



## РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Министерство на земеделието и храните  
Център за оценка на риска  
по хранителната верига



### Информация относно:

## Оценка на риска за здравето от метил живак при консумация на риба. Проучване, проведено за извадка от възрастното население на Катар

*Рибата е основен източник на висококачествен протеин, но в същото време съдържа опасни за човешкото здраве замърсители, най-вече живак и метил живак (MeHg).*

*В края на 2023 г. учени от Катар провеждат проучване, което си поставя за цел оценката на здравния риск, който представлява MeHg в консумираната от населението риба. Данните за консумация на риба са събрани с помощта на онлайн анкета, съставена от три раздела, които събират информация за моделите на прием на риба на участниците. За най-често консумираните риби са взети проби за анализ на общия живак (Т-Hg). Концентрациите на MeHg са получени от нивата на съдържание на Т-Hg, като се използва подход, базиран на няколко сценария. Деагрегираните данни за консумацията на риба и замърсяването са комбинирани с помощта на детерминистичен подход за оценка на приема на MeHg. Средният, 75-ият и 95-ият персентил на оценките за прием на MeHg са определени и сравнени с допустимия седмичен прием (TWI), определен от Европейския орган за безопасност на храните (ЕОБХ), който е  $1,3 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{w}^{-1}$ . Всички проби от риба съдържат Т-Hg на нива  $< 0,3\text{--}0,5 \mu\text{g/g}$  със средна стойност от  $0,077 \mu\text{g/g}$ . Проучваната популация е имала средна консумация на риба от  $736,0 \text{ g/седмично}$ . Изчисленият среден седмичен прием на MeHg надвишава TWI за някои потребители на риба, включително жени във фертилна възраст и тези, чиито хранителен режим е с високо съдържание на протеини. Проучването в Катар подчертава необходимостта от установяване на регулаторни насоки и съвети за хранене по отношение консумацията на риба и рибни продукти, въз основа на съотношението риск/полза.*

### I. Обща информация

Живакът (Hg) е типичен токсикант<sup>1</sup>, с вредно въздействие, както върху човешкото здраве, така и върху околната среда. Агенцията за токсични вещества го поставя на трето място в списъка с приоритетни вещества и регистъра на заболяванията (ATSDR) за 2019 г., поради неговото широко разпространение, токсичност и висок потенциал за влияние върху здравето на населението.

Естествени източници на живак са горските пожари, вулкани и изкопаеми горива. Антропогенни дейности, като изгаряне на битови и медицински отпадъци, промишлени процеси и изгаряне на изкопаеми горива, също могат да замърсят околната среда с живак. Веднъж изпуснат в атмосферата, живакът може да бъде транспортиран в глобален мащаб, преобразуван в други форми ( $\text{Hg}^+$ ,  $\text{Hg}^{2+}$ ) и/или върнат в почвата и водата чрез различни процеси на отлагане. Във водната система част от окисления неорганичен живак ( $\text{Hg}^{2+}$ ) е метилиран. Смята се, че процесът на метилиране се осъществява чрез неензимна реакция

<sup>1</sup> токсикант е „всяко вещество, което уврежда биологичната система“

□ Amber      □ Green      ☒ White

1618, гр. София, бул. „Цар Борис III“ № 136; тел. +359 2 427 30 56

<https://corhv.government.bg>, [corhv@mzh.government.bg](mailto:corhv@mzh.government.bg)

между Hg<sup>2+</sup> и метил-кобаламин, произведен от бактерии. Образуваният метил живак (MeHg) може бързо да дифундира и да се свърже с протеини във водната биота, което води до неговото биоакмулиране в риби и морски бозайници. Метил живакът също се биоусилва в рамките на хранителната мрежа, което води до по-високата му концентрация в някои видове по-едри хищни риби на върха на водната хранителна верига. В допълнение, нивата на MeHg са по-високи при по-възрастни риби и риби с по-големи размери, в рамките на един и същи вид.

Въпреки че в рибата може да се намери както неорганичен, така и органичен живак, преобладаващата форма е MeHg.

