



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
МОРСКО ДЕЛО И
РИБАРСТВО



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО И
РИБАРСТВО



МИНИСТЕРСТВО
НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО, ХРАНИТЕ И ГОРИТЕ
НА РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

ХИБРИДНА КОНФЕРЕНЦИЯ С ПРЕДСТАВИТЕЛИ НА НАУКАТА НА ТЕМА:

„Споделяне на успешни мерки и инициране на нови идеи за чисто и здраво море и за устойчива синя икономика“

Част от инициативата „In My Country 2022“ на ЕК

Разпространение на биотоксини в морски организми от Черно море - пътят им от морето до нашата трапеза

Златина Веселинова Петева, дх,

Медицински университет - Варна, координатор на проект Проект № BG14MFOPO01-6.004-0006

„Изследване на приоритетни химични замърсители и биотоксини за оценка на състоянието на морската среда“

договор № МДР-ИП-01-13/25.01.2021

Автори: Златина Петева, Станислава Георгиева, Мона Станчева, Ангелика Георгиева – Медицински университет - Варна

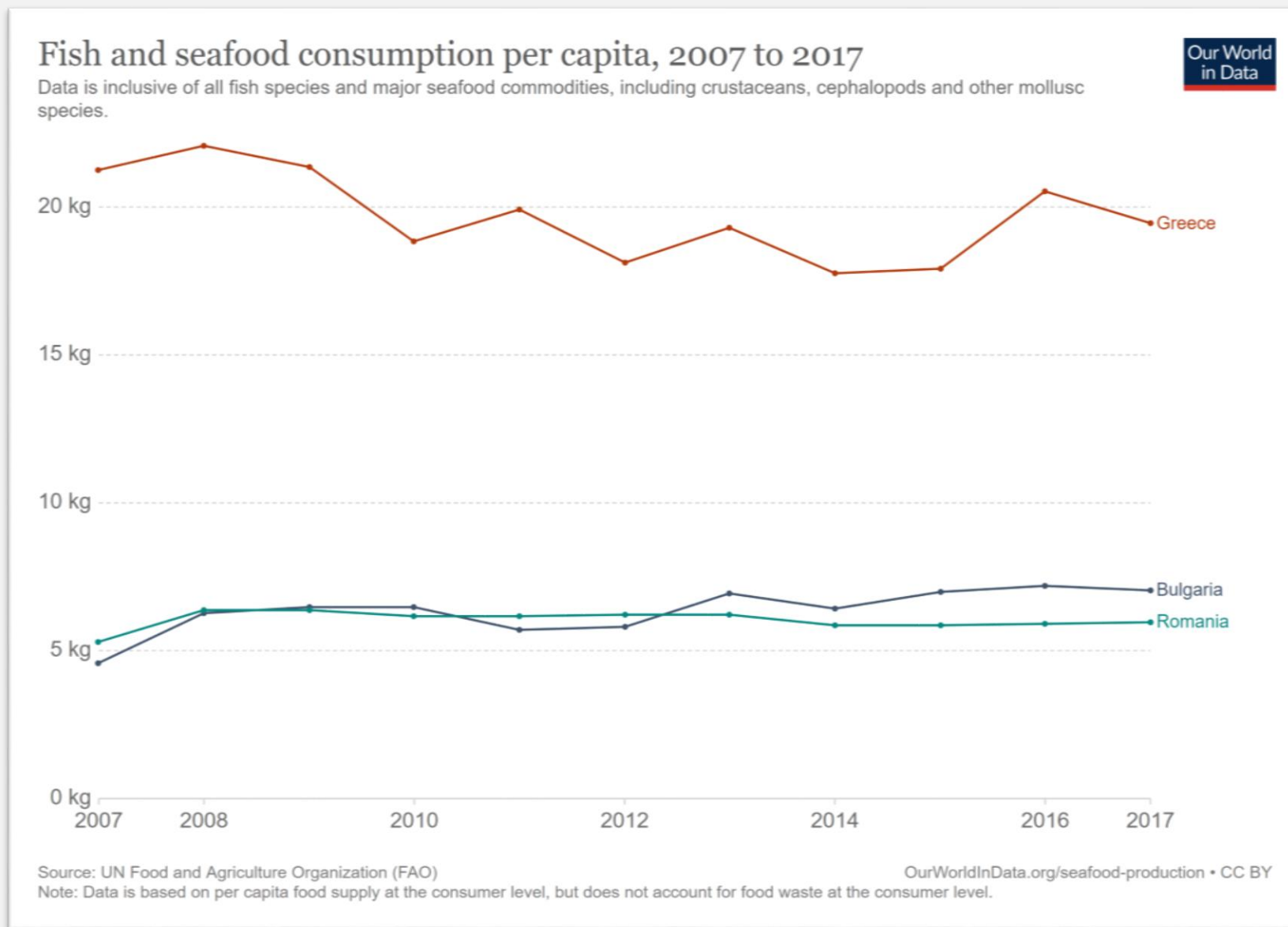
КОИ СА МОРСКИТЕ ХРАНИ?

