разпределение по продължителност е както следва: до 4 дни – 10 горещи вълни, от 4 до 8 дни – 9 броя, от 9 до 12 – 3 и от 13 до 16 дни – 2 броя (Фиг. 2). Общо хоспитализираните пациенти през периодите с горещи вълни представляват 17.7% от сумарния брой приети пациенти в болница „Токуда“ за топлото полугодие на изследвания период.



В Табл. 2 са представени горещите вълни в столицата през изследвания период с тяхната начална и крайна дата, продължителност (D, дни), достигната максимална температура на въздуха в пика на вълната, както

и дали са били регистрирани тропически нощи (минимална температура на въздуха през нощта $\geq 20.0^{\circ}\text{C}$). Комбинацията от дневните горещини и тропическите нощи е изключително неблагоприятна, тъй като води до значително по-голямо топлинно натоварване върху организма.

Табл. 2. Дати на начало и край на горещата вълна, продължителност (D, дни), максимална (T_{\max} , $^{\circ}\text{C}$) и минимална (T_{\min} , $^{\circ}\text{C}$) температура на въздуха в София през топлото полугодие на периода 2007 ÷ 2011 г.

№	Дата	D, дни	T_{\max} , $^{\circ}\text{C}$	Тропически нощи
11	21 ÷ 28.06.2007	8	35.6	-
2	8 ÷ 11.07.2007	4	32.4	-
3	16 ÷ 31.07.2007	16	39.8	1, $T_{\min} = 20.2^{\circ}\text{C}$
4	17 ÷ 25.08.2007	9	35.1	-
5	29 ÷ 31.08.2007	3	32.3	-
6	23 ÷ 28.06.2008	6	31.7	-
7	2 ÷ 4.07.2008	3	30.8	-
8	12 ÷ 15.07.2008	4	32.8	-
9	18 ÷ 21.07.2008	4	32.8	-
10	4 ÷ 9.08.2008	6	33.5	-
11	12 ÷ 17.08.2008	6	35.0	2, $T_{\min} = 20.4^{\circ}\text{C}$
12	19 ÷ 24.08.2008	6	34.5	-
13	4 ÷ 12.09.2008	9	34.3	-
14	9 ÷ 11.06.2009	3	31.4	-
15	22 ÷ 26.07.2009	5	36.7	-
16	1 ÷ 4.08.2009	4	33.1	-
17	11 ÷ 17.06.2010	7	33.3	1, $T_{\min} = 20.0^{\circ}\text{C}$
18	14 ÷ 18.07.2010	5	31.0	-
19	21 ÷ 24.07.2010	4	32.5	-
20	12 ÷ 14.08.2010	3	33.8	1, $T_{\min} = 20.0^{\circ}\text{C}$
21	8 ÷ 20.07.2011	13	35.0	1, $T_{\min} = 20.4^{\circ}\text{C}$

№	Дата	D, дни	T _{max} , °C	Тропически нощи
22	15 ÷ 26.08.2011	12	34.6	-
23	30.08 ÷	3	30.8	-
24	11 ÷ 15.09.2011	5	32.5	-

Инфаркт на миокарда

Изследвани са случаите с хоспитализация на пациенти с инфаркт на миокарда (остър и повторен). В резултат на проведеня анализ бе установено намаляване на броя на хоспитализираните пациенти с инфаркт на миокарда в периода на горещи вълни (Hospital admissions, HAcд, %) спрямо броя им през останалата част от топлото полугодие (негорещо време) на изследвания период. Общо за всички пациенти с тази диагноза това намаление е с 6.41 %, като хоспитализираните жени са намалели с 2.87%, а приетите в болничното заведение мъже с 3.54%.

Табл. 3. Отношение на броя хоспитализирани сърдечно болни пациенти при горещи вълни (HAcд, %) спрямо приети пациенти със същата диагноза през останалите дни от топлото полугодие в София.

HAcд	О б щ о	Жени	Мъже
При горещи вълни (ГВ)	10.70	2.82	7.89
Без горещи дни (Без ГД)	17.11	5.68	11.43

Разпределението по възраст за хоспитализираните жени е представено в Табл. 4. В резултат на проведеня анализ бе установено намаляване на броя на приетите пациентки с инфаркт на миокарда в периода на горещи вълни (HAWcd, %, ГВ). Общо за всички сърдечноболни пациенти разликата (Δ) достига: - 2.86%, по-добре изразена за групите на жените в зряла възраст (45 -59 г.): -1.25% и на възрастните жени (60-74 г.): - 1.40%;

Табл. 4. Отношение на броя хоспитализирани сърдечноболни пациентки при горещи вълни (НАwcd, %, ГВ) спрямо приети пациентки със същото заболяване през останалите дни от топлото полугодие (Без ГД) в София.

НАwcd	0 ÷ 14	15 ÷ 44	45 ÷ 59	60 ÷ 74	75 ÷ 89	≥ 90	Общо
ГВ	0	0	0.28	1.41	1.13	0	2.82
Без ГД	0	0.19	1.53	2.81	1.15	0	5.68
Δ	0	-0.19	-1.25	-1.40	-0.02	0	-2.86

Установено бе намаляване и на броя на хоспитализираните мъже с инфаркт на миокарда в периода на горещи вълни (НАmcd, %, ГВ), както следва: общо за всички мъже, приети с инфаркт на миокарда разликата (Δ) е: - 3.54%. Хоспитализираните мъже в зряла възраст (45-59 г.): - 1.36% (Табл.5), приетите в болничното заведение възрастни мъже (60-74 г.): -0.72%; приети за лечение стари мъже (75-89 г.): -0.87%.

Табл. 5. Отношение на броя хоспитализирани с инфаркт на миокарда пациенти при горещи вълни (НАmcd, %, ГВ) спрямо приети пациенти със същото заболяване през останалите дни от топлото полугодие (Без ГД) в София.

НАmcd	0 ÷ 14	15 ÷ 44	45 ÷ 59	60 ÷ 74	75 ÷ 89	≥ 90	Общо
ГВ	0	1.13	2.54	3.94	0.28	0	7.89
Без ГД	0	1.72	3.90	4.66	1.15	0	11.43
Δ	0	-0.60	-1.36	-0,72	-0.87	0	-3.54

Мозъчни заболявания

Изследвани са случаите с хоспитализирани пациенти със следните мозъчни заболявания (субарахноидален кръвоизлив, вътремозъчен кръвоизлив, мозъчен инфаркт и мозъчен инсулт). В резултата на проведеня анализ бе установено нарастване в броя на хоспитализираните пациенти с тези мозъчни заболявания в периода на

горещи вълни (Hospital admissions, HA_{bd} , %). Общо за всички пациенти разликата (Δ) е: 6.41%, като при хоспитализираните жени тя е 3.68%, а при приетите в болничното заведение мъже: 2.73%.

Табл. 6. Отношение на броя хоспитализирани пациенти с мозъчни заболявания при горещи вълни (HA_{bd} , %) спрямо приети пациенти със същите диагнози през останалите дни от топлото полугодие в София.

HA_{bd}	Общо	Жени	Мъже
При горещи вълни	89.30	51.83	37.46
Без горещи дни	82.89	48.15	34.74

Установено бе нарастване на броя на хоспитализираните жени с горепосочените мозъчни заболявания в периода на горещи вълни (HA_{wbd} , %, ГВ). Общо за всички пациентки с мозъчни заболявания разликата (Δ) е: 3.68%. Броят на хоспитализирани жени в зряла възраст (45-59 г.) е нараснал с 2.16%, а приетите в болничното заведение жени в старческа възраст (75-89 г.) - с 3.16%. В някои възрастови групи се установява намаляване (Табл. 7) на броя на приетите пациентки - при възрастните жени (60-74 г.), тези в млада възраст (до 44 г.) и дълголетничките (над 90 г.).

Табл. 7. Отношение на броя хоспитализирани пациентки с мозъчни заболявания при горещи вълни (HA_{wbd} , %, ГВ) спрямо приети жени със същите диагнози през останалите дни от топлото полугодие (Без ГД) в София.

HA_{wbd}	0 ÷ 14	15 ÷ 44	45 ÷ 59	60 ÷ 74	75 ÷ 89	≥ 90	Общо
ГВ	0	0.56	10.14	21.97	18.87	0.28	51.83
Без ГД	0	1.09	7.98	22.86	15.71	0.51	48.15
Δ	0	-0.52	2.16	-0.89	3.16	-0.23	3.68

В резултат на проведеня анализ бе установено нарастване на броя на хоспитализираните мъже със следните мозъчни заболявания: субарахноидален кръвоизлив, втремозъчен кръвоизлив, мозъчен инфаркт и мозъчен инсулт в периода на горещи вълни (HA_{mbd} , %, ГВ). Общо за всички мъже с мозъчни заболявания разликата (Δ) е 2.72%. При хоспитализирани мъже в зряла възраст (45-59 г.) тя е 1.58%, а за приетите в болничното заведение възрастни мъже (60-74 г.) достига 2.07%. Намаление на броя на приетите пациенти се наблюдава (Табл. 8) при старите мъже (75-89 г.) и дълголетниците (над 90 г.).

Табл. 8. Отношение на броя хоспитализирани пациенти с мозъчни заболявания при горещи вълни (HA_{mbd} , %, ГВ) спрямо приети пациенти със същите диагнози през останалите дни от топлото полугодие (Без ГД) в София.

HA_{mbd}	0 ÷ 14	15 ÷ 44	45 ÷ 59	60 ÷ 74	75 ÷ 89	≥ 90	Общо
ГВ	0	1.69	7.32	17.46	10.99	0	37.46
Без ГД	0	0.96	5.74	15.39	12.26	0.38	34.74
Δ	0	0.73	1.58	2.07	-1.27	-0.38	2.72

Гореща вълна с най-голяма продължителност в София през изследвания период

Най-силен ефект от горещите вълни се получава при такива с най-голяма интензивност и максимална продължителност. Изследването ни е продължено със случая с най-продължителната гореща вълна за изследвания период в София. Тя е с времетраене от 16 дни (от 16 до 31.07.2007 г.) и през нея T_{max} достига до 39.8°C, като в столицата е регистрирана и една тропическа нощ ($T_{min} = 20,2$ °C). Установено е по-силно намаляване на броя на хоспитализираните пациенти с инфаркт на миокарда в периода на тази гореща вълна (HA_{cd} , %), достигащо за всички пациенти, приети за лечение - 10.13%, като хоспитализираните жени са намалели с 5.82%, а приетите в болничното заведение мъже – с 4.32%.

Табл. 9. Отношение на броя хоспитализирани с инфаркт на миокарда пациенти при горещата вълна 16-31.07.2007 г. (НАcd, %) спрямо приети пациенти през същите, но негорещи дни от други години от периода 2007-2011 г. в София.

НАcd	Общо	Жени	Мъже
При горещи вълни	16.67	3.33	13.33
Без горещи дни	26.80	9.15	17.65

Установено бе намаляване на броя на хоспитализираните жени с инфаркт на миокарда в периода на тази гореща вълна (НАwcd, %, ГВ), като общо за всички пациентки с инфаркт на миокарда разликата (Δ) е: - 5.82%. Хоспитализираните жени в зряла възраст (45-59 г.) са намалели с 0.65% , а приетите в болничното заведение възрастни жени (60-74 г.) с 6.54% (Табл. 10). Наблюдава се нарастване на случаите в групата на жените в старческа възраст (75-89г.);

Табл. 10. Отношение на броя хоспитализирани пациентки с инфаркт на миокарда при горещата вълна 16-31.07.2007 г. (НАwcd, %, ГВ) спрямо приетите пациентки през същите, но негорещи дни (Без ГД) от останалите години от периода 2007-2011 г. в София.

НАwcd	0 ÷ 14	15 ÷ 44	45 ÷ 59	60 ÷ 74	75 ÷ 89	≥ 90	Общо
ГВ	0	0	0	0	3.33	0	3.33
Без ГД	0	0	0.65	6.54	1.96	0	9.15
Δ	0	0	-0.65	-6.54	1.37	0	-5.82

В резултата на проведения анализ бе установено намаляване на броя на хоспитализираните мъже инфаркт на миокарда в периода на тази гореща вълна (НАmcd, %, ГВ), както следва: общо за всички сърдечноболни пациенти разликата (Δ) е: - 4.32%. Хоспитализирани възрастни мъже

(60-74 г.): -3.21%, а приетите в болничното заведение стари мъже (75-89 г.) са намалели с 1.96%. Нарастване на пациентите се наблюдава (Табл.11) при групата на мъжете в зряла възраст (45-59 г.).

Табл. 11. Отношение на броя хоспитализирани пациенти с инфаркт на миокарда при горещата вълна 16-31.07.2007 г. (HA_{mcd} , %, ГВ) спрямо приетите пациенти през същите, но негорещи дни от периода 2007-2011 г. (Без ГД) в София.

HA_{mcd}	0 ÷ 14	15 ÷ 44	45 ÷ 59	60 ÷ 74	75 ÷ 89	≥ 90	Общо
ГВ	0	3.33	6.67	3.33	0	0	13.33
Без ГД	0	3.27	5.88	6.54	1.96	0	17.65
Δ	0	0.06	0.79	-3.21	-1.96	0	-4.32

В резултат на проведения анализ бе установено нарастване в броя на хоспитализираните пациенти със следните мозъчни заболявания: субарахноидален кръвоизлив, втремозъчен кръвоизлив, мозъчен инфаркт и мозъчен инсулт, в периода на тази гореща вълна (Hospital admissions, HA_{Abd} , %), както следва: Общо за всички пациенти разликата (Δ) е: 10.13%, като броят на хоспитализираните жени е нараснал с 12.88%, а този на приетите в болничното заведение мъже намалява с -2.74%.

Табл. 12. Отношение на броя хоспитализирани пациенти с посочените мозъчни заболявания при горещата вълна 16-31.07.2007 г. (HA_{bd} , %) спрямо приетите пациенти със такива диагнози през същите, но негорещи дни от периода 2007-2011 г. в София.

HA_{bd}	Общо	Жени	Мъже
При горещи вълни	83.33	56.67	26.67
Без горещи дни	73.20	43.79	29.41

В резултата на проведения анализ бе установено нарастване на броя на хоспитализираните жени с така посочените мозъчни заболявания в

периода на тази гореща вълна (HA_{wbd} , %, ГВ). Общо за всички пациенти с мозъчни заболявания разликата (Δ) е: 12.88%. Хоспитализирани жени в зряла възраст (45-59 г.) нарастват с 10.13%, а приетите в болничното заведение възрастни жени (60-74 г.) с 1.76% (Табл. 13). Хоспитализирани стари жени (75-89 г.) се увеличават с 2.29%.

Табл. 13. Отношение на броя хоспитализирани с мозъчни заболявания пациентки при горещата вълна 16-31.07.2007 г. (HA_{wbd} , %, ГВ) спрямо приетите жени с тези диагнози през същите, но негорещи дни от годините през периода 2007-2011 г. (Без ГД) в София.

HA_{wbd}	0 ÷ 14	15 ÷ 44	45 ÷ 59	60 ÷ 74	75 ÷ 89	≥ 90	Общо
ГВ	0	0	16.67	23.33	16.67	0	56.67
Без ГД	0	0.65	6.54	21.57	14.38	0.65	43.79
Δ	0	-0.65	10.13	1.76	2.29	-0.65	12.88

Установено бе намаляване на броя хоспитализирани мъже с мозъчни заболявания в периода на тази гореща вълна (HA_{mbd} , %, ГВ), както следва: общо за всички пациенти с мозъчни заболявания разликата (Δ) е: - 2.73%. Хоспитализирани мъже в зряла възраст (45-59 г.) намаляват с 1.17%, а приетите в болничното заведение възрастни мъже (60-74 г.): - 1.83% (Табл. 14). Настанени за лечение в клиниката стари мъже (75-89 г.) също намаляват с 1.10%. Наблюдава се нарастване на пациентите в групата на младите мъже (до 44 г.).

Табл. 14. Отношение на броя хоспитализирани пациенти с мозъчни заболявания при горещата вълна 16-31.07.2007 г. (HA_{mbd} , %, ГВ) спрямо пациентите през същите, но негорещи дни от годините през периода 2007-2011 г. (Без ГД) в София.

HA_{mbd}	0 ÷ 14	15 ÷ 44	45 ÷ 59	60 ÷ 74	75 ÷ 89	≥ 90	Общо
ГВ	0	3.33	6.67	6.67	10.00	0	26.67
Без ГД	0	1.31	7.84	8.50	11.11	0.65	29.41
Δ	0	2.02	-1.17	-1.83	-1.10	-0.65	-2.73

Обсъждане

Нашето изследване на случаите на горещи вълни в София през периода 2007 ÷ 2011 г. показва, че общият брой на приетите пациенти с инфаркт на миокарда намалява с 6.4% при горещи вълни спрямо периодите без горещи дни от топлото полугодие на изследвания период.

Това намаление е малко по-добре изразено при мъжете (3.5%) отколкото при жените (2.9%). При пациентките намалението е по-добре изразено в групата на възрастните жени (60-74 г.) и жените в зряла възраст (45-59 г.), съответно с 1.4% и 1.3%. Докато при мъжете то е за групите на зрялата (45-59 г., 1.4%) и старческата възраст (75-89 г., 0.9%).

При хоспитализациите с мозъчните заболявания: субарахноидален кръвоизлив, вътремозъчен кръвоизлив, мозъчен инфаркт и мозъчен инсулт, се наблюдава повишаване на броя на приетите пациенти при горещи вълни с 6.4%, като то е по-голямо при жените (3.7%) и по-слабо при мъжете (2.7%). При пациентките то се наблюдава основно в групите от старческата (75-89 г., 3.2%) и средната (зряла) възраст (45-59 г., 2.2%). При пациентите нарастването е в групата на възрастните мъже (60-74 г., 2.1%) и за тези на средна възраст (45-59 г., 1.6%).

Топлинното въздействие от най-продължителната и интензивна гореща вълна през изследвания период (16 дни, максимална температура на въздуха в пика на вълната 39.8°C) е довело до нарастване с 10.1% на хоспитализираните случаи с така упоменатите мозъчните заболявания, докато случаите с инфаркт на миокарда намаляват с около 10%.

Изводи

В резултат на проведеното изследване и анализ, както и на база на получените резултати, можем да обобщим, че се наблюдава намаляване с около 6% на хоспитализираните пациенти в болница „Токуда“, диагностицирани с инфаркт на миокарда при горещи вълни, в същото време броят на приетите пациенти с мозъчен кръвоизлив, мозъчен инфаркт и мозъчен инсулт нараства при подобни горещи периоди с 6.4%.

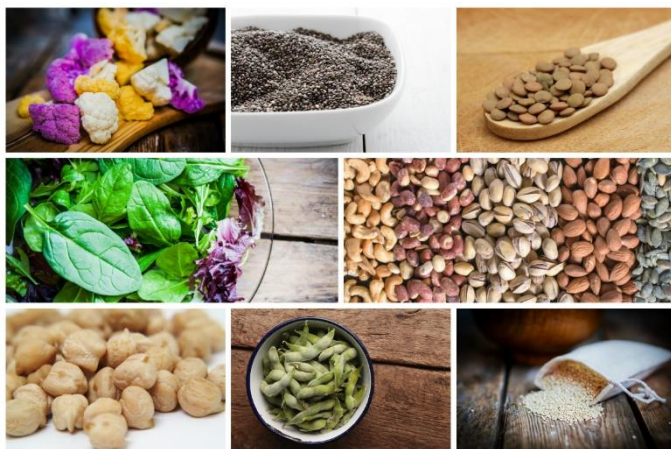
При наблюдаваната най-интензивна (с максимална температура на въздуха T_{\max} , 39.8°C) и продължителна (16 дни) гореща вълна за периода от 2007 до 2011 г. в София се наблюдава намаляване с 10.1% на броя на хоспитализирани пациенти, диагностицирани с инфаркт на миокарда, докато приетите в болницата с мозъчен инсулт, мозъчен кръвоизлив и мозъчен инфаркт е нараснал с приблизително 10 % спрямо периода без горещи дни от топлото полугодие.

Литература

1. Векилска Б., Обща климатология, Издателство на Софийски университет, С., 1991
2. Велев Ст., Най-горещото Софийско лято, сп. Проблеми на географията, 2012, кн. 3-4, стр. 160-164
3. Всемирная организация здравоохранения (2011), Планы действий по защите здоровья населения от воздействия аномальной жары, Руководство
4. Класификация на възрастовите групи според Световната Здравна Организация, <http://www.anapest.org/damaskin/?byId=71>
5. Åströma D. O., B. Forsberga, J. Rocklöva, Heat wave impact on morbidity and mortality in the elderly population: A review of recent studies, *Maturitas* 69 (2011) 99-105, Elsevier Ireland Ltd;
6. Bhaskaran K, Hajat S, et al. Short term effects of temperature on risk of myocardial infarction in England and Wales: time series regression analysis of the Myocardial Ischaemia National Audit Project (MINAP) registry. *BMJ* 2010;341:c3823;

7. Fouillet A, Rey G, et al. Excess mortality related to the August 2003 heat wave in France. *Int Arch Occup Environ Health* 2006;80(1):16–24;
8. Gocheva A., K. Malcheva. (2010), Extremely Hot Spells on the Territory of Bulgaria. *Bulgarian Journal of Meteorology and Hydrology (BJMH)*, 15/3, 64-81
9. Hansen A, Bi P, et al. The effect of heat waves on hospital admissions for renal disease in a temperate city in Australia. *Int J Epidemiol* 2008;37(6):1359–65;
10. Hansen A, Bi P, et al. The effect of heat waves on mental health in a temperate Australian city. *Environ Health Perspect* 2008;116(10):1369–75;
11. Katsouyanni K, Trichopoulos D, et al. The 1987 Athens heat wave. *Lancet* 1998;2(8610):573;
12. Knowlton K, Rotkin-Ellman M, et al. The 2006 California heat wave: impacts on hospitalisations and emergency department visits. *Environ Health Perspect* 2009;117(1):61–7;
13. Lin S, Luo M, et al. Extreme high temperatures and hospital admissions for respiratory and cardiovascular diseases. *Epidemiology* 2009;20(5):738–46;
14. Michelozzi P, Acetta G, DeSario M, et al. High temperatures and hospitalizations for cardiovascular and respiratory causes in 12 European cities. *Am J Resp Crit Care* 2009 Med; 179:383–9;
15. Robine JM, Cheung SL, et al. Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. *C R Biol* 2008;331(2):171–8.
16. Souch C. and C. S. B. Grimmond (2004), Applied climatology: ‘heat waves’, *Progress in Physical Geography* 28, 4, pp. 599–606
17. WHO (2009), Improving public health responses to extreme weather/heat-waves – EuroHEAT, Technical summary
18. Wilson L. A., G. G. Morgan, I. Ch. Hanigan, F. H. Johnston, H. Abu-Rayya, R. Broome, C. Gaskin and B. Jalaludin. The impact of heat on mortality and morbidity in the Greater Metropolitan Sydney Region: a case crossover analysis. *Environmental Health* 2013, 12:98, <http://www.ehjournal.net/content/12/1/98>

II. Доклади от постери



**ДОСТЪП ДО РАСТИТЕЛНИЯ ГЕНОФОНД ВЪВ ВРЪЗКА С
АДАПТАЦИЯТА НА КУЛТУРИТЕ КЪМ ИЗМЕНЕНИЕТО НА
КЛИМАТА
ACCESS TO PLANT GENEFUND IN CONNECTION WITH
CLIMATE CHANGE ADAPTATION OF CROPS**

Николая Велчева

Селскостопанска Академия

Институт по растителни генетични ресурси “К. Малков” – Садово

Nikolaya Velcheva

Agricultural Academy

Institute of Plant Genetic Resources “K. Malkov” – Sadovo

E-mail: nikolaya_velcheva@abv.bg

Резюме

Изменението на климата е една от най-големите заплахи за осигуряването на продоволствена сигурност в световен мащаб. В тази връзка се предприемат редица инициативи на национално и международно ниво за адаптация на културите и смекчаване на негативните последствия. Основен компонент на този подход е използването на агробиоразнообразие като генофонд за повишаване устойчивостта на културите. Информацията за съхранените растителни генетични ресурси гарантира достъпа до генофонда и повишава възможностите за използването му в полза на обществото. Базата данни на ИРГР включва паспортна информация за 52 275 образци, получени чрез интродукция, експедиции или от селекционните програми в страната. Националният регистър РНУТО'2000 оптимизира управлението на растителните генетични ресурси с оглед тяхното съхранение, проучване, оценка, размножаване и обмен. Паспортните данни включват таксономично описание, биологичен статус и еколого-географски произход на образците. Колекционирани от експедиции са 9 929 местни сортове и популации от домашни градини и дребни земеделски стопанства, както и диворастящи форми от естествените им

хабитати. Съхранени са 5 895 селекционни материали с български произход. По линията на международния безвалутен обмен са интродуцирани 36 451 образци. Изградени са колекции от зърнено-житни, зърнено-бобови, технически, фуражни, зеленчукови, медицински и ароматни култури. ECPGR осигурява координация на дейностите и сътрудничество между генбанките и потребителите на генофонда. Каталогът EURISCO гарантира свободен достъп до информация за съхранените *ex situ* колекции в Европа.

Ключови думи: *агробиоразнообразие, ex situ колекции, национален регистър, EURISCO.*

Abstract

The climate changes are one of the biggest threats to food security worldwide. In this connection, a number of national and international initiatives are organized to crops adaptation and mitigate the negative consequences. A central component of this approach is the use of agricultural biodiversity as a gene fund for increasing crop sustainability. Information on stored plant genetic resources guarantees access to the gene fund and enhances its use for benefit of society. The IPGR database includes passport information about 52,275 accessions, received through introduction, expeditions or breeding programs in the country. The National Register PHYTO'2000 optimizes the management of plant genetic resources with a view to their storage, evaluation, characterization, multiplication and exchange. Passport data includes taxonomic description, biological status and ecologi-geographical origin of the accessions. 9,929 local varieties and populations from home gardens and small farms, as well as wild forms from their natural habitats, are collected by expeditions. There are registered 5,895 breeding materials (advanced cultivars and lines) with Bulgarian origin. 36,451 accessions are introduced by international free germplasm exchange. Collections of cereals, grain legumes, technical, forage crops, vegetables, medicinal and aromatic plants are created. The ECPGR provides co-ordination of activities and collaboration between genebanks and all potential users of plant gene fund. EURISCO catalogue guarantees the free access to information about stored *ex situ* collections in Europe.

Key words: *agro biodiversity, ex situ collections, national register, EURISCO.*

Въведение

Световната тенденция за намаляване на агробиоразнообразието е заплаха за устойчивостта на земеделското производство, съответно и за хранителната верига. Задълбочаването на проблема води до изключително сериозни негативни последствия върху устойчивостта на растенията към болести и неприятели, както и за тяхната адаптивна способност в условията на климатични промени (Villanueva et al., 2017). Растителните генетични ресурси (РГР) обхващат разнообразието на културна и дива флора, местни популации и форми, стари, традиционни и подобрени сортове. Устойчивото им съхранение е залегнало в глобалния план на ФАО за опазване на генофонда за настоящите и бъдещи поколения (FAO, 1992).

