



## Хлябът на народа – нарязан и опакован, качествен и безопасен

Какво прави хляба толкова значим? Дали фактът, че независимо от състоянието, в което се намира, съхранява ценните си свойства?

В качеството си на една от най-значимите храни хлябът присъства в живота на човека от незапомнени времена. И не само това – за много народи той е израз и олицетворение на самия живот. Не случайно в Древен Египет използвали един и същ



Останки от фурна за изпичане на хляб в Древен Египет

Мавзолеят на Еврисак в Рим



символ – кръг с точка в средата, за да изобразяват слънцето, златото и хляба. Хилядолетия наред хлябът бил възпяван в химни, подобно на самия живот, а днес с него се посрещат най-желаните гости.

### Малко история

Според археолози хората от гревността приготвяли хляб от жълтъци. Чак около 15 000 г.пр.Хр. в Средна Азия започнали да използват зърнени култури.

Предците ни ядели кашообразен хляб, подобен на този, с който някои племена в Африка и Азия продължават да се прехранват и до днес. Едва по-късно хората разбрали, че преминалата през огъня смес от зърна и вода е много по-вкусна. Постепенно се научили да отделят зърната от люспи, да ги смилат и да получават хляб с подобро качество.

В периода между 2600 – 3000 г.пр. Хр. в Египет за подобряване вкусовите качества на хляба по време на приготвянето му започнали да добавят грозди – отначало спиртни, с добавка на хмел, а по-късно и с други добавки. В Древен Египет изобретили и първите пещи за изпичане на хляб. Технологията се предала впоследствие на гърците. Римляните пък усвоили правенето на хляб от гърците, но променили и усъвършенствали начина на приготвяне от момента на смилане на зърното до изпичането на хляба. Около 100 г.сл.Хр. тайната за правенето на хляб се разпространила из цяла Европа. В резултат

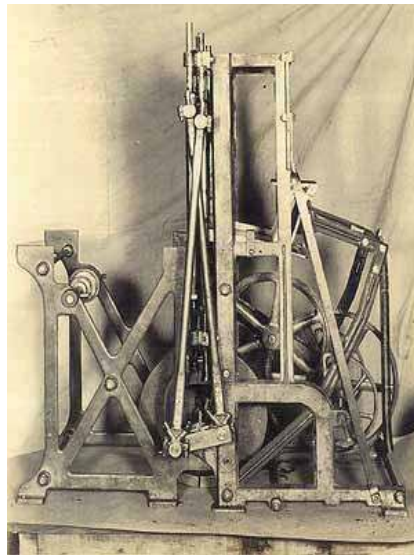
на това през Средновековието всички градове на континента притежавали хлебопекарни и предприятия за производство на хлебни изделия. Водата и брашното били най-важните продукти на пазара, а хлебопекарството – сред най-престижните занятия. Доказва го издигнатият в Рим 13-метров мавзолей на един от най-известните хлебопекари – Марк Вергилий Еврисак.

### Някои важни открития

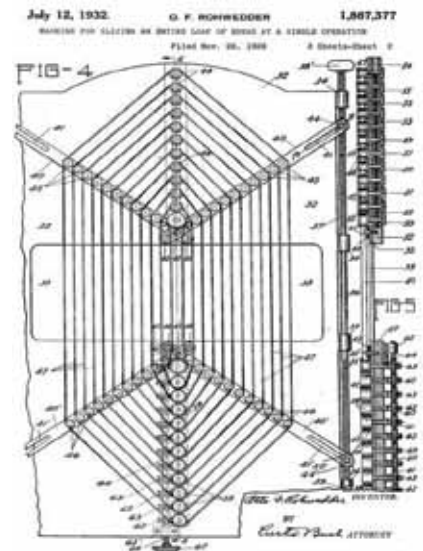
С течение на времето технологията за производство на хляб се усъвършенствала и нарязаният хляб станал популярен в много страни по света. За негов изобретател се счита Ото Фредерик Роведер. В далечната 1912 г. той създал машина за рязане на хляб. Налагането на изобретението обаче се оказало трудна работа, тъй като хлебопекарите не го приели добре. Те, разбира се, имали основание, защото нарязаният хляб бързо се втвърдявал и ставал негоден за консумация. Няколко години по-късно – през 1928 г., била изобретена машина за рязане и опаковане на хляб. Нарязаният хляб успял да се наложи и за кратко време станал много популярен. Първата хлебопекарна фабрика, възползвала се от новата технология, била в град Чиликот, Мисури. Равномерно нарязаните филийки лесно влизали в наскоро изобретеният тостер и това придало допълнителна популярност на продукта. В резултат нараснала консумацията на хляб, което довело до увеличаване на



