ЗЕМЕДЕЛСКАТА ЗЕМЯ – ПОТЕНЦИАЛЕН ИЗТОЧНИК НА ОПАСНОСТИ ЗА ХРАНИТЕ

Гл. ас. д-р Антоанета Стоянова
Икономически университет – Варна

THE AGRICULTURE LAND - A POTENTIAL SOURCE OF HAZARDS FOR FOODS

Chief Assist. Prof. Antoaneta Stoyanova, PhD
University of Economics - Varna

DOI: <https://doi.org/10.36997/SLM2019.153>

Резюме

Динамичното изменение на изисквания и нарастващият брой на нотификациите за наличие на опасни хранителни продукти, продавани на пазара, са предпоставка за въвеждане на подходящи мерки на участниците в хранителната верига, за да се гарантира безопасността на храните. Прилагането на научно обоснован подход, свързан с анализ на опасностите още при отглеждането на селскостопанските култури е причина за преразглеждане на концепциите свързани с безопасността на храните по агрохранителната верига.

Ключови думи: земеделски култури; опасности; тежки метали; микотоксини

JEL Класификация: Q18

Abstract

The dynamic change in regulatory requirements and the growing number of notifications for dangerous food products sold in the market are prerequisites for introducing appropriate measures to participants in the food chain to ensure the food safety. The implementation of a scientifically sound approach based on hazard analysis in agricultural crop is the reason for revision of current food safety concepts of agri-food chain.

Keywords: agriculture product; hazards; heavy metals; mycotoxins

JEL Classification: Q18

Поземлените ресурси служат не само за задоволяване на нуждите на обществото от храна, но и до голяма степен гарантират устойчивостта на биосферата и „устойчиво възстановяване“. Увеличаването на замърсяването на околната среда, намаляването на ресурсите и правните задължения, възникнали с глобализацията, индустриализацията и икономическото развитие, увеличават отговорностите на хората, обществото и държавните институции по отношение към проблемите свързани с обработването на земеделската земя. Земеделската земя като част от поземлените ресурси е във фокуса на утвърдени политики в световен мащаб свързани с намаляване степента на замърсяване на селскостопанските суровини с различни по характер замърсители (Sayan, I., 2018).

Появата на все повече регистрирани нотификации с реализация на пазара на опасни хранителни продукти е предпоставка за анализирането на източниците на тези опасности и търсенето на подходящи мерки, с които участниците в хранителната верига да осигуряват и доказват безопасността на произведените храни. Запазване здравето на консуматорите е в основата на политиката за безопасност на храните на ЕС и се ръководи от прилагането на Договора за функционирането на Европейския съюз.

Целта на настоящето изследване е да се извърши анализ и да се определи вероятността за натрупване на остатъчни количества на химични и поява на биологични опасности в земеделската земя от провеждането на различни агро-мероприятия свързани с отглеждането на селскостопански суровини.

Селскостопанските продукти се използват за директна консумация и за производството на различни видове храни, затова може да се приеме, че същите пренасят много опасности и представляват значителен риск за здравето на консуматорите. От състава и качеството на почвените ресурси зависи осигуряването на безопасността на произвежданите растителни суровини и култури. Замърсяването на земеделската земя и по конкретно почвата е един от най-наблюдаваните и обсъждани проблеми изискващи решения за намаляване или елиминиране на пренасянето на различни видове опасности върху произвежданите земеделски култури.

Необходимостта да се анализират източниците на здравния риск от произвежданите земеделски култури, насочва вниманието на различни автори към идентифициране на опасностите и определяне влиянието на факторите на средата, необходими за да се планират мерки относно повишаване на нивото на биологична и химична безопасност на тези култури (Larsen, Karin, Beltoft, Lund, Binderup, & Frandsen, 2011). Изчерпването и намаляването на обработваемите площи от земеделската земя в световен мащаб започва да се явява предпоставка да се търсят различни решения свързани от една страна с увеличаването на добивите от земеделските ресурси и от друга страна да се осигурят безопасни условия за развитие на отглежданите култури (Kong, 2014). Оценките на Организацията на ООН за прехрана и земеделие (ФАО) посочват, че темповете на увеличаване броя на жителите в световен мащаб, например преди два века (1800 година), Земята е населявана от 958 млн. души, през 1900 г. броя на населението достига 1655 млн. души, като сто години по-късно (през 2000 година) населението на Земята надхвърля 6 милиарда човека, като прогнозата е в края на 2025 година земните жители се очаква да достигнат 8 милиарда. Прираста на населението в световен мащаб ще наложи увеличаването на производството на храни с 60% и на добивите от посевите