РГР имат съществена роля за обогатяване на генетичната основа на селекцията във връзка с настъпващите промени в околната среда, заплашващи продоволствена сигурност на населението (FAO, 2008).

Управлението на *ex situ* колекциите включва дейности като събиране, проучване, оценка, документация и съхранение на РГР, за запазване на растителното разнообразие от видове, целесъобразно използване на генетичния им потенциал в селекцията, възстановяване в практиката, пълноправен достъп и обмен (Engels and Visser, 2008; CBD, 2011; FAO, 2014).

В ролята си на Национален координатор на РГР в България, ИРГР поддържа специализиран електронен регистър за семенните образци, заведени във фонда на Националната генбанка. Информационните дейности гарантират достъпа до растителния генофонд и съдействат за устойчивото използване на РГР във връзка с постигането на глобалната цел – продоволствена сигурност, живот в чиста и здравословна среда.

Цел на изследването е анализ на обогатяването на *ex situ* колекциите РГР и проучване ролята на международните информационни мрежи за гарантиране на свободния достъп до растителния генофонд.

Материали и методи

Компютърният център на ИРГР е създаден през 1982 г. Той е отговорен за документацията на семенните образци, постъпващи в генбанката за съхранение.

Всички образци са заведени в електронната база данни РНУТО'2000 във формат Microsoft Access, съгласно утвърден международен дескриптор (FAO/Bioversity, 2017).

Паспортната информация включва: таксономично описание, биологичен статус, донор на образеца и еколого-географски произход. Свободният достъп до РГР е гарантиран чрез участие на образци от Националната колекция РГР в международни бази данни (Weise et al., 2017).

Обменът на семена в страната и в чужбина се осъществява на базата на международно стандартно споразумение за трансфер на РГР (Standard Material Transfer Agreement – SMTA) на основанието на ITPGRFA (2009).

Резултати и обсъждане

Изменението на климата вече е факт, а вероятността от настъпване на още по-мощни промени и въздействия върху аграрния сектор създават спешна нужда от адаптация на културите към условията на околната среда. За да се преодолеят предизвикателствата, породени от биотични и абиотични стресови фактори, растенията са развили различни качества, които осигуряват тяхното оцеляване и осигуряват приспособяването им към определени неблагоприятни условия. Генетичната вариация в популациите, породена от специфичните фактори на средата, формира растителното разнообразие. В този контекст достъпа до генетичното разнообразие осигурява мощен инструмент за адаптиране на културите към климатичните промени. Един от начините за справяне с негативния ефект от тях е използването на РГР като изходен материал в селекцията на нови сортове и хибриди, както и като директна ресурсна база за приоритетни производства в страната, подsigуряващи хранителната верига.

Обогатяване на ex situ колекциите растителни генетични ресурси

Колекционирани от експедиции са 9 929 образци – местни сортове и популации, от лични градини и дребни земеделски стопанства, както и диви родственици на културните растения от естествените им хабитати. При екстремни климатични промени – затопляне, засушаване и др., неблагоприятни условия за растежа и развитието на растенията, местните сортове проявяват пластичност и висока вариабилност, което ги прави най-ефективният изходен материал в селекцията. Местните образци се използват за пренасяне на ценни признаци като толерантност на абиотичен и биотичен стрес, висока биологична стойност и др. Възникналият вследствие на несъзнателен отбор в популация и отлично приспособен към факторите на средата местния генофонд е надеждна ресурсна база за отглеждане в условията на ограничена употребата на торове и растително-защитни препарати с навлизането и увеличаване обхвата на биологичното земеделие. Описаната в регистъра еколого-географска характеристика на събраните образци дава възможност за възвръщането на традиционните стари сортове в районите на произход чрез размножаване на съхранените в генбанката семенни ресурси.

Особеностите на климата в България се отличават от характерните за типично континенталните държави в Европа условия като тук се наблюдават чести и непредсказуеми природни аномалии. В отговор на климатичните промени подобрителните програми у нас са насочени към създаването на сортове и хибриди, адаптирани към специфичните агроекологични условия в страната. В базата данни са регистрирани 5 895 селекционни материали. Достъпът до тях е регулиран, съгласно принципите за запазване правата на интелектуална собственост.

Във фонда на генбанката са заведени 36 451 генотипа, интродуцирани по системата за международен безвалутен обмен. Основни партньори на ИРГР са утвърдени изследователски центрове в областта на РГР като GRIN (САЩ), ICARDA (Сирия), VIR (Русия), NordGen (Швеция), IPK (Германия), INRA (Франция), John Innes Center (Великобритания). Изписаната по заявки зародишна плазма с чужд произход се проучва в условията на страната и се използва като донор на ценни стопански качества в селекционните програми.

В резултат на обогатяването са създадени са *ex situ* колекции с ценни образци от зърнено-житни, зърнено-бобови, технически, фуражни, зеленчукови, медицински и ароматни култури.

Документация и информация на растителни генетични ресурси

Основните характеристики на електронния регистър за документация на растителните генетични ресурси в България РНУТО'2000 са представени в **таблица 1**.

Сътрудничеството и обмяна на информация между изследователи на РГР и селекционери играе ключова роля за оптимизиране дейностите по устойчивото използване на растителния генофонд. Чрез внедряване в практиката на новите сортове и хибриди, резултат от целенасочената подобрителна дейност в селекционните програми, както и чрез възстановяването на традиционните стари сортове в земеделските стопанства, ползите от съхранените РГР в генбанката достигат до крайния си потребител – земеделския производител.

Таблица 1. Основни характеристики на електронния регистър за документация на растителните генетични ресурси в България

<i>Информационен ресурс</i>	Национален регистър РНУТО'2000
<i>Научна програма</i>	Опазване и управление на РГР в България (ИРГР-ССА)
<i>Формат на информацията</i>	База данни РНУТО'2000 във формат Microsoft ACCESS
<i>Описание на съдържанието</i>	Документация на образците, регистрирани в Националната колекция РГР
<i>Структура на базата данни</i>	Международен дескриптор на FAO/Bioversity
<i>Тип на данните</i>	Паспортни
<i>Език на данните</i>	Български, Английски, Латински (таксономични описания)

Актуализиране на данните	Периодично
Период на събиране на информацията	От 1982 г. до момента
Основание за събиране на информацията	Национална стратегия за опазване на биоразнообразието Конвенция за биологичното разнообразие Международен договор за РГР за прехрана и земеделие
Начин на събиране и актуализиране на информацията	Обогатяване на базата данни с информация за местни образци, постъпващи от експедиции; Регистриране на селекционни материали от институтите в страната; Интродуцирани образци от чужди генбанки, институти или ботанически градини по системата за международен безвалутен обмен на РГР
Предназначение на информацията	Управление на <i>ex situ</i> колекциите РГР, съхранени в генбанката към ИРГР Садово; Всички селекционни институти в България; Международни организации – FAO, Bioversity International/ ECPGR; Трансфер към специализирани международни информационни мрежи – EURISCO, AEGIS и др.; Генбанки, институти, ботанически градини и други центрове по РГР в чужбина; Всички заинтересовани потребители на РГР
Разпространение и достъп до информацията	EURISCO http://eurisco.ecpgr.org AEGIS http://aegis.cgiar.org
Обмен на РГР	ИРГР е партньор в световната мрежа за свободен обмен на РГР; От фонда на генбанката се предоставят семена по заявки на изследователски програми у нас и чужбина; Обменът се осъществява чрез подписване на

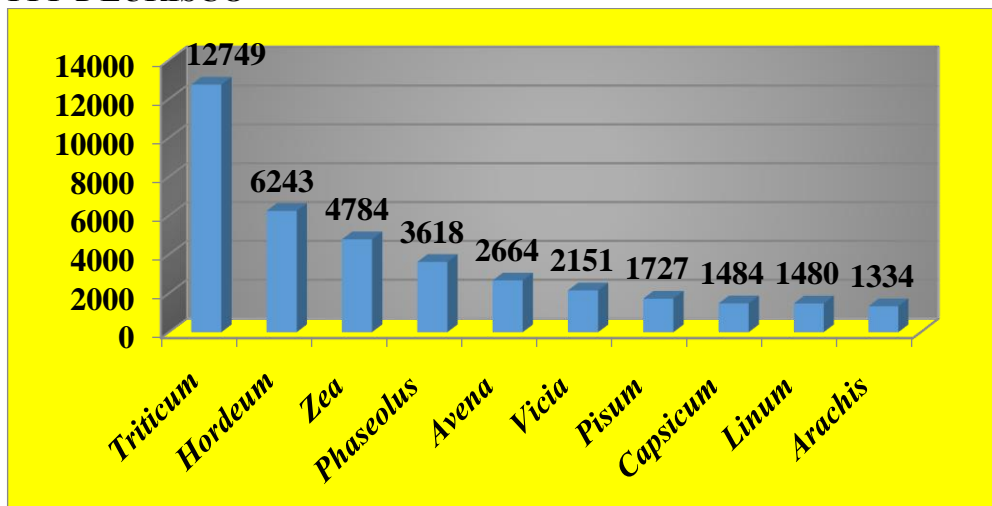
	международно стандартно споразумение за трансфер на РГР (SMTA)
<i>Потребители на РГР</i>	Селекционери, изследователи, биопроизводители, земеделски стопани, еколози, ботаници и др.

Научни мрежи и международни бази данни

Европейската програма по РГР (ЕСРГР) налага уеднаквена структура за изграждане на базите данни във връзка с участието на образци от националните колекции в международни каталози.

Генбанката към ИРГР е отговорен център за страната в Европейския електронен каталог за РГР (EURISCO). Българската колекция (BGR National Inventory) е седма по обхват на съхранени РГР в Европа и заема дял от 3,5 %, след Великобритания, Русия, Германия, Украйна, Испания и Полша. По отношение на таксономичния си състав принадлежащи към 532 рода и 1 927 растителни вида. На **фиг. 1** са представени културите с най-голям брой образци в българската колекция в EURISCO.

Фиг. 1. Култури с най-голям брой образци в българската колекция РГР в EURISCO



Подписан е договор за сътрудничество в Европейската интегрирана система на генбанките (AEGIS) за публикуване на информация за РГР с български произход. Базата данни AEGIS осигурява улеснен свободен достъп на всички потребители до съхранените местни РГР в Европа.

Заключение

През периода 1982-2019 г. растителният генофонд, съхранен в генбанката към ИРГР Садово, е обогатен с 52 275 образци, характеризиращи се с разнообразен еколого-географски произход, ботанически състав и биологичен статус.

Електронният регистър РНУТО'2000 оптимизира управлението на РГР с оглед целенасоченото им съхранение, проучване, размножаване, обмен и използване.

Съществуващото европейско сътрудничество в ЕСРGR подобрява координация между генбанките и потребителите на растителния генофонд.

Европейският електронен каталог EURISCO осигурява свободен информационен достъп до съхранените *ex situ* колекции в Европа.

Инициативата AEGIS поставя акцент върху опазването на местните РГР като неизчерпаем източник на полезни качества за подобряване на културните растения в условията на променящата се околна среда.


Благодарности

Изследването е извършено по проект ННП-ХРАНИ “Здравословни храни за силна биоикономика и качество на живот”, Работен пакет 1.3 Осигуряване на растителна ресурсна база на приоритетните за страната хранителни системи.

Литература

CBD. 2011. Nagoya protocol on access to genetic resources and the fair and equitable sharing of benefits arising from their utilisation to the Convention on Biological Diversity. United Nations Environmental Programme.

- Engels J., L. Visser. 2008. A guide to effective management of germplasm collections. IPGR Handbooks for Genebanks №6. Rome. Italy.
- FAO. 1992. Convention on biological diversity. Rome. Italy.
- FAO. 2008. Climate change and biodiversity for food and agriculture. FAO. Rome. Italy.
- FAO. 2014. Genebank standards for plant genetic resources for food and agriculture. Rome. Italy.
- FAO/Bioversity. 2017. Multi-Crop Passport Descriptors. Rome. Italy.
- ITPGRFA. 2009. International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome. Italy.
- Villanueva A. B., M. Halewood, I. L. Noriega (2017) Agricultural Biodiversity in Climate Change Adaptation Planning. European Journal of Sustainable Development. 6. 2. 1-8. ISSN: 2239-5938.
- Weise S., M. Oppermann, L. Maggioni, T. van Hintum, H. Knüpffer. 2017. EURISCO: The European search catalogue for plant genetic resources. Nucleic Acids Research. 45 (Database issue). D1003-D1008.



**НОВ ИКОНОМИЧЕН СОРТ ОБИКНОВЕНА ЗИМНА ПШЕНИЦА
“НАДИТА”
NEW ECONOMIC COMMON WINTER WHEAT VARIETY
"NADITA"**

Златина Ур

ИРГР „К. Малков“, Садово, България, e-mail: zlatinapg@abv.bg

Zlatina Uhr

IPGR „K. Malkov“, Sadovo, Bulgaria, e-mail: zlatinapg@abv.bg

Резюме

Представят се данни за най-новия сорт обикновена зимна пшеница „Надита“, създаден в ИРГР, Садово. Сортът е признат през 2016 за оригинален от Експертната комисия по зърнено-житни към ИАСАС. Обикновената зимна пшеница Надита има лежаща розетка. Средно ран сорт, изкласява 2- 3 дни по-рано от сорт Садово 1. Вегетационният му период за годините на изпитване е средно е 214 дни, като варира от 209 – 233 в зависимост от метеорологичните условия. Формира гъсти и изравнени посеви. На квадратен метър се развиват около 750 класоносни стъбла. Височината на стъблото е около 98 cm т.е по-ниско от тези на родителските форми. Стъблото е изправено вертикално т.е устойчив на полягане. Устойчив на уронване - плевевите му са средно разтворени – наравно на стандарта. Характеризира се с не много едро зърно – абсолютна маса около 34-37g. В сравнение със стандартите за група В – е с по-едро зърно от сорт Анапурна и по-дребно от Садово1. Хектолитровата му маса е равна до тази на Садово 1 – 78-79 kg/hl и по-висока от тази на Анапурна. В Северна България са получени добиви от 995 и 1062 kg/da равни и доказано по-високи от сорт Анапурна. Икономичен сорт – най- високи добиви се при ниво на торене N 6 или 18 kg/da физически тор.

Ключови думи: *пшеница, икономичен сорт, висок добив*

Abstract

The study presents data on the newest common winter wheat variety "Nadita". The variety was recognized in 2016 as original by the Cereal Expert Committee of Agency Plant Variety testing. Winter common wheat Nadita has a lying down rosette. Average early variety, heads 2- 3 days earlier than Sadovo 1. Its vegetation period is on average 214 days, varying from 209 - 233 depending on weather conditions. Forms dense and even crops. About 750 spikes stems develop per square meter. The height of the stem is about 98 cm, ie lower than that of the parent forms.

The stem is erect vertically, ie, resistant to lodging. Resistant to shattering - its weeds are moderately dissolved - equal to standard. It is characterized by not very big grain – 1000 grain weight is 34-37g. Its test weight is equal to Sadovo's 1 - 78-79 kg / hl and higher than that of Anapurna. In Northern Bulgaria were obtained yields of 995 and 1062 kg / da equal and proved higher than the Anapurna variety. Economy variety - highest yields at fertilizer level N 6 or 18 kg / da physical fertilizer.

Key words: *wheat, economical variety, high yield*

Въведение

Пшеницата е основна зърнено - житна култура, с която е свързано изхранването на човечеството. Световното производство възлиза на около 650 мил. тона годишно, като 75% се консумира директно, 15% косвено за храна на животните, а останалите 10% се използват за семена и индустриални цели (Carter, 2001).

По прогнози на ФАО нивото на продукцията за тази година ще бъде с 4,0% над нивото, постигнато през 2018 г., но все още не достига рекордно високите стойности, регистрирани през 2017 година. <http://www.fao.org/news/story/en/item/1184265/icode/>

По оперативни данни от областните служби „Земеделие“, обработени от МЗХГ, засетите площи с пшеница през есента на 2018 са незначително над нивото отпреди една година (с 0,2%) - (Оперативен анализ за основни земеделски култури Министерство на земеделието, храните и горите - Бюлетин № 48/2018 на МЗХГ

Една от основните задачи в селекцията на пшеницата е подобряване на качеството на зърното, както по отношение на хранителната му пълноценност, зависеща от съдържанието на белтък, така и по отношение на технологичните му особености (Бояджиева, 1991). Поради негативната корелативна зависимост между продуктивност и качество (Bojadjieva, 1994) селекционната работа по създаването на силни пшеници се затруднява. Затруднения създава и полигенния характер на унаследяване на признаците, които определят технологичните и биохимични качества на зърното, както и факта, че те твърде силно се влияят от екологичните условия (Бояджиева, 1987). Добивът на зърно е показател, чиято годишна стойност се определя от взаимодействието на генотипа с условията на средата (Tsenov et al., 2006, Пламенов, Спецов, 2008) . Друго предизвикателство е повишаването на температурата. Пшеницата е чувствителна към повишаване на температурата, което се отразява на скъсяване на периода на наливане на зърното и в крайна сметка на редуциране на добива от зърно (Hodson and White, 2009) Във всички водещи селекционни програми се работи върху повишаване качеството на пшеничното зърно. Това селекционно направление е най-успешно в страни със силно развито зърнено производство, където фермерите получават премии при отглеждането на силни пшеници. Чрез настоящото изследване се прави биологична, стопанска и технологична характеристика на новия сорт обикновена зимна пшеница Надита.

Материали и метод

В периода 2014 -2018 е извършено проучване на биологичните и стопански показатели при полски условия. Конкурните сортови опити са заложили в 4 повторения при отчетна площ на всяка парцелка от 10 кв.м. Прилагана е стандартна технология за отглеждане на селекционни материали, като за предшественик е използвана бобова култура. Сеитбата е извършвана с 600 к.с / кв.м в нормалния за района атротехнически срок. Отчитани са показателите: вегетационен период, дата на изкласяване и узряване и височина на растението (cm), брой класоносни стъбла, бр Добивът зърно е преравен към декар и е

сравняван със стандарта Садово 1. Масата на 1000 зърна (g), хектолитровата маса (kg/hl) са определяни от средна проба. Студоустойчивостта е установена в лабораторията по физиология на растенията, като са замръзвявани директно в хладилни камери във фаза братене през месеците януари и февруари. Фитопатологичната оценката на материалите към причинителя на жълта ръжда е извършена при полски условия на естествен инфекциозен фон, а към брашнестата мана на изкуствен инфекциозен фон.

Резултати и обсъждане

Сорт обикновена зимна пшеница Надита е създаден по метода на междусортовата хибридизация. Като родители са използвани сорт Момчил и линия М 153. Кръстоската е извършена през 1997 година. След отбор на класове в F_2 през 1999 линията се размножава и се изпитва последователно в контролно изпитване предварително сортово изпитване и конкурсно сортоизпитване до сега.

Сорт Надита е белокласа пшеница с наличие на осилеста брада. Притежава със средно едър клас и тъмно червено зърно. Обикновената зимна пшеница Надита има лежаща розетка. Средно ран сорт, изкласява 2- 3 дни по-рано от сорт Садово 1. Вегетационният му период за годините на изпитване е средно е 214 дни, като варира от 209 – 233 в зависимост от метеорологичните условия. Формира гъсти и изравнени посеви. На квадратен метър се развиват около 750 класоносни стъбла. Височината на стъблото е около 98 cm т.е по-ниско от тези на родителските форми. Стъблото е изправено вертикално т.е устойчив на полягане. Устойчив на уронване - плевевите му са средно разтворени – наравно на стандарта. Характеризира се с не много едро зърно – абсолютна маса около 34-37g. В сравнение със стандартите за група В – е с по-едро зърно от сорт Анапурна и по-дребно от Садово 1. Хектолитровата му маса е равна до тази на Садово 1 – 78-79 kg/hl и по-висока от тази на Анапурна.

Толерантен е на кафява ръжда и брашнеста мана по пшеницата и устойчив на черна и жълта ръжда. Притежава много добра

студоустойчивост и сухоустойчивост. По технологични качества на зърното покрива изискванията за група В.

Сортът е постижение на продуктивност. Средно за четиригодишния период на сортоизпитване в КСО от него е получен добив зърно от 7,37 t/ha или 10.8% по-висок от този на сорт Садово 1. През 2017 година в Северна България са получени добиви от 995 и 1062 kg/da равни и доказано по-високи от сорт Анапуерна. Икономичен сорт – най- високи добиви се при ниво на торене N 6 или 18 kg/da физически тор.

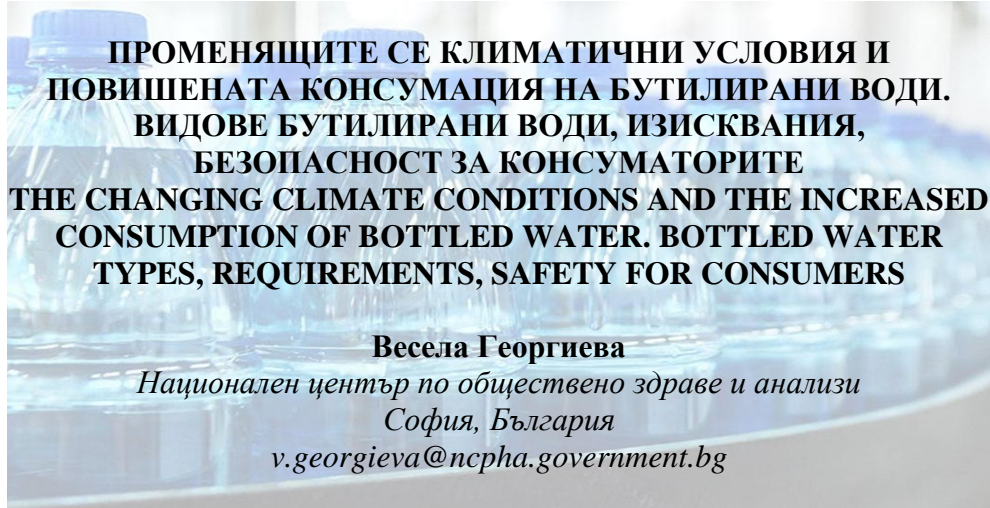
Заклучение

Най-важното иновативно предимство на сорт Надита е съчетанието на големия потенциал за добив и ефективно използване на азота за формиране на единица продукция. Това съчетание ще доведе до снижаване на себестойността и по-добри икономически резултати за фермерите. Той е с много добра продуктивна братимост, средноедър и много добре озърнен клас. Зърно не е много едро. Притежава добри хлебопекарни качества.

Литература

- 1.Бояджиева, Растениевъдни науки 1987кн.6.
- 2.Бояджиева Д. Селекция на пшеницата за качество - състояние и проблеми, селскостопанска наука, 1991.год. XXIX, 4-6, 61-64.
- 3.Пламенов Д. П.Спецов. Продуктивни възможности на обикновената зимна пшеница през 2008 г. в района на ДЗИ – гр.Генерал Тошево.Научни трудове на Русенския университет, 2008, т.47, серия 1.1., 12-15.
- 4.Оперативен анализ за основни земеделски култури Министерство на земеделието, храните и горите - Бюлетин № 48/2018 на МЗХГ
- 5.Boyadjieva, D. The result of different germplasm using in the wheat breeding program in Bulgarian dry conditions. Evaluation and Exploitation of Genetic Resources Pre-Breeding Meeting of Eucarpia, 1994.15-18 March., Clermon-Ferrant, France.
6. Carter A.C.. CIMMYT World Wheat Overview and Outlook , 2001.Part 3 - Current and Future Trends in the Global Wheat Market, 45-56.

7. <http://www.fao.org/news/story/en/item/1184265/icode/>
8. DP Hodson, JW White, Wheat Facts and Futures.2009
9. Tsenov N., Gubatov T., V. Peeva. Study on the genotype x environment interaction in winter wheat varieties II. Grain yield. Field Crops Studies, 2006.vol. III, 2, 167-177.



**ПРОМЕНЯЩИТЕ СЕ КЛИМАТИЧНИ УСЛОВИЯ И
ПОВИШЕНАТА КОНСУМАЦИЯ НА БУТИЛИРАНИ ВОДИ.
ВИДОВЕ БУТИЛИРАНИ ВОДИ, ИЗИСКВАНИЯ,
БЕЗОПАСНОСТ ЗА КОНСУМАТОРИТЕ
THE CHANGING CLIMATE CONDITIONS AND THE INCREASED
CONSUMPTION OF BOTTLED WATER. BOTTLED WATER
TYPES, REQUIREMENTS, SAFETY FOR CONSUMERS**

Весела Георгиева

Национален център по общественото здраве и анализи

София, България

v.georgieva@ncpha.government.bg

Резюме:

В условия на все по-горещи лета и периоди с рязко покачване на температурите, пиенето на вода е най-добрия начин за хидратиране на организма и за предпазване от претопляне. В национален и световен мащаб тенденцията на повишена консумация на бутилирани води се запазва. Това налага тези продукти да отговарят на определени хигиенни изисквания, залегнали в национални и европейски нормативни документи, като по този начин се гарантира тяхното качество и безопасност. В бутилираните минерални и изворни води могат да присъстват бактерии (собствена, автохтонна флора), но те са в ниски концентрации и обикновено са безвредни за човека.

В процеса на бутилиране във водата е възможно да бъдат внесени като вторично замърсяване други микроорганизми. В няколко проучвания,

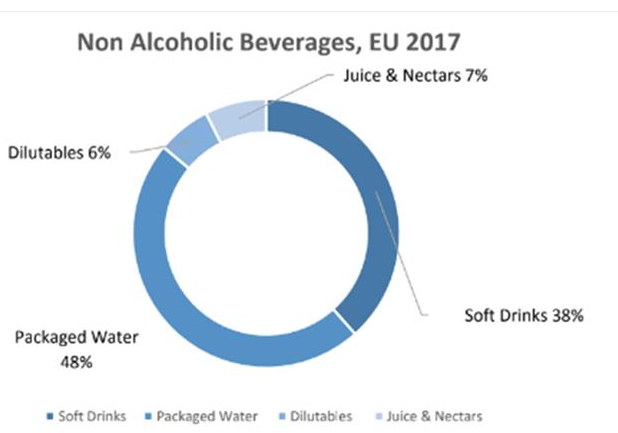
между които и в българско се установява, че *Pseudomonas aeruginosa* е най-често срещания бактериален замърсител на бутилираните минерални води. Откриването на *P. aeruginosa* в бутилирана вода не представлява риск за по-голяма част от населението, тъй като рядко причинява заболяване при здрави индивиди, но е опасен за хора с компрометирана имунна система – новородени, малки деца, възрастни хора и пациенти с трансплантирани органи. Това налага стриктен контрол както от страна на производителите, така и от контролиращите органи.