Ото Фредерик Роведер



Машината за рязане на хляб на Ото Фредерик Роведер



Фигура, изобразяваща част от работните елементи на машината за рязане, патентована през 1932 г.

хлебопроизводството. През 1943 г. В САЩ масово се ползвал нарязан и опакован хляб. По време на Втората световна война заради необходимостта от свиване на разходите официалните власти в страната се опитали да забранят ползването му. Поради незначителните икономии от свития обем на производство и големия обществен натиск на 8 март същата година забраната била отменена.

### Методи на работа

Предпочитанията на потребителите към нарязания, опакован, качествен и безопасен за здравето хляб създали условия за развитие на машините в областта на хлебопроизводството и в частност – за нарязването и опаковането на хлебни изделия. В някои страни от Източна Европа като Украйна, Беларус и Молдова 30% от общото количество произведен хляб се нарязва, а се опакова над 50%. В страните от Евросъюза се нарязва повече от половината, а се опакова цялото количество хляб. Нарязването на хляба в предприятията с малка производителност на труда и в заведенията за обществено хранене не е проблем, тъй като за целта се използват елементарни за поддръжка уреди. Машините, работещи с пакет зъбни ножове, извършват възвратно постъпателно движение с честота до 5 Hz и амплитуда до 3 см. При работа с тези машини хлябът за нарязване обикновено се подава ръчно. Опаковането също се извършва ръчно или с прости опаковъчни машини.

Този метод за нарязване на хляба има редица недостатъци. Преди нарязване се налага продуктът да престои (обикновено около 5 часа), докато изстине и се намали неговата влажност. В противен случай структурата му се променя, деформира се при нарязване и полепва по ножовете. Продължителното задържане на хляба преди опаковане обаче води до загуба на свежест и контаминиране с микроорганизми, развиващи се по повърхността на продукта. Ръчният контакт с хляба също не отговаря на хигиенните изисквания и е един от начините за ускорената му микробиологична развала.

Организирането на качествено нарязване на хляба в големите хлебопроизводствени предприятия е доста по-трудно. За сравнение – една тунелна пещ за изпичане с площ от 80 m<sup>2</sup> обезпечава производителност до 1,5 t хлебни изделия на час, или 3000 изделия с маса 0,5 kg. Преди нарязване хлябът обикновено се задържа в ролпалети или подобни технически средства. Ако това количество се съхранява в 15 подобни ролпалети, площта, която те заемат, е около 100 m<sup>2</sup>.

Съвременното технологично оборудване за нарязване и опаковане позволява качествено решаване на проблема.

През последните 10 години активно се използват нов тип хлебарезни машини. В тях хлябът се нарязва от лентови ножове, които са заварени в краищата и се движат между два барабана. Поради конструктивните си

особености машините от този тип могат да реализират различни технологични режими на нарязване, които са оптимални за свойствата на нарязания хляб и позволяват изключване от технологичната схема на производство за продължителен период след изпичането на продукта. Производствените възможности на тези машини в момента са от порядъка на 2000–3000 хляба на час. В търсене на по-голяма производителност се разработват нови технологии и машини за нарязване от водещи в света фирми в областта на хлебната промишленост.