Табл. 1 Годишна консумация на морски храни в България*

Вид морски организми	Консумация (кг/год.)
Цаца	1631
Сафрид	744
Черна морска мида	486
Попче	296
Лефер, кернокоп	273
Калкан	76

* НСИ. Доклад за годишна консумация на риба и аквакултури от домакинствата и тяхното производство в България. София 2012

КОНСУМАЦИЯ НА МОРСКИ ХРАНИ В БЪЛГАРИЯ



ПОЛЗИ ОТ КОНСУМАЦИЯТА НА МОРСКИ ХРАНИ

- Здравословен хранителен режим - морски храни
- ✓ Високо съдържание на протеини, ненаситени мастни киселини, мастно разтворими витамини, есенциални елементи
- ✓ ниско съдържание на холестерол
- Повишен улов и отглеждането аквакултури
- Вкусови качества
- Ниска цена

Полза ↔ Риск

за здравето на човека при консумацията на морски храни

за здравето на човека при консумацията на морски храни

ОЦЕНКА НА БЕЗОПАСНОСТТА И РИСКА ЗА ЗДРАВЕТО ПРИ КОНСУМАЦИЯ НА МОРСКИ ХРАНИ

УОЗ

Тежки метали

Микропластмаси

Морски биотоксини

Биологични агенти

1. Сравняване на концентрацията на замърсителите в морската храна с **максимално допустимите граници** (норми) за всеки токсин;
2. Сравняване на изчислена остра експозиция с **остра референтна доза (acute reference dose ARfD)**;
1. Сравняване на изчислена хронична експозиция с **допустим дневен прием (tolerable daily intake TDI)**

МОРСКИ БИОТОКСИНИ

Фитопланктон



Миди



Човек

- **Видове морски биотоксини – амнезиеви, паралитични, диарийни и др.**
- **Симптоми при отравяне:**
 - ✓ от гадене до изтръпване на крайниците и пръстите
 - ✓ загуба на паметта
 - ✓ в редки случаи - смърт
- **Здравни препоръки относно консумацията на морски храни**
 - ✓ да се определи приносът на морските биотоксини чрез хранителен прием на миди
 - ✓ оценка на безопасността и риска от консумация на миди

МОРСКИ БИОТОКСИНИ

- ✓ По Българския бряг на Черно море са регистрирани множество потенциално токсични микроводорасли.

Таблица 2. Потенциално токсични микроводорасли от Българското Черноморие (BAS-IO, 2016-2018) и токсини, които е възможно да продуцират

Потенциално токсични микроводорасли	Възможни токсини, които продуцират
Alexandrium sp., Gymnodinium sp.	Паралитични токсини, SPX, GYM
Dinophysis sp., Prorocentrum sp.	Диарийни токсини, PTX ₂
Gonyaulax spinifera, Lingulodinium sp., Protoceratium sp.	Йесотоксини
Pseudo-nitzschia sp.	Домоена киселина

* Dzhembekova, N, I Atanasov, P Ivanova, and S Moncheva (2017). New potentially toxic Pseudo-nitzschia species (Bacillariophyceae) identified by molecular approach in the Black Sea (Varna Bay). *Proceeding of the 17th International Multidisciplinary Conference SGEM 2017* 889-896.