Замърсяването на рибата с живак и MeHg е сериозен проблем в световен мащаб. От една страна, рибата е основен източник на висококачествен протеин в храната за хората по света (FAO, 2022)<sup>2</sup>. Богата е на омега-3, докозахексаенова киселина, линоленова киселина, ненаситени мастни киселини, минерали (селен, йод, магнезий, желязо, мед и витамини), които осигуряват защитни ефекти срещу незаразни заболявания, особено сърдечно-съдови заболявания и ревматоиден артрит, а също и нормално развитие на невроните при деца.

Метил живакът е най-токсичната форма на живака, с добре установена невротоксичност. Проучванията показват, че продължителното излагане (дори и на ниски дози MeHg) е свързано със забавяне на развитието, проблеми при възприятията и много вероятни поведенчески проблеми при развиващ се плод, кърмачета и деца, както и с невродегенеративни разстройства, като болестите на Паркинсон и Алцхаймер при възрастни. Освен това, доказателствата сочат, че дългосрочното излагане на MeHg може да има отрицателни ефекти върху имунната и сърдечно-съдовата система<sup>3</sup>.

Международните здравни агенции са предприели редица действия, насочени към използване на полезните качества на рибата, без да се пренебрегва грижата за общественото здраве като цяло, и най-вече това на уязвимите групи. За MeHg е установена референтна доза, която се определя като стойност на експозиция, на която човек може да бъде изложен цял живот, без значителен риск от увреждане. Тази референтна стойност се определя като допустим седмичен прием (TWI) и е 1,3 µg·kg<sup>-1</sup>·w<sup>-1</sup> (съгласно становището на ЕОБХ от 2012 г.)<sup>4</sup>

Като критичен ефект за определянето на тази стойност е определен неврологичният растеж на развиващия се плод, като най-чувствителната субпопулация. Определените максимално допустими граници са следните:

- ✓ 0,5 µg/g и 1 µg/g за MeHg за нехищни и някои хищни видове риби от JECFA и EFSA (FAO/WHO, 2006; Комисията на ЕС, 2022),
- ✓ 0,3 µg/g от US EPA (US EPA, 2017) и

<sup>2</sup> FAO. (2022). The state of world fisheries and aquaculture. Meeting the sustainable development goals, in: *Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO* Rome. Rome, Italy.

<sup>3</sup> Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). (2022). Toxicological Profile for Mercury (Draft for Public Comment). Atlanta. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service. Retrieved August 2022, from <https://www.cdc.gov/TSp/ToxProfiles/ToxProfiles.aspx?id=115&tid=24>

FAO/WHO. (2006). Evaluation of certain food additives and contaminants Sixty-seventh report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO technical report series. no 940. Retrieved January 2021 from <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43592>

<sup>4</sup> European Food Safety Authority (EFSA). (2012). Scientific opinion on the risk for public health related to the presence of mercury and methylmercury in food. *EFSA Journal*, 10(12), 2985. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2985>

- ✓ 0,3 µg/g в някои видове риба като съомга от Комисията на ЕС (Комисията на ЕС, 2022).

В световен мащаб са проведени много проучвания, които оценяват здравните рискове от хранителната експозиция на MeHg. Изчислените рискове варират в зависимост от държавата, от количеството и вида на консумираната риба, както и от нивото на замърсяване на рибата.

## II. Методология на проучването

Проучването е проведено в Катар между август 2021 г. и февруари 2022 г., след като е одобрено от институционалния съвет на Катарския университет. Изследваната популация включва жители на Катар на възраст ≥ 18 години, които консумират риба.

### I. Данни за консумация на риба

Данните за консумацията на риба са събрани с помощта на самостоятелно проведено онлайн проучване, което е специално предназначено да служи на целите на това проучване.

### II. Оценка на експозицията

Експозицията на MeHg е определена въз основа на данните за консумация на риба и данните за замърсяване, определени чрез химичен анализ на проби от риба. Когато пробата от риба съдържа Т-Hg под границата на количествено определяне, се приема, че съдържанието на Т-Hg е равно на LOQ/2<sup>5</sup>. Деагрегираният метод разглежда всеки вид риба като хранителен продукт с точно определено ниво на замърсяване, докато при обобщения метод всички видове риба са групирани в една група и средната стойност на замърсяване се приписва на цялата група. Учените са избрали деагрегирания метод, за да се избегне надценяване на експозицията в резултат на използването на обобщени данни.