в развитите държави с 24%, като същевременно е нужно да бъдат запазени ресурси за бъдещите поколения и бъдат предотвратени разхищаването и загубите на храни, които понастоящем представляват над една трета от световното производство (Дзофоли, 2015). В същото време статистиката сочи, че поземлените ресурси са твърде ограничени, защото - около 1/5 от земната суша е твърде студена, 1/5 – твърде влажна, 1/5 - твърде суха, 1/5 - твърде планинска и само 1/5 е годна за земеделие. Използваната земеделска площ на планетата вече е под 2000 м² на жител и на нея се разчита да осигури прехраната на това население с достатъчно количество и качество храна за всеки човешки индивид през цялата година (Eurostat, 2015). Едно от най-големите предизвикателства пред всяко общество ще бъде да гарантира не само достъп до храна и до достатъчно количество безопасни храни за всички свои граждани.

Храната може да бъде случайно или умишлено заразена от източници с различен произход от почвата, въздуха и водата. Замърсяването може да се случи по време на обработка и подготовка на почвата за засаждане, през вегетационния период на отглеждане и предварителната подготовката на културите за прибиране от полето. Това замърсяване може да представлява заплаха за здравето на консуматорите при последваща консумация. **Опасност за хранителните продукти** се дефинира като наличие на биологичен, химичен или физичен агент в хранителните продукти, или състояние на хранителните продукти, което предизвиква вредно влияние върху здравето (ЗХ, 1999). Различните видове опасности свързани с безопасността на селскостопанските култури оказват пряко въздействие върху безопасността определена от тежестта на риска, които носят (Stefanova, 2017). От биологичните замърсители се разглеждат различни видове микроорганизми, както и продуктите на тяхната жизнена дейност. Различните видове микроорганизми са дефинирани като термин в нормативната база (Регламент 2073/2005, 2005) и „микроорганизми“ означава бактерии, вируси, дрожди, плесени, водорасли, паразити, протозои, микроскопични паразитни хелминти и техните токсини и метаболити, които могат да бъдат внесени чрез суровините или материалите, или същите могат да се развият при създаване на подходящи условия (температура и влага) при отглеждане или прибиране на реколтата. Микотоксините са вторични токсични метаболити на гъбни фитопатогени, образувани основно преди и по време на прибиране на реколтата. Към тези биологични фитопатогени, които притежават способността да продуцират микотоксини се отнасят родовете на плесените *Fusarium*, *Aspergillus* и *Penicillium*. Основните храни като зърнените култури (пшеница, царевица, ориз и др.) могат да съдържат високи нива на микотоксини. Към настоящия момент са установени

повече от 300 вида различни микотоксини. Съществуват **няколко вида афлатоксини (афлатоксини, охратоксин, трихотецените - зеараленонът, фумонизините)**. Някои от тях са особено опасни, защото въздействат направо върху гените. Излагането на хора и животни на високо равнище афлатоксин води до остра чернодробна недостатъчност. Независимо от географските и климатични особености, които предопределят до голяма степен образуването на микотоксини, експозицията от тези вещества върху животните и хората е глобална (Wu, F., Groopman, J. D., & Pestka, J. J. , 2014). **Афлатоксините** (B₁, B₂, G₁ и G₂) са най-често срещаните микотоксини със силно изразено канцерогенно действие. Класифицирани са от Международната Агенция за ракови изследвания (IARC) в клас I канцерогени за хората. Афлатоксините се продуцират от шамовете на *Aspergillus flavus* и *Aspergillus parasiticus*. Афлатоксин B₁ се смята за най-силно токсичният метаболит. Неговият дял е около 80% от общата сума на афлатоксините, а афлатоксин G₁ е най-слабо токсичен. Афлатоксин B₁ е микотоксина, най-често съобщаван в системата за бързо съобщение на храни и фуражи (RASFF). Установено е, че афлатоксин B₁ най-често се среща в зърнените култури царевича, пшеница и ориз (EFSA, 2005). Той има изразен хепато-канцерогенен ефект върху хората и животните. Ефектът на действие е различен за различните видове в зависимост от възрастта, пола и хранителната диета. **Охратоксин А** се продуцира от видове на род *Aspergillus* и *Penicillium* и е вероятен канцероген (група 2B), съгласно Международната Агенция за ракови изследвания (IARC). Той причинява бъбречна токсичност, нефропатия и имунна супресия. **Трихотецените** са голяма група микотоксини, продуцирани от различни видове на род *Fusarium*. До момента са идентифицирани приблизително 170 трихоценови микотоксина. **Зеараленонът** се продуцира от видове на род *Fusarium* и е със силно изразен естрогенен ефект, които води до нарушения на възпроизводителните функции, мъртвородени животни и намаляване количествата на качествената семенна течност при мъжките животни. **Фумонизините** се продуцират от няколко вида от род *Fusarium* – това са *Fusarium proliferatum* и *Fusarium nygamai*, както и *Alternaria sp.* Най-често срещан е фумонизин B1. Освен характерната хепатотоксичност и нефротоксичност те засягат и на имунната система (FAO/WHO, 2010).