МОРСКИ БИОТОКСИНИ

Фитопланктон



Миди



Човек

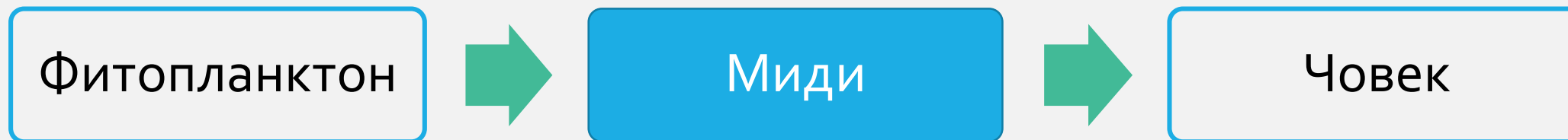
Анализ на морски биотоксини в планктон

- ✓ Период - февруари-декември 2021 г.
- ✓ Анализирани токсини - домоена киселина, диарийни токсини, йесотоксини, пектенотоксин-2, и техните производни, азаспирациди, както и за вид новопоявяващи се токсини – гониодомин А.
- ✓ Изследвани са общо 21 проби планктон.

Резултати

- ✓ три проби планктон - положителни.
- ✓ домоена киселина - ME6- 170,94 pg/μL, ME15- 138,48 pg/μL, ME59 – 13,38 pg/μL.
- ✓ в момента на пробонабирането в морската вода нивата на морски биотоксини са били много ниски.
- ✓ Значителни разлики с данните за периода 2016-2018 г. (голямо разнообразието, високи нива на фикотоксини)

МОРСКИ БИОТОКСИНИ



Миди - двучерупчести мекотели

- ✓ филтрират морската вода → задържат фитопланктона в тъканите си
- ✓ акумулират фикотоксини
- ✓ Храносмилателна жлеза (хепатопанкреас) - задържат се дълго време
- ✓ Морските токсини са устойчиви на промените в условията на средата и при кулинарна обработка.

Таблица 3. Брой изследвани проби миди по сезони и райони

Сезон	Северно Черноморие		Южно Черноморие	Общо
	Култ. миди	Диви миди	Култ. миди	
Зима 2021	2	-	1	3
Пролет 2021	3	1	2	6
Лято 2021	4	2	2	8
Общо	9	3	5	17

