



СТАНОВИЩЕ

на Центъра за оценка на риска по хранителната верига
относно оценка на риска, свързан с консумация на спанак и рукола с установено
съдържание на нитрати над максимално допустимото количество

1. Въведение

В хода на официалния контрол върху храните, ОДБХ Плевен взема от търговската мрежа проба от пресен спанак, с произход от Гърция и ОДБХ София област взема от оранжерия в гр. Самоков проба от рукола за химичен анализ за съдържание на нитрати. Съгласно издадените от Централна лаборатория за химични изпитвания и контрол към Българска агенция по безопасност на храните (БАБХ):

- изпитвателен протокол № 221/15.04.2022 г. съдържанието на нитрати в пресен спанак е 4662 ± 466 mg/kg, при максимално допустимо количество от 3500 mg/kg, съгласно Регламент (ЕО) № 1881/2006¹;
- изпитвателен протокол № 257/26.04.2022 г. съдържанието на нитрати в рукола е 8958 ± 896 mg/kg, при максимално допустимо количество от 6000 mg/kg.

В тази връзка, БАБХ изиска от Центъра за оценка на риска по хранителната верига (ЦОРХВ) да изготви становище относно риска за здравето на консуматорите, свързан с консумацията на пресен спанак и рукола, съдържащи установените количества нитрати.

2. Оценка на здравния риск

2.1. Определяне и характеризиране на опасността

Нитратите са азотни съединения, които се срещат естествено в почвата и растенията. Растенията се нуждаят от нитрати, за да изградят протеини. Нитратите се извличат от почвата чрез корените и се разпределят в растенията, където се превръщат в протеинови съединения чрез фотосинтеза. Излишните количества нитрати се съхраняват в зелените части на растенията. Поради това, култури като салати, марули, рукола и спанак обективно съдържат високи концентрации на нитрати.

Нитратите се използват в селското стопанство за наторяване с минерални торове, както и хранително-вкусовата промишленост като добавки в храните (консерванти).

Нитратите от почвата могат да попаднат в подпочвените води чрез повърхностния и подпочвен отток при валежи, откъдето попадат в питейната вода. Нивата на нитрати в подпочвената и питейната вода могат да бъдат значителни в зависимост от преобладаващия вид използване на земята.

Спанакът (*Spinacea oleraceae*) е богат на витамини и минерали листен зеленчук и принадлежи към семейство лободови (Chenopodiaceae). Той се консумира в суров вид или термично преработен. Високите нива на азот, прилаган при производството на спанак могат да доведат до значително натрупване на нитрати в листата.

Руколата (*Eruca sativa*) е едногодишно тревисто растение, което принадлежи към семейство кръстоцветни (Brassicaceae). Поради леко киселия си вкус се използват почти само като добавка към други салати или зеленчуци. Използва се и като топинг за пица или към ястия с паста. Руколата е с високо съдържание на витамин С, но има и сравнително високо съдържание на нитрати - концентрации до 5000 mg/kg не са необичайни.

¹ Регламент (ЕО) № 1881/2006 на Комисията от 19 декември 2006 година за определяне на максимално допустимите количества на някои замърсители в храните.

Токсикокинетика

Токсикологичното значение на хранителния прием на нитрати се отнася до процесите на ендогенна редукция на нитратите в нитрити. След абсорбция в стомашно-чревния тракт, чрез кръвта около 25% от усвоения нитрат достига до слюнчените жлези. В устната кухина, оралната микрофлора редуцира приблизително 20% от секретирания със слюнката нитрат в нитрит, който след това се пренасят в стомаха със слюнката заедно с нередуцирания нитрат.

При здрави хора слюнчено превръщане на нитрати в нитрити нормално е до 7% от приетите с храната нитрати, докато за кърмачетата и пациентите с гастроентерити, които имат по-високо стомашно рН, може да има значително по-висока степен на преобразуване.

Токсичност

Нитратите и нитритите могат да имат неблагоприятни ефекти върху човешкото здраве, когато присъстват в големи количества. Нитратът сам по себе си е слабо токсичен. Неговата токсичност се определя от превръщането му в нитрити.

