



## Консерванти в храните и влиянието им върху здравето на хората

### Резюме

Консервантите използвани в храните са добавки в храните, които са все още необходими, за да може да се гарантира безопасността на хранителните продукти. Те действат, като забавят развалянето на хранителните продукти и предотвратяват всякакви промени във вкуса или външния им вид, и спомагат за удължаване на срока на годност на храните. Тяхната оценка за безопасност и употреба в хранителните продукти се контролира както на европейско, така и на международно ниво.

**Ключови думи:** добавки в храни, консерванти, безопасност, оценка,

### I. Въведение

Консервантите са добавки в храните, които се добавят по време на процесите на производство и преработка на храните, за да се увеличи и поддържа срока на годност на преработените храни, като се унищожават микроорганизмите или за да се предотврати развалянето на храната (Thakur *et.al*, 2022). Регламент (ЕО) № 1333/2008 определя правилата, относно добавките в храните, включително консервантите в храните, за да се осигури ефективното функциониране на вътрешния пазар, като същевременно се гарантира високо ниво на опазване на човешкото здраве и високо ниво на защита на потребителите, включително защитата на интересите им (OJ L 354, 31.12.2008, p. 16–33).

Техниките за консервиране на храни са били използвани още през 14-ти век, когато хората за първи път са използвали сол (осоляване) и дим (сушене), за да предотвратят развалянето на месото и рибата. В днешно време консервантите, като добавки в храните, са се превърнали в неизменна част от храната, която ядем. Въпреки редица опасения относно тяхната безопасност те са важен компонент в нашите хранителни системи.

Консервантите играят важна роля за по-дългия срок на годност на храните или по-добрия вкус. Те контролират и предотвратяват развалянето на храната, като осигуряват защита от микроорганизми (напр. бактерии, дрожди, плесени), които могат да причинят хранително

отравяне. Развалянето на храната може да бъде предизвикано, както от микроорганизми, така и от химически (напр. окисление) или физически (напр. температура, светлина) фактори. Консервантите се използват и за предотвратяване на промени във вкуса на храните, а в някои случаи и на външния вид на храните. Без добавяне на консервант, някои храни могат да грянасат или да променят цвета си.

Съществува, обаче голяма обществена загриженост, че някои добавки в храните имат неблагоприятни ефекти. Тези за които се съобщава, че причиняват нежелани реакции, са някои консерванти от групата на сулфитите (E220 - E228), бензоената киселина и нейните производни (E210 - E213). Смята се, че могат да предизвикат астма, характеризираща се със затруднено дишане, задух, хрипове и кашлица при чувствителни лица.

Законодателството на ЕС, регулира оценката на безопасността на консервантите и всяка една добавка в храни се етикетира върху опаковките на хранителните продукти, според тяхната категория (консервант, оцветител, антиоксидант и т.н.) с тяхното име или Е-номер, за да позволи на потребителите да направят информиран избор по отношение на храните съдържащи добавки (EUFIC, 2022).

## 1. Законодателство

- Регламент (ЕО) № 178/2002 на Европейския парламент и на Съвета от 28 януари 2002 г. за установяване на общите принципи и изисквания на законодателството в областта на храните, за създаване на Европейски орган за безопасност на храните и за определяне на процедури относно безопасността на храните (*OJ L 31, 1.2.2002, p. 1–24*);

- Регламент (ЕО) № 1333/2008 Европейския парламент и на Съвета от 16 декември 2008 година относно добавките в храните (*OJ L 354, 31.12.2008, p. 16–33*), който определя правила относно добавките в храните, използвани в храните, за да се осигури ефективното функциониране на вътрешния пазар, като същевременно се гарантира високо ниво на опазване на човешкото здраве и високо ниво на защита на потребителите, включително защитата на интересите на потребителите.

- Закон за храните (Обн. ДВ. бр.52 от 9 Юни 2020 г., изм. и доп. ДВ. бр.65 от 21 юли 2020г., изм. и доп. ДВ. бр.13 от 16 Февруари 2021 г., в сила от 09.06.2020 г.).

## II. Материали и методи

Целта на настоящия научен обзор е да идентифицира и характеризира добавките в храните, по-специално консервантите използвани в производството на храни, и как те влияят

върху здравето на потребителите. Анализът обхваща преглед на наличната научна литература и законодателството в областта на храните.

### III. Резултати

Съгласно определението в Регламент (ЕО) № 1333/2008, консервантите са вещества, които удължават срока на съхранение на храните, като ги предпазват от разваляне, причинено от микроорганизми, и/или ги предпазват от развитие на патогенни микроорганизми. В Приложение II, Част Б, т. 3 е посочен списък на всички добавки, където са вписани и консервантите в храните разрешени за употреба на европейско ниво. Само добавките в храните, които са включени в този списък могат да бъдат пускани на пазара, като такива и да бъдат използвани в храни при посочените в приложението условия на употреба. Единствено ако отговарят на условията вписани в Регламента, те могат да бъдат вписани в списъка. Те не трябва да поражда опасност за здравето на потребителите, трябва да е на лице технологична необходимост за влагането им и употребата им не трябва да води до заблуждаване на потребителя (*OJ L 354, 31.12.2008, p. 16–33*).