Ключови думи: *бутилирани води, изисквания, контаминиране*

Key words: *bottled water, requirements, contamination*

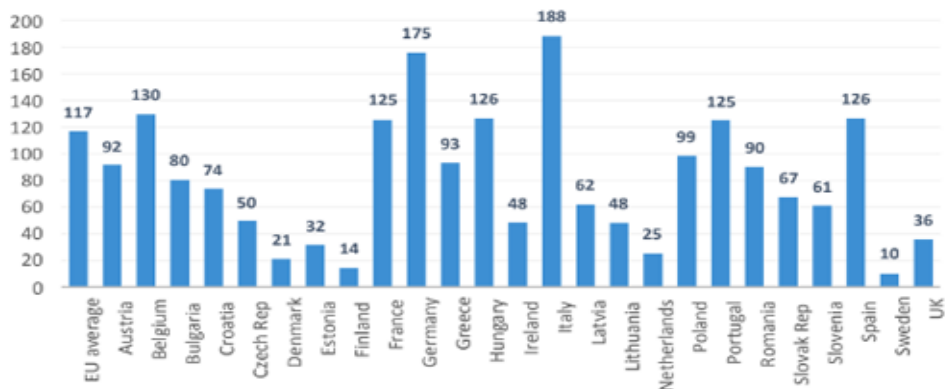
Въведение

В условия на все по-горещи лета и периоди с рязко покачване на температурите, пиенето на вода е най-добрия начин за хидратиране на организма и за предпазване от претопляне. В национален и световен мащаб тенденцията на повишена консумация на бутилирани води се запазва. В индустрията на безалкохолните напитки, бутилираните води са продуктът с най-бързо нарастващ темп на консумиране. Това се потвърждава и от информацията, изнесена на сайта на European Federation of Bottled Waters – EFBW [5].



Consumption of Water in the EU

Litres per Capita, 2017



Петте най-големи потребители на бутилирана вода за 2017г. са Италия, Германия, Белгия, Унгария и Испания. Към момента на подготовката на този материал, данни за 2018г. все още не са публикувани.

Качеството на бутилираните води е от изключително голямо значение, тъй като те се консумират от всички възрастови групи, в това число новородени, малки деца и по-възрастни хора, при които би могло имунната система да е компрометирана. Също така е особено важно, водата която консумират да е микробиологично безопасна, за хората с трансплантирани органи, които приемат имunosупресори и имунитетът им е подтиснат. Това налага тези продукти да отговарят на определени хигиенни изисквания, залегнали в национални и европейски нормативни документи, като по този начин се гарантира тяхното качество и безопасност.

Качеството на бутилираните води е регламентирано от:

Европейското законодателство:

- за натуралните минерални и изворни води:
 - Директива 2009/54/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 18 юни 2009 г. относно експлоатацията и предлагането на пазара на натурални минерални води

- Директива 2003/40/ЕО на комисията от 16 май 2003 година за установяване на списъка, границите на концентрация и изискванията към етикетирането за съставките на натуралните минерални води и условията за употреба на обогатен с озон въздух за обработката на натурални минерални води и на изворни води за други бутилирани води
- Директива на Съвета 98/83/ЕЕС относно качеството на водите, предназначени за консумация от човека

Българското законодателство :

- Наредба за изискванията към бутилираните натурални минерални, изворни и трапезни води, предназначени за питейни цели .Обн.ДВ. бр.68 от Завгуст 2004г., изм. бр.66 от 25 юли 2008г.
- Наредба №9 от 16.03.2001г за качеството на водата, предназначена за питейно-битови цели (изм. ДВ, бр. 6 от 16.1.2018 г.)

Точните определения за минерални, изворни и трапезни води са дадени в „Наредба за изискванията към бутилираните натурални минерални, изворни и трапезни води, предназначени за питейни цели“. И ето каква е тяхната формулировка:

- **„натурална минерална вода“** – минерална вода, която произхожда от находище на минерална вода, добива се от един или повече естествени извори или изкуствено изградени водоизточници, има строго определен и постоянен дебит, температура, минерален състав, съдържание на микроелементи и други компоненти, които ѝ придават специфични свойства и я отличават ясно от обикновената питейна вода; микробиологично е безопасна, първоначалната ѝ чистота и състав остават непроменени поради дълбокия ѝ подземен произход и защитеност срещу замърсяване на находището на минерална вода, от което произхожда, и при производството ѝ са спазени изискванията на Наредбата за бутилиране.

- **„изворна вода“** – вода, която произхожда от дълбоко разположен водоносен хоризонт, който не е находище на минерална

вода, добива се от един или повече естествени извори или изкуствено изградени водоизточници, по микробиологични, физико-химични, химични и радиологични показатели е подходяща за питейна употреба в нейното натурално състояние, при производството ѝ са спазени изискванията на Наредбата и се бутилира в района на водоизточника в предприятие, свързано с директна тръбопроводна връзка с водоизточника.

- **„трапезна вода“** – всяка вода от подземен или повърхностен водоизточник, третирана или нетретирана, която отговаря на изискванията на Наредба №9 от 2001г. за качеството на водата, предназначена за питейно-битови цели .

При двете категории води - минерални и изворни, не се допуска каквато и да е обработка, целяща дезинфекция на водата, тъй като така биха се нарушили техните естествени, уникални качества. Докато при трапезните води това не е така – това са едни обработени води, с цел достигане качествата на питейна вода. Обикновено минералните води са с по-богат минерален състав, докато изворните и трапезните са с по-ниска минерализация.

Какви са изисквания при етикетирането на бутилираните води – какво да съдържа етикета, така че потребителят да получи обективна информация:

- **при минерални и изворни води:**

Наименование на сондажа, географското място и името на бутилиращата компания; ако е прилагано озониране – задължително се обозначава на етикета; ако натуралната минерална вода съдържа флуорид над 1,5 mg/l , това задължително се отбелязва на етикета и че не е подходяща за всекидневна употреба при деца под 7 години; ако изворната вода е с минерализация до 50 mg/l, се записва че е с „много ниска минерализация“

- **при трапезните води:**

Каква обработка е приложена на водата; отбелязва се когато е обработена с обогатен с озон въздух; ако е с минерализация до 50 mg/l, се записва че е с „ много ниска минерализация“; **по никакъв начин да**

не се подвеждат потребителите, че това е минерална или изворна вода; когато е бутилирана водопровдна вода, без промяна на физико-химичните показатели на водата, върху етикета се отбелязва „Бутилирана от водопроводната мрежа“; когато е използвана минерална или изворна вода, на етикета не се допуска да се изписват термините „минерална“ или „изворна“ вода, за да не се подвеждат потребителите

Материали и методи

В българско проучване „Биологични контаминанти при хигиенната оценка на бутилирани води“ [1], извършено в НЦОЗА и обхващащо периода 2000 – 2013г., са анализирани 2500 проби бутилирани води – 2361 натурални минерални от 22 търговски марки; 31 изворни от 5 търговски марки; 108 трапезни от 9 търговски марк . Прилагани са верифицирани микробиологични методи, описани в ISO стандарти.

В изследването са обхванати всички обеми, в които се бутилират води – 0,330 l, 0,5 l, 1,5 l, 3 l, 5 l, 6 l, 8 l, 10 l, 20 l, а също води от различни опаковки – стъклени и PET.

Резултати

В бутилираните минерални и изворни води могат да присъстват бактерии (собствена, автохтонна флора), но те са в ниски концентрации и обикновено са безвредни за човека. В процеса на бутилиране във водата е възможно да бъдат внесени като замърсяване от оборудването и околната среда други микроорганизми.

Микробиологичните критерии, на които трябва да отговарят бутилираните води са:

1. Общ брой колонии на жизнеспособни микроорганизми (КОЕ/см³):
 - 1.1. при $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ за 72 часа: не повече от 20 при водоизточника и не повече от 100 след бутилирането
 - 1.2. при $(37 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ за 24 часа: не повече от 5 при водоизточника и не повече от 20 след бутилирането
2. Колиформи: 0/250 см³
3. *Escherichia coli*: 0/250 см³
4. Фекални стрептококи/ ентерококи: 0/250 см³

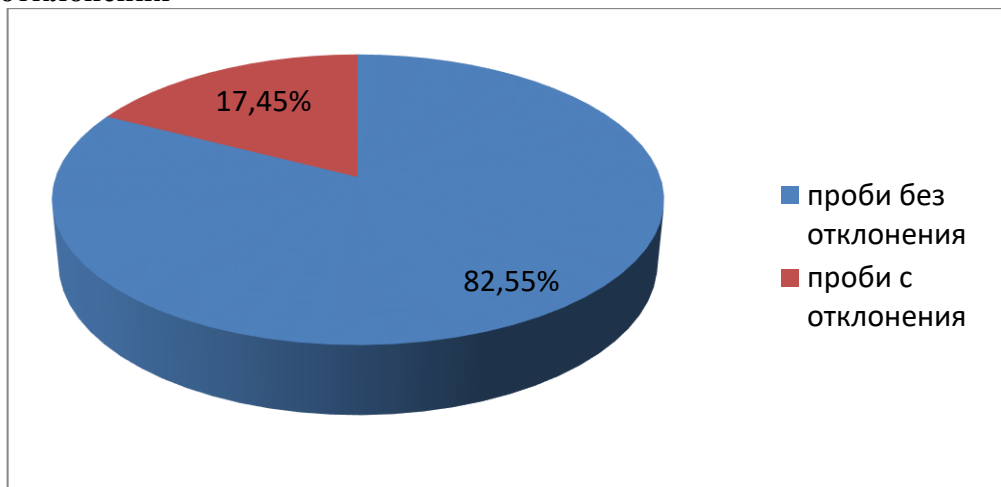
5. Сулфитредуциращи спорови анаеробни бактерии: 0/50 cm³

6. *Pseudomonas aeruginosa*: 0/250 cm³

Бутилирани натурални минерални води

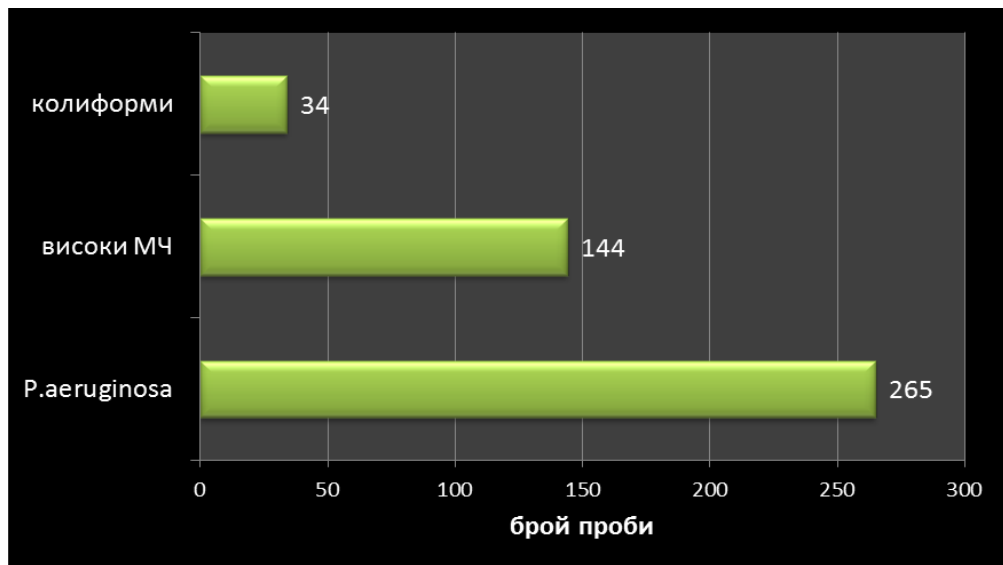
Бутилирани минерални води без отклонения са 1949 проби, което е 82,55 % от всички анализирани проби. Пробите с отклонения са 412 или 17,45%. Съотношението им спрямо пробите без отклонения е представено във фиг. 1.

Фигура 1. Съотношение между броя на пробите бутилирани натурални минерални води без отклонения спрямо броя проби с отклонения



От получените данни се установи, че отклонения от нормативните изисквания в проучвания 13-годишен период от време са доказани по всички показатели, залегнали в Наредбата, като най-често изолираните контаминанти са показани във фиг.2. В някои от пробите с отклонения, несъответствията са по няколко показателя.

Фигура 2. Най-често изолирани контаминанти

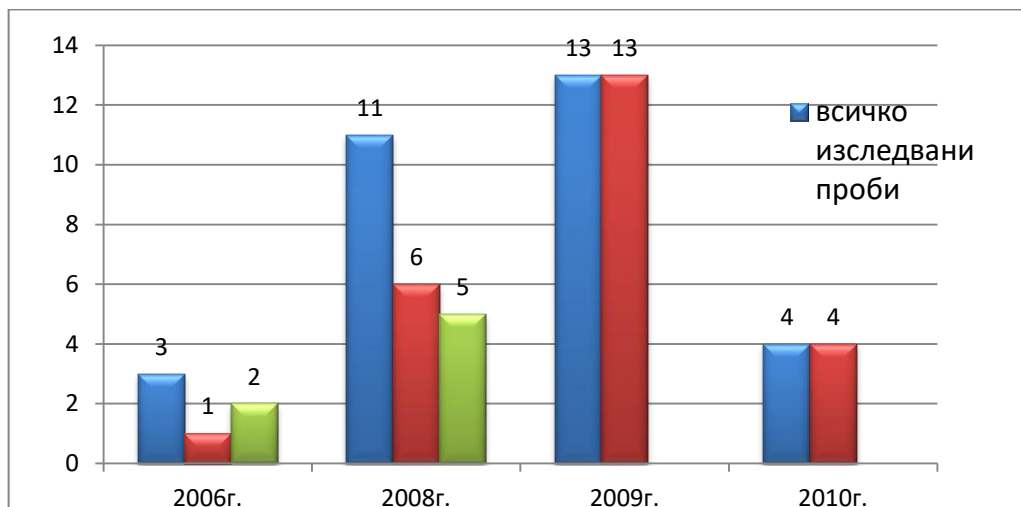


- *Pseudomonas aeruginosa* е най-често изолираният контаминант – той е доказан в общо 265 проби
- Високите количества на хетеротрофната микрофлора (микробни числа) са следващите по честота на изолиране находки – 144 проби са били с по-високи микробни числа.
- Трети по честота на изолиране са колиформите – в 34 проби.

Бутилирани изворни води

За периода 2006 – 2010 г. са изследвани 31 проби, като 24 (77,42%) са без отклонения. 7 проби не отговарят на изискванията на Наредбата за бутилираните води, тъй като са с доказани находки. Получените резултати са представени на фиг 3.

Фигура 3. Разпределение на пробите бутилирани изворни води по години в зависимост от качеството им



През 2006г. от общо 3 анализирани проби от бутилирани изворни води, 2 проби са с отклонения по два и повече показателя – колиформи, ентерококи и високи количества жизнеспособни микроорганизми - при 37⁰C – 1,6.10² – 2,2.10² КОЕ/cm³; при 22⁰C - 1,12.10³ – 1,4.10³ КОЕ/cm³. През 2008г. са изследвани 11 проби бутилирани изворни води. В 4 е изолиран *P.aeruginosa*, а в 1 - *E.coli*. През 2009г. и 2010г. всички изпитани проби са били без отклонения. Присъствието на *E.coli* и ентерококи в бутилираните изворни води, като индикаторни микроорганизми, прави тези води негодни за консумация. Високите количества на аеробните и факултативно-анаеробните бактерии и колиформите (индикаторни микроорганизми) в някои от пробите насочват за по-слаба ефективност на дезинфекцията на технологичното оборудване и за възможна контаминация по време на бутилирането.

Бутилирани трапезни води

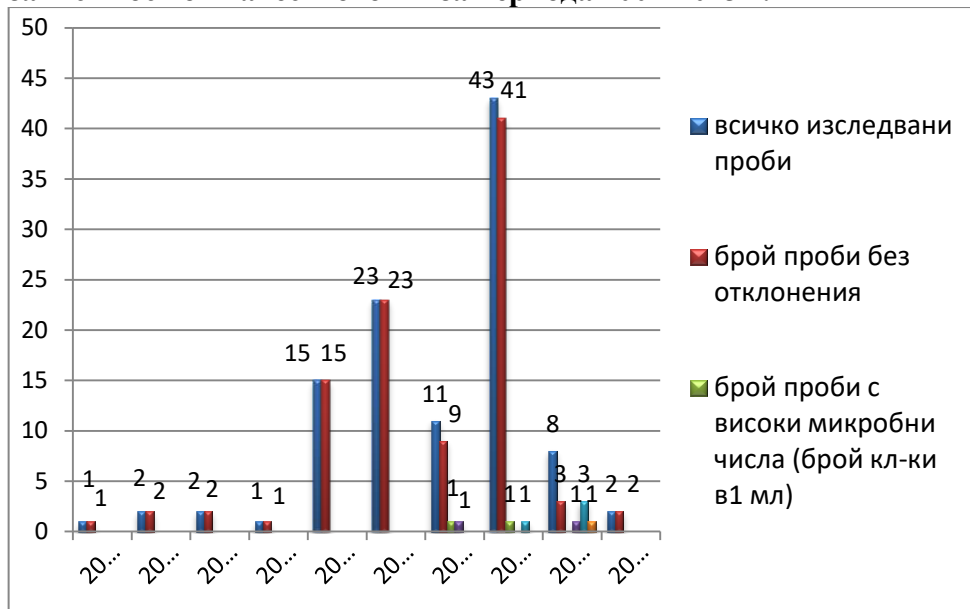
От изследвани 108 проби бутилирани трапезни води за периода 2004г. – 2013г., 99 (91,67%) са без отклонения (табл.1).

Таблица 1. Разпределение на микробните контаминанти в проби бутилирани трапезни води за 2004 – 2013 г.

Брой изследвани проби	Проби без отклонения		Брой проби с отклонения по:			
	брой	%	<i>P. aeruginosa</i>	Коли-форми	Високо микробно число	Коли-форми и <i>P.aeruginosa</i> (смесена находка)
108	99	91,66	4	2	2	1

От 2004 г. до 2009 г., както и през 2013г. не са установени отклонения в анализираниите проби. През периода 2010 г. – 2012г. някои от пробите са показали отклонения: *P.aeruginosa* - в 4 проби; колиформите, които се изолират в 2 от пробите, са представени от родовете *Citrobacter* и *Enterobacter*. Високите микробни числа са в диапазона: $2,1 \cdot 10^2$ - $2,6 \cdot 10^2$ КОЕ/cm³ – при 37⁰С и от $3,8 \cdot 10^2$ до $3,5 \cdot 10^3$ КОЕ/cm³ - при 22⁰С. През 2012 г. е установена смесена находка от колиформи (*Enterobacter*) и *P.aeruginosa*. За трапезните води Наредбата допуска третиране. Установяването на колиформи, хетеротрофни бактерии в количества, по-високи от допустимите и *P.aeruginosa* показва, че при бутилирането хигиената не е на необходимото ниво и е допусната вторична контаминация с посочените микроби. Разпределението на находките по години е отразено на фиг.4.

Фигура 4. Разпределение на пробите бутилирани трапезни води в зависимост от качеството им за периода 2004-2013 г.



Обсъждане

Основна цел на микробиологичното изследване на бутилираните води е тяхната хигиенна оценка и безопасност за човека при консумирането им. Проведените микробиологични изпитвания на готов за консумация продукт – бутилирани натурални минерални, изворни и трапезни води, за проучвания период показват различен процент на проби без отклонения.

В най-голяма степен (91,66%) на изискванията на Наредбата за бутилирани води отговарят **трапезните води** – това са водите, за които нормативните документи разрешават третиране с оглед подобряване качеството на водата. Установените при тези води отклонения (основно *P.aeruginosa* и колиформи) са вследствие на вторично контаминиране и изискват по-строги хигиенни мероприятия при бутилирания процес.

За страната **бутилираните натурални минерални води** без отклонения представляват средно 82,55 %. При проследяване динамиката на

компрометираните проби се установява, че тя варира през отделните години, като най-ниска е през 2004 г. (3,54%), а най-висока е през 2001 г. – 81,25%. **Независимо от това, в изследвания 13 годишен период от време, се наблюдава тенденция на намаляване броя на пробите с отклонения.** Основният контаминант е *P.aeruginosa*, но са изолирани също колиформи, *E.coli*, ентерококи и сулфитредуциращи анаеробни клостридии. Тези микроорганизми указват за фекално замърсяване и определят бутилираните води, от които са изолирани, като носещи потенциална опасност от патогенни чревни бактерии. Присъствието на *P.aeruginosa* също е недопустимо.

За периода 2006 – 2010 г. от изследваните **бутилирани изворни води** без отклонения са 77,42%. В компрометираните проби са установени *P.aeruginosa*, *E.coli*, колиформи и ентерококи. Присъствието им определя конкретните партиди на бутилирана изворна вода като негодни за консумация. Високите количества на аеробните и факултативно-анаеробните бактерии и колиформите в някои от пробите подсказват за недостатъчна ефективност на дезинфекцията на технологичното оборудване и за възможна контаминация по време на бутилирането.

Така изнесените данни от българското проучване са в абсолютен синхрон с резултатите, получени от други научни изследвания, посветени на качествата на бутилираните води в различни региони на света и публикувани в отчетите на национални проучвания [6, 8, 9, 15], монографии [12, 13] и в международни, научни списания:

- В редица проучвания, проведени в Англия, Бангладеш, Пакистан, Нова Зеландия, Нигерия се доказват колиформи, в това число и *E.coli*, в бутилирана минерална вода и въпреки, че са рядко установим контаминант, това се коментира от авторите като недвусмислен сигнал за замърсяване [6, 10, 11, 14, 15, 16, 17]
- Като цяло ентерококи се изолират сравнително по-рядко от бутилирани води. Има няколко изследвания (в Аржентина, Ирландия, Нигерия, Нова Зеландия), в които се докладва за

изолиране на ентерококи, но в малък брой от всичките анализирани проби [7, 16, 17, 19]

- Много публикации коментират присъствието на *P. aeruginosa* в бутилираните води. Като контаминант на натуралните минерални води *P. aeruginosa* обикновено е в малки количества, но характерното за него е, че може да се размножава в тях [2, 3, 4, 7, 8]. Той добре адаптира метаболизма си и, въпреки ниското съдържание на хранителни вещества в минералните води, преживява в тях дълъг период от време [11]. В гръцко проучване, Venieri et al. [18] анализират 1527 проби бутилирани минерални води произведени от 10 бутилиращи компании и установяват, че *P. aeruginosa* е най-често изолирания контаминант. Екип учени от Университета в Лиидс – Англия [6], през 1996г. изследват 1082 проби бутилирана натурална минерална и изворна вода от 17 различни търговски марки и установяват, че в 13 от пробите се открива *P. aeruginosa*. В Бангладеш проучват качеството на бутилирана вода, при което *P. aeruginosa* е открит в 25% от пробите - в 59 от общо 238 проби [14].

Изводи

Находищата на минерални и изворни води не съдържат патогенни и условно-патогенни микроорганизми, поради което те са микробиологично безопасни за здравето на потребителите. Основният извод е, че вследствие на вторична контаминация в процеса на бутилирането, при бутилираните води понякога се установяват отклонения от регламентираните изисквания. Те се отнасят най-вече за минералните и изворните води, за които не се разрешава обработка на водата с цел дезинфекция. Основният контаминант е *P. aeruginosa*, но се изолират също и показатели за фекално замърсяване.

Установяването на *P. aeruginosa* в бутилирана вода не представлява риск за по-голяма част от населението, тъй като рядко причинява заболяване при здрави индивиди, но е опасен за хора с компрометирана имунна система

Повишената консумация на бутилирани води, особено през топлите сезони, задължава производителите да извършват постоянен мониторинг на микробиологичните показатели на крайния продукт, с което да се гарантира тяхната безопасност за консуматорите. Трябва да се отбележи недвусмислено, че българските производители на бутилирани води през годините натрупаха голям опит, използват добри производствени практики, следят стриктно готовата продукция, както и самия процес на бутилиране, в резултат на което отклонения в качеството на крайния продукт се наблюдават все по-рядко.

Литература:

1. Георгиева В. Биологични контаминанти при хигиенната оценка на бутилирани води. Дисертация за PhD, 2014.
2. Da Costa, M.S., Leonilde Moreira, Paula Agostinho, Paula Vasconcellos Morals.
Survival of allochthonous bacteria in still mineral water bottled in polyvinyl chloride (PVC) and glass. *Journal of Applied Bacteriology*. 1994. 77: pp.334 – 339.
3. Da Costa, M.S., P V Morais, C Mesquita, J L Andrade. Investigation of persistent colonization by *Pseudomonas aeruginosa*-like strains in a spring water bottling plant. *Applied Environment Microbiology*. March. 1997. 63(3): pp.851 – 856.
4. Daood, N. Bacterial diversity of local and imported bottled mineral water in Syria. *Damascus University Journal for Basic Sciences*. 2008. Vo.24, No2., pp.61 – 80.
<http://damascusuniversity.sy/mag/asasy/images/stories/61-80e.pdf>
5. European Federation of Bottled Waters (.EFBW). Bottled waters facts
<http://efbw.eu/bwf.php?classement=07>
6. Fewtrell, L., Kay,D., Wyer,M., Godfree, A. and O’Neill,G. Survey of the microbiological quality of bottled waters. Centre for Research into Environment and Health. The Environment Centre. University of Leeds. LS2 9JT. May 1996.

7. Food Safety Authority of Ireland. 3rd National Microbiological Survey 2007 (07NS3): Microbiological safety and quality of bottled water. Final Report 07NS3 December 2008.
8. Food Safety Authority of Ireland. The consumption of bottled water containing certain bacteria or groups of bacteria and the implications for public health. Report of the Scientific Committee of Food Safety Authority of Ireland, 2009.
9. Food Safety Authority of Ireland. Microbiological safety and quality of bottled water. Final Report December 2011.
10. Ghitescu, L. Contaminants commonly found in bottled water. March 01, 2012.
<http://www.helium.com/items/2298179-contaminants-commonly-found-in-bottled-water>
11. Lawley, R. Water, water, everywhere. Jan 2007.
<http://www.foodsafetywatch.com/public/157print.cfm>
12. Lawley, R., Laurie Curtis and Judy Davis. The Food Safety Hazard Guidebook. 2nd edition, 2012.
13. Leclerc, H. and Morea. A. Microbiological safety of natural mineral water.
FEMS Microbiol Rev. 2002. 26: pp.207 – 222.
14. Mahmud, Z. H., Debasish Paul, Partha Sarathi Gope, Tasnuva Sarwar, Sumi Akter, Md. Shafiqul Islam, M. Mozammel Hoq, Hubert P. Endtz, Alejandro Cravioto, and M. Sirajul Islam. *Pseudomonas aeruginosa* in bottled drinking-water: Potential health hazard. Scientific Session 2: Environment and Water. 12-th ASCON, 2009.
15. Ministry of Science & Technology. Islamabad
Quarterly report. Bottled water quality. Pakistan council of research in water resources. January-March, 2011.
16. Oyediji, O., P. O. Olutiola and M. A. Moninuola. Microbiological quality of packaged drinking water brands marketed in Ibadan metropolis and Ile-Ife city in South Western Nigeria. African journal of microbiology research, January. 2010. Vol. 4(1): pp. 096 – 102.
Available online <http://www.academicjournals.org/ajmr>

17. Svagzdiene, Ruta. Microbiological quality of bottled water brands sold in New Zealand. Royal Borough of Kensington and Chelsea, London, United Kingdom.2010.