Основната грижа за здравето по отношение на нитратите и нитритите е появата на състояние на метхемоглобинемия, т.нар. „синдром на синьото бебе“. Нитратите могат да бъдат превърнати в нитрити чрез бактериална редукция, както в храната (по време на преработката и съхранението на храните), така и в самия организъм (в слюнката и стомашно-чревния тракт). Нитритите в кръвта окисляват желязото от хемоглобина, превръщайки го в метхемоглобин (МНб), който е неспособен да транспортира кислород до клетките. В резултат се развива състоянието метхемоглобинемия, което се характеризира с посиняване на кожата и лигавиците (цианоза), като концентрацията на МНб достига повече от 10% концентрацията на нормалния хемоглобин. Нормалното съдържание на МНб при хората е под 2%, а при кърмачета под 3-месечна възраст е под 3%. Метхемоглобинемията засяга особено кърмачетата (от 0 до 12 месечна възраст) и малките деца (от 1 до 3 годишна възраст), които са приели високи концентрации на нитрати с храната, т.нар. „синдром на синьото бебе“. При бактериални инфекции на стомашно-чревния тракт съществува рискът да се образува по-голямо количество нитрити в червата след консумация на храни с високо съдържание на нитрати.

От своя страна, нитритите могат да доведат до образуването на N-нитрозо съединения, за които е доказано при изследвания с животни, че са канцерогенни. Независимо от това, повечето формирани съединения, такива като N-нитрозопролин, не са канцерогенни за хората. Предполага се, че N-нитрозо съединенията канцерогенни за животните, вероятно са канцерогенни и за хората. Въпросът до каква степен приемът на нитрати с храната води до ендогенно образуване на канцерогенни N-нитрозо съединения и връзката между това и вече съществуващата експозиция на такива съединения, все още не е достатъчно изяснен.

Наличните данни показват, че технологичната и кулинарната обработка на зеленчуците може да промени нивото на нитратите и нитритите. Измиването и варенето може да намали до известна степен съдържанието на нитрати в зеленчуците. Пюрирането може да доведе до освобождаване на ензими (нитрат редуктаза) и да ускори превръщането на нитратите в нитрити. Неправилното съхранение на термично приготвени листни зеленчуци (напр. на стайна температура за дълъг период от време) може да доведе до превръщането на нитрати в нитрити, като този ефект може да се ускори, когато зеленчуците са под формата на пюре [1].

Токсикологични референтни стойности

През 1990 г., Научният комитет по храните на Европейската комисия определи допустима дневна доза (Acceptable Daily Intake, ADI) от 3.7 mg/kg телесно тегло/ден за прием на нитрати. Тази токсикологична референтна стойност за безопасен хранителен прием на

гр. София, 1618, бул. "Цар Борис III" № 136

<http://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg

тел. 02/4273056

нитрати е потвърдена от Европейския орган по безопасност на храните (ЕОБХ) в становище от 2008 г. [2].

Тъй като нитратът, след редукция до нитрит, има потенциал да причини метхемоглобинемия, която може да възникне след еднократна експозиция и тъй като кърмачетата (от 6 до 12 месечна възраст) и малките деца (на възраст от 1 до 3 години) са най-уязвимата група към този токсикологичен ефект на нитратите, през 2010 г., ЕОБХ допълни своето становище от 2008 г. с позиция относно възможните остри ефекти на нитратите за кърмачета и малки деца, които консумират спанак и маруля [1]. В позицията си ЕОБХ заключава, че:

- наличните данни показват, че нивата на метхемоглобин не са повишени при малки деца или кърмачета, когато тяхната експозиция на нитрати от зеленчуци или от питейната вода е най-малко под **15 mg/kg телесно тегло/ден**.
- нивата на нитрати в салати/марули не представляват загриженост за здравето на децата, но по отношение на спанака ситуацията е различна. След определяне на експозицията на нитрати при различни възможни сценарии, ЕОБХ стига до следните изводи относно:
 - кърмачетата - малко вероятно е консумацията на спанак да е проблем за здравето, тъй като спанакът е съставка на пюрираните ястията за кърмачетата. Въпреки това, ЕОБХ посочва, че има опасения за здравето, ако на ден се консумира повече от една порция храна, съдържаща 50% спанак.
 - малките деца - тези деца, могат да консумират ястия, приготвени изцяло от спанак. Рискът от поява на метхемоглобинемия не може да се отхвърли за ситуации, при които децата приемат голямо количество спанак (високи консуматори), който съдържа високи нива на нитрати

В допълнение в позицията на ЕОБХ се заключава, че неправилното съхранение на топлинно обработени зелени листни зеленчуци (например, съхранявани на стайна температура за дълъг период от време) може да доведе до превръщането на нитратите в нитрити и този ефект може да се ускори, когато зеленчуците са под формата на пюре. Технологичната и кулинарна обработка на зеленчуците променя нивото на нитратите и нитритите. Пюрирането може да доведе до освобождаване на ензими (нитрат редуктаза) и да ускори превръщането на нитратите в нитрити. Варенето може да намали до известна степен съдържанието на нитрати в зеленчуците.