Преди да бъдат разрешени за употреба в храни от Европейския съюз, добавките преминават през оценка за безопасност, извършвана от Европейския орган за безопасност на храните (ЕОБХ). Той преглежда всички налични, подходящи научни данни, включително информация за химични и биологични свойства, потенциална токсичност и оценки на хранителната експозиция. Въз основа на тези данни панелът на ЕОБХ по добавки в храни и ароматизанти, прави заключения относно безопасността на предвидените употреби на добавките за потребителите. Извършва се оценка за безопасност, както на предложените нови добавки в храни, така и повторна оценка на добавки с предложени нови употреби (*EFSA, FAF*).

Съхраняването на храните, играе важна роля за увеличаване на срока на годност на храните и за подобряване на качеството на преработените храни (*Thakur et.al, 2022*). Срокът на годност на храните представлява времето между производството на продукта и датата, до която продуктът запазва качествените си характеристики (датата на изтичане на срока му на годност). През този период продуктите могат да претърпят различни промени, като биологични, физични или химични процеси, които могат да влошат качествените характеристики на продукта. Биологичните процеси се свързват със замърсяването с микроорганизми, физичните са промяната в температурата, размера на частиците, изпаряването, хигроскопията, разтопяването, а химичните са хидролиза, окисление, фотолиза, полимеризация, хидратация, дехидратация и декарбоксилиране. Влошаването на продукта е

резултат от химични реакции, между различните съставки, присъстващи в храната и външната среда, което обикновено се случва при по-продължително съхранение, което засяга и стабилността на продукта. По тази причина широко се използват консервантите, които запазват характеристиките на продуктите през целият този период (Rathee *et.al*, 2023).

Консервантите се класифицират, както в зависимост от произхода си, така и въз основа на механизма им на действие (Rathee *et.al*, 2023). Могат да бъдат естествени, получени от естествени източници, като сол, захар и др., и изкуствени (синтетични) консерванти, получени по синтетичен път от химични източници, като бензоати, сорбати, нитрити, нитрати, сулфити и др. В зависимост от начина си на действие, консервантите добавяни в храните могат да бъдат антимикробни вещества (бензоена киселина, нитрати, нитрити, сулфити, сорбинова киселина), които се добавят в храните за предотвратяване на развалянето на храната, причинено от микроорганизми и антиоксидантни вещества (аскорбинова киселина, бутилхидроксианизол, лимонена киселина, сулфити, токофероли), които забавят процесите на окисление в храната (Thakur *et.al*, 2022). Въпреки това много от консервантите, като сулфитите, използвани във виното, и нитратите, използвани в месото, изпълняват и двете функции (EUFIC, 2022).

## **1. Антимикробни консерванти**

Антимикробните съединения могат да присъстват естествено в храните или да се добавят за забавяне и/или предотвратяване на разпространението и растежа на микроорганизми, отговорни за развалянето на храните (бактерии, дрожди и плесени), като по този начин се гарантира безопасността и качеството на храните. Употребата на антимикробни добавки увеличава срока на годност на храната, но при високи концентрации тези съединения могат да предизвикат неприятен вкус, силна миризма и променен вискозитет. По тази причина, техният избор зависи от антимикробните свойства, спектъра на действие, физикохимичния състав и свойства на хранителната матрица, както и от методите на съхранение и консервиране. Те могат да бъдат естествени или изкуствени/синтетични (Novais *et.al*, 2022).

### **1.1. Изкуствено синтезирани антимикробни вещества**

Тези антимикробни вещества, използвани като добавки в храните предотвратяват или инхибират растежа на бактерии, дрожди и плесени. Сред одобрените за хранителни цели изкуствено синтезирани антимикробни вещества са неорганични киселини и техните натриеви соли, като нитрит и сулфат, както и слаби органични киселини, като бензоена киселина, натриев бензоат, натриев пропионат и други (Novais *et.al*, 2022).

- **Бензоената киселина и нейните калциеви, натриеви или калиеви соли (E210 – E213)** се използват, като антибактериални и противогъбични средства в храни, като мариновани краставици, конфитюри и желета с ниско съдържание на захар, дресинги, подправки (EUFIC, 2022). Бензоатите също могат да се срещат естествено в храните. Техен източник могат да бъдат ферментирани млечни продукти. Производни на бензоената киселина, могат да бъдат получени от канелена киселина (Witkowski *et.al*, 2022). Все още не е доказано напълно, но се твърди, че продължителният прием на консерванта натриев бензоат (E211) не е опасен (Novais *et.al*, 2022). Темата за свръхчувствителността към бензоати е спорен въпрос сред изследователите от десетилетия. Смята се, че тези вещества допринасят за обостряне на реакциите на свръхчувствителност към определени лекарства и храни, съдържащи бензоати, проявяващи се под формата на различни видове кожни лезии (атопичен дерматит) или астма. Според някои учени повечето бензоати в хранителната диета са получени от естествени продукти, а не от добавки в храни, а също и натрупването на производните на бензоената киселина, допринася за обостряне на съществуващо вече кожно или респираторно заболяване. Следователно въпросът за тези неблагоприятни ефекти от бензоатите е спорен и изисква внимателни проучвания. Според ЕОБХ, непоносимостта към бензоат е свързана с вече протичащ процес на заболяване (Witkowski *et.al*, 2022).