18. Venieri, D.; Vantarakis, A.; Komninou, G.; Papapetropoulou, M. Microbiological evaluation of bottled non-carbonated ("still") water from domestic brands in Greece. International journal of food microbiology. 2006. 107, pp.68 – 72.

19. Yamaguchi, Mirian Ueda, Rita de Cássia Pontello Rampazzo, Sueli Fumie Yamada-Ogatta, Celso Vataru Nakamura, Tânia Ueda-Nakamura and Benedito Prado Dias Filho. Yeasts and Filamentous Fungi in Bottled Mineral Water and Tap Water from Municipal Supplies. Brazilian archives of biology and technology. January 2007. Vol.50, n.1 : pp.1 – 9.





**СЪВРЕМЕНЕН КОНТРОЛ И УПРАВЛЕНИЕ НА РИСКА СРЕЩУ
ПРЕДАВАЩИ БОЛЕСТИ ИНВАЗИВНИ КОМАРИ В ЕВРОПА
CONTEMPORARY CONTROL AND RISK MANAGEMENT
AGAINST DISEASE-TRANSMISSIVE INVASIVE MOSQUITOS IN
EUROPE**

Roumiana Todorova

*Institute of Biophysics and Biomedical Engineering, Bulgarian Academy of
Sciences, 1113 Sofia, Bulgaria, e-mail: todorova@bio21.bas.bg*

Abstract

Most important for Europe and Bulgaria as disease control targets are the invasive *Aedes aegypti* (Yellow fever) and *Aedes Albopictus* (Asian tiger) mosquitos. Here is presented their distribution across Europe and the transmitted diseases that they are responsible. Vector control strategies, including mosquito population reduction and replacement, as well as new genetic-based strategies for preventing transmitted arbovirus infections, are described. *Aedes aegypti* control strategies are based on WNV ecology and strong urban preference. *Aedes albopictus* is difficult to control due to its adaptation, close contacts and reproductive biology. There is no vaccine or prophylaxis available against more of the transmitted diseases. Recent tools of prevention include introduction of predators into larval habitats, irradiated or genetically-modified mosquitoes, *Wolbachia* bacteria to inhibit virus replication, Species competition. Risk management of further invasion is important to prevent vector-borne diseases. Control of populations is due because globalization and climate change results in more northern mosquito expansion in Coastal regions and lowland rivers. ECDC and EFSA fund European-wide monitoring and mapping activities for invasive mosquito species and potential mosquito vectors.

Key words: *Invasive mosquitos, disease-transmissive, risk management, viral vector, prevention.*

Introduction

Climate change, impacts and vulnerability in Europe

According to a report by the European Environment Agency about the Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016, Europe's regions face rising sea levels and more extreme weather events such as more frequent and more intense heat waves, floods, droughts and storms caused by climate change. The changes in climate continue in time and have already wide-ranging impacts on ecosystems, economic sectors, human health and well-being in Europe. Various observed changes in the environment and society, such as changes in forest species, the establishment of invasive alien species and disease outbreaks, have been caused or enhanced by global climate change (EEA Report 2017). Proliferation of different types of ticks, the Asian tiger mosquito and other vectors of disease increases the risk of West Nile virus, dengue, chikungunya, Lyme disease, tick-borne encephalitis, leishmaniasis and others.

Most important for Europe and Bulgaria as disease control targets are the invasive mosquito species *Aedes aegypti* (Yellow fever mosquito) and *Aedes Albopictus* (Asian tiger mosquito). Here is presented their distribution across Europe and the transmitted diseases that they are responsible. On the bases of the available data, vector control strategies, including mosquito population reduction and replacement, as well as new genetic-based strategies for preventing transmitted arbovirus infections, are described.

Materials and methods

Following the EU reports about the climate changes and the mosquito invasion as well as maps reported about their distribution, an analysis was made of the present situation, and future actions concerning the mosquito control are proposed. Used are the medical reports about mosquito-transmissible diseases in Europe as well as the data reported by the Bulgarian health agencies to summarize the present situation and to make a prognosis about future treatment and control of the mosquito-transmitted disease

vectors such as viruses, parasites, bacteria. As disease responsible, attention was made mainly on the populations of mosquito invasive species most important for Europe and Bulgaria as disease control targets: *Aedes aegypti* and *Aedes Albopictus*.

By analyzing the available literature on the problem of invasive disease-transmissible mosquito in Europe, were made conclusions and proposed further tools to control the insects as well as disease vectors that they carry. Investigated was the spread of West Nile virus in Europe and Bulgaria on the bases of the reported data from the European agency and the Bulgarian Ministry of Health.

Results and discussion

Invasive disease- transmissible mosquito in Europe

The distribution of the mosquito species across Europe is currently monitored for *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Aedes japonicus*, *Aedes atropalpus* and *Aedes koreicus* by the European Disease Prevention and Control (ECDC). As disease control targets the most important for Europe and Bulgaria are the invasive mosquito species *Aedes aegypti* (Yellow fever mosquito) and *Aedes Albopictus* (Asian tiger mosquito).

***Aedes aegypti* or Yellow fever mosquito**

Aedes aegypti was previously established in southern Europe from the late 18th to the 20th century. The success of *Aedes aegypti* has been due to globalisation. Historically, *Ades aegypti* has moved via ships into continental Europe from Madeira and its current distribution is extending. *Aedes aegypti* was found in forested areas and may establish in regions of Europe with humid subtropical climate (Mediterranean and Black Sea countries) (**Figure 1**). Species competition has also been shown to affect distribution and abundance. *Aedes aegypti* prefers mammalian hosts and preferentially feeds on humans multiple times during one gonotrophic cycle which is important for disease transmission.

***Aedes albopictus* or Asian tiger mosquito**

Globalisation and species competition affects the distribution and abundance of *Aedes albopictus*. In Europe, *Aedes albopictus* first emerged in Albania in 1979, introduced via ships from China, and from 1990 to 2016 in all EU

countries. In 1990–1991 (Italy), since 1999 (France), 2000 and 2013 (Belgium), 2001 (Montenegro), 2003 (Switzerland and Greece), 2004 (Spain and Croatia), 2005 (Netherlands and Slovenia), 2006 (Bosnia/Herzegovina), 2007 (Germany), 2010 (Malta), 2016 (England). At present, *Aedes albopictus* has been reported in the following areas in Europe: Albania, Bosnia & Herzegovina, Bulgaria, Croatia, Malta, Monaco, Montenegro, Romania, Russia, San Marino, France (including Corsica), Italy (with islands), Georgia, Germany, Greece, Hungary, Slovenia, Spain, Switzerland, Turkey and Vatican City; the species are not stably established yet in Austria, Belgium, Czech Republic, the Netherlands, Serbia, Slovakia (**Figure 2**). From 2011, *Aedes albopictus* was detected in Bulgaria, first in the seaside, later in Burgas, Montana, Plovdiv, Vratza regions, and extends continuously its presence.

Role as disease vectors

Epidemiology and transmission of pathogens

Factors are drivin and impacting on transmission cycles. The occurrence of mosquito-borne outbreaks is related to the simultaneous occurrence of its vectors, circulating virus and the availability of aquatic habitats.

The re-establishment of *Ae. aegypti* in some areas has resulted in disease transmission. *Aedes aegypti* is a known vector of several viruses including yellow fever virus, dengue virus, chikungunya virus, Zika virus, Venezuelan Equine Encephalitis virus, West Nile virus (WNV). In Europe, imported cases are reported every year. *Ae. aegypti*, if introduced in southern Europe, may increase the risk of transmission of chikungunya, dengue, yellow fever, and Zika viruses.

Aedes albopictus is known to transmit pathogens and viruses, such as yellow fever virus, dengue virus, chikungunya virus, Zika virus, Ususu virus, Wolbachia infection, Eastern equine encephalitis, Venezuelan Equine Encephalitis virus, Japanese encephalitis, La Crosse, and possibly West Nile virus (WNV). He is among insects that hide direct risks to human health - carries at least 26 viruses from five different families. This species also vectors the filarial nematode *Dirofilaria*, with transmission occurring primarily between dogs and mosquitoes, but occasionally involving humans (Bonizzoni et al. 2013). *Aedes Albopictus* was recently involved in the

localised transmission of chikungunya virus in Italy and France, and dengue virus in France and Croatia, imposing monitoring of this invasive species.

Emerging Arboviruses in the Mediterranean Countries

Arboviruses (viruses transmitted by arthropods) constitute a significant Public Health threat. A list of arboviruses emerged (or re-emerged) during the last decade in Mediterranean countries. Regarding mosquito-borne viruses, West Nile virus caused large outbreaks in the area, where the outbreaks in Balkans were caused by WNV lineage 2, while in Turkey by WNV lineage 1. Both WNV lineages were circulating in Italy, together with the WNV Volgograd strain (Eastern Europe), detected in 2014 in mosquitoes. A few autochthonous cases of Dengue and Chikungunya virus infections were reported in Southern France and Croatia. Imported cases of Zika virus infections were reported in Europe, but there is a risk for autochthonous cases in southern Europe (Papa 2016).

Invasive mosquito-transmitted diseases

On **Table 1** are summarized the available data about the main proved invasive mosquito-transmissible diseases, including the invasive mosquito, transmitted vector-pathogen (virus, bacteria, parasite), vaccine available, treatment and prevention. The most dangerous diseases are described shortly below.

Chikungunya

Aedes aegypti is the principle vector of chikungunya virus, but *Aedes albopictus* is also responsible for virus transmission. Transovarial transmission as well as Venereal transmission were demonstrated. *Aedes aegypti* has been involved in virtually all chikungunya epidemics and as a side result, vulnerability of Europe to the virus has increased (Epidemiological update in Europe). No autochthonous cases of Chikungunya virus were detected in continental EU/EEA countries in 2019 (Chikungunya worldwide overview, 2019).

Dengue

Aedes aegypti is the primary vector of dengue, where all four dengue serotypes have been isolated from field-collected mosquito. *Aedes albopictus* is also responsible for dengue virus transmission. Vertical transmission of dengue virus types 2, 3 and 4 has been demonstrated. *Aedes aegypti* has long

been recognised as a vector of dengue, causing major dengue fever epidemics. Historically, outbreaks have also been reported in Europe: in Athens and Greece in 1927–1928; in Madeira in 2012 (Epidemiological update in Europe). In September 2019, Spain and France have reported autochthonous cases of dengue with no epidemiological link between the events (Dengue worldwide overview, 2019).

Yellow fever

Aedes aegypti is the vector involved in urban yellow fever transmission, where only human is the amplifying host. *Aedes aegypti* transmits yellow fever virus to F1 progeny under laboratory conditions and in nature (Epidemiological update in Europe). There is available lifelong vaccine against yellow fever.

Zika virus

Ae. albopictus is responsible for Zika virus transmission. *Ae. aegypti* is considered the most important vector for Zika virus transmission to humans. *Ae. aegypti* mosquitoes were found infected in the wild and under laboratory conditions (Epidemiological update in Europe).

West Nile virus

West Nile virus is an arbovirus most commonly spread by infected mosquitoes, transmitted by both *Ae. aegypti* and *Ae. albopictus*. WNV infection is a vector-borne disease caused by an enveloped ssRNA virus classified within the genus Flavivirus, related to the Japanese encephalitis virus. People over 60 years of age as well as people with certain medical conditions such as cancer, diabetes, hypertension, kidney disease, and people who have received organ transplants, are at greater risk for serious illness (CDCP).

The criteria for case classification of human WNV infections include: Clinical criteria, Laboratory criteria, Epidemiological criteria (Animal to human transmission including residing, visiting or having been exposed to mosquito bites in an area where WNV is endemic in horses or birds; Human to human transmission including vertical transmission, blood transfusion, transplants), Case classification. Based on the widespread outbreaks occurring in the last two decades, WNV can no longer be considered a minor risk for humans but rather a global threat (Pisani et al. 2016). Severe cases with signs of

encephalitis, meningo-encephalitis or meningitis, are most often observed among elderly. No specific therapy is available. There is no treatment for West Nile virus infections. No vaccine is currently available. The main preventive measures are aimed at reducing exposure to mosquito bites.

West Nile Virus in Europe

West Nile virus (WNV) represents a serious burden to human and animal health because of its capacity to cause unforeseen and large epidemics. Until 2004, only lineage 1 and 3 WNV strains had been found in Europe. Lineage 2 strains were initially isolated in 2004 (Hungary) and in 2008 (Austria) and caused a WNV epidemic in 2010 in Greece with 262 clinical human cases and 35 fatalities. Since then, WNV lineage 2 outbreaks have been reported in several European countries including Italy, Serbia and Greece (Chaskopoulou et al. 2016).

As it affects countries in Europe every year, West Nile fever is now recognised as a major cause of public health concern in this region, with increasing cases every year (**Figure 3**). WNV outbreaks in Europe have increased in recent years, with 20 countries reporting cases of the disease in the last decade (**Figure 4**). Human cases of WNV infections were reported in EU and neighboring countries between 2011 and 2015 (EU 788 cases): Austria 8, Bulgaria 4, Croatia 21, Czech Republic 1, France 1, Greece 362, Hungary 80, Italy 218, Portugal 1, Romania 91, Slovenia 1. Since 2016 have been reported in EU 214 cases: Romania 93, Italy 68, Hungary 43, Austria 3, Spain 3, Bulgaria 2, Cyprus 1 Croatia 1 (Pisani et al. 2016). In 2017 a total 260 cases of WNF were reported in Europe. In 2018 1,670 cases of WNF in humans were registered in Italy, Greece, Rumania, Hungary, Croatia, France, Austria, Bulgaria, Slovenia and Czech Republic (ECDC). Of the human WNV cases in 2018, 142 were fatal. Since the beginning of the 2019 transmission season and as of 30 October 2019, EU Member States and EU neighbouring countries reported 452 human infections. EU Member States reported 399 cases: Greece 222, Romania 66, Italy 46, Hungary 36, Cyprus 16, Bulgaria 5, Austria 4, Germany 2, France 2, and Slovakia 1. EU neighbouring countries reported 52 human cases in Serbia 27, Israel 10, Turkey 9 and North Macedonia 6. To date, 45 deaths due to West Nile virus infection have been reported by Greece 30, Romania 7, Italy 4, Cyprus 1,

Bulgaria 1, North Macedonia 1 and Serbia 1. All human cases were reported from areas that have been affected previously (2019 West Nile virus transmission season).

Distribution of the West Nile Virus in Bulgaria

West Nile virus (WNV) spread in neighboring countries of Bulgaria - Romania, Greece and Serbia. The introduction of modern virology diagnostics and targeted studies of patients with meningitis and encephalitis enabled discovery and proof of WNV in Bulgaria. In 2015, was proved the first case of West Nile encephalitis in Bulgaria, followed by the confirmation of two additional cases. Some cases of West Nile fever were reported to the Bulgarian Ministry of Health on the basis of serologic test results, including a case of fatal West Nile neuroinvasive disease in a man in Bulgaria, confirmed by detection of specific antibodies against WNV and sequencing of the full virus genome (lineage 2). Sequencing of the complete WNV genome shown possible origin of the Bulgarian strain from WNV strains circulating in Central Europe, from which the Greek strain has also evolved (Baymakova et al. 2016). Line 2 virus strain evolved independently in the country, derived from the Greek predecessor and is responsible for several outbreaks of neuro-invasive diseases in Europe (Hungary and neighboring countries) respectively with high lethality. For the period June-October 2015 were examined 225 serum samples of patients with obscure febrile conditions and/or neurological manifestations in different hospitals of the country. Of these, in 8 (3.6%) were found IgM antibodies against WNV. Positive patients, diagnosed with viral encephalitis, came from the districts of Sliven and Kardzhali. The IgG-class antibodies were not found in these samples. A total of 117 samples, clinical materials (serum, cerebrospinal fluid and urine) from patients suspected for WNV infection were examined in January 2014 - July 2016. Antibodies against the virus were detected in 16 (13.7%) samples, confirmed were three cases (2 in Sofia-city and 1 in Varna), all with neurological manifestations and evidence of local infection. Using real-time RT-PCR, in both patients was detected Sofia virus, and in one was established WNV Line 2. Seroprevalence levels for different regions varied between 0 and 10%. Most of the areas with high levels of seropositivity are located in the northern regions of the country - Vidin, Rousse, Silistra and Vratsa, on

the Danube. This is expected, given the right conditions for vectors and highly endemic region in Romania near the river. Relatively high seroprevalence were found in Kyustendil region - near the border with Serbia, where recently had an epidemic of WNV with 15.5% mortality and the majority of patients (76%) possessed neuroinvasive diseases. Similarly, 2% was found in areas bordering Greece and Turkey. The average age of the individuals by the presence of specific IgG antibodies against WNV was 58, and the relationship between the sexes was approximately 1: 1. Clearly there is a significant relationship between increasing age and development of WNV seropositivity, where the age group of people over 65 is risky. There were no relationship between gender and seropositivity. With ELISA were investigated 1451 serum samples, obtained from 11 areas of the country, and specific antibodies of class IgG against WNV were found in 22 (1.5%) of them. The highest rates of seropositivity were found in the districts of Sofia (10%) and Vidin (7.5%), followed by the regions of Ruse (6%), Silistra (6%) and Vratsa (4%), antibodies were found in fields Kyustendil (2%), Pleven (2%), Smolyan (2%), Yambol (2%), Dobrich (1.92%) and Plovdiv (1.61%). The overall level of seropositivity was similar to that reported for Greece (2.1%) and Turkey (between 3.8% and 4.3%). Probably most cases of WNV fever remain unregistered due to the lack of severe symptoms. Recent cases of West Nile encephalitis, however, and the high common level of seropositivity for antibodies to WNV in Bulgaria, similar to that in endemic regions with outbreaks, suggested circulation of the virus in the country and the emergence of more and more cases. It is therefore desirable a thorough study of the spread of the virus, both among the population and among reservoirs and vector species (Panayotova, 2016). Overall tested were 1451 residents of all 28 districts in Bulgaria for WNV-specific and TBEV-specific IgG antibodies, where the seroprevalence found was of 1.5% and 0.6%, respectively, with highest WNV seroprevalence found in Sofia Province and districts near the river Danube. In 2018, the WNV human cases detected in Bulgaria exceeded the total number in the previous seven years, such as in all affected EU countries. WNV lineage 2 was confirmed in one human cases (Christova et al., 2017). Since the beginning of 2018, 15 cases have been reported in Bulgaria, while during the same period in the previous year one case was

registered. Since the beginning of 2019, 8 cases have been reported in the country (NCIPD). Thus, West Nile Virus has been confirmed in Bulgaria with highest risk of WNV present in the eastern provinces of Plovdiv, Sofia, Sofia City, and Vidin. Transmission typically occurs from May to November. One case of the WNV, linked to Cyprus, was confirmed in Bulgaria in 2019 (ECDC).

Control of invasive mosquito and disease vectors

Surveillance and research on invasive mosquito is important and challenging. The main ways to prevent the spring of mosquito-driven diseases are shown on **Table 1**. Naturally existing strains of *Wolbachia* are factor in the vector control strategies because of their presence in mosquito populations. Other methods are related to the mosquito control of populations. Source reduction and targeted treatment of sites to lay eggs with insecticides may be successful in lowering mosquito numbers. Mosquito control programmes are more effective against *Ae. Aegypti* compare to *Ae. Albopictus* due to its strong urban and human feeding preference.

Ae. albopictus is very difficult to suppress or to control due to its remarkable ability to adapt to various environments, its close contact with humans, and its reproductive biology. There is no vaccine or prophylaxis available, the only prevention is evading mosquito bites (avoid dawn, dusk and early evening). Use insect repellent that contains DEET, picaridin, IR3535 or oil of lemon eucalyptus and spray clothing with repellent.

Inadequate control of invasive species could lead to *Ae. aegypti* re-establishment in Europe. Distribution of this species is largely driven by human activities. Protective clothing and repellents are used to reduce exposure to *Ae. aegypti*, along with indoor living spaces sprayed with pyrethrin. Some other methods used include the introduction of predators into the larval habitats of *Ae. aegypti* e.g. copepods, the introduction of irradiated or genetically-modified mosquitoes (sterile male release) and the use of *Wolbachia* bacteria which can inhibit the replication of dengue virus into mosquitos to suppress or eliminate dengue transmission.

Overall the vector control strategies can be classified as: environmental modification, chemical compounds control, biological control, genetic-based strategies. Main vector control strategies include: measures against breeding

in standing water and insecticide resistance induced in *Ae. Albopictus* worldwide populations, biology of *Wolbachia* in *Ae. Albopictus* (distribution/physiology of endogenous strains and that transferred from other insect species), genetic engineering of *Ae. Albopictus* (population suppression and replacement), mass breeding and quality control, integrated approach to local environments and socio-economic status. Emerging control measures include toxins produced by *Bacillus thuringiensis israelensis* as larvacides, the exploitation of endosymbionts (*Asaia*, *Acinetobacter* and *Pantoea* genera) for paratransgenesis or *Wolbachia*, use of predators (larvivorous fishes, copepods, elephant mosquito *Toxorhynchites splendens*). Thus *Wolbachia* strains (*w*Ri, *w*MelPop, *w*Pip, *w*Mel) were transferred successfully into *Ae. Albopictus* through embryonic microinjection. Genetically-engineered mosquito strains are impaired to fly or are subjected to chemicals or γ -irradiation to induce random mutations leading to sterility in mosquitoes before their release in the wild (Sterile insect technique). Population replacement strategies for *Ae. Albopictus* include generation of mosquitoes with zero viral particles in the salivary glands and introgression of the transgene into the target population. Extensive progress has been made in fitness, mating and quality control of mass-rearing of genetically-engineered mosquitoes, their safety and community acceptance. *Ae. Albopictus* males, sterilized through irradiation, were undertaken from 2005 to 2009 in urban and sub-urban areas of Italy, resulting in suppression of the local population (Bonizzoni et al 2013).

Aerial spraying programs to prevent outbreaks of West Nile virus are important. Understanding the interaction of ecological factors that affect WNV transmission is crucial for preventing or decreasing the impact of future epidemics. Aerial spraying programs to prevent outbreaks of West Nile virus are important. The synchronous co-occurrence of competent mosquito vectors, virus, bird reservoir hosts, and susceptible humans is necessary for the initiation and propagation of an epidemic. Weather is key abiotic factor influencing the life-cycles of the mosquito vector, the virus, the reservoir hosts and the interactions between them (Chaskopoulou et al 2016).

Historically, outbreaks of dengue and yellow fever have been controlled by *Ae. aegypti* eradication programmes that have not been successful and have

resulted in the re-emergence of the diseases associated with this mosquito. The increase of disease risk in endemic areas is related primarily to urbanization: the introduction of DENV, CHIKV or other pathogens is possible through travel of a viremic person. Control of vector populations is the only current strategy for preventing many arbovirus infections, because there are no commercially-available vaccines nor treatments for these pathogens and their diseases. The presence of invasive *Ae. Albopictus* can increase transmission of competent native pathogens, as is happening with *Dirofilaria* in Italy. Insecticides used to control *Ae. Aegypti* could result in selection for resistance in sympatric *Ae. albopictus* (Bonizzoni et al. 2013).

Possible future expansion

Referring to publications from European countries, especially from the Balkan area, a larger number of WNV infection in Bulgaria have to be expected. On the basis of WNV circulation in Bulgaria, public health institutions should increase WNV surveillance and control programs in the country (Baymakova et al. 2016).

Global climate change results in more northern and southern expansion. Unlike *Ae. albopictus*, the ability for *Ae. aegypti* to establish in more temperate regions is currently restricted due to its intolerance to temperate winters and the high mortality of eggs when exposed to frost. The coastal regions of the Mediterranean, Black Sea, and Caspian Sea, and areas along large lowland rivers (Ebro, Garonne, Rhone and Po) are suitable habitats for *Ae. aegypti*. In the future, the global climate change will result in more northern and southern expansion of *Ae. aegypti*, which may result in disease transmission in new areas. Over time most of Europe will become more suitable for *Ae. albopictus* establishment.

Public health (control/interventions)

Several factors play a role in the emergence of arboviral diseases, among them are the environmental change and globalization. Awareness of medical staff, reporting the unusual cases, and surveillance are needed. Well-designed collaborative studies will provide a better insight into the epidemiology and pathogenicity of the emerging viruses and diseases (Papa 2016). Methods for surveying *Ae. aegypti* and *Ae. Albopictus* are addressed in the 'ECDC Guidelines for the surveillance of invasive mosquitoes in Europe'. The ECDC

provides updated vector distribution maps and step-by-step web guidelines for the surveillance of invasive mosquitoes (**Figures 1, 2**). ECDC and EFSA fund European-wide monitoring and mapping activities for invasive mosquito species and potential mosquito vectors (VectorNet). The maps show the current known distribution of invasive mosquito species in Europe at 'regional' administrative level (NUTS3) and are based only on confirmed data (published and unpublished) provided by experts from the respective countries as part of the VectorNet project. Separate maps for the distribution of the following mosquito species are currently available: *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Aedes japonicus*, *Aedes atropalpus* and *Aedes koreicus* (VectorNet project). The predicted spread and establishment of invasive mosquito in Europe and its confirmed involvement in disease transmission cycles makes the surveillance and control of this species hugely important for disease control.

Conclusions

Risk management of further invasion is important to prevent vector-borne diseases. The prevention is to avoid biting, use insect repellent, to eliminate water pools and eggs laid (near water eggs are desiccation resistant), use insecticides. Recent tools include introduction of predators into larval habitats, irradiated or genetically-modified mosquitoes (sterile male), *Wolbachia* bacteria (to inhibit virus replication). There is due disease control concerning febrile patients in active mosquito months. The data obtained show widening the range of WNV circulation in Southeastern Europe and thus the local control strategies are necessary. Understanding WNV ecology is important to minimize the probability of infection in Europe. Key factors for arboviral diseases are the urbanisation, environmental change and globalization. The public health relevance of vector mosquitos results from species competition, invasiveness and ecological adaptability, competence for multiple pathogens, potential and adaptability as a vector. Invasive mosquito biology contributes to the development of efficient and sustainable strategies for population control. Control of populations is due because globalization and climate change results in more northern mosquito expansion in Coastal regions and lowland rivers. The use of European,

transnational and national climate change and adaptation services could be further improved. Imposed is a detailed study of the spread of the WNV, both among the population, reservoirs and vector species in Bulgaria.