2.2. Оценка на потенциалната експозиция на нитрати

За изчисляване на евентуалната експозиция на нитрати при консумация на изследваните пресен спанак и рукола с установено наднормено съдържание на нитрати, ЦОРХВ използва Ръководството за определени приети стойности за приложение от ЕОБХ [3], според което средно телесно тегло на европейското население е както следва:

- възрастни (над 18 години) - 70 kg;
- малките деца - 12 kg;
- кърмачета - 5 kg.

2.2.1. Оценка на потенциалната експозиция на нитрати при консумация на пресен спанак със съдържание на нитрати от 4662 mg/kg

Експозиция при еднократен прием

За целите на тази оценка на риска, потенциалната еднократна експозиция на нитрати (прием на едно хранене/порция или в рамките на 24 часа) е основана на консумация на пресен спанак, съдържащ 4662 mg нитрати/kg и на следните количества за еднократен прием

(порция) на пресен спанак за българското население, според Комплексната европейска база данни за консумация на храни [4]:

- възрастни - 93.65 g пресен спанак (среден консуматор) и 233 g пресен спанак (за високи консуматори, 95-ти перцентил на консумация);
- малки деца - 48 g пресен спанак (среден консуматор) и 96 g пресен спанак (за високи консуматори, 95-ти перцентил);
- кърмачета - 47.8 g пресен спанак (среден консуматор) и 106.6 g пресен спанак (за високи консуматори, 95-ти перцентил).

Изчисленият възможен еднократен прием на нитрати при консумация на изследвания спанак за средни и високи консуматори, изразен в mg/kg телесно тегло/ден, е както следва:

	среден консуматор (mg NO ₃ ⁻ /kg т.т./ден)	висок консуматор (mg NO ₃ ⁻ /kg т.т./ден)
възрастни	6.2	15.5
малки деца	18.6	37
кърмачета	44.6	98.8

2.2.2 Оценка на потенциалната експозиция на нитрати при консумация на рукола с установено съдържание на нитрати от 8958 mg/kg

Експозиция при еднократен прием

В изследваната проба от рукола е установено много високи ниво на нитрати от 8958 mg/kg при максимално допустимо количество от 6000 mg/kg.

Федералният институт за оценка на риска на Германия (BfR) публикува становище [5] относно риска за здравето, свързан с консумация на рукола с високо съдържание на нитрати. Институтът отбелязва, че при консумация на големи количества от тази салата ADI може да бъде значително надвишен. Така например е установено, че при консумиране на **повече от 25 g рукола на ден** със средно съдържание на нитрати от **4252 mg/kg** в допълнение към средната консумация на всички други групи храни, източници на нитрати, ADI ще бъде надвишен. Надвишаване на ADI ще има и за българското пълнолетно население, ако се предположи консумация на 25 g рукола на ден с двойно по-висока концентрация на нитрати от 8958 mg/kg.

За кърмачетата и малките деца е малко вероятно салата рукола да бъде компонент на храненето им. Въпреки това, поради липса на данни за консумацията на рукола от тези възрастови групи, точна оценка на приема на нитрати не може да се направи.

2.3 Степен на несигурност на оценката

Направените предположения/сценарии за изготвянето на тази оценка на риска са базирани на пресни продукти. Възможните промени в съдържанието на нитрати, дължащи се на технологичната обработка на спанак и рукола, като измиване или варене, не могат да бъдат разгледани поради липса на представителни данни. Въпреки това, като цяло данните показват, че обработката вероятно ще намали нивата на нитрати и по този начин неотчитането на количественото въздействие на обработката на храни върху нивата на нитрати може да доведе до надценяване на експозицията, при условие че термично обработеният спанак не се съхранява при условия, насърчаващи превръщането на нитрати в нитрити.