В съответствие с други проучвания, експозицията на MeHg е определена с помощта на детерминистичния подход. Експозицията е изчислена за всеки участник, във всеки сценарий, чрез сумиране на данните за консумация на отделните видове риба, умножени по техните средни нива на замърсяване, получени от анализа, и разделянето им на действителното телесно тегло на участника, като се използва следното уравнение:

$$\text{MeHg } EWI(p) \left( \frac{\mu\text{g}/\text{week}}{\text{kg b. w.}} \right) = \sum_i^n (\text{CONS}^i \times \text{CONT}^i) / \text{B. W.}^p$$

където очакваният седмичен прием (EWI) е прогнозният седмичен прием µg·kg<sup>-1</sup>·w<sup>-1</sup> за участника p, CONS(i) е консумацията (g/седмица) за конкретен вид риба, CONT(i) е средно ниво на замърсяване с MeHg (µg/g) от този вид риба (i), n е броят на консумираните видове риба от участника p, и B.W. (p) е телесното тегло (kg) на участника p.

След това са получени средните 75-ти (P75) и 95-ти (P95) перцентил на оценките за прием на MeHg за различните кохорти<sup>6</sup> в различните сценарии. В допълнение, процентът на

<sup>5</sup> Границата на количествено определяне (LOQ) е най-ниската концентрация, която може да бъде количествено открита с декларирана точност.

<sup>6</sup> В статистиката, маркетинга и демографията **кохорта** означава група от лица, обект на проучване, които споделят определяща характеристика

приноса на всеки вид риба към изчисления прием на MeHg е определен с помощта на следното уравнение:

$$\% C (i) = \frac{EWI (i)}{EWI (T)} \times 100$$

където %C (i) е процентът на приноса на вида риба (i) към експозицията на MeHg, EWI (i) е прогнозният седмичен прием от вида риба (i) ( $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{w}^{-1}$ ), а EWI (T) е очакваният седмичен прием от всички видове риба ( $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{w}^{-1}$ ).

### **III. Характеризиране на риска**

Рискът е характеризирани за различните кохорти, като се вземат предвид приетите сценарии на експозиция. Това е направено чрез изчисляване на коефициента на опасност (HQ), като се използва следното уравнение:

$$HQ = \frac{EWI}{TWI}$$

където HQ е коефициентът на опасност, EWI е очакваният седмичен прием ( $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{w}^{-1}$ ), а TWI е допустимият седмичен прием (референтна доза), предложен от EFSA ( $1,3 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{w}^{-1}$ ).

Когато HQ е по-малко от 1, рискът от MeHg токсичност от консумация на риба се счита за незначителен, а когато HQ е равен или по-голям от 1, рискът от MeHg токсичност вследствие на консумация на риба е значителен. Освен това, колкото по-висок е HQ, толкова по-голям е рискът от токсичност.

В това проучване рискът също е количествено определен чрез оценка на вероятността дадена популация да превиши TWI, съгласно приложените сценарии.

Процентът на риска от превишаване на токсикологичната референтна стойност (TRV) е получен чрез изчисляване на съотношението между броя на потребителите, които я надвишават, и общия брой субекти, изследвани при всеки от приложените сценарии. С други думи, този процент съответства просто на броя на лицата, изложени на идентифицираната опасност, чиято средна теоретична експозиция също надвишава токсикологичния праг, съответстващ на тази опасност.

### **IV. Управление на риска**

*Оценка на нормите на безопасна консумация на риба:*

За да се предложат разумни препоръки за управление на риска от MeHg, безопасните нива на консумация на риба (g/седмица), които биха се консумирали, без да представляват риск за здравето на потребителите на риба, са определени за видовете риби, които допринасят основно за експозицията на MeHg. Изчислението се основава на оценките на средната експозиция и се извършва с помощта на данните за замърсяване на най-замърсената проба от видовете риба. Това е направено за групите „всички участници“ и „хранене с високо съдържание на протеини“, както и подгрупата „жени във фертилна възраст“.