References

Baymakova M., Trifonova I., Panayotova E., Dakova S., Pacenti M., Barzon L., Lavezzo E, Hristov Y., Ramshev K., Plochev K., Palu G., Christova I. Fatal Case of West Nile Neuroinvasive Disease in Bulgaria. *Emerging Infectious Diseases*, 2016, 22(12): 2203-2204.

<https://dx.doi.org/10.3201/eid2212.151968>.

Bonizzoni M., Gasperi G., Chen X., James AA. The invasive mosquito species *Aedes albopictus*: current knowledge and future perspectives. *Trends of Parasitology*, 2013, 29(9): 460–468. doi:10.1016/j.pt.2013.07.003.

Chaskopoulou A., L'Ambert G., Petric D., Bellini R., Zgomba M., Groen T.A., Marrama L., Bicout D.J. Ecology of West Nile virus across four European countries: review of weather profiles, vector population dynamics and vector control response. *Parasit Vectors*, 2016, 9 (1):482. doi: 10.1186/s13071-016-1736-6.

Christova I., Panayotova E., Tchakarova S., Taseva E., Trifonova I., Gladnishka T. (2017). A nationwide seroprevalence screening for West Nile virus and Tick-borne encephalitis virus in the population of Bulgaria. *Journal of medical virology*, 2017, 89. 10.1002/jmv.24855.

Pisani G., Cristiano K., Pupella S., Liumbruno GM. West Nile Virus in Europe and Safety of Blood Transfusion. *Transfusion Medicine and Hemotherapy*, 2016, 43 (3): 158–167. doi: 10.1159/000446219.

Panayotova E.Z. Study of the spread of some bunya- and flavivirus in Bulgaria. PhD Thesis. National Center of Infectious and Parasitic Diseases. Sofia, 2016.

Papa A. Emerging Arboviruses in the Mediterranean Countries. Fourth National Congress of Virology with International Participation/Days of Virology in Bulgaria Sofia May 18th - 20th, 2016.

Centers for Disease Control and Prevention (CDCP). www.cdc.gov/westnile Chikungunya worldwide overview. Situation update, 18 October 2019.

<https://www.ecdc.europa.eu/en/chikungunya-monthly>

Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. An indicator-based report. EEA Report No 1/2017. ISSN 1977-8449. © European Environment Agency, 2017. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. ISBN 978-92-9213-835-6. ISSN 1977-8449. doi:10.2800/534806. <http://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>

Dengue worldwide overview. Situation update, 18 October 2019.

<https://www.ecdc.europa.eu/en/dengue-monthly>

ECDC and EFSA. <http://ecdc.europa.eu/>

Epidemiological update: West Nile virus transmission season in Europe.

<http://ecdc.europa.eu/>.

VectorNet project. Disease Prevention and Control (ECDC) 2005 – 2017.

<http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/vectors/mosquitoes/Pages/aedes-aegypti.aspx>.

West Nile.

http://www.ncipd.org/index.php?option=com_biuletin&view=view&month=3&year=2017&lang=bg

https://www.ncipd.org/index.php?option=com_biuletin&view=view&year=2019&month=44&lang=en#collapseContact15

West Nile virus transmission season. Weekly updates: 2019.

<https://www.ecdc.europa.eu/en/west-nile-fever/surveillance-and-disease-data/disease-data-ecdc>

Table 1. Invasive mosquito-transmissible diseases: Invasive mosquito, transmitted vector-patogen (virus, bacteria, parasite), vaccine available, treatment and prevention.

Disease	Invasive mosquito	Vector	Vaccine	Treatment	Prevention
Dengue haemorrhagic fever; Dengue haemorrhagic fever	<i>Aedes aegypti</i> ; <i>Aedes albopictus</i>	Dengue fever virus; Flaviviridae; RNA virus: serotypes (DENV-1, DENV-2, DENV-3, DENV-4)	No vaccine approved; Dengvaxia (CYD-TDV) in 12.2015: recombinant tetravalent dengue vaccine in Phase III clinical studies	No specific treatment; A symptomatic treatment	Mosquito control Repellants: DEET; p-menthane-3,8-diol; Wolbachia infection; <i>Toxorhynchites</i> larvae; Fungi; Paramecia or ciliates; Sporozoans; spider species; irradiated or genetically-modified mosquitoes; predators into the larval habitats
Chikungunya	<i>Aedes aegypti</i> ; <i>Aedes albopictus</i>	Alphavirus; RNA virus	No vaccine; Experimental vaccine not to humans	No treatment; Immunity after disease; macrophage migration inhibitory factor-target of antiviral medicines	Mosquito control; <i>Wolbachia</i> bacteria to render mosquitoes resistant to the virus

Zika fever	<i>Aedes aegypti</i> ; <i>Aedes albopictus</i>	Zika virus Group; Flavivirus; IV (+)ssRNA	No vaccine	No specific treatment for Zika virus infection; No cure	Genetically modified OX513A mosquito; <i>Wolbachia</i> infected mosquitoes
Mayaro fever disease	<i>Aedes aegypti</i>	Mayaro Virus; ssRNA genotypes (D and L)	No vaccine	No cure; macrophage migration inhibitory factor-target of antiviral medicines	Mosquito control
Yellow fever	<i>Aedes aegypti</i> ; <i>Aedes albopictus</i>	Yellow fever virus; Flaviviridae; RNA virus	Vaccine lifelong available	Acute viral haemorrhagic disease; Asymptomatic treatment	Mosquito control; Insecticide; Mosquitoes with the wMel strain of <i>Wolbachia</i>
Reticular cell sarcoma among Syrian hamsters	<i>Aedes aegypti</i>	Histiocytic lymphoma: a non-Hodgkin lymphoma	No	Cancer	No
West Nile fever	<i>Aedes aegypti</i> ; <i>Aedes albopictus</i>	West Nile viruses	No vaccine is currently available	No treatment; No prophylaxis available	Mosquito control: avoiding and preventing mosquito bites
Filarial nematodes <i>Dirofilaria immitis</i> , <i>repens</i> , <i>immitis</i>)	<i>Aedes albopictus</i>	Filarial parasites; <i>Wuchereria bancrofti</i> , <i>Brugia malayi</i> , <i>Brugia timori</i>	No vaccine	Parasitic disease; Recommended treatment: albendazole	Mosquito control; Symbiotic bacteria in the genus <i>Wolbachia</i> -doxycycline is

				combined with ivermectin, diethylcarbamazine and albendazole	inhibiting reproduction
Wolbachia infection	<i>Aedes albopictus</i>	Intracellular bacterium <i>Wolbachia pipientis</i> ; small non-coding RNAs may regulate bacterial and host genes	No vaccine	Control of filarial nematode diseases include elimination of their symbiotic <i>Wolbachia</i> via doxycycline	<i>Wolbachia</i> is used to transfer genes to control the spread of diseases breeding and releasing mosquitoes
Usutu virus disease; Usutu virus neuroinvasive disease	<i>Aedes albopictus</i>	Usutu virus; Flavivirus; Group IV (+)ssRNA	No vaccine; Experimental recombinant DNA vaccine for mice; Japanese encephalitis vaccine in mice	No specific treatment	Mosquito control; Bird surveillance as a predictive marker for a USUV outbreak in humans

Figure 1. Distribution of *Aedes Aegypti* in Europe, July 2019: the map shows its current known distribution in Europe at ‘regional’ administrative level. [European Centre for Disease Prevention and Control and European Food Safety Authority. Mosquito maps. Stockholm: ECDC; 2019. <https://ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/surveillance-and-disease-data/mosquito-maps>].

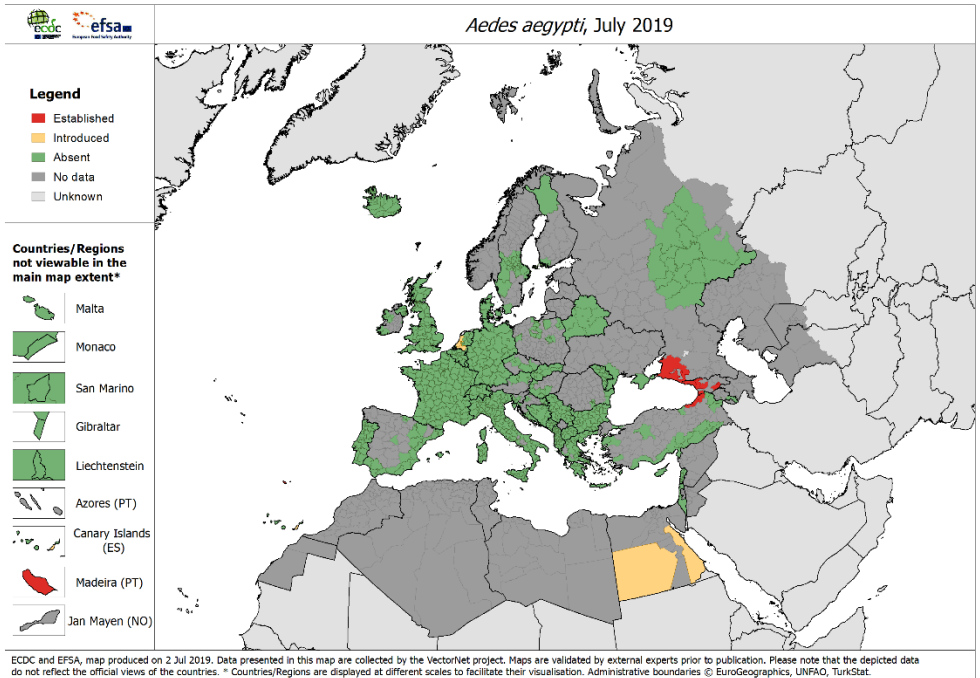


Figure 2. Distribution of *Aedes Albopictus* in Europe, August 2019 [European Centre for Disease Prevention and Control and European Food Safety Authority. Mosquito maps. Stockholm: ECDC; 2019. <https://ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/surveillance-and-disease-data/mosquito-maps>].

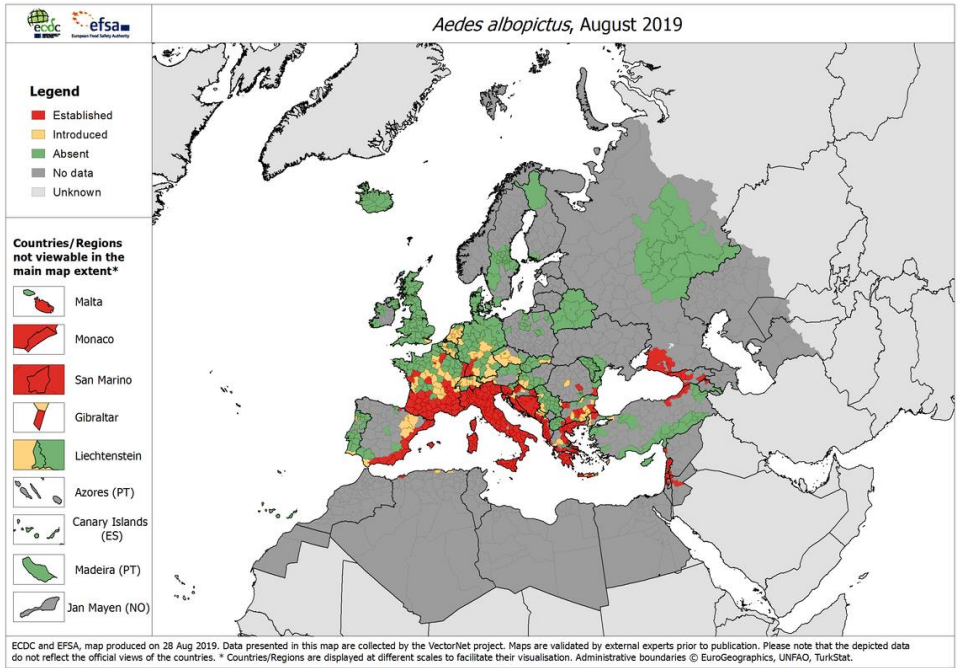
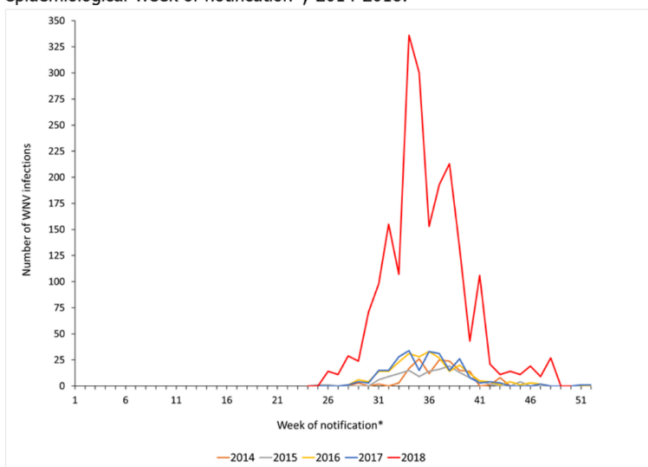


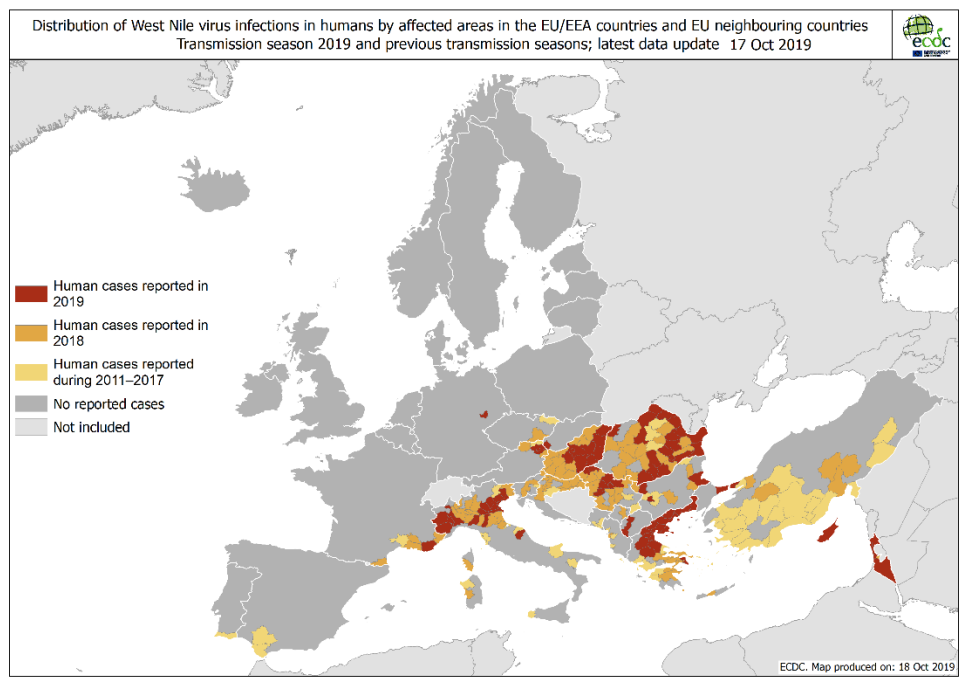
Figure 3. Number of WNV infections in Europe for 2014-2018. Source: ECDC.

Number of WNV infections in EU/EEA and EU enlargement countries by epidemiological week of notification*, 2014-2018.



* Week of notification to national authorities or if missing, week of notification to ECDC.

Figure 4. Distribution of WNV infection in humans in Europe for 2019, compared to previous transmission seasons (data 2011-2019). Source: ECDC.



**ВЛИЯНИЕ НА КЛИМАТИЧНИТЕ ПРОМЕНИ ВЪРХУ
ДИНАМИКАТА НА РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА ПАТОГЕНИТЕ В
ХРАНИТЕ**
**IMPACT OF CLIMATE CHANGES ON DYNAMICS OF SPREAD
OF FOODBORNE PATHOGENS**

гл.ас.д-р Гергана Крумова-Вълчева, проф. д-р Й. Гогов*

*Национален диагностичен научноизследователски
ветеринарномедицински институт (НДНИВМИ), гр. София*

**Българска асоциация на акредитираните лаборатории за изпитване
и диагностика*

Gergana Krumova-Valcheva, Yordan Gogov*

National diagnostic and research veterinary medical institute,

**Bulgarian association of accredited laboratories for analysis and
diagnostics*

Резюме

Промените в климатичните условия оказват влияние върху появата и разпространението на патогени в храните. Редица са факторите, които оказват влияние върху безопасността на храните: температурата на въздуха, валежите, екстремните метеорологични явления, затоплянето на водите в световния океан и повишаване на неговото ниво. Климатичните фактори засягат и социално-икономически аспекти, свързани с производството на храни, и оказват косвено влияние върху разпространението на патогените в храните. Изменението на климата е предпоставка за поява и на нови екологични ниши, които биха могли да променят временното и пространственото разпространение на хранителните заболявания. *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Vibrio* spp., *L. monocytogenes* са едни от най-значимите микробиологичните агенти, които са подвластни на климатичните промени. На ред с това влиянието върху различните патогени се обвързва с техните гостоприемници и пътищата, по които се предава на заразата към хората. Задълбочаващите се промени в климата повишават степента на риска от неблагоприятното влияние върху безопасността на храните. За

ограничава на въздействието е необходимо прилагането на съвременни мерки като: широко участие и координация между различните сектори в хранителната верига „от фермата до масата“; прилагане на добрите практики при производството на храни; мониторинг; оценка на риска; внедряване на нови технологии.

Ключови думи: климатични промени, патогени, безопасност на храните

Abstract

The climate changes are affected on the dynamic of spread of foodborne pathogens. There are a lot of factors, that impact of food safety: the air temperature, the rainfall, the extreme weather events, the warming of the oceans and the increasing its levels. The climate factors also affect the socio-economic aspects of food production, indirectly affecting the occurrence of pathogens in food. The climate change is a premise for the emergence of new ecological niches that could change the temporal and spatial distribution of foodborne diseases. *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Vibrio* spp. and *L. monocytogenes* are some of the most significant microbial agents that could be affected by climate changes. The impact on the different pathogens bound by their hosts and the ways of transmission. Deepening climate change will be increase the risk of adverse effects on food safety. To limit of the impact of climate changes, is necessary to take measures in most countries: wide participation and coordination between the various sectors, involved in the food chain “farm-to-table”; implementation of good food production practices; monitoring; Risk Assessment; introduction of new technologies.

Key words: *climate changes, pathogens, food safety.*

Въведение:

Промените в климата през последните десетилетия са едни от факторите, които водят до появата на различни рискове, свързани с безопасността на храните на различните нива в хранителната верига - от първичното производство до крайния потребител. Основните климатични фактори, които оказват влияние върху разпространението на патогени в храните са: промените в температурата, увеличеното

количество на валежите, появата на екстремни метеорологични събития и затопляне водите на световния океан. Тези фактори повлияват и устойчивостта на бактерии, вируси, паразити и гъбички свързани с хранителните заболявания при хората. Широкото разпространение и растеж на биолгичните агенти, промяната във физиологията на животните и тяхната устойчивост към различните патогени, може да доведе до поява в честотата на заболяванията по растенията и животните, което от своя страна променя и епидемиологията на болестите, пренасяни с храни (FAO, 2008b).

Появата на екстремни метеорологични условия (наводнения и засушаване) водят до замърсяване на почвите, земеделските земи, водата и храните основно с патогени, химически замърсители, които пряко или косвено увеличават вероятността от поява на патогени в храните и създават реален риск за здравето на консуматорите.

Освен това, промените в температурата на океаните и увеличените валежи, оказват влияние и върху биохимичните свойства на водата, наличната микрофлора и хидробионтите в световен мащаб. Наблюдава се нова динамика в разпространението на патогенните вибриони, вредните цъфтежи на планктона и установяването на редица химични замърсители в рибата и мидите.

Всичките тези въздействия на промените в климата водят до рискове за общественото здраве, икономически, социални и екологични последици. Научният анализ на тези промени, е първата стъпка към осигуряване на ефективни мерки за ограничаване на потенциалните рискове от възникване на хранителни заболявания.

Климатични фактори, влияещи върху разпространението на патогените в храните:

Изменението на климата е предпоставка за поява на нови екологични ниши, които биха могли да променят разпространението на хранителните заболявания.

Основните климатични фактори, които имат влияние върху разпространението на патогените в храните са обобщени в Таблица 1.

Таблица 1. Въздействие на климатичните фактори върху разпространението и развитието на патогените в храните

Климатичен фактор	Описание	Въздействие
Температура на въздуха	<p>Глобалната температура се покачва под въздействието основно на парниковите газове от антропогенната дейност.</p> <p>До края на 21 век се очаква повишаване на температурата в границата от 1,8 до 4°C.</p>	<p>Ефектът на глобалното затопляне е разширяване на ареалите на някои бактериални и вирусни агенти.</p> <p>Наблюдава се поява патогени (като холерни и нехолерни вибриони) в северните региони. До скоро се смяташе, че тези бактерии са характерни единствено и само за топлите морета.</p> <p>По-високите температури променят и технологиите при производство на хранителни продукти и тяхното съхранение. Гризачите са едни от основните разпространители на <i>Listeria monocytogenes</i> в хранителните предприятия.</p> <p>Затоплянето на</p>

Климатичен фактор	Описание	Въздействие
		<p>климата намалява снеговалежите и се ограничава бариерната им функция срещу тях. Популациите се увеличават и заселват човешките местообитания.</p>
<p>Температура на океаните, морско равнище и киселинност на водата</p>	<p>Увеличаващите се температури водят до разтопяване на ледниците и повишаване нивото на световния океан.</p>	<p>Повишеното морско равнище може да бъде причина за наводняване на крайбрежията и застояване на вода – идеална среда за развитие на редица патогени. По-топлата вода в океаните създава условия за усилен цъфтеж на определени видове водорасли, които продуцират токсини, опасни за човешкото здраве.</p>
<p>Валежи</p>	<p>Глобалното затопляне е свързано с увеличаване на падналите валежи, появата на екстремни метеоролични явления</p>	<p>Наблюдава се увеличаване на риска от появата на зоонози, предавани с водата (холера, хепатит А).</p>

Климатичен фактор	Описание	Въздействие
	като урагани, торнада и др.	
Състояние на почвата	Променя се съставът и влажността на почвата. Настъпват периоди на засушаване.	Предпоставка за увеличаване на случаите на разпространение на спорите на <i>Bacillus anthracis</i> . Повишаването на алкалността на почвата създава условия за оцеляване на антракните спори, а това от своя страна повишава вероятността от попадането им храната, консумирана от хората.

Климатичните промени косвено водят до промени в редица социално-икономически фактори, които имат съществена роля в разпространението на патогените в храните и развитието на хранителни взривове.

Селско стопанство

В стремежа си за намиране на условия за изхранване на все по-увеличаващото се население, се засилва използването на земята за земеделие и животновъдство. Отглеждането на голям брой животни от различни видове води до преодоляване на видовите бариери при някои заболявания. Домашните животни често са носители на някои патогени с обществено значение. Voss et al. (2005) за първи път описват носителство на метицилин-резистентни *S. aureus* (MRSA) сред домашни

свине, отглеждани в Холандия. Прекомерното използване на антибиотици в промишленото животновъдство е причина за появата на резистентни отродия на важни патогенни микроорганизми, предавани с храните.

Хранително-вкусова промишленост

Увеличеното производство на храни, тяхната преработка и дистрибуция води до разпространяване на зооозни патогени с храната. Присъствието на ентерохеморагични *E. coli* O157:H7 се свързва най-често консумация с недостатъчно топлинно необработено месо (Schlundt et al., 2004), както и на кълнове в сурови салати.

Потенциални патогени:

Връзката между климатичните промени и разпространението на патогени в храните, безопасността на храните и хранителните заболявания е комплексна.

Известни са множество патогени, пренасяни с храната, които могат да предизвикат от леко протичащи, но и тежки хранителни заболявания. Според експертно становище на Европейският център за превенция и контрол на заболяванията всички патогени и свързаните с тях заболявания се влияят от климатичните промени (ECDC, 2007).

Въз основа на обширен литературен преглед Tirado et al. (2010) стигат до извода, че от микробиологичните агенти, които най-често се свързват с климатичните промени, от по-голямо значение за общественото здраве са *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Vibrio* spp., *L. monocytogenes*, *Cryptosporidium* и др. Авторите обвързват различните патогени с техните гостоприемници и пътищата на предаване на заразата към хората.

Lake and Barker (2018) класифицират следните основните патогени в храните, установени като причинители на хранителни отравяния в Европа.

***Salmonella* spp.**

Съществуват убедителни научни доказателства, че салмонелозите при хората се увеличават с 5-10 % при повишаване температурата на околната среда с над 5°C. Ефектът от температурата върху салмонелата

е доста последователен в редица различни страни. Инфекцията със *Salmonella* Enteritidis се влияе по-често от температурата на околната среда, в сравнение с инфекциите, причинени от *Salmonella* Typhimurium (Kovats et al., 2004).

При моделиране на резултатите от микробиологичната оценка за *Salmonella* Enteritidis в яйцата, проведена от СЗО (FAO/WHO, 2002), е доказана връзка между температурата на съхранение, обработката на храните и появата на салмонелозите при хората.

При своите изследвания Kendrovski and Gjorgiev (2012) също доказват връзка между повишаване на средната температура на въздуха и увеличеното разпространение на салмонелозите в Македония. Авторите регистрират тенденция за намаляване разпространението на салмонели на национално ниво. Противно на това анализът на експертите от Скопие, показва обратна тенденция. Степента на заболяемост през 1998 г. е била 8,3/100 000 и достига през 2008 г. до 41,2/100 000. Изследователите определят прогнозен коефициент на корелация от 0,54, с което доказват връзката между броят на съобщените случаи на салмонелоза и отчетените стойности на средната месечна температура. Според проучването в Република Северна Македония тенденцията в повишаване на температурата на въздуха през следващите десетилетия ще бъде свързано с намаляване на валежите, което неизменно ще доведе до покачване честотата на салмонелозите.

Campylobacter spp.

За повечето страни в Европа е характерна сезонна проява на инфекциите, причинени от *Campylobacter* spp. (ранна пролет). За разлика от Европейските страни, в Канада пикът на заболяванията от кампилобактерии се наблюдава в края на м. юни и началото на м. юли. През последните години се констатира известна промяна в сезонността на хранителните отравяния, причинени от кампилобактерии. В своето проучване Kovats et al. (2005) откриват неясно изразена зависимост между краткотрайните повишения на температурата и кампилобактериозата при хората. Въпреки това съществуват прогнози за 3% увеличение в честотата на кампилобактериозата през следващите десетилетия, в резултат на изменението на климата (Cullen, 2009).