- За **сорбатите (E200 - E202)** и последиците за здравето на хората от тях има противоположни твърдения – някои учени говорят за възможна генотоксичност и мутагенност, но в други проучвания се твърди, че нямат значение. При *in vitro* проучвания се установява, че натриевият сорбат може да бъде генотоксичен за човешките лимфоцити, в зависимост от използваната доза (Novais *et.al*, 2022). Сорбиновата киселина (E200), може да се използва за много различни цели, включително за консервиране на картофени продукти, сирене и конфитюр (EUFIC, 2022).

- **Парабените (E214 - E219)**, които са алкилови естери на р-хидроксибензоената киселина, са широко използвани, поради липсата на мирис и/или вкус, но за тях също се твърди, че имат неблагоприятни последици за здравето на хората (Novais *et.al*, 2022). Те се използват, като консерванти в картофени и нишестени snacks, дражета за освежаване на дъха, в сладкарството, като декорации и пълнежи. Освен в хранително-вкусовата промишленост, те се използват широко в козметиката и следователно са сред най-често срещаните контактни алергени. Тяхната бактерицидна и фунгицидна активност се основава на промяна в пропускливостта на биологичните мембрани, което влияе неблагоприятно на

трансмембрания транспорт. Естерите на р-хидроксибензоената киселина и техните соли след контакт с кожата и след поглъщане се абсорбират и метаболизират до р-хидроксибензоената киселина и р-хидроксиhipурова киселина. В проучване проведено в група от 100 пациенти с хронична идиопатична уртикария, не са наблюдавани кожни реакции към перорално приложени парабени (Witkowski *et.al*, 2022). Научното становище на EFSA от 2004 г. не засяга темата за свръхчувствителността към тази група съединения. В становището са оценени данните за токсичността за развитието на метил парабен при плъхове, мишки, хамстери и зайци и е установено, че няма доказателства за токсичност за развитието при тествани дози от 300 или 550 mg/kg телесно тегло/ден (EFSA, 2004). Няма убедителни доказателства в литературата, които да предполагат, че парабените предизвикват симптоми, различни от контактна или индуцирана от лекарства свръхчувствителност. Наличните данни обаче предполагат, че при някои пациенти с идиопатична уртикария или ринит могат да се развият или да се влошат симптомите на основното заболяване, поради приема на определено количество от някои парабени (Witkowski *et.al*, 2022).

- **Натриеви (E250) и калиеви (E249) нитрити, както и натриеви (E251) и калиеви (E252) нитрати** са друга група консерванти, използвани главно в месната и млечната промишленост и при преработката на риба (Witkowski *et.al*, 2022). Нитратите се добавят само към месо за бавно втвърдяване, а нитритите за образуване на цвят, подобряване на вкуса и антимикробна активност. Нитритите са единствените добавки в храни, способни да инхибират ботулиновия токсин, което оправдава употребата им в хранително-вкусовата промишленост с техния приемлив баланс полза/риск, въпреки че са показали неблагоприятни ефекти при хората (Novais *et.al*, 2022). Механизмът на тяхната инхибиторна активност срещу микроорганизми все още не е известен, но те са способни да предотвратят растежа на патогенни анаеробни бактерии (Witkowski *et.al*, 2022). В Европейския съюз употребата им е разрешена само в най-ниските възможни дози (Novais *et.al*, 2022). Нитратите при поглъщане се превръщат в нитрити, които могат да реагират с хемоглобина, за да произведат метхемоглобин, вещество което може да причини загуба на съзнание и смърт, особено при кърмачета. Приемът на натриев нитрит, понижава стойностите на хемоглобина и хематокрита при бременни жени. Както бензоатът, така и нитритът предизвикват намаляване на серумния билирубин и повишаване на серумната урея. Следователно теглото и дължината на плода се понижават. Нитритите, след поглъщане, се превръщат в нитрозамини, които могат да бъдат вредни за плода (Amit *et.al*, 2017).

- **Сулфитите (E220 - 228)** се използват, като антиоксиданти за подобряване на качеството и външния вид на храната, както и за удължаване на срока на годност. Те са ефективни срещу повечето бактерии и са широко използвани антимикробни вещества при преработката на месо, в плодови продукти, плодови сокове, продукти от или при преработката на картофи, бисквити и в алкохолни напитки. Ендогенните сулфити могат да се генерират, като следствие от нормалната обработка на сира-съдържащи аминокиселини в организма и присъстват естествено в редица храни и напитки (EFSA, 2016). Смята се, че сулфитите са отговорни за 5-10% от случаите на обостряне на астматичните симптоми, включително тежки форми, след ядене на храни, които ги съдържат или при вдишване. Според литературни данни, бронхоспазм, свързан с тяхната консумация, може да възникне при до 8% от пациентите с астма, приемащи стероиди. Докато сулфитите също влошават астмата при деца, сулфит-зависимата астма е по-рядко срещана при деца, отколкото при възрастни. Кожни симптоми, като зачервяване, уртикария или ангиоедем, също могат да бъдат прояви на свръхчувствителност към серни съединения, поне при някои пациенти. В някои проучвания се съобщава за реакции на свръхчувствителност към сулфити, както и за стомашно-чревни оплаквания, като коремна болка, диария, гадене и повръщане (Witkowski *et al.*, 2022).