Съществува несигурност, свързана с възможното въздействие върху здравето на острата хранителна експозиция надвишаваща ADI и наличните данни не подкрепят установяването на ARfD. Също така, се предполага, че по-високите експозиции на нитрати

гр. София, 1618, бул. "Цар Борис III" № 136

<http://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg

тел. 02/4273056

от зеленчуци биха били без неблагоприятен ефект, поради едновременното излагане и на антиоксиданти, но наличните данни не позволяват да се направят заключения по този въпрос.

2.4. Характеризиране на здравния риск

Консумация на пресен спанак с концентрация на нитрати от 4662 mg/kg

При пълнолетното население изчисленият възможен еднократен прием на нитрати при консумация на пресен спанак от изследваната партида ще надвиши ADI от 3.7 mg нитрати/kg т.т./ден. Такива временни надвишавания на ADI, сами по себе си не представляват риск за човешкото здраве, тъй като ADI за нитрати е определена въз основа на субхронични и хронични проучвания с животни. Въпреки това, тези надвишавания на ADI не са желателни. При установяването на наднормено съдържание на нитрати в изследваната храна трябва да се разследват причините за това.

Направените изчисления на възможната еднократна експозиция на нитрати за малки деца и кърмачета при консумация на изследвания пресен спанак (4662 mg нитрати/kg), показват надвишаване на експозицията от 15 mg/kg т.т./ден, под която нивата на метхемоглобин не са повишени. При това, изчислената експозиция не отчита приемът на нитрати с други храни и с питейната вода. Поради това, рискът от поява на метхемоглобинемия за кърмачета и малки деца не може да бъде изключен.

Консумация на рукола с установено съдържание на нитрати от 8958 mg/kg

При консумация на 25 g рукола на ден с концентрация на нитрати от 8958 mg/kg ADI ще бъде надвишена за българското пълнолетно население.

При евентуална консумация от малки деца и кърмачета на изследваната рукола с много висока концентрация на нитрати, рискът от поява на метхемоглобинемия не може да бъде изключен

3. Изводи и препоръки

1. Оценките на експозицията за малки деца и кърмачета, базирани на средно и високо ниво на консумация на спанак, комбинирано с установената висока концентрация на нитрати от 4252 mg/kg, са приблизително три и повече пъти по-високи от 15 mg/kg т.т./ден и възможността за риск от метхемоглобинемия не може да се изключи.

2. По отношение на изследваната проба от рукола с концентрация на нитрати от 8958 mg/kg, изчислената възможна експозиция на нитрати при консумация на 25 g рукола на ден, надвишава определената ADI. Въпреки това, тъй като не се очаква дългосрочно превишаване на ADI по отношение на общото пълнолетно население, не може да се предполага риск за здравето на потребителя.

За кърмачетата и малките деца е малко вероятно салата рукола да бъде компонент на храненето им. Въпреки това, в случай на евентуална консумация на изследваната рукола с много висока концентрация на нитрати (8958 mg/kg), рискът от поява на метхемоглобинемия не може да бъде отхвърлен.

3 Като предпазна мярка ЦОРХВ препоръчва изследваните пресен спанак и рукола да не се консумират от кърмачета и малки деца, както и от кърмачета и малки деца, които имат бактериални стомашно-чревни инфекции, тъй като това би могло да причини състояние на метхемоглобинемия.

Използвана литература:

[1] EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM); Scientific Opinion on possible health risks for infants and young children from the presence of nitrates in leafy vegetables. EFSA Journal 2010;8(12):1935 www.efsa.europa.eu/efsajournal.htm

гр. София, 1618, бул. "Цар Борис III" № 136

<http://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg

тел. 02/4273056

[2] Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food chain on a request from the European Commission to perform a scientific risk assessment on nitrate in vegetables, *The EFSA Journal* (2008), Journal number 689, 1-79.

[3] Guidance on selected default values to be used by the EFSA Scientific Committee, Scientific Panels and Units in the absence of actual measured data; *EFSA Journal* 2012;10(3):2579

[4] EFSA Comprehensive European Food Consumption Database

<https://www.efsa.europa.eu/en/data-report/food-consumption-data>

[5] Nitrat in Rucola, Spinat und Salat Aktualisierte Stellungnahme Nr. 032/2009 des BfR vom 06. Februar 2009.

Изготвено от екип на ЦОРХВ:

д-р Светлана Черкезова, Мария Христова и Светлана Савова