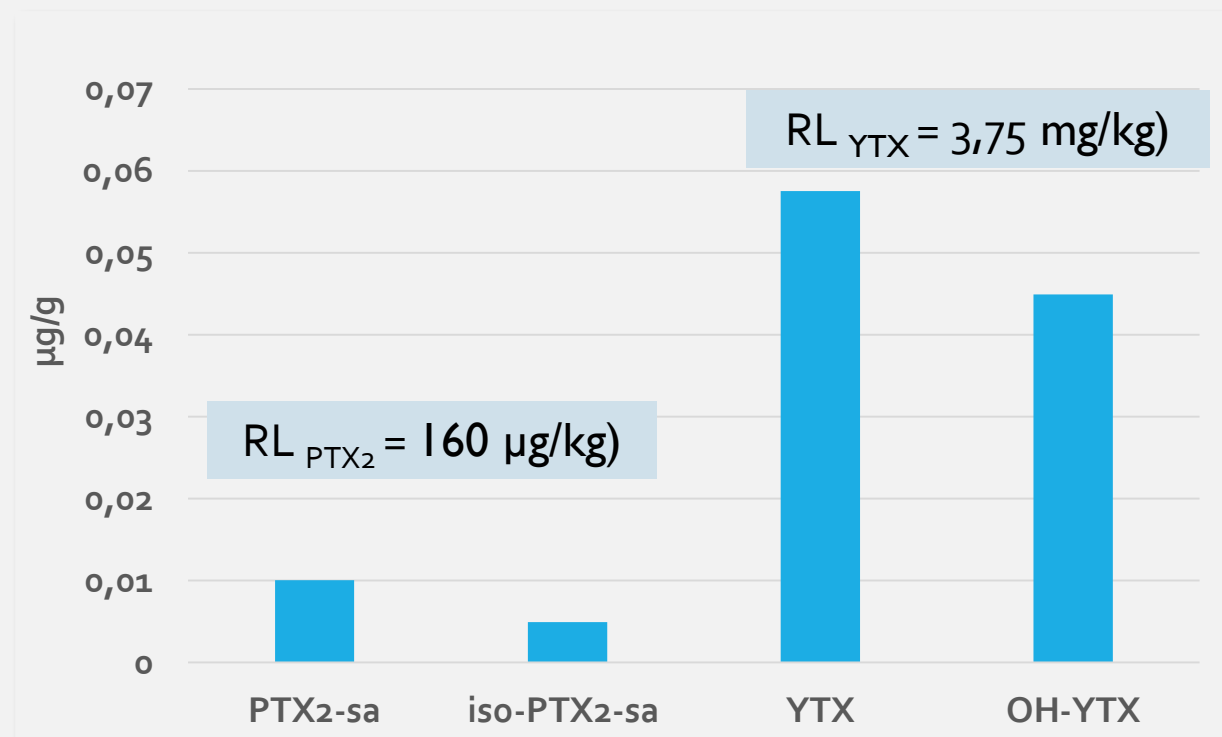
МОРСКИ БИОТОКСИНИ В МИДИ

Резултати

- ✓ в пробите се срещат само липофилни токсини – РТХ₂, YTX и техните производни
- ✓ РТХ₂ - в две проби
- РТХ₂-sa – във всички проби (0,001- 0,025 µg/g)
- iso-РТХ₂-sa - в 16 проби (0,001- 0,014 µg/g)
- ✓ YTX - в 7 проби (0,028- 0,122 µg/g)
- ОН-YTX - 8 проби (0,026-0,075 µg/g).

Оценка на безопасност

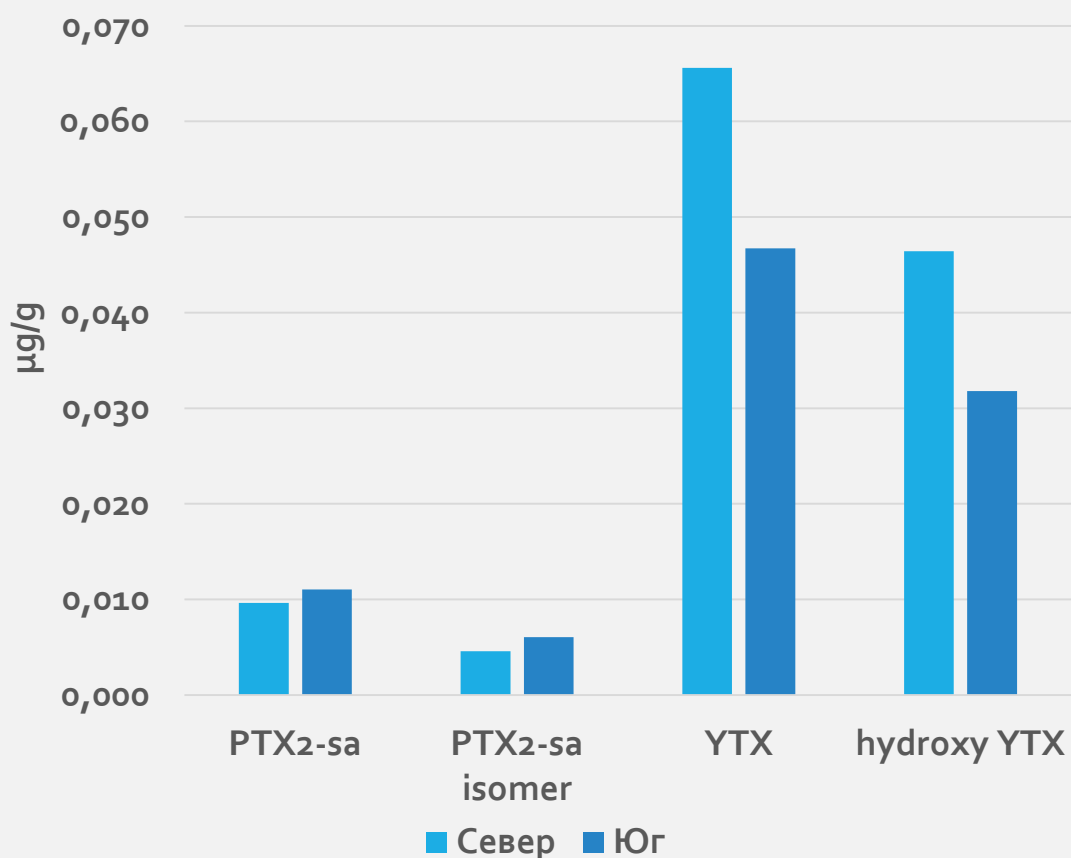
Фигура 1. Изчислени средни концентрации на определените токсини в проби миди.