Въз основа на комплексни изследвания на процесите при нарязване на хляб и хлебни изделия са получени резултати, позволяващи правилното избиране на технологични режими на

Така изглежда рязането и опаковането на хляба в далечната 1930 година





нарязване с цел обезпечаването на висока производителност и отлично качество.

Какви всъщност са параметрите за оценка качеството на нарязване? Приема се, че един хляб е качествено нарязан, когато:

- няма наличие на остатъчни деформации;
- възстановява първоначалната си форма след нарязване;
- няма налични белези от наранявания по повърхността;
- няма наличие на разслояване между кората и сърцевината на хляба;
- няма наличие на отчупвания от кората;
- има точност на среза;

В САЩ е наложен стандарт на машините за рязане на хляб — ASTM F2646-07 (Standard Specification for Bread Slicing Machines). Стандартът определя изискванията, които трябва да се покрият при проектирането и производството на съответните

машини. Съществува и класификация на машините по видове в зависимост от хранящия механизъм, типа на използваните ножове и др.

У нас нарязан и опакован хляб се предлага отскоро, макар че тенденцията е всички продукти да бъдат опаковани с цел съблюдаване здравно-хигиенните норми на безопасност. На практика налагането на нарязания хляб на пазара се оказва успешен ход на хлебопроизводителите. През последните няколко години почти няма български хлебозавод, който да не предлага част от продукцията си нарязана. В значителна степен това се дължи на удобствата, които предлага нарязаният хляб — той е лесен за използване в тостери, предпочитан за приготвянето на сандвичи и др.

### Опаковъчни материали и опаковки за хляб

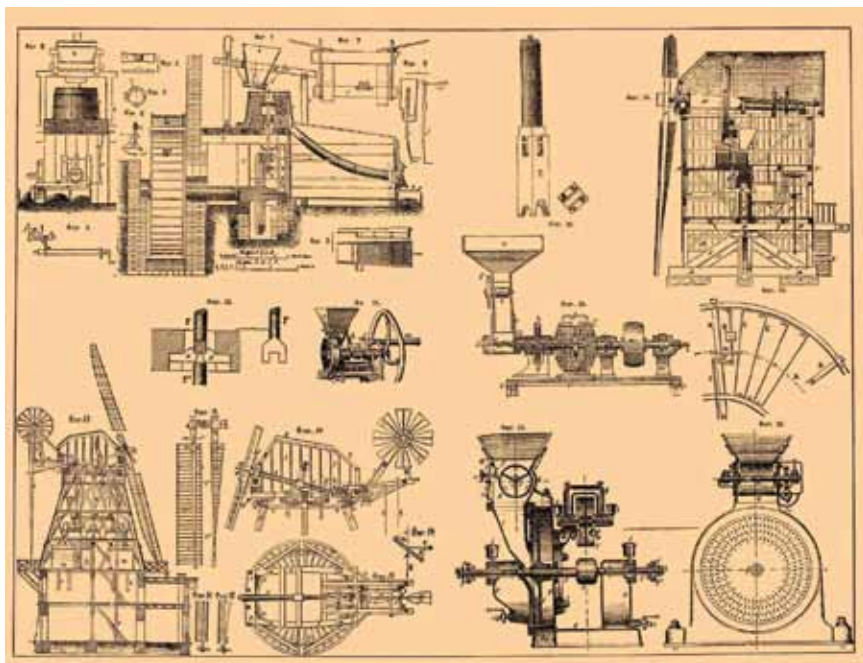
Като ценен източник на аминокиселини, фибри, витамини и други полез-

ни за човешкия организъм вещества до консумацията си хлябът трябва да бъде съхраняван във възможно най-пълноценния си вид. Това е една от функциите на опаковката, която през последните години е задължителен елемент при пускането на хлебни изделия на пазара.