При извършената преоценка на сулфитите, като добавки в храни от ЕОБХ се казва, че сулфитите могат да изострят алергичните симптоми, особено при пациенти с астма, както и при тези с други атопични проблеми. Сулфитите, използвани в храните, могат да бъдат частично освободени, като серен диоксид по време и след поглъщане. Серният диоксид може да се вдиша и абсорбира през белите дробове, като сулфит. Сулфитът се превръща в сулфат, главно в черния дроб. Краткосрочните изследвания на токсичността при плъхове, показват ниво без наблюдавани неблагоприятни ефекти (NOAEL) от 70 mg SO<sub>2</sub> еквиваленти/kg телесно тегло на ден, а по-високите нива причиняват стомашни лезии. По отношение на генотоксичността няма основания за безпокойство след употребата като добавки в храни на серен диоксид и сулфити (натриев сулфит, натриев бисулфит, натриев метабисулфит, калиев метабисулфит, калиев бисулфит, калциев сулфит и калциев бисулфит).

Реакция на чувствителност към сулфит се проявява най-вече при астматици и може да се появи при малък брой лица без астма. Многобройни проучвания потвърждават, че чувствителността към сулфити е преобладаваща и след перорален прием може да се прояви, като астматични пристъпи при хора, страдащи от астма, но също и като уртикария и ангиоедем при други лица. Смята се, че 3-10% от всички астматици са чувствителни към сулфити.

Повечето реакции на чувствителност към сулфит не са истински алергични реакции и механизмите на чувствителност към сулфит остават неясни, като вероятно се дължат на различни биологични реакции, в зависимост от генетичната предразположеност на лицата (EFSA, 2016). Като цяло алергичните реакции към сулфити са редки при общото население, но са чести при хора с алергии. Хората, които редовно използват козметика или лекарства, съдържащи сулфити, могат да проявят кожни симптоми по ръцете и лицето. Сулфитите могат да причинят затруднения в дишането в рамките на минути след консумация на храна, която ги съдържа, а астматиците и пациентите със свръхчувствителност към салицилати са изложени на повишен риск от реакция към сулфити. Сулфитната чувствителност е по-честа при жените, отколкото при мъжете. Реакциите към сулфити могат да варират от леки до тежки и дори фатален бронхоспазм при пациенти с астма. Въпреки това, дори при пациенти, които са чувствителни към сулфити, консумацията на храни, които съдържат сулфити, може да не предизвика отговор, тъй като зависи от много фактори. Механизмът, по който вдишаните сулфити предизвикват бронхоспазм, не е ясен. Може да се дължи на образуването на серен диоксид в дихателните пътища, който засяга лигавицата на дихателните пътища и до известна степен активира както IgE-медирано алергично възпаление, така и холинергичните рецептори, причинявайки бронхоспазм (Witkowski *et.al*, 2022).

Експертната група на ЕОБХ, извършила преоценка на серния диоксид (E220) и сулфити (E221 - E228), казват, че при прием на сулфити за високите консуматори може да има опасение за безопасността им, тъй като пропуските в данните за токсичност означават, че степента на определени неблагоприятни последици за здравето не може да бъде потвърдена. Председателя на групата по добавки в храни и ароматизанти на ЕОБХ, д-р Магед Юнес казва, че наличните данни за токсичност са недостатъчни, за да се изведе ниво за приемлив дневен прием (ADI) и за това изчисляват граница на експозиция (MOE), като се има предвид хранителния прием и дозата, свързани с невротоксични ефекти при тестове върху животни. По принцип ADI е ниво, под което приемът на добавката е безопасен, а MOE е съотношението между най-ниската изчислена доза, при която е наблюдаван неблагоприятен ефект и нивото на експозиция на веществото, като в случая нивото при сулфити. При изчисления очакван прием на сулфити от експертната група на ЕОБХ е установено, че безопасното ниво би могло да бъде надвишено, както и са налице доказателства за неблагоприятни последици за здравето върху централната нервна система (EFSA, 2022).



## 1.2. Естествени антими­кробни вещества

Поради потенциала на синтетичните консерванти да причинят неблагоприятни последици за здравето на потребителите, операторите в сектора на храните се опитват да заменят синтетичните консерванти с естествени консерванти, които могат да бъдат получени от източници, като растения, бактерии, гъбички, животни и водорасли и се считат за по-безопасни за хората и околната среда (Novais *et.al*, 2022). В продължение на много години консервирането на храната е голямо предизвикателство за хранително-вкусовата промишленост по отношение на осигуряването на качество, хранителна стойност, органолептични свойства и безопасност. Потребителят желае храната му да бъде без химични вещества, свежа, богата на хранителни вещества, вкусна, ароматна и също така да има удължен срок на годност. Това кара изследователите да търсят и разработват естествени антими­кробни консерванти. Органични киселини и техните производни са естествени съединения, които са били използвани от изследователите, като био­консерванти през последните няколко десетилетия. Установено е че са евтини, безопасни и ефективни. Естествените хранителни консерванти обикновено са от растителен, животински и микробен произход. Естествените продукти, получени от естествени растителни източници, като билки, подправки и етерични масла, се използват широко за придаване на аромат на напитките и маскиране на неприятната миризма на съставките в допълнение към тяхното консервиращо действие. Установено е, че те увеличават срока на годност по естествен път, чрез намаляване окисляването на липидите (Rathee *et.al*, 2023).