***Vibrio* spp.**

Редица проучвания показват, че представителите на *Vibrio* spp. се влияят най-силно от промените в климата. В световен мащаб е известен е *V. cholerae*, като причинител на холерата при хората - едно заболяване, което често завършва с летален изход (WHO, 2016). *V. cholerae* може би е най-добрият пример за влиянието на климатичните промени върху разпространението на патогените в храните. Ниски нива от този патоген се изолират от естуарни води в цял свят, но ендемични за болестта се смятат главно тропиците и субтропиците. В тези райони заболяването се характеризира с определени сезонни епидемични избухвания, последвани от периоди на относително спокойствие. Абиотичните фактори, каквито са температурата и солеността на морската вода, оказват силно влияние върху производството на токсини от *V. cholera*. Поради това трябва да се има в предвид, че дори и слабите промени в посочените фактори, могат да доведат до сериозни последици в разпространението на холерата и въздействието ѝ върху общественото здраве (Hashizume et al., 2009). Освен холерния вибрион, съществуват и други вибриони, които причиняват сериозни заболявания след консумация на различни морски храни. По-високите температури на морската вода и промените в солеността на водата оказват влияние върху развитието водната микрофлора, включително на *V. parahaemolyticus* и *V. vulnificus*, които се предават чрез консумиране на двучерупчести мекотели. Доскоро данните за подобни хранителни заболявания се свързваха предимно с нерибни хидробионти, произхождащи от топлите естуарни води, най-често от района на Мексиканския залив (Drake et al, 2007). През последните 15 години, обаче, все по-често се докладват случаи на спорадично протичащи заболявания или големи хранителни взривове след консумация на стриди, добити от северните води (McLaughlin et al., 2005). Muhlin et al. (2017) също доказват разширяване ареала на тези патогенни видове, което се обяснява с повишаване на солеността на водата и глобалното затопляне на световния океан.

Listeria monocytogenes

Chersich et al. (2018) проучват разпространението на хранителни заболявания, причинени от *L. monocytogenes* в Южна Африка. Авторите откриват значителни промени в биологията на този вид, повлияни от промените в климата.

L. monocytogenes е широко разпространен патоген в околната среда. Съществуват някои особености, които се свързват с чувствителността на този вид към промените в климата. Т. напр. високите температури през лятото подпомагат бързото размножаване на листериите в работните помещения и производственото оборудване. От друга страна пропуските в охладителната верига при производството на хранителни продукти, също подпомагат развитието на листериите.

Борба с последиците от влиянието на климатичните промени върху безопасността на храните

Съществуват много неизяснени въпроси, относно последиците от разпространението на патогените в храните, свързани с климатичните промени. Първата стъпка за справяне с тях е осъзнаването на новите предизвикателства. Въпреки това, значителен проблем в политиките на различните държави за овладяване на промените в климата, е отсъствието на ефективни мерки, осигуряващи необходимата биосигурност в областта на храните.

Основните стратегии, които биха довели до намаляване влиянието на климатичните промени върху разпространението на патогените в храните, се базират на доброто познаване на микробиологичните рискове и тяхното професионално управление.

Стратегията в борбата с разпространението на патогените в храните се определя от непрекъснато променящите се климатични условия. Това изисква провеждане на системни проучвания в редица области, включително математическо моделиране, нови научни инструменти за изследване на сложни микробни популации, подобро епидемиологично наблюдение, засилен контрол върху здравето на продуктивните животни. Основна задача обаче остава подобряването на

координацията и научното сътрудничество между специалистите по безопасността на храните и здравето на животните.

Заключение

Изложеното до тук показва, че съществува необходимост от засилване на мерките по ефективно прилагане на програмите за управление на безопасността на храните. Особено внимание заслужават няколко препоръки за предотвратяване на възникващите рискове:

- *Интердисциплинарност*: необходимост от широко участие и координация между различните сектори, участващи в хранителната верига „от фермата до масата“;
- *Прилагане на добрите практики*: актуализиране и коригиране на добрите производствени и хигиенни практики в областта на храни, така че същите да отговарят адекватно на промените в климата и предприемане на обосновани действия за елиминиране на потенциалните микробиологични опасности в хранителната верига;
- *Наблюдение и мониторинг*: постоянно наблюдение върху нововъзникващи хранителни взривове в необичайни географски ширини. Създаването на международна мрежа за съобщаване на нововъзникващи здравни рискове и докладване на конкретни ситуации в отделните държави. Тези мерки биха допринесли за подобряване на системата за откриване, оценяване и бързо реагиране на възникващите рискове за общественото здраве;
- *Оценка на риска*: така би се осигурила научната основа за разработката и приемане на стандарти за безопасност на храните. Климатичните промени могат да бъдат причина за възникване на нови рискове, свързани с безопасността на храните. Тези рискове е необходимо да се прогнозират и оценяват своевременно;
- *Нови технологии*: необходимо е да се обърне внимание върху развитието на подходящи механизми за внедряване и контрол на новите технологии при производството и обработката на храните.

Литературни източници

- Chersich** M. F., Scorgie, F., Rees H, Wright C Y. How climate change can fuel listeriosis outbreaks in South Africa. *The South African Medical Journal*, **2018**, Vol 108, No 6
- Cullen**, E. The impact of climate change on the future incidence of specified foodborne diseases in Ireland. *In Conference of the international society of environmental epidemiologists*, **2009**, Dublin, Ireland.
- Drake**, S. L., DePaola, A., & Jaykus, L. An overview of *Vibrio vulnificus* and *Vibrio parahaemolyticus*. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, **2007**, 6, 120–144
- ECDC**. Environmental change and infectious disease workshop. *Meeting report*. Stockholm, 29–30 March 2007.
- FAO/WHO** Risk assessments of salmonella in eggs and broiler chickens. Microbiological risk assessment series 2, **2002**, Rome, Italy.
- FAO**. Expert meeting on bioenergy policy, markets and trade and food security and global perspectives on fuel and food security FAO Headquarters, Rome, 18–20 February **2008**, options for decision makers. http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/foodclimate/presentations/EM56/OptionsEM56.pdf
- FAO**. Food safety and climate change. FAO conference on food security and the challenges of climate change and bioenergy. **2008**, http://www.fao.org/ag/agn/agns/files/HLC1_Climate_Change_and_Food_Safety.pdf
- Hashizume**, M., Wagatsuma, Y., Faruque, A. S. G., Taiichi Hayashi, H., & Armstrong, B. Climatic components of seasonal variation in cholera incidence. *In Conference of the international society of environmental epidemiologists*, **2009**, Dublin, Ireland.
- Kendrovski** V. and D. Gjorgjev. Climate Change: Implication for Food-Borne Diseases (Salmonella and Food Poisoning Among Humans in R. Macedonia) *Chapter 7*, **2012** (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0>).
- Kovats**, S., Edwards, S., Hajat, S., Armstrong, B., Ebi, K., & Menne, B. The effect of temperature on food poisoning: Time series analysis in 10 European countries. *Epidemiology Infection*, **2004**, 132 (3), 443.

- Kovats**, R. S., Edwards, S. J., Charron, D., Cowden, J., D’Souza, R. M., Ebi, K. L., et al. Climate variability and campylobacter infection: An international study. *International Journal of Biometeorology*, **2005**, 49, 207–214.
- Lake** I. R. and G. C. Barker. Climate Change, Foodborne Pathogens and Illness in Higher-Income Countries. *Current Environmental Health Reports*, **2018**, 5:187–196
- McLaughlin**, J. C., DePaola, A., Bopp, C. A., Martinek, K. A., Napolilli, N. P., Allison, C. G., et al. Outbreak of *Vibrio parahaemolyticus* gastroenteritis associated with Alaskan oysters. *New England Journal of Medicine*, **2005**, 353, 1463–1470.
- Muhling** A. Barbara, John Jacobs, Charles A. Stock, Carlos F. Gaitan, and Vincent S. Saba. Projections of the future occurrence, distribution, and seasonality of three *Vibrio* species in the Chesapeake Bay under a high-emission climate change scenario. *AGU Publication*, **2017**, doi: 10.1002/2017GH000089.
- Schlundt** J, Toyofuku H, Jansen J, Herbst SA. Emerging food-borne zoonoses. *Rev sci tech Off Int Epiz*, **2004**, 23(2):513-5 33.
- Tam**, C. C., Rodrigues, L. C., O’Brien, S. J., & Hajat, S. Temperature dependence of reported Campylobacter infection in England, 1989–1999. *Epidemiol Infect*, **2006**, 134(1), 119–125.
- Tirado** M.C., R. Clarke, L.A. Jaykus, A. McQuatters-Gollop, J.M. Frank. Climate change and food safety: A review, *Food Research International*, **2010**, 43, 1745–17656
- Voss** A, Loeffen F, Bakker J, Klaasen C, Wulf M. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in pig farming. *Emerg Infect Dis*, **2005**, 11(12), 1965-1966.



**ПРИЛОЖЕНИЕ I
ПОСТЕРИ**

Николя Велчева



ХII НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ "КЛИМАТИЧНИТЕ ПРОМЕНИ – ГЛОБАЛНА ЗАПАЗАХА ЗА ХРАНИТЕЛНАТА ВЕРИГА" 25 Октомври 2019, София

НАЦИОНАЛНА СЪВЕЩАНИЕ ЗА СИЛНА БИОЕКОНОМИКА И КАЧЕСТВО НА ЖИВОТ

БЪЛГАРИЯ

ДОСТЪП ДО РАСТИТЕЛНИЯ ГЕНОФОНД ВЪВ ВРЪЗКА С АДАПТАЦИЯТА НА КУЛТУРИТЕ КЪМ ИЗМЕНЕНИЕТО НА КЛИМАТА

НИКОЛЯ ВЕЛЧЕВА

СЕЛСКОСТОПАНСКА АКАДЕМИЯ
ИНСТИТУТ ПО РАСТИТЕЛНИ ГЕНЕТИЧНИ РЕСУРСИ "К. МАЛКОВ" – САДОВО
E-mail: nikolya_velcheva@abv.bg

The climate changes are one of the biggest threats to food security worldwide. In this connection, a number of national and international initiatives are organized to crop adaptation and mitigate the negative consequences. A central component of this approach is the use of agricultural biodiversity as a gene fund for increasing crop sustainability. Information on stored plant genetic resources guarantees access to the gene fund and enhances its use for benefit of society. The IPCR database includes passport information about 52,275 accessions, received through introduction, expeditions or breeding programs in the country. The National Register РНУТ0200 optimizes the management of plant genetic resources with a view to their storage, evaluation, characterization, multiplication and exchange. Passport data includes taxonomic description, biological status and ecogeographical origin of the accessions: 9,929 local varieties and populations from home gardens and small farms, as well as wild forms from their natural habitats, are collected by expeditions. There are registered 5,885 breeding materials (advanced cultivars and lines) with Bulgarian origin. 36,451 accessions are introduced by international free germplasm exchange. Collections of cereals, grain legumes, technical, forage crops, vegetables, medicinal and aromatic plants are created. The ECPGR provides co-ordination of activities and collaboration between genebanks and all potential users of plant gene fund. EURISCO catalogue guarantees the free access to information about stored ex situ collections in Europe.

ВЪВЕДЕНИЕ

Световната тенденция за намаляване на агробизнесовите разходи е запознала за устойчивостта на земеделското производство, съществено за хранителната верига. Западването на проблема води до изключително сериозни негативни последици върху устойчивостта на растителния генофонд и непригоди, както и за тяхната адаптивна способност в условията на климатични промени.

Растителните генетични ресурси (ПГР) обхващат разнообразие на културна и дива флора, местни популации и форми, старе, традиционни и подобрени сортове. Устойчивостта на скръпяване е изключително глобален явни на ФАО за опазване на генофонда за настоящите и бъдещи поколения. ПГР имат съществена роля за обогатяване на генетичната основа на селекциите във връзка с настъпващите промени в екологията стрес, запазването производствена сигурност и устойчивост.

Управлението на *ex situ* колекциите включва дейности като събиране, проучване, опазване, документация и скръпяване на ПГР; за запазване на растителното разнообразие от валежи, по-необходимо опазване на генетичния им потенциал и селекция, възстановяване и пренесяване, въвеждане достъп и обмен.

В ролта си на Национален координатор на ПГР в България, ИИПГР поддържа специализиран електронен регистър за семепителни образци, западени във фонда на Националната колекция. Информационните дейности гарантират достъпа до растителния генофонд и скръпяването на устойчивото опазване на ПГР и преминаване на глобалната нет – производствена сигурност, както и чиста и здравословна среда.

Цел на изследването е анализ на обогатяването на *ex situ* колекциите ПГР и проучване ролта на международните информационни мрежи за гарантиране на свободния достъп до растителния генофонд.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Координираният център на ИИПГР е създаден през 1982 г. Той е отговорен за документацията на семепителни образци, поставяни в генофонда на ИИПГР (2000) във формат MitoGen Access, съгласно изложен международен дескриптор (FAO/Bioversity, 2017). Настоящата информация включва: таксономично описание, биологичен статус, дар на образа и еколого-географски произход.

Свободният достъп до ПГР е гарантиран чрез участие на образци от Националната колекция ПГР в международни бази данни. Обменът на семени в страната и в чужбина се осъществява на базата на международно стандартизирано споразумение за трансфер на ПГР (SMTA).

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

Изменението на климата вече е факт, а вероятността от настъпване на още по-малоблагоприятни и вълшеви върху аграрния сектор създават сериозни ужаси от адаптация на културите към условията на екологията сред. Екзи от климата в скръпяване и настъпващия ефект от климатичните промени изключително на ПГР като изходен материал в селекциите на нови сортове и хибриди, както и като първостепенна ресурса за приоритетни производства в страната, поддържащи хранителната верига.

4. ОБОГАТЯВАНЕ НА EX SITU КОЛЕКЦИИТЕ

Колекционерите от експедиции са 2922 образци – местни сортове и популации, от дивни градини и дивни земеделски стопанства, както и дивни растенията на културните растения от естествените им местообитания. При експедициите климатичните промени – изтощение, засушаване и др., неблагоприятни условия за растежа и развитието на растенията, местните сортове промяната екзистенция е висока вероятност, което ги прави най-ефективни изходен материал в селекциите. Местните образци се използват за превансия на нежни цризации като зеленикавостта на абиотични и биотични стрес, висока биологична стойност др. Являват се изключително на изследвателен обект и популации и отлични приспособили към факторите на стареят местна генофонд е изключително ресурса за изследване в условията на ограничен употреба на сортове и растително-животински произходи в селекциите и изключително обогатя на биологичното земеделие. Описаната и регистратора еколого-географска характеристика на събираните образци дава възможност за въвеждането на традиционните старе сортове и развитието на производствено разнообразие на скръпяването в генофонда семепителни ресурси.

Обогаждането на климата в България се отличава от характеристиките за типично континенталните държави в Европа условия като тук се наблюдават често и непрекъснато преминава зимовалежи. В отговор на климатичните промени подобренията програмата у нас са насочени към създаването на сортове и хибриди, адаптирани към специфичните агропроизводствени условия в страната. Във фонда данни са регистратора 5522 селекционни материали. Достъпът до тях е регулиран, съгласно принципите за запазване правата на интелектуална собственост.

Във фонда на генофонда са внесени 36451 генотипа, интродуцирани по системата за международен обмен семепителни образци. Основан първоначално на ИИПГР са утвърдени изследователски центрове и обекта на ПГР като GRIN (САЩ), ISARDA (Сърбия), VRI (Русия), NordGen (Швеция), PK (Германия), GVA (Франция), Abba Gene Centre (Бразилия) и др. Инициатива по званието зародишна плазма е чуждизна процес се изучава в условията на страната и се използва като дар на нежна стопанска колекция в селекционните програми.

В резултат на обогатяването са създадени са *ex situ* колекция с цели образци от зърнопроизводство, зърнено-бобови, технически, фуражни, млечносточни, медицински и ароматни култури.

КУЛТУРИ С НАЙ-ГОЛЯМ БРОЙ ОБРАЗЦИ В БЪЛГАРСКАТА КОЛЕКЦИЯ



4. ДОКУМЕНТАЦИЯ И ИНФОРМАЦИЯ НА ПГР ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ЕЛЕКТРОНИИ РЕГИСТЪР НА РАСТИТЕЛНИТЕ ГЕНЕТИЧНИ РЕСУРСИ В БЪЛГАРИЯ

НАЦИОНАЛНИТЕ РЕСУРС	НАЦИОНАЛНАТА КОЛЕКЦИЯ
Инициална програма	Опазване и управление на ПГР в България (ИИПГР-ССА)
Формат на информацията	База данни РНУТ0200 във формат MitoGen ACCESS
Описание на съдържанието	Документация на образците, регистратур в Националната колекция ПГР
Структура на базата данни	Международен дескриптор на FAO/Bioversity
Ъзи на данните	Наспорици
Език на данните	Български, Английски, Латински (таксономични описания)
Актуализиране на данните	Периодично
Период на събиране на информацията	От 1982 г. до момента

ОБЩИТЕ МЕТОДИ	НАЦИОНАЛНАТА КОЛЕКЦИЯ
Основане за събиране на информацията	Национална стратегия за опазване на биоразнообразието
Плани на събиране и актуализиране на информацията	Конвенция за биологичното разнообразие Международен договор за ПГР за прехрана и земеделие ♦ Обогатяване на базата данни с информация за местни образци, поставяни от експедиции ♦ Регистратур на селекционни материали от институтите в страната

ПРЕДНАМЕРИЕ НА ИНФОРМАЦИЯТА	НАЦИОНАЛНАТА КОЛЕКЦИЯ
Процедура за трансфер на ПГР	♦ Интродуцирани образци от чужди генобани, институти или ботанически градини по системата за международен безплатен обмен на ПГР ♦ Въвеждане на <i>ex situ</i> колекции ПГР, скръпяване в генофонда към ИИПГР Садово ♦ Успешна селекцията институти в България ♦ Международни организации – FAO, Bioversity International /ECPGR ♦ Трансфер към специализирани международни информационни мрежи – EURISCO, AGIS и др.

РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ И ДОСТЪП ДО ИНФОРМАЦИЯТА	НАЦИОНАЛНАТА КОЛЕКЦИЯ
Обмен на ПГР	♦ Генобанки, институти, ботанически градини и други центрове по ПГР в чужбина ♦ Печене на заинтересованите потребители на ПГР EURISCO http://eurisco.cgiar.org AGIS http://agris.cgiar.org ♦ ИИПГР е партньор в световната мрежа за свободен обмен на ПГР ♦ От фонда на генофонда се предоставят семени по звани на изследователската програмата у нас и чужбина ♦ Обменът се осъществява чрез подписане на международно стандартизирано споразумение за трансфер на ПГР (SMTA)

ПОТРЕБИТЕЛИ НА ПГР	НАЦИОНАЛНАТА КОЛЕКЦИЯ
Инициална програма	Селекционери, изследователи, биоразнообразни, земеделски стопанци, еколози, ботаници и др.

Стръжняването и обмена на информацията между изследователи на ПГР и селекционери играе изключително роля за оптимизиране дейностите по устойчивото опазване на растителния генофонд. Чрез анализите в правствата на новите сортове и хибриди, резултат от селекционната дейност и селекционните програмни, както и чрез въвеждането на традиционните старе сортове в земеделските стопанства, ползите от скръпяването ПГР в генофонда достигат до всички се интереси – земеделските стопанства.

4. НАУЧНИ МРЕЖИ И МЕЖДУНАРОДНИ БАЗИ ДАННИ

Европейската програма по ПГР (ECPGR) има увеличена структура за интегриране на базите данни във връзка с участието на образци от националните колекции и международни каталози.

Генофонда към ИИПГР е отговорен център за страната в Европейската електронен каталог за ПГР (EURISCO). Българската колекция (BGR National Inventory) е семени по обмен на скръпяване ПГР в Европа и изема 0,5 % от ВВП, към Великобритания, Русия, Германия, Украйна, Италия и Полша.

Подписан е договор за сътрудничество в Европейската интегрирана система на генобанките (AGIS) за публикуване на информацията за ПГР с български произход. Базата данни EURISCO осигурява изключително свободен достъп на всички потребители на скръпяването мрежа ПГР в Европа.

ЗАКЛУЧЕНИЕ

През периода 1982-2019 г. растителният генофонд, скръпяване в генофонда към ИИПГР Садово, е обогатен с 52,275 образци, характеризирани със с разнообразен еколого-географски произход, ботаническа съставка и биологичен статус.

Електронен регистър РНУТ0200 оптимизира управлението на ПГР с оглед използването на скръпяване, проучване, размножаване, обмен и използване.

Статусното европейско сътрудничество в ECPGR подобрява координацията между генобанките и потребителите на растителния генофонд.

Европейският електронен каталог EURISCO осигурява свободен информационен достъп до скръпяването *ex situ* колекциите ПГР в Европа.

Инициативата AGIS поставя акцент върху опазването на местните ПГР като неперемлим източник на полезни качества за подпомагане на културните растения в условията на промяната се екологията сред.

ВЪЛС ОПАРИЧНОСТИ

Изследването е извършено през проект ИИПГР-ХРАНИ "Здравословни храни за силна биоекономика и качество на живот". Работен етап 1.3 Осигуряване на растителни ресурса база на приоритетите за страната хранителни системи.



Европейска Кооперативна Програма за Растителни Генетични Ресурси

ECP GR





НОВ ИКОНОМИЧЕН СОРТ ОБИКНОВЕНА ЗИМНА ПШЕНИЦА "НАДИТА" Златина Ур, ИРГР Садово, e-mail: zlatinapp@abv.bg

The study presents data on the newest variety of common winter wheat, "Nadita, created at IRGR, Sadovo. The variety was recognized in 2016 as original by the Cereal Expert Committee of Agency Plant Variety testing, Appr. & Seed Control. Winter common wheat Nadita has a lying down rosette. Average early variety, heads 2-3 days earlier than Sadovo 1. Its vegetation period for the test years is on average 214 days, varying from 209 - 233 depending on weather conditions. Forms dense and even crops. About 750 spikes stems develop per square meter. The height of the stem is about 98 cm, ie lower than that of the parent forms.

The stem is erect vertically, ie, resistant to lodging. Resistant to shattering - its weeds are moderately dissolved - equal to standard. It is characterized by not very big grain - an absolute mass of about 34-37g. Compared to the standards for Group B, it is bigger than Anapurna and smaller than Sadovo1. Its test weight is equal to Sadovo's 1 - 78-79 kg / hl and higher than that of Anapurna. In Northern Bulgaria were obtained yields of 995 and 1062 kg / da equal and proved higher than the Anapurna variety. Economy variety - highest yields at fertilizer level N 6 or 18 kg / da physical fertilizer.

Keywords: common winter wheat, Nadita variety, economical variety, high yield

Пшеницата е основна зърнено - житна култура, с която е свързано изхранването на човечеството. Световното производство възлиза на около 650 млн. тона годишно, като 75% се консумира директно, 15% ковено за храна на животните, а останалите 10% се използват за семена и индустриални цели (Carter, 2001)

По прогнози на ФАО имово на продукцията за тази година ще бъде с 4,0% над нивото, постигнато през 2018 г., по все още не достига рекордно високите стойности, регистрирани през 2017 година. <http://www.fao.org/news/story/en/item/1184265/icode/>

По оперативни данни от областните служби „Земелене“, обработени от МЗХ, засетите площи с пшеница през есента на 2018 са незначително над нивото от преди една година (с 0,2%) - (Оперативен анализ за основни земеделски култури Министерство на земеделието, храните и горите - Бюлетен № 48/2018 на МЗХ)

Една от основните задачи в селекцията на пшеницата е подобряване на качеството на зърното, както по отношение на хранителната му пълноценност, зависеща от съдържанието на белтък, така и по отношение на технологичните му особености (Бояджиева, 1991). Поради негативната корелативна зависимост между продуктивност и качество (Boyaadjieva, 1994) селекционната работа по създаването на силни пшеници се затруднява. Затруднения създава и полигенния характер на унаследяване на признаците, които определят технологичните и биохимичните качества на зърното, както и факта, че те твърде силно се влияят от екологичните условия (Бояджиева, 1987). Добивът на зърно е показател, чиято годишна стойност се определя от взаимодействието на генотипа с условията на средата (Tsenov et al., 2006, Пламенов, Слецов, 2008). Друго предизвикателство е повишаването на температурата. Пшеницата е чувствителна към повишаване на температурата, което се отразява на съксяване на периода на наливане на зърното и в крайна сметка на редуциране на добива от зърно (Hodson and White, 2009)

Във всички водещи селекционни програми се работи върху повишаване качеството на пшеничното зърно. Това селекционно направление е най-успешно в страни със силно развито зърнено производство, където фермерите получават премии при отглеждането на силни пшеници.

Чрез настоящото изследване се прави биологична, стопанска и технологична характеристика на новия сорт обикновена зимна пшеница Надита.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОД

В периода 2014 -2018 е извършено проучване на биологичните и стопански показатели при полски условия. Конкурентите сортови опити са заложени в 4 повторения при отчетна площ на всяка парцелка от 10 кв.м. Прилагана е стандартна технология за отглеждане на селекционни материали, като за предшественик е използвана бобова култура. Сеитбата е извършвана с 600 кс / кв.м в нормалния за района агротехнически срок. Отчитани са показателите: вегетационен период, дата на изсъсяване и узряване, височина на растенето (cm), брой класоносни стъбла, Добивът зърно е преравен към декар и е сравняван със стандартта Садово 1. Масата на 1000 зърна (g) и хектолитровата маса (kg/hl) са определени от средна проба. Студоустойчивостта е установена в лабораторията по физиология на растенията, като са замръзвани директно в хладилни камери във фаза братене през месеците януари и февруари. Фитопатологичната оценка на материалите към причинителя на жълта ръжда е извършена при полски условия на естествен инфекциозен фон, а към брашнестата мава на изкуствен инфекциозен фон.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Сорт обикновена зимна пшеница Надита е създаден по метода на междусортовата хибридизация. Като родители са използвани сорт Момчил и линия М 153. Кръстоската е извършена през 1997 година. След отбор на класове в F2 през 1999 линията се размножава и се изпитва последователно в контролно изпитване предварително сортово изпитване и конкурсно сортоизпитване до сега.

Сорт Надита е белокласа пшеница с наличие на осияста брада. Притежава средно съдържание на зърно и тъмно червено зърно. Обикновената зимна пшеница Надита има лекава роsetта. Средно ран сорт, изсъсява 2-3 дни по-рано от сорт Садово 1. Вегетационен му период за годините на изпитване е средно е 214 дни, като варира от 209 - 233 в зависимост от метеорологичните условия. Формира гъсти и изправени посеви. На квадратен метър се развиват около 750 класоносни стъбла. Височината на стъблото е около 98 cm те по-ниско от тези на родителските форми. Стъблото е изправено вертикално и е устойчиво на поганене. Устойчив на уруване - плесените му са средно разтворени - наравно на стандарт. Характеризира се с не много едро зърно - абсолютна маса около 34-37g. В сравнение със стандартите за група В - е с по-едро зърно от сорт Анапура и по-дребно от Садово 1. Хектолитровата му маса е равна до тази на Садово 1 - 78-79 kg/hl и по-висока от тази на Анапура.