* не е изчислена средна концентрация на РТХ₂, тъй като този токсин е определен само в две проби

МОРСКИ БИОТОКСИНИ В МИДИ

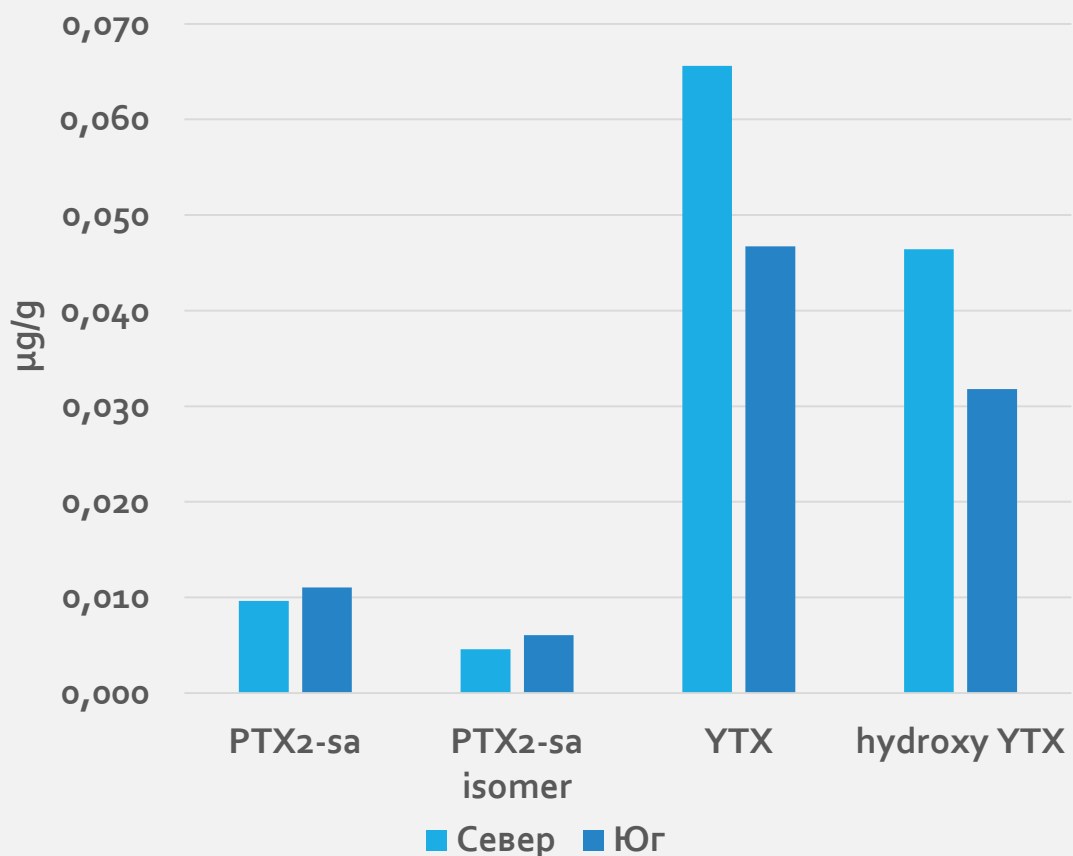
Фигура 2. Сравнение на средните нива на морските биотоксини в двата района на изследване