- **Естествените антими­кробни вещества получени от растения**, като билки и подправки имат свойства за консервиране, с антими­кробна активност срещу различни микроорганизми и по този начин могат да удължат срока на съхранение на храните. Антими­кробните съединения, присъстващи в растенията, включват етерични масла, фенолни съединения, полипептиди, лектини и алкалоиди. Етеричните масла се произвеждат от ароматни растения, като лимонова трева, мента, лавандула, здравец, мащерка, риган, градински чай, розмарин, босилек, ванилия, карамфил, копър, кимион, канела и анасон. Те са биоактивни, летливи съединения, характеризиращи се с интензивен вкус и мирис. Използват се основно, като ароматизатори, но могат да действат и като естествени антиоксиданти и антими­кробни средства при консервиране на храни, поради съдържащите се в тях терпени, алдехиди, кетони, алифатни алкохоли, органични киселини, фенолни съединения, сапонини, глюкозинолати и тиосулфинати. Трябва да се проведат по-задълбочени проучвания, за да се

определят действителните им ефекти върху човешкото тяло и да се установи допустим дневен прием (Novais *et.al*, 2022).

- **Естествените антимикробни вещества получени от животни** са биоактивни съединения, които могат да се прилагат при консервиране на храни. Такива вещества са лизозим, лактоферин, овотрансферин, плевроцидин, дефензини, хитозан и др. **Лизозимът** има антимикробна активност срещу грам-положителни бактерии и се използва широко, като консервант в месо, риба, мляко и млечни продукти, както и плодове и зеленчуци. Неговата активност може да се увеличи, когато се използва в синергия с други консерванти, като низин. Антимикробни вещества изолирани от риба са **плевроцидин и протамин**, които имат активност срещу бактерията *Listeria monocytogenes*, както и други микроорганизми, пренасяни с храна. Използването на **хитозан и неговите производни** (извлечени от екзоскелетите на ракообразни и членестоноги) в хранително-вкусовата и фармацевтичната промишленост се дължи главно на техния консервиращ ефект. Фибрите от хитозан, комбинирани с флавоноиди, показват добра антиоксидантна активност. Прилагането на хитозан в месото и морските дарове дава значителна окислителна стабилност чрез намаляване на стойността на тиобарбитуровата киселина и забавяне на липидното окисление по време на съхранение (Novais *et.al*, 2022).

- **Биоконсервирането на храни чрез микроорганизми** и техни метаболити е алтернатива на консервирането на храни. За консервиране на храни се използват млечнокисели бактерии в производството на колбаси, сирена и кисело мляко. **Бактериоцините** са рибозомно синтезирани антимикробни пептиди, които се произвеждат от бактерии и са били използвани при консервирането на месни и зеленчукови продукти за оказване на бактерицидни или бактериостатични ефекти. Синтезират се от щамове на *Carnobacterium*, *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc* и *Propionibacterium*. Основните бактериоцини са **низин**, педиоцин, диплокоцин, плантарицин, ацетилфилин, хелветицин и лактацин. Низинът е антимикробен пептид, естествено синтезиран от *Lactococcus lactis* с отлични антибактериални свойства и активност срещу грам-положителни бактерии, включително *S. aureus* и *L. monocytogenes*. Използва се при консервиране на месо, сирене и млечни продукти, морски дарове и във винарската и бирената промишленост, като може да понася високи и ниски температури и киселинност.

**Реутерин** е антимикробно вещество, произведено изключително от ензима глицерол дехидратаза от *Limosilactobacillus reuteri* с висока разтворимост във вода, топлоустойчивост, стабилност в широк диапазон от стойности на рН. Той контролира грам-положителните и

грам-отрицателните патогенни бактерии в млякото, млечните и месните продукти и може да предотврати растежа на *Aeromonas hydrophila*, *L. monocytogenes*, *E. coli* O157: H7, *Clostridium jejuni*, *Y. enterocolitica* и *S. aureus* (Novais et.al, 2022).