За опаковането на хляб и хлебни изделия се използват различни опаковъчни материали и опаковки. При избора на опаковъчния материал и опаковката за хляб е необходимо да се отчитат свойствата на самия продукт. За хляба най-важни са влажността и температурата, с които той излиза от пещта. Високите им стойности са основна пречка за опаковане на изделието непосредствено след изпичането му. Ако хлябът се опакова веднага, в рамките на няколко часа процесът на отделяне на влага ще доведе до увеличаване количеството ѝ вътре в опаковката, което е реална предпоставка за развитието на микрофлора, а оттам и за бързата развала на продукта. Увеличаването на влагата в опаковката влошава външния вид на хляба и води до овлажняването му. Следват процесите на размекване на повърхността и развитие на микроорганизми, които допълнително влошават качеството — особено по отношение на вкуса. Практиката показва, че ако хлябът се опакова значително по-късно, когато е изгубил по-голям процент от влагата си, той се втвърдява бързо, променя своя аромат и вкус, а кората и сърцевината му стават жилави.

Съществен проблем при нарязването и опаковането на хляб е голямото разнообразие на произвежданите и предлагани на пазара продукти. На практика всеки производител работи със собствени рецептури и технологии, а различните изделия предполагат различен режим на рязане и опаковане. Това изисква добро познаване на точните характеристики на изделието — състав, тегло, дълбочина и др. Единствено по този начин е възможно да се определи необходимостта от използването на допълнителни съоръжения за интензифициране процеса на охлаждане на хляба, а оттам и неговото нарязване и опаковане съобразно стандартите на пазара. Технологиите за охлаждане, рязане и опаковане в значителна степен се определят от използвания опаковъчен материал. Единствено за

Различни видове мелници за смилане на зърно и производство на брашно за хляб





Опаковане на хляб в различни видове хартиени пакети



Опаковки на основата на хартия



Опаковка от полипропилен с клипс

Опаковките от хартия не се налага предварително охлаждане на хляба. Поради високата степен на паропропускливост на хартията хлябът може да съхрани вкуса и качествата си без никакъв проблем. За да се направи правилен избор на опаковъчни материали и технологии на опаковане, е необходимо да се отчитат не само особеностите на хляба и хлебните изделия, но и производствената програма, и характерът на дестинациите, по които се транспортират до търговските обекти за разпространение, сроковете за реализация и др.

Днес опаковъчната индустрия предлага голямо разнообразие от опаковъчни материали и опаковки за хляб, хлебни и тестени изделия. Може и да не става ясно на пръв поглед, но използваните опаковки се различават не само по своите видими, но и по своите качествени показатели, определящи тяхната функционалност, цена, време на доставка, обем и др. Това недвусмислено говори за действителната сложност на избора, който трябва да се направи, още повече че направеният избор трябва да доведе до икономическа ефективност и конкурентоспособност. Правилният избор е въпрос на задълбочен анализ на: производствения процес; свойствата на продукта (в случая хляба); на оборудването, използвано за нарязване и опаковане (или което се предлага на пазара); изискванията на законодателството; нуждите на потребителите; възможностите на търговските обекти, транспорта.

Напоследък за опаковането на хляб се използват предимно хартия, целофан, опаковъчни материали и опаковки на основата на синтетични полимери, включително такива с термосвиваеми и стреч свойства. Вече са много популярни и прилаганите за някои местени изделия ядивни опаковки. На практика това са покрития, които не оказват влияние върху органолептичните свойства на пред-

лагания продукт. Целта е да го запазят преди всичко от загуба на влага. При тях е задължително използването на защитна опаковка по отношение на другите функции. Пиците са един чудесен пример за ядивни опаковъчни покрития.