- ✓ разлики в температурния, термодинамичния, хидрографския и солевия режим на повърхностните води в район Север и район Юг
- ✓ Анализът на данните от разпределението на морските биотоксини (Фиг. 2) показва:
 - определените токсини се срещат в двата района на изследване
 - Нивата на YTX и OH-YTX са значително по-високи от нивата на PTX2-sa и iso-PTX2-sa
 - производните на PTX2 са с близки нива и в двата района
 - средните концентрации на YTX и OH-YTX са по-високи в район Север.

МОРСКИ БИОТОКСИНИ В МИДИ

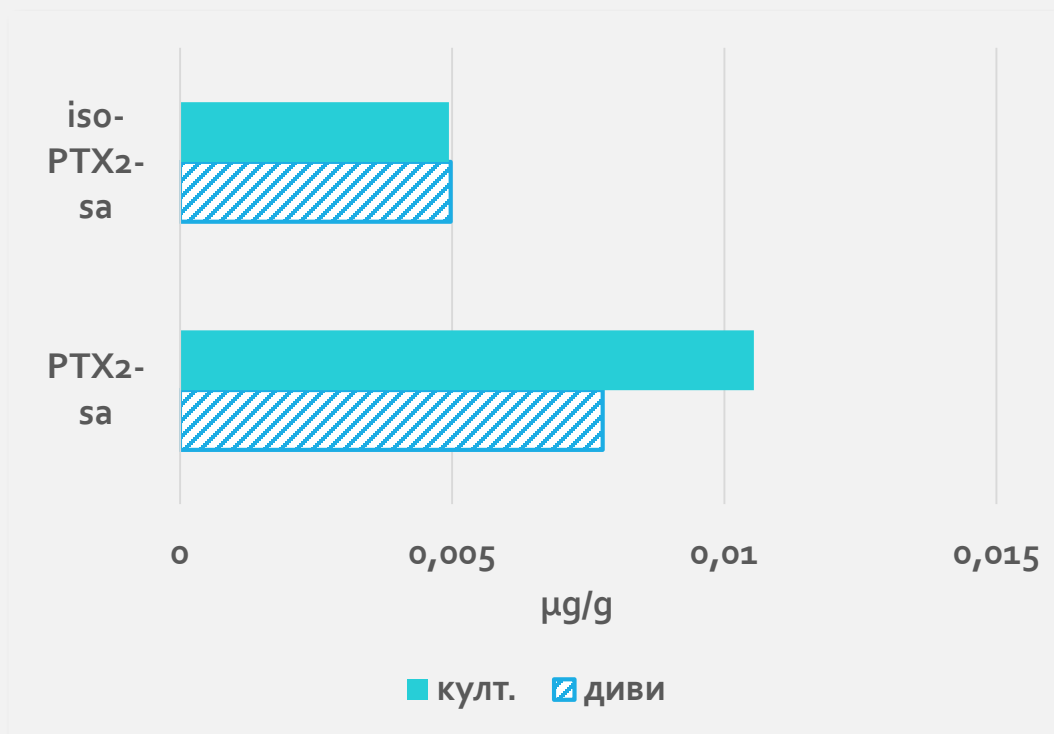
Фигура 2. Сравнение на средните нива на морските биотоксини в двата района на изследване