**Органичните киселини** също осигуряват безопасността на храните, като намаляват рН и инхибират нежеланите микроорганизми. **Млечната киселина (E270)** се използва в подкислени хранителни продукти, за да осигури допълнителна стабилност и безопасност и дори е по-ефективна за намаляване на микроорганизмите върху повърхността на месото от оцетната киселина. **Млечната киселина** е вещество, което се получава при ферментация на храната от микроорганизми, като *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Pediococcus* и *Leuconostoc*. **Пропионовата киселина (E280)** се използват предимно в хлебни изделия за предотвратяване на плесени и други гъбични замърсявания. Тя се получава от *Propionibacterium* в сиренето. Няма много проучвания за тяхната токсичност, въпреки че се свързват с раздразнителност, безпокойство, невнимание и нарушения на съня при някои деца (Novais et.al, 2022). **Оцетната киселина (E260)**, основният компонент на оцета, обикновено се използва в подправки, включително горчица, дресинги за салати и майонеза, за да инхибира растежа на гъбички и бактерии (Novais et.al, 2022). Използва се, като регулатор на киселинността и консервант. Добавя се, съгласно принципа на *quantum satis*<sup>1</sup> към сирене моцарела, сирене от суроватка, консервирани зеленчуци и плодове, към някои сурови месни продукти и хляб и като регулатор на рН към преработени храни на зърнена основа и бебешка храна. Има данни за копривна треска, анафилаксия и астматичен пристъп, предизвикани от оцетна киселина при хора, които са свръхчувствителни към етанол. Причините за тези реакции са неизвестни, но са извършени тестове при хора, съобщаващи за гореспоменатите симптоми след консумация на алкохолни напитки и храни съдържащи оцет. Следователно, свръхчувствителността към оцетна киселина може да бъде друг изключително рядък тип нежелана реакция или тези данни са резултат от методологични грешки и тази тема трябва да бъде допълнително проучена (Witkowski et.al, 2022).

Има голямо разнообразие от естествени антимикуробни съединения. Някои обаче все още не са одобрени, като хранителни антимикуробни средства, отчасти поради обширните токсикологични експерименти, необходими за гарантиране на тяхната безопасност. Следователно са необходими допълнителни изследвания, за да се открият оптималните нива

---

<sup>1</sup> *quantum satis* - няма определено максимално количество в цифри и веществата се използват в съответствие с добрите производствени практики в количество не по-високо от необходимото за постигане на целта, за която са предназначени, и при условие че не води до заблуждаване на потребителя

на антимикробни вещества, които могат да се използват в храните, без да се променят сетивните или физикохимичните характеристики на храните (Novais *et.al*, 2022).

## 2. Антиоксиданти

По време на съхранението на храните възникват два вида окисление – липидна пероксидация и гранясване. Молекулярното кислородно окисление е първият процес на разграждане в храните, при който се губи хранителна стойност и предизвиква нежелан вкус и мирис. Автоокислението в храните може да настъпи при витамини, но най-вече се наблюдава при мазнини (ненаситени мастни киселини, холестерол и фосфолипиди). Освен въздействието върху органолептичните свойства, като промяна на цвета и текстурата и предизвикване на гранясал вкус, това също води до образуването на токсични съединения. За да предотврати или забави тези реакции, хранително-вкусовата промишленост разчита **на антиоксиданти, които** улавят свободните радикали и кислорода, спирайки пероксидацията в началните етапи или етапите на разпространение, като по този начин удължават срока на годност на храните и предотвратяват тяхното разлагане, без да добавят вкус или мирис към храната или промяна във външния ѝ вид. Основните синтетични антиоксиданти, които се използват за инхибиране на окисляването на мастни киселини, са бутил хидроксианизол (E320) и бутил хидрокситолуол (E321), като обикновено се използват в животински мазнини (Novais *et.al*, 2022). В проучвания, които изследват свръхчувствителността към бутил хидроксианизол и бутил хидрокситолуол, се наблюдава, че тези вещества са отговорни за обостряне на уртикарията при някои хора. В едно от проучванията, здравословното състояние на пациентите се подобрява след диета с изключване на E320 и E321. Според експертите на ЕОБХ, предвид ограничените данни за E320 и E321, не могат да бъдат направени заключения за някаква форма на свръхчувствителност към тези вещества след перорално приложение (Witkowski *et.al*, 2022). Третичен бутилхидроквинон (E319), също е много разпространен, намира приложение в месото, маргарините, зърнените храни и маслата, но не е ефективен при производството на хляб и сладкиши (Novais *et.al*, 2022). Аскорбиновата киселина (E300) и лимонената киселина (E330), могат да се използват за предотвратяване на покафеняването, защото инхибират определен ензим, който в присъствието на кислород създава кафяви пигменти (EUFIC, 2022).

**Ефективността на консервантите** зависи от тяхната концентрация, разтворимост, коефициент на разпределение, естеството на повърхностно активните вещества, използвани във формулировката, имащи антимикробна активност, рН и т.н. Самите потребители могат лесно да наблюдават загубата на ефективност на консерванта или замърсеният продукт, като

вземат предвид няколко фактора, поява на сивкаво-зелен слой върху горната повърхност на продукта, загуба на текстура, лош вкус и мирис, промяна в рН, помътняване, сухота, избелване/избледняване, образуване на разделителни слоеве, гранясване и др. Следователно, целта на добавянето на консерванти е да осигурят стабилност и защита срещу микроорганизми и да удължат срока на годност на продукта (Rathee *et.al*, 2023).