Толерантен е на кафява ръжда и брашнеста мава и устойчив на черна и жълта ръжда. Притежава много добра студоустойчивост и сухоустойчивост. По технологични качества на зърното покрива изискванията за група В.

Сортът е постигане на продуктивност. Средно за четиригодишния период на сортоизпитване в КСО от него е получен добив зърно от 7.37 t/ha или 10,8% по-висок от този на сорт Садово 1. През 2017 година в Северна България са получени добиви от 995 и 1062 kg/da равни и доказано по-високи от сорт Анапура. Икономичен сорт - най-високи добиви се при ниво на торене N 6 или 18 kg/da физически тор

Най-важното иновативно предимство на сорт Надита е съчетаването на големия потенциал за добив и ефективно използване на азота за формиране на единична продукция. Това съчетание ще доведе до снижаване на себестойността и по-добри икономически резултати за фермерите. Той е с много добра продуктивна братимост, средно съдържание на зърно и много добре озърнен клас. Зърното не е много едро. Притежава добри хлебопекарни качества.

This work was supported by the Bulgarian Ministry of Education and Science under the National Research Programme "Healthy Foods for a Strong Bio-Economy and Quality of Life" approved by DCM # 577 /17.08.2018".





Downregulation of the NudC gene **BOB1** leads to heat-induced DNA damage in *Arabidopsis thaliana*

Mariyana Georgieva, Dimitar Todorov, Valya Vassileva

Institute of plant physiology and genetics, Bulgarian Academy of Sciences

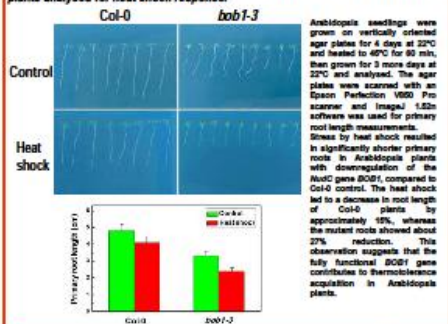


Abstract

The global climate change resulting in an increased ambient temperature has been recognised as a major agricultural problem that affects many physiological, metabolic and genetic processes in plants. Responses of plants to extreme temperatures have been extensively studied, but how heat stress affects DNA integrity remain poorly understood. In this study, we focused on the **BOB1** gene belonging to the Nucleolar distribution C (NudC) gene family that contributes to abiotic stress tolerance and development of the plant model species *Arabidopsis thaliana*. Since **BOB1** loss-of-function mutants are embryo lethal, we used the partial loss-of-function *bob1-3* mutant, which is viable and fertile. To examine heat sensitivity of *bob1-3*, a lesion-specific comet assay was performed. We compared heat-induced DNA damage (DNA strand breaks and oxidative base damage) in *bob1-3* and the wild-type *Col-0* plants. Our results show that **BOB1** may contribute to thermotolerance of *Arabidopsis* through maintenance of genome integrity, which can be used for screening of heat effects on plant genomes.

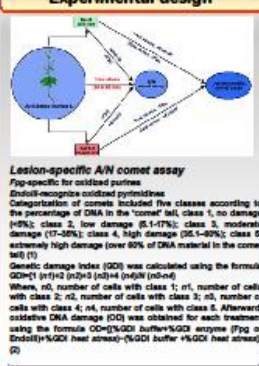
Results

Representative images of root phenotypes of *bob1-3* mutant and wild-type *Col-0* plants analysed for heat shock response.



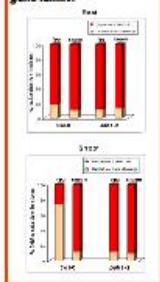
Arabidopsis seedlings were grown on vertically oriented agar plates for 4 days at 22°C and heated to 40°C for 90 min, and analysed for 2 more days at 22°C and analysed. The agar plates were scanned with an Image Perfection 1600 Pro scanner and ImageJ 1.62b software was used for primary root length measurements. Stress by heat shock resulted in significantly shorter primary roots in *Arabidopsis* plants with downregulation of the NudC gene **BOB1**, compared to *Col-0* control. The heat shock led to a decrease in root length of *Col-0* plants by approximately 30%, whereas the mutant roots showed about 37% reduction. This observation suggests that the fully functional **BOB1** gene contributes to thermotolerance acquisition in *Arabidopsis* plants.

Experimental design

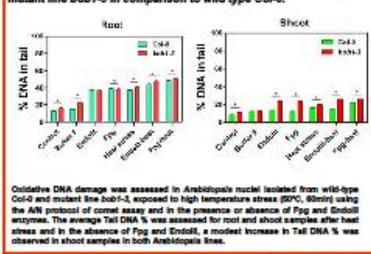


Results

Distribution of oxidative DNA damage type in *Arabidopsis* line with downregulation of NudC gene family.

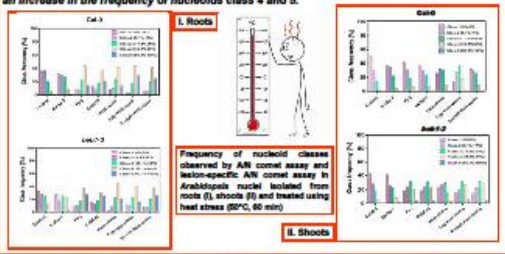


The effects of heating on genome integrity of *Arabidopsis* lines. Heat stress leads to accumulation of oxidative DNA damage in mutant line *bob1-3* in comparison to wild type *Col-0*.



Oxidative DNA damage was assessed in *Arabidopsis* nuclei isolated from wild-type *Col-0* and mutant line *bob1-3*, exposed to high temperature stress (50°C, 90min) using the A/N protocol of comet assay and in the presence or absence of Fpg and EndoIII enzymes. The average Tail DNA % was assessed for root and shoot samples after heat stress and in the absence of Fpg and EndoIII, a modest increase in Tail DNA % was observed in shoot samples in both *Arabidopsis* lines.

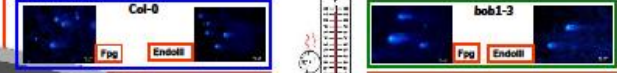
Differences in DNA damage level in wild-type *Col-0* and *bob1-3* mutants. The lesion-specific A/N comet assay in *Arabidopsis* *bob1-3* nuclei treated with enzymes Fpg and EndoIII revealed an increase in the frequency of nucleoids class 4 and 5.



Frequency of nucleoid classes observed by A/N comet assay and lesion-specific A/N comet assay in *Arabidopsis* nuclei isolated from roots (I), shoots (II) and treated using heat stress (50°C, 90 min)

References
 1. Mousli et al., 2005 J Genet Mol Biol 3(1):669-701.
 2. Penev-Georgieva et al., 2017 Evolutionary Bioinformatics 14(1):303-320.

Representative comet images from Fpg heat stress, EndoIII heat stress treated *Arabidopsis* isolated nuclei from *Col-0* and *bob1-3*.



Acknowledgements

This study was supported by the National Science Fund of the Bulgarian Ministry of Education and Science, Grant No DN11/8/15, 12, 2017.

Morpho-physiological variation and antioxidant response of Bulgarian wheat cultivars after drought stress and subsequent recovery



Anna Dimitrova, Mariyana Georgieva, Iskren Sergiev, Elena Shopova, Valya Vassileva
 Institute of Plant Physiology and Genetics, Bulgarian Academy of Sciences,
 1113 Sofia, Bulgaria, e-mail: anndim@yahoo.com



Drought is a major constraint to growth, development and productivity of crop plants during current extreme weather threats. Identification of morphological, physiological and biochemical adaptations, modulating plant drought tolerance, is a major challenge for agricultural science. To investigate responses to dehydration and develop early markers for drought tolerance, four Bulgarian winter wheat cultivars (Zlatitsa, Yantar, KM135 and Sadovo-1) were subjected to severe but recoverable drought at the seedling stage. Assessment of stress and recovery levels was based on plant growth parameters and leaf relative water content (RWC). All cultivars showed drought-induced reduction in the leaf RWC with a larger decrease in Zlatitsa. The applied dehydration caused activation of antioxidant defense systems in a cultivar-dependent manner. At the cellular level, drought had opposite effects on the leaves of Zlatitsa and Yantar. Higher stomatal frequency was observed in the dehydrated leaves of Zlatitsa and lower frequency in Yantar. In general, trichome density was high in the leaves of Yantar, decreasing only after the recovery period, whereas Zlatitsa had a lower trichome number that increased after recovery. Thus, the observed differences in drought response and recovery imply for the existence of different adaptation strategies to dehydration in wheat cultivars.

OVERALL GOAL
 Study the drought stress responses of four wheat cultivars under dehydration and subsequent recovery, and identify early markers for drought tolerance

MATERIALS AND METHODS
PLANT MATERIAL
 Four Bulgarian winter wheat cultivars, Sadovo-1, Yantar, Zlatitsa and KM135 were analysed in this study. Drought stress was imposed on 10-day-old plants with a fully developed second leaf and expanding third leaf by withholding irrigation for a period of 7 days, followed by 4 days of recovery. All analyses were performed on the second fully expanded leaf.

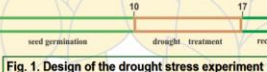


Fig. 1. Design of the drought stress experiment



Fig. 2. Representative plants of the cultivars KM-135 and Zlatitsa grown under optimal watering, drought stress and after recovery

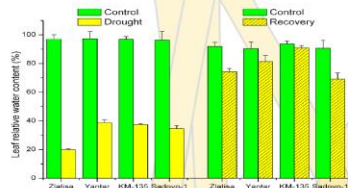


Fig. 3. Relative water content (RWC) in the second fully expanded leaf of four wheat cultivars grown under optimal watering, drought stress and after recovery

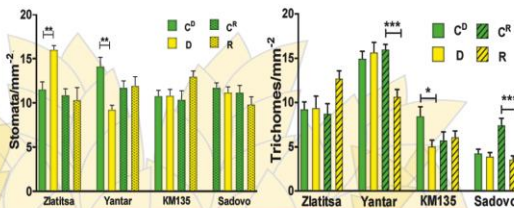


Fig. 4. Stomatal (A) and trichome (B) frequency on the leaf surfaces of four wheat cultivars under optimal watering, drought stress and after recovery

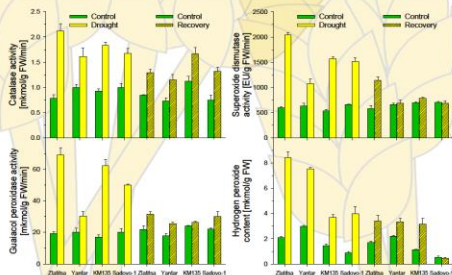


Fig. 5. Cultivar-dependent manner of the activation of antioxidant defense systems under optimal watering, drought stress and after recovery

CONCLUSIONS

- Studied wheat cultivars exhibited differential responses to water-restricted conditions, manifested by different reduction in leaf RWC and changed leaf micromorphology;
- The lower number of stomata and higher trichome density under drought stress are related to higher drought tolerance;
- The applied dehydration caused cultivar-dependent changes in leaf antioxidant defense systems.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work has been carried out in the framework of the National Science Program "Environmental Protection and Reduction of Risks of Adverse Events and Natural Disasters", approved by the Resolution of the Council of Ministers № 577/17.08.2018 and supported by the Ministry of Education and Science (MES) of Bulgaria (Agreement № D01-230/06.12.2018).



СЪВРЕМЕННИ ИЗМЕНЕНИЯ НА КЛИМАТА В БЪЛГАРИЯ

проф. д-р Нина Николова проф. д-р Георги Рачев

Софийски Университет „Св. Климент Охридски“, гр. София

Изменението на климата е едно от най-важните предизвикателства, както за международната общност, така и за България. От началото на метеорологичните наблюдения досега 2018 г. е четвъртата най-топла година, след 2016, 2017 и 2015 г. (WMO, 2018). Редица научни изследвания посочват, че през последните години, поради изменението на климата, по-често се проявяват бури, наводнения, все по-чести периоди със високи температури, очакват ни суши, пожари, внезапни мразове, покачване на нивата на морета и океани и свързаните с това икономически загуби, по-лесно разпространение на инфекциозни болести и дори засилено политическо напрежение (World Wide Fund for Nature, 2019).

Анализът на тенденциите в изменение на сезонните температури на въздуха за България показва позитивен тренд на пролетните и летните температури за периодите 1961-2015 и 1986-2015. Статистически значими тенденции се установяват за северна България, докато за южна България тенденциите за повечето станции са статистически незначими. По отношение на валежите се наблюдават разнопосочни тенденции. Неблагоприятен факт за земеделието в североизточна България и долината на р. Струма е съчетаването на повишението на пролетните температури на въздуха с понижението на валежните суми. Териториите, засегнати от суша са по-уязвими от наводнения при интензивни валежи. Хронологичното разпределение на случаите със суша през пролетта и лятото показва по-честа проява след средата на 80-те години на миналия век, като това е по-ясно изразено за лятото в сравнение с пролетта.

За периода 2001 – 2017 г. е установена ясно изразена синхронност в проявата на сухи и валежни периоди и средните добиви от зърнени култури за България: наблюдава се значително понижение на добивите през сухите години (2003, 2007, 2012 г) и по-високи добиви за валежните години (2004, 2010, 2014 г.).

EFSA'S APPROACH TO CLIMATE CHANGE AS A DRIVER OF EMERGING RISKS

Angelo Maggiore¹, Federica Barrucci¹, Giacomo De Sanctis¹, Raquel Garcia Matas¹, Yves van der Stede¹, Ana Afonso¹, Angeliki Konsta¹

¹European Food Safety Authority, Via Carlo Magno 1A, Parma, Italy

**corresponding author: angelo.maggiore@efsa.europa.eu*

According to the EFSA's Founding Regulation (EC) No 178/2002 (Article 34), EFSA is required to establish procedures for the screening and analysis of information with a view of identifying emerging risks in the fields within its mission. The aim is to anticipate or even prevent future food safety challenges and risk assessment needs (data, knowledge, methodologies) thus contributing to preparedness. The achievement of this aim in the long-term may be based on the identification of drivers. They are natural or anthropogenic factors causing complex and interlinked changes that could put the European food system under severe stress. Because of them, food safety cannot be taken as granted in the future. Climate change is one of the most relevant drivers of emerging risks.

While a broad range of forward-looking studies and publications examine the impact of climate change on food security, future challenges for food and feed safety as well as nutrition quality are often not specifically addressed. The CLEFSA project (Climate Change and Emerging Risks for Food Safety) aims at developing and testing new methodologies for emerging risks identification and to produce a characterised list of emerging issues/risks potentially affected by climate change. In particular, it explores the possibility of a) using a specific driver, climate change, for long term anticipation of emerging risks, using scenarios of climate change b) using horizon scanning and crowdsourcing to collect a broad range of signals from a variety of information sources, c) enlarging the knowledge network to experts for the specific driver from international EU and UN agencies and d) designing Multi-Criteria Decision Analysis tools for characterisation (including scoring) purposes through a participatory process.

A transparent and reproducible procedure has been designed including the following steps: 1) Building CLEFSA Network; 2) Designing identification criteria; 3) Identifying Emerging issues; 4) Designing characterisation criteria; 5) Building climate change Scenarios; 6) Developing a Tool for the characterisation; 7) Building the Characterisation group; 8) Scoring and characterisation; 9) Reporting.

This procedure will also bring together past and present EFSA initiatives in the area of climate change, thus, providing more transparency on how EFSA is addressing this global issue.

A survey has been launched to collect a broad range of issues, including weak signals, potentially affected by climate change. The scope of the survey has covered all EFSA's areas, including contaminants. More than 600 people responded, providing over 240 issues. The issues identified in the survey have been complemented by literature search, using on-line searching tools developed by other EU institutions, the EFSA Emerging Risks Networks (Emerging Risks Exchange Network – EREN and the Stakeholders Discussion group) and information stemming from EFSA's activity related to the subject.

A CLEFSA discussion group has been created constituted by experts from international EU and UN institutions and coordinators of large EU projects involved with climate change. The task of this group is mainly to support the design of a Multi-Criteria Decision Analysis tool for characterisation purposes and as focal points for the participatory characterisation exercise. The criteria to identify emerging issues potentially affected by climate change have been defined based on those used in the EFSA emerging risks identification process and adapted to the specific driver under analysis. A report will be produced and published at the end of the project (2020).



ПЕСТИЦИДНИТЕ АГЕНТИ КАТО ПРИЧИНИТЕЛИ НА ОТРАВЯНИЯ СРЕД ДИВИТЕ ЖИВОТНИ PESTICIDE AGENTS AS FACTORS FOR WILD ANIMALS POISONING

Иванка Лазарова, Гергана Николова Балиева

*Ветеринарномедицински факултет, Тракийски университет,
Стара Загора, България*

Кореспонденция: i_asenova_lazarova@abv.bg

Ivanka Asenova Lazarova, Gergana Nikolova Balieva

Faculty of Veterinary Medicine, Trakia University, Stara Zagora, Bulgaria

Отравянето с пестициди е сериозен проблем, който въпреки предприетите мерки в световен мащаб, продължава да нанася значителни щети върху дивите животни и довежда до унищожаване на десетки застрашени видове и до заплахата от изчезване на цели популации от тях в дадени региони. Това налага необходимостта от задълбочено проучване, внимателно планиране и контролирано изпълнение на отговорностите на компетентните институции, както на регионално, така и на световно ниво, за постигане на необходимите резултати. През последните няколко десетилетия редица държави постигнаха успехи в тази насока, но в дългосрочен план употребата на пестициди може само да се намали и контролира до определено ниво, като вероятно остатъчните количества вещества от тях никога няма да изчезнат изцяло. Ето защо е важно да продължат усилията за борба с незаконната и прекомерна употреба на пестициди по цялата верига от всички заинтересовани страни. Настоящото проучване предоставя общ преглед на ситуацията с използването на пестициди в околната среда и неговите ефекти върху популациите на дивите животни и дивата природа като цяло. Целта му е да представи и анализира данни от доклади за защита на дивата природа, като идентифицира основните причини за отравяния на диви птици на Балканите.

Ключови думи: пестициди; диви животни; диви птици; отравяне; Балкански полуостров

Pesticide poisoning is a serious problem that, despite measures taken worldwide, continues to cause significant damages to wild animals and leads to the destruction of a number of endangered species and to the threat of extinction of entire populations in certain regions. This situation poses the necessity of a profound investigation, detailed planning and controlled implementation of the responsibilities of the competent institutions, both at regional and global level, to achieve the necessary results. Over the last few decades, some countries have been successful in this task, but in long term view pesticide use could only be reduced and controlled to a certain level, with the residues not likely to disappear completely. It is therefore important to continue efforts to combat the illegal application and overuse of pesticides by the stakeholders at all levels. This study provides an overview of the situation of pesticide use in the environment and its effects on wild animal populations and wildlife in general. Its purpose is to present and analyze data from reports on wildlife protection and thus to identify the most frequent causes of wild bird poisoning in the Balkans.

Key words: pesticides; wild animals; wild birds; poisoning; Balkan Peninsula

ГОРЕЩИ ВЪЛНИ В СОФИЯ И ВЛИЯНИЕТО ИМ ВЪРХУ СЛУЧАИТЕ НА ИНФАРКТ И ИНСУЛТ ПРЕЗ ЛЯТОТО SUMMER HEAT WAVES IN SOFIA AND THEIR IMPACT ON STROKE AND HEART ATTACKS

Цветан Димитров¹ Зорница Спасова²

*1 - Национален институт по метеорология и хидрология, София,
България*

*2 - Национален център по общественно здраве и анализи, София,
България*

E-mail: tzvetan.dimitrov@meteo.bg, Z.Spasoava@ncpha.government.bg

Tzvetan Dimitrov¹, Zornitsa Spasova²

1 - National Institute of Meteorology and Hydrology, Sofia, Bulgaria

2 - National Center of Public Health and Analyses, Sofia, Bulgaria

Климатичните изменения през последните десетилетия водят не само до нарастване на средната температура на въздуха на нашата планета, но и до увеличаване на честотата, интензивността и продължителността на опасните метеорологични явления. Подобно екстремно метеорологично явление са горещите вълни – за умерения климатичен пояс те се дефинират като период от поне три последователни дни, през който максималната температура на въздуха достига и надвишава 30.0 °C. Подобни неблагоприятни проявления на времето засягат все по-често и особено силно по-южните страни, каквато е и България. Продължителното топлинно натоварване върху човешкия организъм, породено от горещи вълни, има изключително негативно въздействие върху всички хора, независимо от здравословното състояние на човек. Особено уязвима група са страдащите от сърдечно-съдови заболявания. В настоящото изследване е проучено влиянието на тези горещи периоди върху случаите на инфаркт и инсулт през лятото в София. Сравнен е средният брой на приетите пациенти по време на горещи вълни с този през останалата част от топлото полугодие (обхващащо месеците май-септември включително). По данни от периода 2006 – 2011 г. са изследвани взаимовръзките между случаите на горещи вълни в

столицата и броя на приети пациенти с инфаркти и инсулти в болница Токуда, в зависимост от техния пол, възраст и вид заболяване (сърдечно или мозъчно).

Ключови думи: *изменение на климата, горещи вълни, сърдечно-съдови заболявания, случаи с инфаркт и инсулт в София*

Climate changes, observed during the last decades, has led not only to an increase in the average air temperature of our planet, but also to an increase in the frequency, intensity and duration of dangerous weather events. Such extreme meteorological phenomena are the heat waves - for the temperate climate zone they are defined as a period of at least three consecutive days in which the maximum air temperature reaches and exceeds 30.0°C. Such unfavorable weather events are affecting more and more often the southern countries like Bulgaria. The prolonged heat load on the human body caused by heat waves has an extremely negative impact on people, regardless their personal health status but people suffering from cardiovascular diseases are amongst those under highest risk in hot environment. This study examines the impact of hot periods on heart attacks and stroke cases in Sofia. The average number of patients admitted during heat waves was compared with that over the rest of the warm half-year (covering the months from May to September inclusive). According to data from 2006-2011, the relationship between cases of hot flashes in Sofia city and the number of admitted patients with heart attacks and strokes at Tokuda Hospital was examined. Patients are studied according to their gender, age and type of disease (cardiac or cerebral).

Key words: *climate changes, heat waves, cardiovascular diseases, heart attacks and stroke cases in Sofia*

**КЛИМАТИЧНИ ПРОМЕНИ, ХРАНИ, ЗДРАВЕ: ГОТОВИ ЛИ
СМЕ ЗА ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВОТА
CLIMATE CHANGES, FOOD, HEALTH: ARE WE READY FOR
THE CHALLENGES**

**Радостина Александрова¹, Десислав Динев¹, Здравка Петрова¹,
Абдулкадир Абудалех¹, Бойка Андонова-Лилова¹, Таня Живкова¹,
Росен Спасов^{1,2}, Лора Дякова³, Милена Главчева¹, Орлин
Александров⁴**

*1-Институт по експериментална морфология, патология и
антропология с музей – Българска академия на науките, София,
България*

2-Медицински факултет, СУ „Св. Кл. Охридски”, София, България

*3-Институт по невробиология – Българска академия на науките,
София, България*

4-Здравна служба, Горна Малина, България

**Radostina Alexandrova¹, Desislav Dinev¹, Zdravka Petrova¹,
Abedulkadir Abudalleh¹, Boyka Andonova-Lilova¹, Tanya Zhivkova¹,
Rossen Spasov^{1,2}, Lora Dyakova³, Milena Glavcheva¹, Orlin
Alexandrov⁴**

*1-Institute of Experimental Morphology, Pathology and Anthropology with
Museum, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria*

*2-Faculty of Medicine, Sofia University “St. Kliment Ohridski”, Sofia,
Bulgaria*

3-Institute of Neurobiology, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria

4-Health Service, Gorna Malina, Bulgaria

Убедителни доказателства показват, че промените в климата (ПК) може да повлияят на здравето на хората и животните пряко (глобално затопляне, бури, горски пожари, наводнения, суши) и косвено (засягайки биоразнообразието, разпространението на вектори, селското стопанство, доставките на вода и храна). Храната ще се произвежда в


променени климатични условия в модифицирани екосистеми, което поражда заплаха за безопасността ѝ. Едно от най-важните последици от КП е потенциалният риск от поява или повторно появяване на патогенни бактерии, вируси и други агенти. Въпросът как КП ще се отразят върху екологията и еволюцията на вирусите на птичия грип в дивите и домашните птици търси своя отговор. КП, особено температурата, оказва влияние върху предавани с храните заболявания с важно значение за общественото здраве (напр. причинени от *Campylobacter* и *Salmonella*). Необходимо е да се изследва въздействието на КП върху микотоксигенните гъби и съдържанието на техните токсини. Ситуацията ще се усложни, защото се очаква населението на планетата да нарасне до почти 10 милиарда до 2050 г. Създаването на нови породи животни, по-малко податливи на топлинен стрес, може да повлияе и на тяхната чувствителност към патогени и лечение. CRISPR технологията предлага обещаващи стратегии за производство на селскостопански култури с висок добив и подобрена адаптация към околната среда.

Ключови думи: *Климатични промени, здраве, храни, патогени, токсини*

There is growing evidence that climate change (CICl) can affect human and animal health through direct (global warming, storms, forest fires, floods, droughts) and indirect (affecting biodiversity, vectors distribution, agriculture, water and food supplies) ways. The food will be produced in altered climatic conditions in modified surrounding ecosystems thus presenting a real threat for food security. One of the most important consequence of CICl is the potential risk for emergence or reemergence of novel pathogenic bacteria, viruses and other agents. The question how CICl may affect the ecology and evolution of avian influenza viruses in avifauna and poultry is open. Food-borne diseases with public health importance (e.g. induced by *Campylobacter* and *Salmonella*) can be influenced by CICl, especially temperature. The study of CICl impact on mycotoxigenic fungi and their toxins in food is also important. The situation is going to become more complicated because the world population is expected to grow to almost 10 billion by 2050. The development of new live stock breeds less susceptible to heat stress may affect also their susceptibility to pathogens and treatment.

CRISPR technology offers promising new strategy for the production of agricultural crops with high yield and enhanced adaptation to the environment.