- ✓ Сравнение с данните от наше изследване в предишен период (2016-2018)
- много малка част от пробите (31%) от район Север съдържат YTX, докато 63 % от пробите от район Юг са положителни за този токсин
- близък концентрационен диапазон
- Пектенотоксин-2 – също в малък брой проби
- не се акумулира под тази форма в условията на средата
- производни PTX2-sa и iso-PTX2-sa - PTX2 бързо да метаболизира и да се дериватизира с естествените метаболити в черноморските миди.
- Друго наше изследване (2017-2018) потвърждава наличието на производни на PTX2 в миди от Южното Черноморие.

МОРСКИ БИОТОКСИНИ В МИДИ

Фигура 3. Сравнение на средните нива на морски биотоксини в диви и култивирани миди

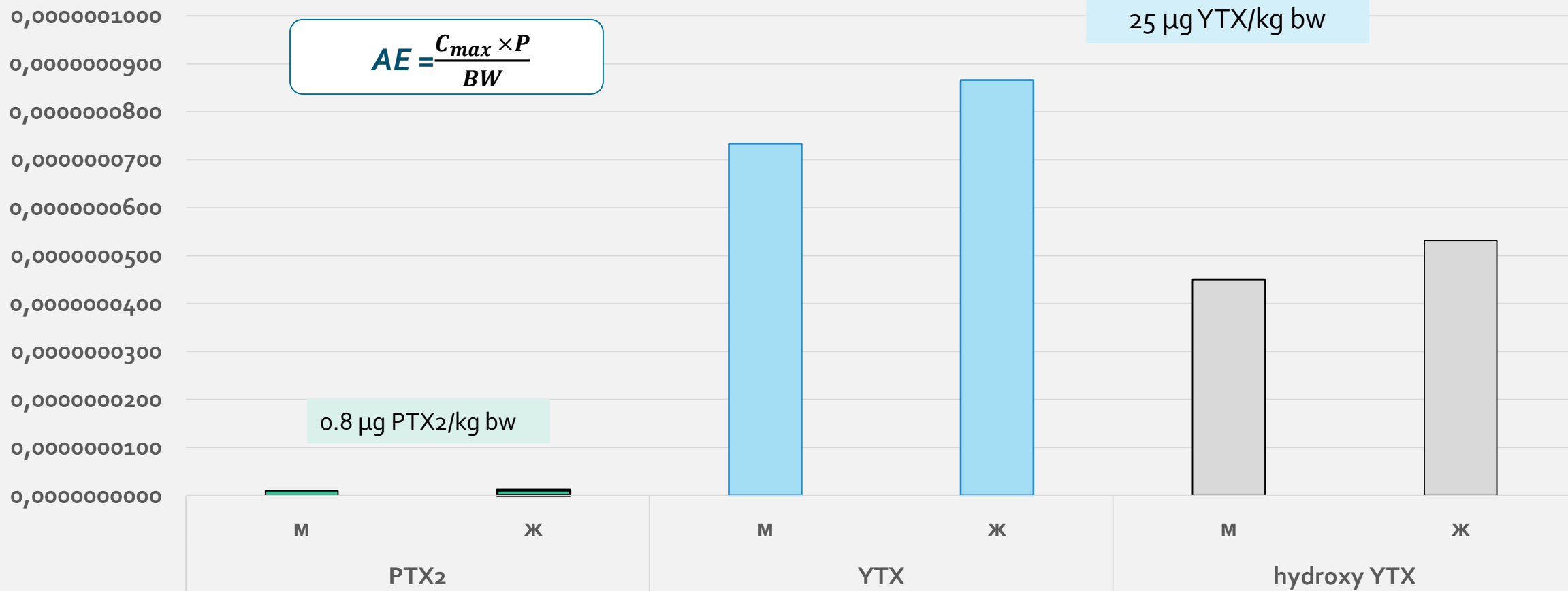


- ✓ диви миди
 - РТХ₂-sa и iso-РТХ₂-sa са регистрирани
 - УТХ не е определен, а ОН-УТХ само в една проба
 - По тази причина са изчислени средните нива само на РТХ₂-sa и iso-РТХ₂-sa
- ✓ нивата на iso-РТХ₂-sa са много близки при двата вида миди
- ✓ средната концентрация на РТХ₂-sa в култивираните миди е по-висока отколкото в дивите.
- ✓ необходимо е изследване за по-дълъг период от време.

