



НАУЧНА ИНФОРМАЦИЯ

относно микробиологичните рискове и токсичните метаболити в трапезните маслини

Центърът за оценка на риска по хранителната верига (ЦОРХВ) представя тази информация с цел повишаване на информираността относно потенциални рискове, идентифицирани в научната литература, свързани с производството и консумацията на трапезни маслини. Тя може да бъде полезна при разработване на политики, добри производствени практики и мерки за контрол, които да гарантират безопасността на храните. Чрез предоставянето ѝ ЦОРХВ цели да подпомогне вземащите решения, специалистите в сектора и компетентните органи с научнообоснована информация в подкрепа на превенцията и управлението на риска.

1. Въведение

Трапезните маслини са хранителен продукт, получен чрез преработката на маслиновите плодове. Те играят важна роля в диетата и културата на много средиземноморски страни, като техният производствен процес е не само дългогодишна традиция, но и обект на редица научни изследвания. За да се осигури тяхната безопасност и дълготрайност, при производството на този ферментирал продукт се използват различни методи на консервиране, като осоляване, ферментация и подкиселяване, които са общи за повечето производствени процеси. В допълнение, на някои етапи се прилагат и термични обработки като пастьоризация или стерилизация, за да се увеличи стабилността на продукта.

Въпреки че физикохимичните характеристики на продукта обикновено ограничават развитието на хранителни патогени, в научната литература са документирани случаи на хранителни интоксикации, свързани с консумация на маслини. Такива случаи често са резултат от **неподходящи производствени практики, домашно приготвяне, неправилно съхранение или продажба в неконтролирани условия, като например на улични пазари**. Основните рискове включват образуване на **биоγενни амини**, **наличие на микотоксини**, **развитие на патогенни бактерии** и **намаление на органични киселини** – фактори, които могат да компрометират както безопасността, така и качеството на крайния продукт.

2. Производство на трапезни маслини

Трапезните маслини са специално обработени маслини, предназначени за консумация като храна, а не за производство на олио, и се отличават с уникалната си текстура, вкус и аромат. Ферментацията на маслиновите плодове има дълбоки исторически корени, особено в страните от Средиземноморието, където маслините отдавна са основна част от културата и храненето. Съгласно последните статистически данни на Международния съвет по маслините (ИОС), световното производство на трапезни маслини надхвърля 2,4 милиона тона годишно. Основни производители са държави като Испания, Турция, Египет, Сирия,

Алжир, Гърция и Мароко, като съществени количества се произвеждат и в страни извън региона – Аржентина, Перу и САЩ. Затова преработката на маслини не е ограничена само до Средиземноморието, а има глобално икономическо значение.

Маслините, обаче, не могат да бъдат консумирани директно след като са откъснати от дървото, поради горчивия компонент **олеуропеин**, както и заради високото им съдържание на мазнини и ниското количество захари. Поради това са разработени различни технологични методи за обработка, които правят плодовете годни за консумация. Основните етапи в обработката включват осоляване, ферментация и подкиселяване, но има и специфични регионални различия. Съгласно търговските стандарти на ИОС от 2004 г., трапезни маслини се определят като продукти, получени от подходящи сортове маслини, преминали през процеси, които премахват естествената им горчивина, като се консервират чрез естествена ферментация, термична обработка или използване на консерванти, със или без саламура.

Най-разпространените индустриални методи за преработка на трапезни маслини са:

- **Испански стил** – включва алкална обработка на зелени маслини и представлява около 50–60% от световното производство;
- **Калифорнийски стил** – обработка на маслините чрез алкално окисление;
- **Директно мариновани маслини** – обработват се чрез естествена ферментация, без алкална обработка; включват зелени, полуузрели или естествено черни плодове.

Микроорганизмите играят ключова роля във всички тези методи на обработка. Те са от решаващо значение за безопасността, вкусовите качества и общото качество на продукта. Най-полezni са **млечнокиселите бактерии** и **дрождите**, които подпомагат ферментацията и действат като естествени консерванти. За разлика от тях, групи като ***Enterobacteriaceae*** и ***Propionibacteriaceae*** се считат за нежелани, тъй като **могат да доведат до разваляне на продукта или да представляват риск**.

Традиционно ферментацията на маслините е **спонтанен процес**, т.е. протича чрез наличните в плодовете и средата микроорганизми, без добавяне на култури. Въпреки че това придава автентичност на продукта, спонтанната ферментация крие и рискове – процесът не е напълно предсказуем и може да доведе до появата на нежелани микроорганизми. Това повишава нуждата от контрол и по-добро разбиране на микробиологичните процеси.

3. Рискове за безопасността в трапезните маслини

Въпреки че ферментиралите трапезни маслини се считат за микробиологично безопасен продукт, научни изследвания показват, че в крайния продукт могат да присъстват различни опасности (Табл. 1).