На база метеорологичните данни за различните области в ЕС се наблюдава тенденция в която се открояват отделни райони с прогнозно рискови стойности по отношение на афлатоксини B₁ в царевича са в Пиренейския полуостров, Италия и Балканите (**България**, Гърция, Словения, Кипър), (EFSA, 2005).

В земеделието е известно, че един от най-мощните агротехнически фактори за

увеличаване на добивите от единица площ е торенето. Получаването на бързи резултати и генериране на по-големи количества добиви, налага използването на химични средства с минерални торове. Доказано е, че входящите вещества на минералните торове в почвите се натрупват в горния почвен слой и поглъщането на основните хранителни вещества от реколтата е един успешно постигнат резултат (Hou et al., 2014). От икономическа гледна точка, с внасянето в почвата на прекомерни количества торове, земеделските производители осигуряват производителност, с цел да се възстанови и обогати почвеното богатство и да се увеличи плодородието на почвата. Торенето с минерални торове е доказано, че увеличава почвената продуктивност, но при влагане на по-високи дози за някои видове култури и почвени субстрати способстват за генерирането на излишни количества, източник за поява на химични опасности в почвата. Според проучванията на много автори (Ramade, 1986), остатъчните вещества от химични торове, не само застрашават човешкото здраве, но и стабилността на аграрните екосистеми. Пример за това са нитритите, образувани в стомашно-чревния тракт на човека могат да се превърнат в нитрозамини- извесни като канцерогенни агенти.

Според становище (Гардини, 2017) на Комисията по околна среда, обществено здраве и безопасност на храните, от тежките метали като замърсителите, елементът кадмий (Cd) е от особено значение. Кадмият, който присъства най-вече в минералните фосфорни торове и буди особени тревоги, защото може да се натрупва в почвата, да преминава в хранителните продукти и потенциално може да доведе до отрицателни последици за здравето на консуматорите, биологичното разнообразие на почвите и качеството на подземните води, без да носи никакви ползи за растенията. При дискутиране на въпросите свързани със замърсяването на почвите, трябва да се има предвид и друг вид химични опасности, към които можем да присъединим и появата на тежки метали в почвата. Много автори (Fishel, 2014) още преди десетилетия обръщат внимание, че внасянето на тежки метали в почвата се осъществява при растителнозащитната обработка на селскостопанските култури и е опасност, която води до появата на екологически риск. Например наличието на медни соли, арсен, олово, живак и много други произтичат от употребата на органични хербициди. В резултат на продължителни проучвания е установено, че представителите на тежките метали продължават да присъстват в обработваемия слой на почвата много десетилетия (Ma and Rao, 1997). Доказано е, че арсена, както и оловото са слабо подвижни в почвата и се натрупват преди всичко в нейния повърхностен слой (Barrows, 1966). Оловото, представлява сериозна опасност за човешкото здраве и е типичен хроничен токсин.

Токсичността му се проявява в резултат на дълготраен прием, предимно с храната, където обикновено се намира в малки количества. Установяването на високо съдържание на олово в почви и растения води до хипотезата, че фуражите, отглеждани върху такива почви ще натрупват олово, а животните, хранени със замърсени фуражи, ще дават продукти с остатъци от олово, в т.ч. и мляко. Хората, приемащи замърсени с олово храни, могат да акумулират с времето токсични нива на олово (Licata et al., 2004). Препаратите за растителна защита (ПРЗ) представляват изключително сериозен риск за здравето на хората, защото имат токсичен химичен състав и се генерират в опасни дози при превишаване на препоръчителните количества при употреба в земеделието, обработка на семена или допълнителна обработка на добитите суровини (Kishi, 2002). Максимално допустимите количества за различните видове замърсители в храни е количествено нормирано и подлежи на официален контрол определен в различни документи (Регламент (ЕС) № 1881/2006). Като за различните земеделски продукти количества са количествено нормирани. Тези норми могат да се прилагат и към преработени храни с използване на съответен коефициент на преобразуване за отчитане на промените в нивото на замърсителя в резултат на производствения процес (Регламент 1881/2006). С въвеждането на стратегии за бъдещо развитие, както и препоръки от различни институции основани на научно обосновани становища относно здравния риск, в земеделската практика могат да намерят приложение и някои подходи на отглеждане или обработка на замята, които да смекчат условията ускоряващи динамична популация на биологични замърсители или да намалят нивата на акумулирани количества химични замърсители. В Таблица са представени някои видове селскостопански практики и ефекти от тяхното действие спрямо различните химични и биологични замърсители.