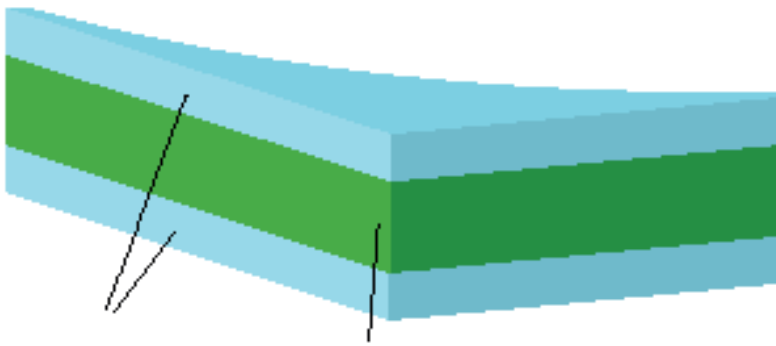
### Опаковките от хартия и картон

Макар че са атрактивни и елегантни, хартиените опаковки са скъпо струващо удоволствие. Осъществяване на качествата на хартията като опаковъчен материал не позволяват хлебните изделия да се съхраняват за по-дълъг период от време. Разходите за хартиени и картонени опаковки за хляб и хлебни изделия са оправдани в случаите, когато опакованите изделия притежават по-голяма или достатъчно голяма добавена стойност. Независимо от това хартията и картонът дават възможност за постигането на качествен печат. Те са екологично чисти, подлежат на рециклиране и технологиите за тях-

ното производство са достатъчно добре овладяни. Това са едни от причините, поради които те са предпочитан опаковъчен материал дори за изделия, за които не са характерни или чак готам подходящи. В Италия например от началото на тази

Разнообразен по състав, форма и вкусови качества хляб





фиг. 1

година е забранено използването на пластмасови опаковки. Тенденцията в страната ни е подобна. Намеренията на екологичното министерство да намали отпадъците от опаковки чрез забрана за ползването в търговските обекти на пластмасови торбички вероятно в близко време ще обхване и част от пластмасовите опаковки за някои продукти. Там, където има възможност за замяна на опаковъчния материал, това може да се очаква. Дори страни като Афганистан, които имат значително повече проблеми от нас, вече забраняват използването на пластмасови опаковки.

Въпреки това засега опаковането на хляб в хартиени пакети не може да се наложи по чисто икономически причини, тъй като използваната за производството им хартия се внася отвън и нейната цена от доста време насам е много висока.

### Целофанените опаковки

В качеството си на опаковъчен материал на основата на целулоза целофанът притежава голяма паропропускливост. През последните години за нуждите на опаковането дори се предпочитат целофанът с едностран-

но или двустранно лаково покритие. Това дава възможност да се получи опаковка с необходимата термозаваряемост и с по-ниска паро- и газопропускливост. При хляба не е необходимо голяма бариера, особено по отношение на паропропускливостта, но обикновеният целофан не е термозаваряем, което налага използването на специални покрития.

### Опаковките от полипропилен

В последно време при промишленото опаковане в хлебопроизводствените предприятия се използват предимно опаковки и опаковъчни материали на основата на различни полимери. Поради изключителните си качества най-предпочитан се оказва полипропиленът. Високите му показатели по отношение на термозаваряемост, печатаемост, графично оформление и етикетирание, както и прозрачността на полимера, осигуряваща видимост на продукта, са повече от достатъчни, за да бъде предпочитан като опаковъчен материал. Полипропиленът се използва в различните си разновидности — неориентиран, едноосно ориентиран, двuosно ориентиран и каст полипропилен. Последният се получава по метода на каст

екструзията, откъдето идва и наименованието му. Различните видове полипропилен имат различни характеристики, които трябва да бъдат проучени, за да се съвместят с типа на опаковката, за която ще се използват, и с типа оборудване, чрез което ще се произведат (фиг. 1).

Посредством използването на подходящи покрития двuosно ориентираните полипропиленови прозрачни фолиа могат да станат термозаваряеми и от двете страни. На пазара се предлагат полипропиленови фолиа с различни търговски наименования. Всички те са специално разработени за опаковането на хлебни изделия и са подходящи за работа с опаковъчни машини.

Двuosно ориентираните полипропиленови фолиа притежават отлични оптични свойства, висока прозрачност, устойчивост на различни температури, здравина на термичните шевове, както и добри показатели на коефициента на триене в нагрятото състояние. Съвременните полипропиленови фолиа притежават и великолепна якост на все още неизстивналите термични шевове (hot task). Дебелините са в широк диапазон, позволяващ реализирането на оптимални показатели по отношение защитата на продукта и превантивни мерки по намаляване на отпадъчните опаковки, както и постигането на икономически ефективни показатели по отношение на скорост и производителност на опаковъчното оборудване.