Таблица 1. Обобщение на основните видове опасности

Вид опасност	Замърсител	Вид маслини
Биогенни амини	Putrescine	Зелени маслини тип „zapatera“ Маслини в гръцки стил
	Cadaverine	
	Tyramine	
Микотоксини	Ochratoxin	Черни маслини в гръцки стил
	Citrinin	

Вид опасност	Замърсител	Вид маслини
	Aflatoxin B	
Наличие на патогени	<i>Listeria monocytogenes</i>	Зелени маслини Нарязани черни маслини
	<i>Staphylococcus</i> sp.	Черни маслини
	<i>Coliforms</i>	Мариновани маслини Черни маслини Зелени маслини
	<i>Yersinia</i> и <i>Escherichia coli</i>	Маслини в испански стил
	<i>Clostridium</i>	Черни маслини Маслини, пълнени с бадеми Зелени маслини от Италия

Основните рискове включват:

3.1. Биогенни амини

Биогенните амини са химични съединения, които се образуват в храните в резултат на микробна дейност – особено от бактерии, притежаващи аминокиселинна декарбоксилазна активност. Те могат да предизвикат различни здравословни проблеми при човека, когато са в по-високи концентрации. Симптомите на хранителна интоксикация или непоносимост, свързани с тези съединения, включват **мигрена, главоболие, депресия, диария и безсъние**. Появата на биогенни амини в маслините често е признак за **недобър хигиенен контрол** по време на ферментацията.

В зелени трапезни маслини, преминали през разваляне от типа „сапатера“¹, са откривани амини като **путресцин, кадаверин и тирамин**. Концентрацията на биогенни амини може да се увеличи по време на съхранението на маслините, но нивата, открити в крайните продукти, обикновено са ниски и не се очаква да представляват здравословен риск. При изследвания на естествено ферментирали маслини също е установено, че количествата на биогенни амини са минимални, въпреки присъствието на микроорганизми, които могат да ги произвеждат.

3.2. Микотоксини

Микотоксините са **вторични метаболити**, произвеждани от определени видове плесени – най-често от родовете *Aspergillus*, *Penicillium* и *Fusarium*. Те могат да се развият върху маслините, когато условията са влажни и аеробни (с наличие на кислород). При хора и животни, консумацията на замърсени храни с микотоксини може да доведе до **дразнене на кожата, имуносупресия, неврологични нарушения** и други здравословни проблеми.

Най-често срещаните микотоксини, докладвани в маслини, са **охратоксин А, афлатоксин В и цитринин**. Такива замърсявания са установени главно при **напукани маслини**, но **черните маслини в гръцки стил** се считат за най-засегнати. Добрата новина е, че откритите концентрации на микотоксини в търговски продукти са много ниски и **рядко представляват реален риск за здравето на потребителите**.

¹ Сапатера е традиционен испански сорт маслини, който се използва за производство на трапезни маслини, известни със своите специфични вкусови и текстурни характеристики.

3.3 Патогенни бактерии, пренасяни с храната

Няколко научни източника съобщават за наличие на **опасни бактерии** в проби от трапезни маслини. Сред тях са:

- *Listeria monocytogenes*
- *Staphylococcus aureus*
- *Yersinia enterocolitica*
- *Escherichia coli*

Въпреки тези доклади, няма известни случаи на **епидемии или масови хранителни отравяния**, свързани с тези бактерии в маслини.

Най-големият риск сред патогенните бактерии е свързан с *Clostridium botulinum*, причинител на **ботулизъм** – тежко и потенциално фатално заболяване. Съобщавани са няколко **огнища на ботулизъм**, свързани с **домашно приготвени маслини**, както и **изтегляния на продукти** от пазара поради съмнения за замърсяване. Основните причини за такива инциденти са **занаятчийското производство**, както и **неадекватното съхранение** – по-специално, поддържане на рН стойности над 4,5, което създава подходяща среда за развитието на **ботулиновия токсин** (Табл. 2).

Таблица 2. Огнища на заболявания, свързани с ботулизъм, при трапезните маслини

Вид продукт	Причина	Последствия	Държава
Черни маслини	Неправилна стерилизация	12 смъртни случая	САЩ
Зелени маслини	Неправилно съхранение след отваряне	5 случая без смъртни	Италия
Зелени маслини	Неправилна домашна подготовка (рН 6.2)	16 случая без смъртни	Молизе, Италия
Маслини, пълнени с бадеми	Неправилно производство от производителя	2 случая с 1 смъртен	Кампания, Италия
Пасти от зелени маслини	Неправилно термично третиране от домашен производител	9 случая без смъртни	Югоизточна и северна Франция

3.4. Разграждане на органични киселини

Някои микроорганизми, които се свързват с разваляне на ферментирани храни, могат да разграждат важните **органични киселини** (като млечна и оцетна киселина), които са основна защита на продукта срещу патогени. Например:

- *Lactobacillus buchneri* може да трансформира млечна киселина в оцетна при **анаеробни условия**.
- *Propionibacterium* и *Pectinatus* могат да превръщат млечната киселина в **пропионова киселина**.
- Окислителни дрожди също са способни да консумират млечна и оцетна киселина, но само когато има наличие на **кислород**.