Естествените вещества, като сол, захар, оцет, алкохол се използват, като традиционни консерванти. Процесите сушене, замразяване и дехидратация, също се използват за запазване на храната. Традиционните методи за запазване на храната, обикновено имат за цел да премахнат въздуха, микроорганизмите или да осигурят среда, в която живите организми, които могат да причинят развала, не могат да оцелеят (Thakur *et.al*, 2022).

Има два ключови начина, по които се консервират храните: химично консервиране и физично консервиране. **Химичното консервиране**, включва добавяне на специфични съставки към храните и/или опаковките на храните, което позволява храната да остане безопасна и свежа. Хората използват химичното консервиране от хиляди години и познатите хранителни продукти, като кисело мляко и кисело зеле са примери за храни, които са били подложени на химично консервиране. **Физичното консервиране** включва различни техники, като осоляване, охлаждане, опушване, сушене и други за защита на качеството на храната. Както при химичното консервиране, хората са използвали физични средства за консервиране на храни от древни времена. Такъв пример е сушенето и опушването на месо, зеленчуци и др. Тези техники не се изключват взаимно, защото често пъти се използват едновременно химични и физични методи за консервиране, за да се осигурят безопасни хранителни продукти с най-малко допълнителни съставки и процеси.

Според Администрацията по храните и лекарствата на САЩ (FDA), всички химични и физични техники за консервиране, които се използват в момента, са безопасни за повечето хора. Както всички неща в живота, умереността е ключова при консумацията на храни. Консумирането изключително на продукти с високо съдържание на мазнини и захар, които съдържат консерванти, ще има отрицателни дългосрочни последици за здравето. Все още обаче не е установено дали тези въздействия върху здравето са свързани с употребата на химични консерванти в рамките на препоръчителните количества или са последици от цялостния нездравословен начин на живот. Изследванията с тази насоченост продължават (CRIS, 2019).

**Нанотехнологиите** в хранително-вкусовата промишленост и специално в консервирането на храни имат значителна роля. Благодарение на физикохимичната природа и антимикробния потенциал на наноматериалите, получени чрез нанотехнологии, като наночастици, квантови точки, нанопръчки, нанотръби, нанокапсули и др. е възможна употребата им при опаковането и консервирането на храни. Нанокапсулирането защитава биологично активните компоненти чрез осигуряване на защитна бариера срещу обмен на влага и газ, което позволява забавяне на тяхното химическо разграждане, осигурява стабилност и улеснява тяхното контролирано освобождаване. Наночастиците са отговорни за развиването на механични и топлоустойчиви свойства, които удължават срока на годност. За запазване качеството на хранителните продукти и удължаване на срока им на годност са необходими ефективни системи за опаковане, които осигуряват защитна бариера срещу въздух, светлина, влага, сухота и т.н.. Нано опаковките са част от интелигентни системи за опаковане на храни, които включват биоразградими нанокompозити, наноглини и нано ядливи покрития с отлична механична якост и бариерни свойства, които ефективно подобряват трайността на храната и допринасят за удължаване срока на годност на хранителния продукт (Rathee *et.al*, 2023). Тъй като са нови технологии и наночастиците могат да бъдат от разнообразен произход и вид, все още няма достатъчно изследвания за тяхното влияние, натрупване и изхвърляне от организма и за тяхната безопасност.

Облъчване, консервиране на храни под високо налягане и ефект на импулсно електрическо поле са най-новите иновации, използвани за увеличаване на срока на годност на храните.

#### **IV. Изводи/обобщение/заключение**

Едно от най-големите революционни изобретения на човешката цивилизация е придобиването на знания за запазването на храните. Въпреки това, увеличаването на срока на годност на хранителните продукти, без да се компрометират оригиналните хранителни свойства, все още е критично и предизвикателно. Храната е органично нетрайно вещество, което е податливо на разваляне поради биологични, химични или физични процеси. Различни традиционни техники, като сушене, охлаждане, замразяване и ферментация, са били разработени в миналото, за да се запазят храните и тяхната хранителна стойност и текстура. С времето и нарастващите изисквания техниките за съхранение са подобрени и модернизирани. Различни химични вещества също са въведени, като добавки и консерванти. Добавките в храните са вещества, които се добавят от производителите на храни в малки количества по

време на производството или преработката, за да се подобри вкусът на храната или за да се запазят качествените характеристики на продукта през целия срок на годност на продукта. Те се добавят в определени количества в рамките на допустимите им законодателни нива. Използването на консерванти, като добавки в храните е за да се контролира развалянето на храните, които се съхраняват за продължителен период от време, като помагат за поддържане на качество, състав, срок на годност и вкус на храните (Thakur et.al, 2022). Добавянето на консерванти е задължително в случай на продукти, съдържащи вода или органични/неорганични съединения, които са изложени на най-висок риск от замърсяване. Следователно, консервантите са предназначени да бъдат въведени по време на производствения процес, за да запазят основните качествени характеристики и органолептични свойства на продукта непроменени по време на срока му на годност (Rathee et.al, 2023).