*Оценка на праговите граници на MeHg в рибата въз основа на текущи данни за консумация на риба:*

Определена е праговата граница на MeHg при рибите. Това е направено въз основа на оценките за средната консумация на риба от подгрупата „жени във фертилна възраст“, тъй като те са най-уязвимата група от населението.

#### ***V. Характеризиране на риска***

Резултатите от това проучване показват, че HQ при средните оценки и оценките за прием на P75, са по-ниски от единица за всички проучвателни групи, с изключение на групите участници, които се хранят с високопротеинови продукти, както при средните оценки, така и при оценките на p75 (и двата сценария) и група „жени“ от катарската кохорта, при оценки на p75. Освен това оценките на P95 показват резултат над единица за всички групи. Значителен процент от участниците са имали прием, надвишаващ TWI, като най-високите проценти са отчетени в групите „участници, които се хранят високопротеиново, следвани от подгрупата „жени във фертилна възраст“. Също така 3,2% от жените са бременни и 3% кърмят. Тези данни предполагат, че MeHg би представлявал риск за здравето на някои потребители на риба. Чувствителността към токсичните ефекти на MeHg е свързана с възрастта, на която възниква експозицията, и следователно рискът би бил различен в зависимост от възрастта на засегнатите групи. Например, развиващият се плод, кърмачетата и децата се считат за най-уязвимите подгрупи от населението, поради незрялата нервна система и бързото развитие на мозъка.

#### ***VI. Влияние върху човешкото здраве***

Излагането на MeHg по време на бременност може да повлияе на развиващия се мозък на плода, предизвиквайки различни токсични ефекти. Токсичността на MeHg за развиващия се мозък е описана за първи път в Минамата, Япония, където консумацията на риба с високи концентрации на метил живак от бременни жени, (което не се отнася за това проучване), е довела до церебрална парализа при деца; докато изложените жени не са били засегнати. Уязвимостта на развиващия се мозък към MeHg е свързана с неговата липофилност, която му позволява да преминава през плацентата и да се концентрира в централната нервна система. Освен това кръвно-мозъчната бариера не е напълно развита до първата година, което улеснява движението на замърсители през тази бариера. Метил живакът може да повлияе неблагоприятно на паметта, вниманието, езиковите умения, визуално-пространственото възприятие и двигателните умения и да повлияе интелигентността при деца.

Ефектите върху IQ обаче все още са спорни. Проучванията показват, че наличието на живак в пренаталната кръв на майката, която редовно консумира риба, не е неблагоприятно свързан с IQ на потомството. Експозицията на метил живак също се свързва с подтискане на дейността на симпатиковия и парасимпатиковия дял на вегетативната нервна система. Метил живакът може да причини невродегенеративни заболявания при възрастни. Смята се, че механизмите са повлияни от увеличаването на реактивните кислородни видове (ROS). Оксидативният стрес се свързва с етиологията на невродегенеративни заболявания като болестите на Паркинсон и Алцхаймер, но тези механизми все още не са напълно изяснени. Въпреки че няма данни за ефектите на MeHg върху имунната и репродуктивната система при хората, проучванията върху животни показват, че MeHg има неблагоприятни ефекти върху връзката на имунните клетки, клетъчните реакции, развиващата се имунна система, намалена плодовитост, намалено тегло на новородени, намалената степен на преживяемост на плода и аномалии на плода. Освен това, излагането (дори на ниски дози) на MeHg, се свързва с

повишено кръвно налягане, остър миокарден инфаркт, коронарна дисфункция и атеросклероза при хората.

Смята се, че механизмите на увреждане се дължат на увеличаване на реактивните кислородни видове (ROS), дисрегулация на антиоксидантните ефекти на глутатион и каталаза, липидна пероксидация, тромбоцитна агрегация и склероза на артериите. Токсичните ефекти върху сърдечно-съдовата система не трябва да се пренебрегват, тъй като сърдечно-съдовите заболявания са водещата причина за смъртност и заболяемост в Катар. Независимо от размера си, увеличение в разпространението на сърдечно-съдовите заболявания, би довело до увеличаване на икономическата тежест на заболяването, което би оказало допълнителен натиск върху здравната система. От друга страна, влиянието на консумацията на риба върху сърдечно-съдовите заболявания (ССЗ) е противоречиво. Учените са се позовали на неотдавнашно кохортно проучване, според което приемът на риба от най-малко 175 g (2 порции) седмично е свързан с по-нисък риск от сериозни сърдечно-съдови заболявания и смъртност сред пациенти с предходни сърдечно-съдови заболявания, но не и в общата популация. И накрая, въпреки отрицателните ефекти от консумацията на MeHg, консумацията на риба като цяло, има (Directorate-General for Research and Innovation (European Commission), 2023) положителни резултати върху човешкото здраве. Следователно съотношението полза/риск трябва да се има предвид при разработването на нови насоки за хранене.