Когато тези киселини се разпадат или се консумират от микроорганизми, се понижава тяхната консервираща способност. В резултат, **стойностите на рН се покачват**, което създава **рискова среда** за развитие на нежелани микроорганизми и намалява **качеството и безопасността на крайния продукт**.

4. Фактори, ограничаващи растежа на патогенните микроорганизми

Процесът на ферментация на трапезни маслини представлява сложна биохимична трансформация, в която основна роля играят **млечнокиселите бактерии**. Тези микроорганизми използват наличните захари в маслиновите плодове, за да произведат редица крайни продукти, най-значимият от които е **млечната киселина**. Благодарение на това се създава среда с ниско рН, което в комбинация с други фактори – като ограниченото съдържание на протеини и витамини, както и добавянето на сол в концентрация от 5 до 11% – прави средата неблагоприятна за развитие на нежелани микроорганизми. Така се осигурява ефективно съхранение на продукта без необходимост от допълнителна обработка.

Освен млечната киселина, по време на ферментацията се образуват и други съединения с антимикробно действие. Сред тях се открояват т.нар. **бактериоцини** – това са протеини или пептиди с бактерицидно действие, продуцирани от определени бактерии, включително от щамове на *Lactobacillus plantarum*, изолирани от зелени маслини. Тези бактериоцини, по-конкретно плантарицини S и T, са способни да инхибират развитието на бактерии, които предизвикват разваляне на продукта – като представители на родовете *Propionibacteriaceae* и *Clostridium*. Освен това, те възпрепятстват и развитието на други видове микроорганизми, които са естествени конкуренти на млечнокиселите бактерии в средата на ферментацията.

Дрождите също произвеждат антимикробни съединения, известни като „убийци“ – токсични протеини или гликопротеини, които потискат растежа на други дрожди и гъбички. Представители на родовете *Debaryomyces*, *Pichia* и *Candida* са сред най-значимите дрожди с такъв ефект. По този начин дрождите допълват защитната бариера срещу разваляне и патогени.

Ферментационната среда на маслините съдържа също и антимикробни съединения, които идват не от микроорганизмите, а от самите маслини. Това е особено видно при маслини, които не са обработени с алкални разтвори. Сред тези вещества се открояват фенолни и олеозидни съединения – например диалдехидната форма на декарбоксиметил еленолова киселина (EDA), както и нейна форма, свързана с хидрокситирозол (Hy-EDA). Тези съединения, естествено присъстващи в маслинените саламури, проявяват значителна антимикробна активност. Според проучванията, тяхното действие дори превъзхожда това на някои синтетични биоциди или фенолни вещества, изолирани от други храни.

Подобни защитни свойства са демонстрирани експериментално в редица научни изследвания. В едно от тях се установява, че при ферментация на маслини по испански стил, патогенът *Escherichia coli* O157:H7 е напълно инхибиран във всички тествани условия. В друго проучване е наблюдавано, че при ферментация на зелени маслини популацията на *Bacillus cereus* намалява постоянно с напредването на процеса. Доказателства за ефективното инхибиране на патогени има и от изследвания върху черни трапезни маслини, в които изкуствено са били инокулирани различни болестотворни бактерии – включително *E. coli*, *Salmonella enterica*, *Listeria monocytogenes* и *Staphylococcus aureus*. Резултатите показват, че тези патогени не само не се развиват, но броят им намалява значително още през първите два дни от съхранението.

Индустриални проучвания, провеждани с различни сортове маслини и саламурите, получени от тях (като Manzanilla, Gordal, Hojiblanca и други), също потвърждават антимикробния ефект на тази среда. Изследователите установяват, че полифенолите, извлечени от плодовете, са пряко отговорни за потискането на патогените. В някои случаи се наблюдава значително намаление на броя на вредните бактерии, което показва почти пълно унищожение на микробите. Това се случва в период от няколко минути до няколко дни, в зависимост от състава на саламурата и вида на микробите.