Химическите добавки в храни и консерванти се считат предимно за безопасни, но има нарастващи опасения относно използването им в хранителните продукти, поради възможни неблагоприятни ефекти за здравето, като някои от тях имат и отрицателни и потенциално животозастрашаващи странични ефекти. Например нитратите, които се превръщат в нитрити и образуват метхемоглобин, който може да доведе до смърт при кърмачета. Също и сулфитите (включително натриев бисулфит, натриев метабисулфит и калиев бисулфит), открити във виното, бирата и сушените плодове, предизвикват астматични симптоми и причиняват мигрена при хора, които са чувствителни към тях (Amit et.al, 2017).

Въпреки неблагоприятните ефекти на консервантите нитрати, сорбати и сулфити, те все още имат важна роля при консервирането на храни. Използването на консервантите намалява случаите на развала на храните и хранителните отравяния. Единственият начин да се намали употребата им е да се намери техен ефективен заместител или чрез въвеждането на самоконсервиращи системи или формулировки основаващи се на принципите на „Hurdle technology“<sup>2</sup>. (Novais et.al, 2022). За да се гарантира безопасността на храните и дълъг срок на годност на храните е важно още по-задълбочено да се разберат механизмите за разваляне на

---

<sup>2</sup> **Hurdle технологията** е метод за гарантиране, че патогените в хранителните продукти могат да бъдат елиминирани или контролирани. Технологията работи чрез комбиниране на повече от един подход, които подходи могат да се разглеждат като „препятствия“, които патогенът трябва да преодолее, за да остане активен в храната. Правилната комбинация от препятствия (висока температура по време на обработка, ниска температура по време на съхранение, повишаване на киселинността, понижаване на активността на водата, наличието на консерванти) може да гарантира, че всички патогени са елиминирани или обезвредени в крайния продукт.

храните и да се изучават техниките за консервиране на храните. Трябва да се обмислят надеждни и ефективни методи за удължаване на срока на годност.

### **Литература:**

Amit, S.K., Uddin, M.M., Rahman, R. et al, 2017. A review on mechanisms and commercial aspects of food preservation and processing. *Agric & Food Secur* 6, 51. <https://doi.org/10.1186/s40066-017-0130-8>.

EFSA, 2004. Opinion of the Scientific Panel on food additives, flavourings, processing aids and materials in contact with food (AFC) related to para hydroxybenzoates (E 214–219). *EFSA Journal* 2004, 83, 1:26. doi: 10.2903/j.efsa.2004.83

EFSA, 2016. Scientific Opinion on the re-evaluation sulfur dioxide (E 220), sodium sulfite (E 221), sodium bisulfite (E 222), sodium metabisulfite (E 223), potassium metabisulfite (E 224), calcium sulfite (E 226), calcium bisulfite (E 227) and potassium bisulfite (E 228) as food additives. *EFSA Journal* 2016; 14(4):4438 151 pp. doi: 10.2903/j.efsa.2016.4438

EFSA, 2022. Sulfites: safety concern for high consumers, but data lacking. 24 November 2022. <https://www.efsa.europa.eu/en/news/sulfites-safety-concern-high-consumers-data-lacking>

EFSA. The Panel on Food Additives and Flavourings. Food additives. <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/food-additives>

Novais C, Molina A, Abreu R, Santo-Buelga C, Ferreira I, Pereira C and Barros L, 2022. Natural Food Colorants and Preservatives: A Review, a Demand, and a Challenge. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2022, 70, 9, 2789-2805. DOI: 10.1021/acs.jafc.1c07533

Rathee P, Sehrawat R, Rathee P, Khatkar A, Akkol EK, Khatkar S, Redhu N, Türkcanoglu G, Sobarzo-Sánchez E, 2023. Polyphenols: Natural Preservatives with Promising Applications in Food, Cosmetics and Pharma Industries; Problems and Toxicity Associated with Synthetic Preservatives; Impact of Misleading Advertisements; Recent Trends in Preservation and Legislation. *Materials* 2023; 16(13):4793. <https://doi.org/10.3390/ma16134793>

Thakur K, Singh D and Rajput R, 2022. Effects of food additives and preservatives and shelf life of the processed foods. *Journal of Current Research in Food Science* 2022; 3(2): 11-22



The Center for Research on Ingredient Safety at Michigan State University (CRIS), 2019. Elisabeth Anderson. Preservatives – Keeping our foods safe & fresh.

<https://www.canr.msu.edu/news/preservatives-keeping-our-foods-safe-fresh>

The European Food Information Council (EUFIC), 2022. What are preservatives and what are common examples used in food? <https://eufic.org/en/whats-in-food/article/what-are-preservatives-and-what-are-common-examples-used-in-food>

Witkowski M, Grajeta H and Gomułka K, 2022. Hypersensitivity Reactions to Food Additives—Preservatives, Antioxidants, Flavor Enhancers. International Journal of Environmental Research and Public Health 19, 11493. <https://doi.org/10.3390/ijerph191811493>

Регламент (ЕО) № 1333/2008 Европейския парламент и на Съвета от 16 декември 2008 година относно добавките в храните (*OJ L 354, 31.12.2008, p. 16–33*). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02008R1333-20230720>

**Изготвил:**

инж. Мария Христова, главен експерт

Дирекция „Оценка на риска по хранителната верига“, ЦОРХВ

08.09.2023 г.