Много и разнообразни са източниците на риск в земеделието, което изисква фермерите да търсят разнообразни решения и стратегии за управление на риска, в зависимост от производствените и финансовите си възможности и тяхната субективна склонност да поемат риск. Интегративният подход се основава на синергетичния ефект между взаимосвързаните бизнес процеси (Stefanova, 2017). За постигане на устойчивост в развитието на земеделските структури в България е необходимо разширяване на политиката за подкрепа за сектора, стимулиране на интеграционните процеси, нарастване на инвестиционната активност, подобряване на конкурентоспособността на сектора (Киречев, 2013).

Таблица 1

Приложение на различни селскостопански практики и ефекти от тяхното действие (адаптирано по становище на Центъра за оценка на риска, 2013)

Селскостопански практики	Ефект на действие
Ротация на културите	Минимален, слабо ефективен метод сам по себе си.
Оран	Оран на дълбочина 15(cm) след прибиране на реколтата намалява <i>Fusarium</i> при пшеницата.
Почвени торове	Променят скоростта на разлагане на остатъчните вещества и влияят върху скоростта и растежа на културите.
Трансгенен подход за растителна самозащита	Сортове с установена генетична резистентност спрямо някои микотоксин продуциращи гъби.
Време на сеитба	Променя се времето за сеитба (напр. за умерените географски ширини ранното засяване на царевичната намалява установените нива на микотоксини в реколтата).
Химичен контрол	Употреба на фунгициди.
Биологичен контрол	Употреба на микробни антагонисти (напр. <i>Bacillus subtilis</i> инхибира растежа на микотоксин продуциращи гъби)
Борба с насекоми	Употреба на инсектициди. Друга алтернатива от научна гледна точка, но с известни резерви са употребата на генетично модифицирани, устойчиви на насекоми зърнени култури (Bt–царевични хибриди), които съдържат ген от бактерия <i>Bacillus thuringiensis</i> , синтезиращ токсичен протеин за ципокрили вредители.

В заключение може да се подчертае, че почвите се замърсяват и чрез използването на минерални и органични пестициди в растителната защита в селскостопанските производства. Промените на факторите на средата водят до увеличаване на потенциала на биологичните замърсители (микроорганизми други биологични вредители). Те се явяват основните замърсители в храните катализиращи здравен риск при последваща консумация от различни целеви групи потребители (Стефанова, 2019).

Прилагането на различни методи за оптимизиране, типизиране и постигане на количествено и качествено еднородни партии продукция определя необходимостта да

се обедини производството, обработването на земеделската земя и последващия контрол на произведените продукти. Това на практика може да се постигне с поощряване на групите производители и насърчаване на кратките вериги на доставка, нормативно обвързване на политики и мерки на контрол, които да спомогнат за намаляване на опасния отпечатък във веригата на хранителни доставки, като по този начин се осигуряват местни, по-здравословни селскостопански продукти в потребителската кошница на различните групи консуматори.

В Република България е необходимо въвеждането на регулаторни механизми и подходи осигуряващи изискуема нормативна рамка, с която да се обединява дейността на отделните елементи по цялата агрохранителната верига в един непрекъснат процес, с разграничаване на компетентностите на органите, осъществяващи оценката на риска по агрохранителната верига, политиката и контрола върху тях и свързаните дейности.