5. Подходи за минимизиране на риска при ферментацията на трапезни маслини

Производителите на трапезни маслини трябва да се стремят към постигането на нулев риск от заболявания и увреждания, причинени от токсични микробни метаболити. Това може да стане възможно единствено чрез прилагане на цялостен контрол върху всяка стъпка от производствения процес. Преди всичко е важно използваните маслини да са с произход от стопанства, в които се прилагат **Добри земеделски практики (ДЗП)**.

След това, при самата обработка, трябва да се спазват **Добри производствени практики (ДПП)**, както и **Добри хигиенни практики (ДХП)** в помещенията, оборудването и от страна на персонала. Всички тези стандарти трябва да бъдат обвързани в единна **система за управление на безопасността на храните**, включваща не само принципите на HACCP², но и други инструменти за предотвратяване на умишлено замърсяване или фалшифициране, като CARVER³, TACCP⁴ и VACCP⁵. Тези методи осигуряват цялостна защита срещу заплахи, свързани както с производствени грешки, така и с умишлени действия.

Тъй като ферментацията на маслините често се извършва **спонтанно**, без пряк контрол върху участващите микроорганизми, това може да доведе до влошено качество на крайния продукт или до риск за здравето. За да се избегнат подобни проблеми, производственият процес трябва да се управлява стриктно чрез **физикохимични** (като добавяне на киселини, регулиране на температурата, използване на сол, прилагане на консерванти или модифицирана атмосфера) или **микробиологични подходи**. Един от най-ефективните микробиологични методи е използването на **стартерни култури** – внимателно подбрани щамове на полезни микроорганизми, които контролират ферментацията по предвидим и безопасен начин.

Комбинацията от ниско рН, високо съдържание на сол, наличие на антимикробни фенолни съединения, производство на бактериоцини и активност на специфични дрожди създава **неблагоприятна среда за развитието на патогени**. Това прави трапезните маслини сравнително устойчив продукт по отношение на микробна безопасност, особено когато се постигат **критични параметри като рН < 4,3 и концентрация на сол > 5%**.

Съвременните подходи за разработване на стартерни култури не се ограничават само до технологичните характеристики на микроорганизмите. Учените вече търсят **щамове**, които

² HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) е системен превантивен подход за осигуряване на безопасността на храните чрез идентифициране, оценка и контрол на значими биологични, химични и физични опасности на всеки етап от хранителната верига.

³ CARVER е инструмент за оценка на уязвимостите, първоначално разработен от американските военни, който е адаптиран за хранителната промишленост, за да идентифицира и приоритизира цели за умишлени атаки.

⁴ TACCP (Threat Assessment and Critical Control Points) е метод за оценка на заплахите и критичните контролни точки, който се използва за идентифициране на възможни умишлени заплахи за безопасността на храните.

⁵ VACCP (Vulnerability Assessment and Critical Control Points) се фокусира върху оценката на уязвимостите в процеса на производство и създава критични контролни точки за предотвратяване на рисковете, свързани с тези уязвимости.

освен че са ефективни във ферментационния процес, имат и **пробиотичен потенциал** – т.е. могат да допринасят и за здравето на потребителите. Целта е създаване на **многофункционални смесени стартерни култури**, които комбинират полезните свойства на различни микроорганизми и гарантират както микробиологична безопасност, така и хранителна стойност на ферментиралите маслини.

6. Заключение

Инхибиторни съединения, като полифеноли, високото съдържание на сол, ниското рН, бактериоцините и добавянето на консерванти, играят важна роля за ограничаването на растежа на нежеланите микроорганизми. Тези фактори, съчетани със строг контрол на производствените условия и условията при съхранение, водят до получаването на безопасни и качествени крайни продукти. Следователно, въпреки съществуващите рискове, при спазване на добри хигиенни и производствени практики, трапезните маслини могат да бъдат считани за безопасни за консумация.

Рискът от поява на опасни микроорганизми се свързва предимно с **неконтролирана или домашна ферментация, използване на компроментирани плодове или неправилно съхранение и дистрибуция**. Следователно, устойчивата безопасност на трапезните маслини зависи не само от избора на суровина и технология, но и от **цялостен контрол на процеса – от полето до масата**. За да се запази статутът на маслините като безопасна храна, е необходимо непрекъснато прилагане на научнообосновани подходи за управление на риска и прилагане на добри производствени практики на всеки етап от хранителната верига.

Източник:

Medina-Pradas E and Arroyo-López FN (2015) Presence of toxic microbial metabolites in table olives. Front. Microbiol. 6:873. doi: 10.3389/fmicb.2015.00873

<https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2015.00873/full>



Други информации в областта на храните, 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/>

<https://corhv.government.bg/Биологични-опасности-с-28>

ИЗГОТВИЛ:

инж. Даниела Новакова, Дирекция „Оценка на риска по хранителната верига“, ЦОРХВ

Дата: 20.10.2025 г.