За нуждите на високопроизводителни опаковъчни машини от типа хоризонтални FFS се използва полипропилен, обезпечаващ здрав термошев дори в горещо състояние. Това гарантира надеждно затваряне на опаковката.

Опаковка тип пакет, затворен с клип



Система за разделяне на нарязан хляб



При опаковането на хляб, който не е подлаган на предварително охлаждане, се използва полипропиленово фолио с перфорация. Тя позволява проникване на влагата от вътре на вън и по този начин предотвратява ранното плесенясване на продукта вследствие омокрянето на повърхността му.

Предлагат се фолиа с различна пропускливост, повлияна от големината на светлото сечение на отворите и гъстотата на тяхното нанасяне. Съвременното производствено оборудване позволява нанасянето на перфорация в зависимост от изискванията на продукта, средата и режимите на съхранение. В някои страни подобно фолио се използва още от 60-те години на миналия век. Диаметърът на отворите при перфорирането е в рамките на десети от милиметър. Това не позволява замърсяване на хляба и тестените изделия.

Двусно ориентираното фолио от полипропилен има подходяща структура, превръщаща го в опаковъчен материал с отлични характеристики, подходящ за работа с високоскоростни опаковъчни машини. Молекулите на фолиото са ориентирани по начин, създаващ условия за малко удължение по напречното и сравнително неголямо удължение по надлъжното направление. Благодарение на тези качества работата на оборудването е надеждна, а сравнително ниската цена предполага висока икономическа целесъобразност при използването им.

Използването на перфорирани фолиа гарантира срок на годност на хляба от 3 до 5 денонощия, което не е възможно при паронепропускливите полиетиленови фолиа. Дори с неперфорираното фолио от полипропи-



Линия за опаковане на хляб и хлебни изделия

лен не може да се постигне такъв резултат.

#### Технологии за опаковане на хляб:

1. Използване на готови опаковки;
2. Формиране на опаковката в момента на опаковане;
3. Използване на стреч фолио;
4. Използване на термосвиваемо фолио.

За опаковането на хляб могат да се използват ръчно задвижвани и управлявани устройства, както и полуавтоматични и автоматични опаковъчни машини. Изискваната висока производителност в много случаи изключва използването дори на полуавтоматични машини. Въпреки тенденцията към нарастване производителността на оборудването, все още ръчното зареждане е масово използвано при опаковането. Това се

дължи на скъпоструващите технически решения за автоматично подаване на хляба.

#### Опаковки flow-pack“

Днес в Европа най-разпространено е опаковането на хляб, хлебни и тестени изделия в опаковки от типа flow-pack. Този тип опаковки са особено удобни за дискретни изделия с различни размери и форма. Диапазонът, в който могат да работят машините, е доста широк, което ги прави почти универсални по отношения на хляба и хлебните изделия. Опаковките са херметични и позволяват качествено оформяне на външния вид чрез подходящ графичен дизайн. В повечето случаи за опаковането на единични дискретни изделия се използват хоризонтални опаковъчни машини, а понякога и подложки от картон или пластмаса, кои-

Опаковане на хляб



Опаковане на хлебни изделия





Машина за опаковане на хляб в опаковки *map flow-pack*

то заедно с няколко дискретни изделия се опаковат на същите машини.

### Затваряне с клипс

През последните години масово навлязоха и опаковките, при които се използва системата за затваряне с клипс. Удобствата при нея са свързани най-вече с възможността потребителите многократно да отворят и затварят опаковката, без да разрушават нейната цялост. Това е и начин за по-дълго запазване свежестта на хляба и предпазването му от изсъхване.