Използвана литература:

1. Дзофоли, Д. Становище на Комисията по околна среда, обществено здраве и безопасност на храните, относно насърчаването на иновациите и на икономическото развитие в рамките на бъдещото управление на европейските земеделски стопанства, (2015). ([2015/2227\(ini\)](#))
2. Гардини, (2017) . Комисията по околна среда, обществено здраве и безопасност на храните, ЕС
3. Закон за храните, обн., ДВ, бр. 90 от 1999. 1999 година, последно изм. ДВ 105 от 15.12.2018, МЗХ, София
4. Киречев, Д. Управление на производствени риск в земеделието. Управление и устойчиво развитие = Management and Sustainable Development, Сер. Общество. Човек. Природа = Society. Man. Nature. София, ЛТУ-София, Год. XV, 40, 2013, 3, 81-87.
5. Регламент (ЕС) № 1881/2006 НА КОМИСИЯТА от 19 декември 2006 година за определяне на максимално допустимите количества на някои замърсители, *ОВ L 364, 20.12.2006 г., стр. 5*
6. Регламент (ЕО) № 2073/2005 на Комисията от 15 ноември 2005 година относно микробиологични критерии за храните, *OJ L 338, 22.12.2005, р. 1–26*
7. Становище на български фокален център към EFSA, Център за оценка на риска към българска агенция по безопасност на храните (2013), Микотоксини – рискове и последици за животните и хората. Методи за предотвратяване тяхното образуване и

- намаляване на нивата им. София, автори: Блажева, П., Богоева–Величкова, И., Тодорова, Сн., Сертова Н., Попова, С., Ликов, Б.;
8. Стефанова, М. Пашова, С., 2018. Анализ на рискове от кръстосано замърсяване при продукти от преработката на плодове. Стоковедната наука - традиции и актуалност: Сборник с доклади от тринадесета научна конференция с международно участие: Посв. на 70 г. от създаването на кат. Стокознание, Варна, 18 - 19 окт. 2018, Варна : Наука и икономика, 2018, с. 226-235
 9. Borrows H.I. Soil pollution and its influence on plant quality .- J. Soil Water Conserv., 1966, v. 21
 10. EFSA, 2005. Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in Food Chain on a request from the Commission related to ergot as undesirable substance in animal feed. EFSA J. 225, 1–27
 11. Eurostat 2015a. LUCASa — land use and land cover survey. http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/LUCAS_-_Land_use_and_land_cover_survey (last accessed: October 9, 2015).
 12. Evaluation of certain mycotoxins in food, Fifty-sixth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, WHO Technical Report Series, 906;
 13. F.M. Fishel, (2014). Pesticide Toxicity Profile: Copper-based Pesticides, University of Florida
 14. Q. Hou, Z. Yang, J. Ji, T. Yu, G. Chen, J. Li, X. Xia, M. Zhang, X. Yuan. Annual net input fluxes of heavy metals of the agro-ecosystem in the Yangtze River delta, China, J. Geochem. Explor., 139 (2014), pp. 68-84
 15. Kishi, M. (2002). IFCS: acutely toxic pesticides. In International forum on chemical safety. Available <http://www.who.int/heli/risks/toxics/bibliographyikishi.pdf>.
 16. Larsen, John; Karin , Kristiane; Beltoft , Vibe; Lund , Pia; Binderup, Mona-Lise ; Frandsen , Henrik, EFSA Panel on Food Contact Materials, Enzymes, Flavourings and Processing Aids (CEF); Scientific Opinion on Flavouring Group Evaluation 20, Revision 3, European Food Safety Authority, 2011
 17. L.Q. Ma, G.N. Rao (1997). Chemical fractionation of cadmium, copper, nickel, and zinc in contaminated soils J. Environ. Qual., 26 (1) (1997), pp. 259-264
 18. Licata P., Trombetta D., Cristani M., Giofre F., Martino D., Calo M., Naccari F. 2004. Levels of “toxic” and “essential” metals in samples of bovine milk from various dairy farms in Calabria, Italy. Environment International, vol. 30, 2004, p. 1–6

19. Ramade F. (1981) Crise de l'énergie et resources.- Bull.Ecol., 1974, vol.5, p, 185-206
20. Sayan, İ., 2018. Development Standards and Stages of Application of ISO 14000 Environmental Management System in Enterprises. In *Handbook of Research on Supply Chain Management for Sustainable Development* (pp. 115-132). IGI Global.
21. Stefanova, M. 2017. Risk Analysis and Impact of Raw Materials for Achievement of Sustainable Quality of Biscuit Products. *Journal of Food Science and Engineering*, 7(5), pp. 227-238
22. Stefanova, M. 2017. Model of Integrated Management System for Quality and Food Safety of Biscuit Products. *Journal of Life Sciences*. 11(1), pp.35-46
23. X.B. Kong. 2014. China must protect high-quality arable land *Nature*, 506 (7) (2014)

Информация за контакт с автора:

Гл. ас. д-р Антоанета Стоянова

Икономически университет – Варна

Катедра „Стокознание“

e-mail: a.stoyanova@ue-varna.bg