



Проект по Фонд „Наука“ – Конкурсна сесия 2016:

„Определяне на морски биотоксини в миди и планктон от Черно море“

РЪКОВОДИТЕЛ: Доц. Станислава Кателиева Георгиева, дх

През последните години се наблюдава **увеличаване на консумацията** на морските храни, тъй като те съдържат ценни за здравето вещества като витамини и полиненаситени мастни киселини. Затова е важно да бъде оценена и тяхната безопасност като храна.

Морските биотоксини се продуцират от някои видове токсичен планктон и могат да попаднат в мидите, които използват планктона за храна. При консумация на контаминирани с токсини миди те могат да предизвикат **остра интоксикация**, което води до **паралитично, амнезиево и диарийно отравяне**.

В ЕС съществуват здравни норми за допустимото съдържание на морските биотоксини в двучерупчестите мекотели. При консумация на миди, съдържащи токсини над тези норми, настъпва остро отравяне. Ако човек е изложен на ниски концентрации на морските биотоксини, но за продължителен период от време, тогава се наблюдава **хронична експозиция**. На такъв риск са изложени например хората, които събират миди и често ги консумират.

По тази причина **основната цел** на проекта е:

Определяне на концентрацията на морски биотоксини (фикотоксини) – PSP (паралитични токсини), ASP (амнезиеви токсини), DSP (диарийни токсини) в проби миди (*Mytilus galloprovincialis*) и **оценка на риска за здравето при консумация на миди**.

Основни задачи:

- Проучване на клинични случаи на отравяне с морски биотоксини – диагноза „Токсично въздействие на отровни вещества, съдържащи се в изядени хранителни морски продукти. **Отравяне с молюски (Т61.2)**“.
- Определяне на морски биотоксини в проби черноморски миди и планктон от Северното черноморско крайбрежие
- **Оценка на риска за здравето при консумация на миди**
- Разпространение на резултатите от проекта

Чрез проучването на **медицинска документация** на пациенти с тази диагноза за първи път се систематизират данни от клиничните случаи, което е от полза за общественото здраве, тъй като резултатите допринасят за:

- Изясняване честотата на този вид отравяне, за да се направи оценка на значимостта на този вид интоксикации.
- Повишаване информираността на обществеността и клиничните специалисти относно симптоматиката и възможните нежелани ефекти от консумацията на контаминирани миди;

Оценката на риска за здравето е направена чрез сравняване на определените концентрации на морски биотоксини с нормите в Европейското законодателство, както и чрез **изчисляване на остра и хронична експозиция** при консумация на миди, съдържащи токсини.

В изследването са анализирани проби диви, култивирани миди и планктон от Северното Черноморие. През юни 2017 и юни 2018 бяха проведени две научни **експедиции с ветроходна яхта „Хигия“ на МУ-Варна** за вземане на проби планктон и диви миди от района на Варненски залив.

Основни резултати:

Резултатите показват наличие на токсини, които могат да предизвикат **паралитично (PSP) и амнезиево отравяне** (домоена киселина). Определени са морските биотоксини: гониаутоксин-2, домоена киселина, йесотоксин, пектенотоксин-2 и азаспирацид-2. Йесотоксин, пектенотоксин-2 и азаспирацид – 2 са регистрирани за пръв път по Северното Българско Черноморие.

Домоена киселина се открива в пробите планктон, диви и култивирани миди от пролет 2017 г., както и в пробите планктон и култивирани миди от зима-пролет 2018 г. В останалите сезони токсинът не се открива в анализираните проби.

Сравнението на резултатите **по години** показва, че паралитичните се откриват в част от пробите от 2017г, но не и в анализираните проби от 2018 и 2019 г. Пектенотоксин – 2 е регистриран в проби миди и планктон от всички изследвани сезони.

Сравнението на токсиновите профили на култивираните и дивите миди показва наличие и на петте определени токсина: домоена киселина, йесотоксин, пектенотоксин-2, GTX2 и AZA-2 и в двата вида проби. Нивата на DA и PTX2 са по-високи при дивите миди в сравнение с култивираните миди, докато при YTX се наблюдава обратната зависимост.