СЪСТОЯНИЕ НА МОРСКАТА СРЕДА ПО ОТНОШЕНИЕ НА МОРСКИ БИОТОКСИНИ ЗА ПЕРИОДА ФЕВРУАРИ-ДЕКЕМВРИ 2021

- ✓ В изследваните проби планктон и миди са регистрирани шест токсина – домоена киселина (планктон), РТХ₂ (миди), РТХ₂-sa (миди), iso-РТХ₂ (миди), УТХ (миди), ОН-УТХ (миди).
- ✓ Домоена киселина е регистрирана в малък брой проби планктон (14%).
- ✓ РТХ₂ се среща само в две проби миди.
- ✓ РТХ₂-sa е регистриран във всички 17 проби, а iso-РТХ₂-sa в 16 проби.
- ✓ Средната концентрация на РТХ₂-sa е по-висока от тази на iso-РТХ₂-sa.
- ✓ УТХ е регистриран в 7 проби миди, а ОН-УТХ – в 8 проби.
- ✓ Средната концентрация на УТХ е по-висока от тази на ОН-УТХ, но нивата на тези два токсина са значително по-високи от средните нива на РТХ₂-sa и iso-РТХ₂-sa.
- ✓ Сравнението на средните концентрации на токсините по райони на улов показва, че нивата на РТХ₂-sa и iso-РТХ₂-sa са близки, докато средните концентрации на УТХ и ОН-УТХ са по-високи в район Север в сравнение с район Юг.
- ✓ Сравнение на средните нива на морски биотоксини в диви и култивирани миди показват, че нивата на iso-РТХ₂-sa са много близки при двата вида миди, докато средната концентрация на РТХ₂-sa в култивираните миди е по-висока отколкото в дивите

ОЦЕНКА НА БЕЗОПАСНОСТТА НА МИДИТЕ КАТО ХРАНА ПО ОТНОШЕНИЕ НА МОРСКИ БИОТОКСИНИ



Фиг. 4 Остра експозиция (AE), изчислена на база максимална концентрация

✓ PTX₂- sa и iso-PTX₂ SA са ниско токсични

ОЦЕНКА НА БЕЗОПАСНОСТТА НА МИДИТЕ КАТО ХРАНА ПО ОТНОШЕНИЕ НА МОРСКИ БИТОКСИНИ

Фитопланктон



Миди



Човек

Насоки и 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 ЕАБХ.
- Следователно не се очаква риск за здравето при консумация на миди;
- За превенция на острите отравяния и хронична експозиция е необходимо периодично проследяване нивата на токсините в черноморските миди
- Контролът трябва да обхваща повече места за търговия с миди
- Контрол на биотоксини в диви миди;
- Да бъдат изготвени програми за мониторинг на качеството на водите;
- Да се осъвременяват методите за анализ и хигиенен контрол;

Благодаря за вниманието!



www.eufunds.bg

Проектът е финансиран от Програмата за морско дело и рибарство 2014 - 2020, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело и рибарство. Този документ е създаден с финансовата подкрепа на „Програма за морско дело и рибарство 2014 – 2020“ съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело и рибарство. Цялата отговорност за съдържанието на документа се носи от Медицински Университет „Проф. д-р Параскев Стоянов“, гр. Варна и при никакви обстоятелства не може да се приема, че този документ отразява официалното становище на Европейския съюз и Договарящия орган.