### **VII. Управление на риска**

Праговото ниво на замърсяване на рибата, базирано на текущия модел на консумация на жените от подгрупата във фертилна възраст, дава стойност от 0,12 µg/g, което е много по-ниско от това, определено от насоките на ЕС. Това може да се обясни с разликата в моделите на консумация на риба между Катар и европейските страни, от една страна и с видовете риба, които се консумират, от друга страна. Освен това ограниченията, определени в европейското законодателство, могат също да бъдат свързани с нива на замърсяване/данни за наличие на риба, търгувана и уловена в европейския регион, които могат да бъдат различни от тези в региона на Катар. Въз основа на настоящите нива на замърсяване, консумацията на НМ (*Epinephelus coioides* е вид бодлоперка от семейство *Serranidae*) трябва да бъде ограничена до около 200 g/седмица и/или консервирани ТУ (*Euthynnus affinis*, кауакауите са вид актиноптери от семейство Скумриеви.) до около 300 g/седмица, за да се поддържа приемът в рамките на TWI.

**Въпреки всички несигурности, пред които се изправя това проучване, то предоставя основна информация за концентрациите на MeHg в най-често консумираните видове риба в Катар, както и за рисковете, които представлява MeHg за здравето на потребителите на риба. То хвърля светлина върху необходимостта да се вземат предвид моделите на консумация на риба при изготвянето на национални стандарти и насоки.**

### **VIII. Заключение**

Настоящото проучване има за цел да определи здравните рискове от MeHg в рибата за възрастните жители на Катар, въз основа на данни за действителната консумация на риба и данните за замърсяване на най-консумираните видове риба. Резултатите от това проучване отново стигат до извода, че рибата е основен източник на протеини, както за жителите на Катар, така и за жителите на много други държави. Резултатите показват, че всички анализирани видове риба, събрани от катарския пазар, съдържат Т-Нг и впоследствие MeHg в рамките на допустимите нива, определени от разпоредбите на Европейския съюз.

Въз основа на аналитичното определяне на Т-Hg в най-консумираните видове риба и данните за консумацията на храна, може да се заключи, че е вероятно референтната стойност за MeHg (TWI) да бъде надвишена за част от потребителите на риба, включително жени във фертилна възраст. Това заключение подчертава необходимостта от определяне на национални прагови стойности въз основа на моделите на консумация на риба, разработване на съвети относно консумацията на риба за тези, които се хранят с високопротеинова храна, както и за бременни, кърмещи жени, и деца на възраст 1-11 години.

Проучването също така хвърля светлина върху необходимостта от провеждане на проучвания за биомониторинг, за да се вземат предвид различните източници на експозиция и да се получи по-изчерпателна картина на експозицията на MeHg. (Maetha M. Al-Sulaiti, 2023)

## **IX. Ситуацията в България**

***В България действат редица нормативни актове, които се грижат за опазване на чистотата на водните ни басейни, като:***

- Закон за опазване на околната среда<sup>7</sup>
- Закон за устройството на черноморското крайбрежие<sup>8</sup>
- Наредба за опазване на околната среда в морските води<sup>9</sup>
- Конвенция за биологично разнообразие<sup>10</sup>
- Букурещката конвенция (Черно море)<sup>11</sup>

Конвенцията за опазване на Черно море от замърсяване, известна като Букурещката конвенция е подписана в Букурещ през 1992 г. и приета през 1994 г., с шест договарящи страни по Конвенцията. Букурещката конвенция има за цел да се бори със замърсяването от наземни източници и морския транспорт, постигане на устойчиво управление на спасителни морски ресурси и постигане на устойчиво развитие.