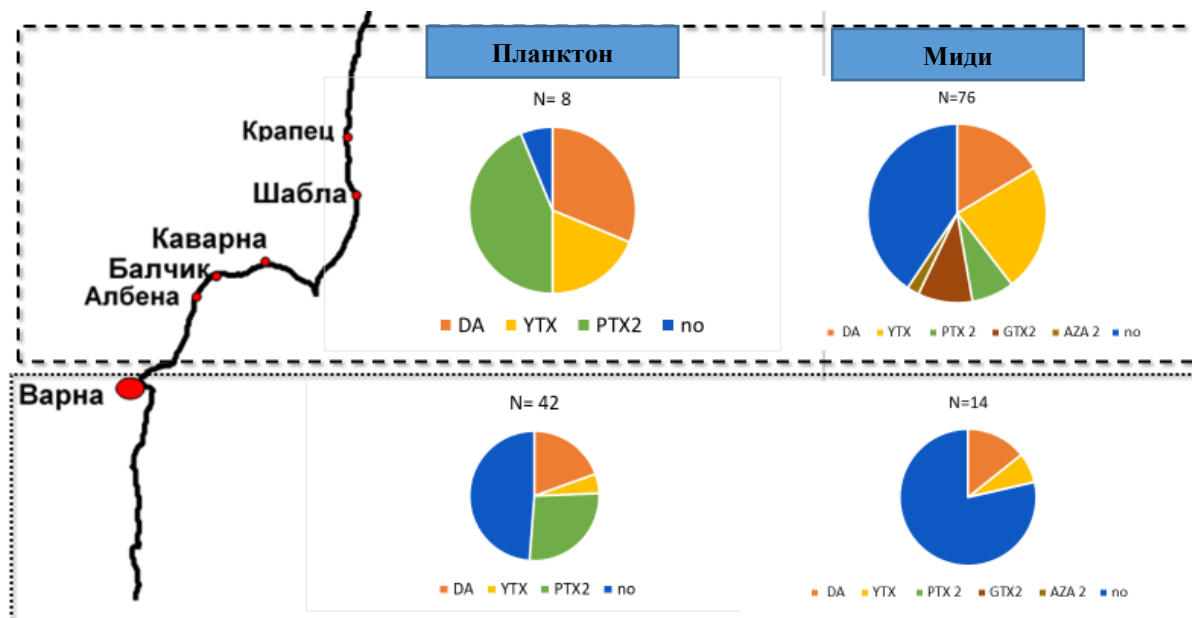


Схема на разпространението на морски биотоксини по Северно Българско Черноморие

ОЦЕНКА НА РИСК ЗА ЗДРАВЕТО ПРИ КОНСУМАЦИЯ НА МИДИ

Безопасността на мидите по отношение на морските биотоксини е оценена чрез:

- Сравнение на получените резултати за концентрации на токсините с пределно допустими стойности, определени в европейските регламенти: съответно **остра референтна доза (RfD)** и **Допустим дневен прием (TDI)**.
- Изчисление на **остра, хронична експозиция** на населението по отношение на домоена киселина и **коэффициент на опасност**.
- Определяне на остра експозиция на населението по отношение на УТХ, пектенотоксини, азаспирациди и паралитични токсини.
- **Експозицията на домоена киселина** (амнезиев токсин) е значително по-висока през пролет 2017, в сравнение с пролет 2018.

Тези резултати са в съответствие с данните от проучената **медицинска документация**, които показват липса на клинични случаи със съответната диагноза.

ОСНОВНИ ИЗВОДИ:

- Нивата на морски биотоксини в диви и култивирани миди е под максимално допустимите граници за Европейския съюз.
- Изчислените остри експозиции са значително по-ниски от референтните стойности (ARfD), предложени от EFSA, поради което **не се очаква риск за здравето при консумация на миди**.
- За превенция на острите отравяния и хронична експозиция е необходимо периодически проследяване нивата на токсините в черноморските миди
- Контролът трябва да обхваща повече места за търговия с миди и контрол на биотоксини в диви миди чрез съвременни методи.