Key words: *Climate changes, food, animal and human health, pathogens, toxins*



**ДОСТЪП ДО РАСТИТЕЛНИЯ ГЕНОФОНД ВЪВ ВРЪЗКА С
АДАПТАЦИЯТА НА КУЛТУРИТЕ КЪМ ИЗМЕНЕНИЕТО НА
КЛИМАТА**
**ACCESS TO PLANT GENEFUND IN CONNECTION WITH
CLIMATE CHANGE ADAPTATION OF CROPS**

Николая Велчева

Селскостопанска Академия

Институт по растителни генетични ресурси “К. Малков” – Садово

Nikolaya Velcheva

Agricultural Academy

Institute of Plant Genetic Resources “K. Malkov” – Sadovo

E-mail: nikolaya_velcheva@abv.bg

Изменението на климата е една от най-големите заплахи за осигуряването на продоволствена сигурност в световен мащаб. В тази връзка се предприемат редица инициативи на национално и международно ниво за адаптация на културите и смекчаване на негативните последици. Основен компонент на този подход е използването на агробиоразнообразие като генофонд за повишаване устойчивостта на културите. Информацията за съхранените растителни генетични ресурси гарантира достъпа до генофонда и повишава възможностите за използването му в полза на обществото. Базата данни на ИРГР включва паспортна информация за 52 275 образци, получени чрез интродукция, експедиции или от селекционните програми в страната. Националният регистър РНУТО’2000 оптимизира управлението на растителните генетични ресурси с оглед тяхното

съхранение, проучване, оценка, размножаване и обмен. Паспортните данни включват таксономично описание, биологичен статус и еколого-географски произход на образците. Колекционирани от експедиции са 9 929 местни сортове и популации от домашни градини и дребни земеделски стопанства, както и диворастящи форми от естествените им хабитати. Съхранени са 5 895 селекционни материали с български произход. По линията на международния безвалутен обмен са интродуцирани 36 451 образци. Изградени са колекции от зърнено-житни, зърнено-бобови, технически, фуражни, зеленчукови, медицински и ароматни култури. ЕCPGR осигурява координация на дейностите и сътрудничество между генбанките и потребителите на генофонда. Каталогът EURISCO гарантира свободен достъп до информация за съхранените *ex situ* колекции в Европа.

Ключови думи: *агробиоразнообразие, ex situ колекции, национален регистър, EURISCO.*

The climate changes are one of the biggest threats to food security worldwide. In this connection, a number of national and international initiatives are organized to crops adaptation and mitigate the negative consequences. A central component of this approach is the use of agricultural biodiversity as a gene fund for increasing crop sustainability. Information on stored plant genetic resources guarantees access to the gene fund and enhances its use for benefit of society. The IPGR database includes passport information about 52,275 accessions, received through introduction, expeditions or breeding programs in the country. The National Register PHYTO'2000 optimizes the management of plant genetic resources with a view to their storage, evaluation, characterization, multiplication and exchange. Passport data includes taxonomic description, biological status and ecologi-geographical origin of the accessions. 9,929 local varieties and populations from home gardens and small farms, as well as wild forms from their natural habitats, are collected by expeditions. There are registered 5,895 breeding materials (advanced cultivars and lines) with Bulgarian origin. 36,451 accessions are introduced by international free germplasm exchange. Collections of cereals, grain legumes, technical, forage crops, vegetables, medicinal and aromatic

plants are created. The ECPGR provides co-ordination of activities and collaboration between genebanks and all potential users of plant gene fund. EURISCO catalogue guarantees the free access to information about stored *ex situ* collections in Europe.

Key words: *agro biodiversity, ex situ collections, national register, EURISCO.*

**НОВ ИКОНОМИЧЕН СОРТ ОБИКНОВЕНА ЗИМНА ПШЕНИЦА
“НАДИТА”
NEW ECONOMIC COMMON WINTER WHEAT VARIETY
"NADITA"**

Златина Ур

ИПГР „К. Малков“, Садово, България, e-mail: zlatinapg@abv.bg

Zlatina Uhr

IPGR „K. Malkov“, Sadovo, Bulgaria, e-mail: zlatinapg@abv.bg

Приоритетна задача на всяка селекционна програма при обикновената зимна пшеница е създаването на сортове с висок потенциал за добив, притежаващи комплекс от стопански и биологични качества, устойчиви на абиотичен и биотичен стрес. В условията на климатични промени ролята на селекцията се разраства във връзка с преодоляването на глобална заплаха за хранителната верига. В тази връзка новият сорт "Надита" на ИПГР Садово, признат през 2018 г., се характеризира с високодобивност и икономичност – изискващ ниски нива на вложения. Той съчетава успешно висок потенциал за добив с ефективно използване на азота. Това води до снижаване на себестойността на продукцията и по-добри икономически резултати за фермерите. "Надита" се отличава с много добра студоустойчивост и високи технологични качества на зърното. Подходящ е за всички райони на страната, но най-добре развива потенциала си за добив в Северна България. Българските сортове проявяват висока адаптивна способност

за условията на нашата страна спрямо сортовете на чуждата селекция. Семената са съпроводени със сертификат за качество, с информация за сортовата агротехника и при необходимост с научно обслужване по региони.

Ключови думи: *riticum aestivum L.*, сорт, признаци, климатични промени

A priority task of every common winter wheat breeding program is creation of varieties with high yield potential, with a complex of economic and biological traits, resistant to abiotic and biotic stress. Under conditions of climate changes the role of crop breeding is increasing to prevent the global threat for the food chain. This connection is related to the new variety "Nadita" of IPGR Sadovo, recognized in 2018, characterized by high yielding and low-input – requiring low levels of investment. It combines successfully a high potential of yield with efficient use of nitrogen. This leads to decrease the cost of production and better economic performance for farmers. "Nadita" shows very good cold resistance and high technological qualities of grain. It is suitable for all regions of the country but best develops its production potential in North Bulgaria. Bulgarian varieties show a high adaptive ability to our country environment conditions in comparing with foreign varieties. The seeds are accompanied by a certificate of quality, with information about variety agro-technology and, if it is necessary, with scientific consulting by regions.

Key words: *Triticum aestivum L.*, variety, traits, climate changes

СЕРУМНИ НИВА НА АЛБУМИН И НЕГОВАТА ЕКСПРЕСИЯ В МРНК В ЧЕРНИЯ ДРОБ И ЯЙЧНАТА ЧЕРУПКА НА КОКОШКИ, ХРАНЕНИ С АРТИШОК

ALBUMIN SERUM LEVEL AND ITS MRNA EXPRESSION IN LIVER AND EGG SHELL GLAND OF HENS FED ARTICHOKE

**Десислава Абаджиева, Десислава Анкова, Ваня Младенова, Елена
Кистанова**

*Институт по биология и имунология на размножаването, Българска
академия на науките*

**Desislava Abadjieva, Desislava Ankova, Vanya Mladenova, Elena
Kistanova**

*Institute of biology and immunology of reproduction, Bulgarian Academy of
Sciences,*

Като прогностичен индикатор за чернодробния статус и стомашно-чревната екскреция, серумният албумин е много важен маркер в експериментите с фуражни добавки. Целта на това изследване е да се изследва връзката между експресията на албумин иРНК в черния дроб и яйчната черупка и нивото на албумина в кръвния серум на кокошки носачки, чиято диета е допълнена със сух артишок за 5 седмици. 40 ISA Brown кокошки на 38-седмична възраст и 40 кокошки Lohman Brown Classic на 42-седмична възраст бяха разделени на случаен принцип на контролни и две експериментални групи, чиято диета беше допълнена с 0,22% и 0,30% сух артишок, съответно. В края на експеримента се определя повишеното ниво на серумния албумин в третираните групи (27.8 ± 3.1 g / L и 28.5 ± 2.7 g / L срещу 24.3 ± 1.8 g / L, $P < 0.05$). Транскриптите на албуминова мРНК в черния дроб (FC = 4.6) и жлеза на яйчната черупка (FC = 5.9) на експериментални животни са значително по-високи, отколкото в контролната група (FC = 1.3; $P < 0.001$). Установена е тясна положителна корелация между експресията на албуминова мРНК в черния дроб и неговата серумна концентрация в

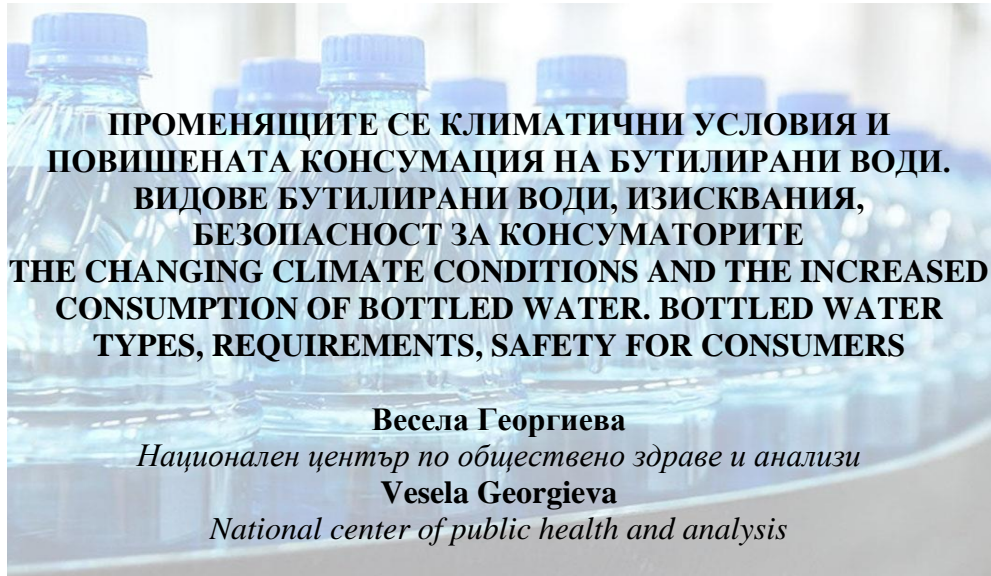
експерименталните групи ($r = 0.825$, $P < 0.01$). В заключение, повишената транскрипция на албуминова мРНК в черния дроб на третираните с артишок животни, вероятно, осигурява повишаване на нивото на албумин в серума. Благодарност: Изследването е подкрепено от Грант DM16 / 4–20.12.17 на ФНИ - МОН, България

Ключови думи: *албумин, артишок, гена експресия*

As a prognostic indicator for the liver status and gastrointestinal excretion, the serum albumin is a very important marker in the experiments with feed additives. This study aimed to investigate the relationship between albumin mRNA expression in the liver and eggshell gland and albumin level in blood serum of laying hens supplemented by artichoke for 5 weeks. 80 ISA Brown and Lohman Brown Classic hens at age 38-42 weeks were randomly divided into control and two experimental groups, which diet was supplemented by 0.22% and 0.30% of dry artichoke. At the end of experiment the increased level of serum albumin in the treated groups was defined (27.8 ± 3.1 g/L and 28.5 ± 2.7 g/L vs 24.3 ± 1.8 g/L, $P < 0.05$). The transcripts of albumin mRNA in the liver and eggshell gland of experimental animals were significantly higher than in control group ($P < 0.001$). The close positive correlation between expression of albumin mRNA in the liver and its serum concentration in the experimental groups was established ($r = 0.825$, $P < 0.01$). In conclusion, the increased transcription of albumin mRNA in the liver of artichoke treated animals, probably, ensures the enhancement of the albumin level in serum.

Acknowledgement: Research was supported by Grant DM16/4–20.12.17 of NSF-MES Bulgaria

Key words: *albumin, eggshell gland, artichoke, gene expression*



**ПРОМЕНЯЩИТЕ СЕ КЛИМАТИЧНИ УСЛОВИЯ И
ПОВИШЕНАТА КОНСУМАЦИЯ НА БУТИЛИРАНИ ВОДИ.
ВИДОВЕ БУТИЛИРАНИ ВОДИ, ИЗИСКВАНИЯ,
БЕЗОПАСНОСТ ЗА КОНСУМАТОРИТЕ**
**THE CHANGING CLIMATE CONDITIONS AND THE INCREASED
CONSUMPTION OF BOTTLED WATER. BOTTLED WATER
TYPES, REQUIREMENTS, SAFETY FOR CONSUMERS**

Весела Георгиева

Национален център по обществено здраве и анализи

Vesela Georgieva

National center of public health and analysis

В условия на все по-горещи лета и периоди с рязко покачване на температурите, пиенето на вода е най-добрия начин за хидратиране на организма и за предпазване от претопляне. В национален и световен мащаб тенденцията на повишена консумация на бутилирани води се запазва. Това налага тези продукти да отговарят на определени хигиенни изисквания, залегнали в национални и европейски нормативни документи, като по този начин се гарантира тяхното качество и безопасност. В бутилираните минерални и изворни води могат да присъстват бактерии (собствена, автохтонна флора), но те са в ниски концентрации и обикновено са безвредни за човека. В процеса на бутилиране във водата е възможно да бъдат внесени като вторично замърсяване други микроорганизми. В няколко проучвания, между които и в българско се установява, че *Pseudomonas aeruginosa* е най-често срещания бактериален замърсител на бутилираните минерални води. Откриването на *P. aeruginosa* в бутилирана вода не представлява риск за по-голяма част от населението, тъй като рядко причинява заболяване при здрави индивиди, но е опасен за хора с компрометирана имунна система – новородени, малки деца, възрастни хора и пациенти с трансплантирани органи. Това налага стриктен контрол както от страна на производителите, така и от контролиращите органи.

Ключови думи: *бутилирани води, изисквания, контаминиране*

In the conditions of hot summers and periods of high temperatures, to drink water is the best way to moisturize body and prevent it from overheating. Nationally and globally, the trend of increased bottled water consumption is continuing. Therefore, these products must meet certain hygiene requirements laid down in national and European legislation, thereby ensuring their quality and safety. Bacteria (own, autochthonous flora) may be present in the bottled mineral and spring waters, but they are in low concentrations and are usually harmless to humans. In the process of bottling, other microorganisms may be introduced into the water as secondary contamination. In several studies, including Bulgarian, *Pseudomonas aeruginosa* has been found to be the most common bacterial contaminant in bottled mineral waters. The detection of *P. aeruginosa* in bottled water does not pose a risk to the majority of the population as it rarely causes disease in healthy individuals but it is dangerous for people with compromised immune systems - newborns, young children, the elderly and patients with transplanted organs. This requires strict control by both manufacturers and control bodies.

Key words: *bottled water, requirements, contamination*

**ПОНИЖЕНАТА ЕКСПРЕСИЯ НА ГЕНА BOB1 ОТ СЕМЕЙСТВОТО НА NUDC ВОДИ ДО ТОПЛИННО-ИНДУЦИРАНИ ДНК ПОВРЕДИ В ARABIDOPSIS THALIANA
DOWNREGULATION OF THE NUDC GENE BOB1 LEADS TO HEAT-INDUCED DNA DAMAGE IN ARABIDOPSIS THALIANA**

Марияна Георгиева, Димитър Тодоров, Валя Василева

Лаборатория "Регулация на генната експресия", Институт по физиология на растенията и генетика, Българска академия на науките

Mariyana Georgieva, Dimitar Todorov, Valya Vassileva

Laboratory "Regulation of gene expression", Institute of Plant Physiology and Genetics, Bulgarian Academy of Sciences

Климатичните промени и повишаването на температурата на околната среда са основен проблем в земеделието, тъй като засягат множество физиологични, метаболитни и генетични процеси в растенията. Отговорът на растителните организми към екстремно високи температури е предмет на интензивни изследвания, но влиянието на топлинния стрес върху интегритета на ДНК остава слабо проучено. Представеното изследване е насочено към гена BOB1, принадлежащ към генното семейство Nuclear distribution C (NudC), който е свързан с толерантността към абиотичен стрес и развитието на *Arabidopsis thaliana*. Предизвиканата от мутация загуба на функцията на BOB1 гена има летален ефект на фаза ембриогенеза, поради което в изследването използвахме частичния мутант bob1-3, който е жизнен и фертилен. Изследването на чувствителността към висока температура на bob1-3 е извършено чрез ензим-специфичен кометен анализ. Топлинно-индуцираните повреди в ДНК (скъсвания и окислителни повреди на базите на ДНК) бяха сравнени в мутанти bob1-3 и див тип растения Col-0. Получените резултати показват, че BOB1 генът е свързан с термотолерантността на *Arabidopsis* и вероятно участва в поддържане на геномния интегритет. Това наблюдение може да бъде използвано за скриниране на ефектите на топлинния стрес върху растителния геном.

Благодарности. Това изследване е подкрепено от Фонд „Научни изследвания“ на Министерство на образованието и науката, проект No DN11/8/15.12.2017

Ключови думи: *Арабидопсис, топлинен стрес, NudC гени, термотолерантност, ДНК интегритет*

The global climate change resulting in an increased ambient temperature has been recognised as a major agricultural problem that affects many physiological, metabolic and genetic processes in plants. Responses of plants to extreme temperatures have been extensively studied, but how heat stress affects DNA integrity remain poorly understood. In this study, we focused on the BOB1 gene belonging to the Nuclear distribution C (NudC) gene family that contributes to abiotic stress tolerance and development of the plant model species *Arabidopsis thaliana*. Since BOB1 loss-of-function mutants are embryo lethal, we used the partial loss-of-function bob1-3 mutant, which is vital and fertile. To examine heat sensitivity of bob1-3, a lesion-specific comet assay was performed. We compared heat-induced DNA damage (DNA strand breaks and oxidative base damage) in bob1-3 and the wild-type Col-0 plants. Our results show that BOB1 may contribute to thermotolerance of *Arabidopsis* through maintenance of genome integrity, which can be used for screening of heat effects on plant genomes. Acknowledgments: This study was supported by the National Science Fund of the Bulgarian Ministry of Education and Science, Grant No DN11/8/15.12.2017

Key words: *Arabidopsis, heat stress, NudC genes, thermotolerance, DNA integrity*

**МОРФОЛОГИЧНО-ФИЗИОЛОГИЧНИ ПРОМЕНИ И
АНТИОКСИДАНТЕН ОТГОВОР НА БЪЛГАРСКИ СОРТОВЕ
ПШЕНИЦА СЛЕД ЗАСУШАВАНЕ И ПОСЛЕДВАЩО
ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ**
**MORPHO-PHYSIOLOGICAL VARIATION AND ANTIOXIDANT
RESPONSE OF BULGARIAN WHEAT CULTIVARS AFTER
DROUGHT STRESS AND SUBSEQUENT RECOVERY**

**Анна Димитрова, Марияна Георгиева, Искрен Сергиев, Елена
Шопова, Валя Василева**

*Институт по физиология на растенията и генетика, Българска
академия на науките, 1113 София, България*

**Anna Dimitrova, Mariyana Georgieva, Iskren Sergiev, Elena Shopova,
Valya Vassileva**

*Institute of Plant Physiology and Genetics, Bulgarian Academy of Sciences,
1113 Sofia, Bulgaria*

Засушаването е основният ограничаващ фактор за растежа, развитието и продуктивността на културните растения при настоящите климатични промени. Разкриването на морфологичните, физиологичните и биохимичните адаптационни механизми, модулиращи толерантността на растенията към засушаване, е основно предизвикателство за съвременната аграрна наука. С цел проучване на реакциите към дехидратация и разработване на ранни маркери за толерантност към засушаване, четири български сорта зимна пшеница (Златица, Янтар, КМ135 и Садово-1) бяха подложени на силно, но възстановимо засушаване. За оценка на нивата на стрес и възстановяване са използвани параметрите инхибиране на растежа и относителното водно съдържание в листата (RWC) на растенията. Всички сортове показаха понижаване на относителното водно съдържание в листата, като най-значимо намаление на RWC е наблюдавано в Златица. Приложената дехидратация предизвика сортово-зависимо активиране на

антиоксидантните защитни системи. На клетъчно ниво засушаването има противоположен ефект върху листата на Златица и Янтар. Честотата на устицата е по-висока в дехидратираниите листа на Златица, в сравнение с Янтар. Като цяло, плътността на трихомите е висока в листата на Янтар, като намалява след периода на възстановяване, докато Златица има по-малък брой трихоми, който се увеличава след възстановяването. Наблюдаваните различия в реакцията към засушаване и последващото възстановяване предполагат съществуването на различни стратегии за приспособяване на пшеничните сортове към дехидратация. Благодарности: Настоящото изследване е проведено във връзка с изпълнението на Национална научна програма (ННП) „Опазване на околната среда и намаляване на риска от неблагоприятни явления и природни бедствия“, одобрена с Решение на МС № 577/17. 08. 2018 г. и финансирана от МОН (Споразумение № Д01-230/06. 12. 2018 г.).

Ключови думи: *пшеница, засушаване, морфологично-физиологична оценка, антиоксидантен отговор*

Drought is a major constraint to growth, development and productivity of crop plants during current extreme weather threats. Identification of morphological, physiological and biochemical adaptations, modulating plant drought tolerance, is a major challenge for agricultural science. To investigate responses to dehydration and develop early markers for drought tolerance, four Bulgarian winter wheat cultivars (Zlatitsa, Yantar, KM135 and Sadovo-1) were subjected to severe but recoverable drought at the seedling stage. Assessment of stress and recovery levels was based on plant growth parameters and leaf relative water content (RWC). All cultivars showed drought-induced reduction in the leaf RWC with a larger decrease in Zlatitsa. The applied dehydration caused activation of antioxidant defense systems in a cultivar-dependent manner. At the cellular level, drought had opposite effects on the leaves of Zlatitsa and Yantar. Higher stomatal frequency was observed in the dehydrated leaves of Zlatitsa and lower frequency in Yantar. In general, trichome density was high in the leaves of Yantar, decreasing only after the recovery period, whereas Zlatitsa had a lower trichome number that

increased after recovery. Thus, the observed differences in drought response and recovery imply for the existence of different adaptation strategies to dehydration in wheat cultivars. Acknowledgements: This work has been carried out in the framework of the National Science Program "Environmental Protection and Reduction of Risks of Adverse Events and Natural Disasters", approved by the Resolution of the Council of Ministers № 577/17. 08. 2018 and supported by the Ministry of Education and Science (MES) of Bulgaria (Agreement № D01-230/06. 12. 2018).

Key words: *wheat, drought, morpho-physiological evaluation, antioxidant response*





**СЪВРЕМЕНЕН КОНТРОЛ И УПРАВЛЕНИЕ НА РИСКА СРЕЩУ
ПРЕДАВАЩИ БОЛЕСТИ ИНВАЗИВНИ КОМАРИ В ЕВРОПА
CONTEMPORARY CONTROL AND RISK MANAGEMENT
AGAINST DISEASE-TRANSMISSIVE INVASIVE MOSQUITOS IN
EUROPE**

Румяна Годорова

*Институт по Биофизика и биомедицинско инженерство, Българска
академия на науките*

Roumiana Todorova

*Institute of Biophysics and Biomedical Engineering, Bulgarian Academy of
Science*

Най-важни за Европа и България като таргет за контрол на болестите са инвазивните комари *Aedes aegypti* и *Aedes Albopictus*. Тук е представено разпространението им в цяла Европа, като и предаваните болести, за които са отговорни. Описани са стратегии за контрол на векторите, включително намаляване и заместване на популацията на комарите, както и нови генетично базирани стратегии за предотвратяване на предавани арбовирусни инфекции. Стратегиите за контрол на *Aedes aegypti* се основават на екологията на вируса на Западнонилската треска и силните градски предпочитания. *Aedes albopictus* подлежат трудно на контрол поради адаптацията им, близките контакти и репродуктивната им биология. Няма налична ваксина или профилактика срещу повечето от предаваните заболявания. Най-новите инструменти за превенция включват въвеждане на хищници в ларвните местообитания, облъчени или генетично модифицирани комари, бактерии *Wolbachia* за инхибиране на вирусната репликация, конкуренцията на видовете. Управлението на риска срещу по-нататъшна инвазия е важно за предотвратяване на векторно-пренасяните болести. Контролът на популациите е нужен, тъй като глобализацията и изменението на климата водят до по-голяма експанзия на инвазивните комари на север в крайбрежните райони и край реките в низините. ECDC и EFSA

финансират дейности за мониторинг и картографиране в цяла Европа на инвазивните видове комари, както и на потенциалните им вектори.

Ключови думи: *инвазивни комари, предаване на болести, управление на риска, вирусен вектор, профилактика*

Most important for Europe and Bulgaria as disease control targets are the invasive *Aedes aegypti* (Yellow fever) and *Aedes Albopictus* (Asian tiger) mosquitos. Here is presented their distribution across Europe and the transmitted diseases that they are responsible. Vector control strategies, including mosquito population reduction and replacement, as well as new genetic-based strategies for preventing transmitted arbovirus infections, are described. *Aedes aegypti* control strategies are based on WNV ecology and strong urban preference. *Aedes albopictus* is difficult to control due to its adaptation, close contacts and reproductive biology. There is no vaccine or prophylaxis available against more of the transmitted diseases. Recent tools of prevention include introduction of predators into larval habitats, irradiated or genetically-modified mosquitoes, Wolbachia bacteria to inhibit virus replication, Species competition. Risk management of further invasion is important to prevent vector-borne diseases. Control of populations is due because globalization and climate change results in more northern mosquito expansion in Coastal regions and lowland rivers. ECDC and EFSA fund European-wide monitoring and mapping activities for invasive mosquito species and potential mosquito vectors.

Key words: *invasive mosquitos, disease-transmissive, risk management, viral vector, prevention*

Печатни издания на Център за оценка на риска по хранителната верига и Български контактен център:

- ✓ “Актуална информация от EFSA” 1/2019
- ✓ “Тенденции и източници на зоонози, зоонозни агенти и хранителни взривове в ЕС през 2017 г. Зоонозите остават на стабилни нива’. Научен доклад на европейския орган по безопасност на храните (EFSA) и европейския център за превенция и контрол на заболяванията (ECDC).
- ✓ “Актуална информация от EFSA” 1/2018
- ✓ “Актуална информация от EFSA” 2/2018
- ✓ “Анализ на тенденциите и източниците на зоонозни заболявания, зоонозни агенти и хранителни взривове през 2016 г. - Научен доклад на EFSA И ECDC
- ✓ Втори съвместен доклад на ECDC, EFSA и ЕМА за интегриран анализ на употребата на антимикробни средства и появата на антимикробна резистентност в бактерии от хора и продуктивни животни
- ✓ Разпространение, биологични и епизоотологични особености на високопатогенната инфлуенца по птиците от субтип H5N8 в Европа и България през 2016/2017г.
- ✓ Вредители при иглолистните видове от семейство борови (PINACEAE) в България

Всички печатни издания може да прочете on-line на следната страница:

<http://corh.v.government.bg/>





* Център за оценка на риска по хранителната верига не носи отговорност за допуснати фактически и технически грешки в публикуваните материали на външни автори

*Risk assessment center on food chain is not responsible for any factual or technical errors in the published materials of external authors



**BULGARIAN FOCAL POINT
OF EFSA-
RISK ASSESSMENT CENTER
ON FOOD CHAIN**

**БЪЛГАРСКИ КОНТАКТЕН
ЦЕНТЪР НА EFSA –
ЦЕНТЪР ЗА ОЦЕНКА НА
РИСКА ПО
ХРАНИТЕЛНАТА ВЕРИГА**



<http://focalpointbg.com>



<http://corhv.government.bg>