Поради характера си на гранична зона на ЕС, днес Черно море с основание се припознава и като "европейско" море, независимо от неговата предълга история. (Yovchevska, 2020)

Според специалистите от МУ „Проф. П. Стоянов” – Варна, Факултет по фармация, резултатите за съдържание на живак в черноморската риба показват по-високи концентрации при трифон (цаца), сафрид и зарган. Въпреки че каята (попчета) е дънна риба и може да се предположи, че ще акумулира в по-голяма степен някои тежки метали, тя показва по-ниски концентрации на химичните елементи Pb, Cd и Hg и малко по-високи за As. Най-висока

<sup>7</sup> Закон за опазване на околната среда, Обн. ДВ. бр.91 от 25 септември 2002г, изм. ДВ. бр.102 от 8 Декември 2023 г.

<sup>8</sup> Закон за устройството на черноморското крайбрежие, в сила от 01.01.2008 г., Обн. ДВ. бр.48 от 15 юни 2007 г., изм. и доп. ДВ. бр.16 от 23 февруари 2024 г.

<sup>9</sup> Наредба за опазване на околната среда в морските води, в сила от 30.11.2010 г., Приета с ПМС № 273 от 23.11.2010 г., Обн. ДВ. бр.94 от 30 ноември, изм. ДВ. бр.9 от 30 януари 2024 г.

<sup>10</sup> CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, *OJ L 309, 13.12.1993, p. 3–20 (ES, DA, DE, EL, EN, FR, IT, NL, PT)*

<sup>11</sup> Конвенция за сътрудничество при опазване и устойчиво използване на река Дунав (Конвенция за опазване на река Дунав), Ратифицирана със закон, приет от 38-о НС на 24.03.1999 г. - ДВ, бр. 30 от 2.04.1999 г. Издадена от Министерството на околната среда и водите, обн., ДВ, [бр. 49](#) от 17.05.2002 г., в сила от 6.04.1999 г., попр., бр. 53 от 28.05.2002 г.

концентрация за живак е установена при диви миди (0,32 mg/kg ww), по-ниска при култивирани миди (0,27 mg/kg ww) и при скариди (0,23 mg/kg ww). **Това проучване от коя година е?**

Получените стойности са по-високи в сравнение с тези от проучванията на Икономова (1999г), които са 0,07-0,24 mg/kg ww за миди и 0,07-0,22 mg/kg за рапани.

Резултатите показват, че нашите черноморските риби са храна с високо качество, много добър източник на протеини и полиненаситени мастни киселини, както и на важните омега-3 киселини.

Пред учените възниква въпросът за ползата и риска от използването на рибата като храна. Безспорно в най-голяма степен ползата е свързана с протеините и незаменимите полиненаситени мастни киселини, докато рискът – с различните замърсители, които рибите акумулират от околната среда, като в най-голяма степен това са устойчиви органични замърсители и тежки метали. (Динкова, 2012)

От гледна точка на здравето, е необходимо да се отдаде приоритет на риска и той да бъде внимателно оценен.

## Източници

АМаetha M. Al-Sulaiti, M. A.-G. (2023). *science direct*. Извлечено от <https://link.springer.com/article/10.1007/s10661-023-11194-w>

РУovchevska, P. G. (2020). *Research gate*. Извлечено от [https://www.researchgate.net/publication/344493646\\_Povisavane\\_na\\_informiranostta\\_za\\_opazvane\\_na\\_morskata\\_okolna\\_sreda\\_v\\_Cerno\\_more](https://www.researchgate.net/publication/344493646_Povisavane_na_informiranostta_za_opazvane_na_morskata_okolna_sreda_v_Cerno_more)

Динкова, М. (2012). *Му Варна*. Извлечено от <https://www.mu-varna.bg/BG/AboutUs/Documents/biblioteka/2012/Avtoreferat-Mona.Stancheva.pdf>



Други информации в областта на новите храни, както и оценка на риска по цялата хранителна верига може да намерите на сайта на Центъра за оценка на риска по хранителната верига: <http://corhv.government.bg/>

Изготвил:

инж. Светлана Савова, главен експерт, дирекция „Оценка на риска по хранителната верига“ при ЦОРХВ

06.03.2024 г.