ОСНОВНИ ПРИНОСИ:

Приноси за обогатяване на научните знания:

- Направена е справка за клинични случаи на отравяне с морски биотоксини в клинични бази на МУ-Варна.
- Разработена е **аналитична процедура** за пробоподготовка и количествено определяне на морски биотоксини в проби миди и планктон.
- Модифицирани и **приложени са течено-хроматографски методи** за определяне на морски биотоксини в миди и планктон.
- Получени са систематични данни за концентрацията на различни морски токсини (**домоена киселина, йесотоксин, пектенотоксин-2 и азаспирацид-2, гониаутоксин-2,**) в проби диви и култивирани миди от Северното Българско Черноморие;
- Получени са данни за наличието на токсини, образувани от **планктон** в Черно море - **домоена киселина, йесотоксин и пектенотоксин-2**. Йесотоксин, пектенотоксин-2 и азаспирацид-2 могат да се класифицират като **новопоявяващи се токсини**, тъй като за първи път са регистрирани в проби планктон от Северното Българско Черноморие.

- Направена е **оценка на безопасността и риска за здравето** при консумация на култивирани и диви миди чрез няколко подхода.

Кариерно развитие:

- Експерименталните резултати по проекта са част от успешно защитен дисертационен труд на гл. ас. Златина Веселинова Петева като член на изследователския екип.

Публичност на резултатите:

- Постигнатите научни резултати са представени на редица научни форуми в България и чужбина и са подготвени научни публикации.

Публикации в научни списания

Резултатите от проекта са систематизирани, обобщени и публикувани в **6 научни публикации** (4 в престижни научни списания и 2 в сборници от конференции). Две от научните публикации са в **списания с импакт фактор**.

- Peteva Z., Georgieva St., Stancheva M., Makedonski L. (2017) Recreational angler exposure to domoic acid via consumption of contaminated shellfish from the black sea, bulgaria: a preliminary study, Archives of the Balkan Medical Union, 52 (3), 291-297 **SJR=0.19**
- Peteva, Z., Georgieva, St., Krock, B., Stancheva, M. (2018). Selected contaminants in fish and mussels from bulgarian black sea. Innovations in Science and Education, Prague, Czech Republic, March 21-23. 1144 – 1149, DOI: <http://dx.doi.org/10.12955/cbup.v6.1307>
- Златина Петева, Мона Станчева, Станислава Георгиева, Анелия Герасимова, Любомир Македонски (2018). Рискове за здравето, свързани с консумацията на морски храни, съдържащи биотоксини от Северното Българско Черноморие Proceedings from the Seventh Scientific Session of the Medical College of Varna, 2018, 7(3)
- Zl. Peteva, B. Krock, M. Stancheva, St. Georgieva (2019), Evaluation of paralytic shellfish poisoning toxin profile of mussels from Bulgarian north Black Sea coast by HPLC-FL with postcolumn derivatisation, Bulgarian Chemical Communications, Volume 51, Special Issue D (pp. 233 – 240) **IF= 0.242**
- Peteva, Z; Stancheva, M; Krock, B; Georgieva, St; Gerasimova, A (2018). Empirical determination of conversion factor for depicting phycotoxin concentration in whole mussel *Mytilus galloprovincialis* meat. Food Science and Applied Biotechnology, 2019, 2(2), 166-174
- Stancheva, M; Peteva, Z; Krock, B (2019). Study on risk of exposure of seafood consumers in Bulgaria to hydrophilic marine toxins, Scripta Scientifica Medica, 51(1):24-31

Участия в научни форуми – екипът на проекта е участвал в **21 научни форума** – подготвени и представени на научни форуми са **общо 8 презентации и 14 постера**.