Съществуват вече и комбинирани системи за затваряне — пакет *flow-pack* в комбинация с клипс. По този начин се постига пълна херметичност на опаковката до момента на нейното отваряне, след което многократно ѝ отваряне и затваряне е възможно с помощта на добавения в процеса на опаковането клипс. Така се съчетават удобствата от двете системи за затваряне на опаковката.

### Приложение на модифицирана атмосфера при опаковането на хляб и хлебни изделия

Една от тенденциите в хранителната промишленост днес е удължаване

срока на съхранение на хранителните продукти. Това дава възможност за намавяване риска за здравето на потребителите и за решаване на редица производствени и логистични проблеми. Срокът на съхранение може да бъде удължен по различни начини. Най-често това става още при производството на продукта чрез въвеждане в него на консерванти, забавящи процесите на развала, или чрез промяна условията на съхранение по методите на охлаждане или замразяване. Съществуват и други технологии, които са приложими за определени продукти и дават възможност за удължаване срока им на годност. Във връзка с отрицателното отношение на потребителите към химическите консерванти, директно влагани в продуктите по време на тяхното производство, стремежът на производителите през последните години е подобни методи да бъдат избягвани. Затова предпочитан, макар и не много популярен напоследък е методът на съхраняване чрез охлаждане или замразяване.

През последните години масово се прилага опаковането на различни продукти чрез създаване на модифицирана атмосфера в опаковката.



Това позволява да се съхранят ценните качества на хранителните продукти без допълнително внасяне в рецептурата им на химически вещества, чието влияние върху човешкия организъм не е изследвано. Модифицираната атмосфера се постига за сметка на пълното отделяне на атмосферния въздух и създаването на вакуум или газова среда, максимално възпираща развитието на микроорганизмите. За целта могат да се използват както различни газове, така и смеси от тях, но е необходимо те да се подберат съобразно характеристиките на опакования продукт. Най-често се използват азот, въглероден диоксид и кислород. Разбира се, в повечето случаи това са смеси от посочените газове в конкретни съотношения, които не са задължителни. Могат да се използват и други газове, но те трябва да са разрешени за контакт с хранителните продукти. Някои от често използваните газове са забранени за употреба при опаковането на хранителни продукти в страните от Европейския съюз поради наличието на различни рискови фактори, отразяващи се негативно върху човешкото здраве.

Промяната на средата в опаковката дава възможност за значително увеличаване срока на годност на хляба и хлебните изделия. Като газ, заместващ обикновената атмосфера, се използва въглеродният диоксид. Липсата на кислород в опаковката значително намалява развитието на микроорганизмите, влошаващи качеството на хляба.

Ефектът от използването на модифицирана среда с добавка на активни субстанции, абсорбиращи проникващия в опаковката атмосферен кислород в периода на съхранение на хляб и тествени изделия, е свързан със значително по-късната поява на плесени по повърхността им.

Машина за автоматично опаковане на хляб в пакети, затваряни с клипс



Условия на съхранение	Време за поява на плесени (в денонощия)
Атмосферен въздух	5 – 6
N2	9 – 11
MAP (CO 60% + N2 40%)	16 – 18
N2 + Ageless (кислороден абсорбер)	> 60

Таблица на основните методи на опаковане (газовата среда) и срока за съхранение на хляб и тестени изделия (времето за развитие на плесени по повърхността на продуктите) при температура 25° C

За удължаване срока на съхранение на хляб и хлебни изделия често се използва впръскването на спирт в опаковката. Той служи за дезинфекция на повърхността на изделието и на вътрешната страна на опаковката. По този начин до известна степен се предотвратява развитието на плесени, което обикновено започва след изпичането на хляба, във времето на неговото изстиване. В кората започва активно размножаване на микроорганизми, което е толкова по-активно, колкото температурата е по-близка до стаината. Особено вредно за качеството на хляба, с голям риск за контаминиране с микроорганизми, е директното съприкосновение с ръцете на оператора. Впръскването на спирт дава възможност кората на хляба да се освободи от някои микроорганизми. Този метод на дезинфекция е приложим както при хоризонталните опаковъчни машини, така и при клипс машините. Тестените захарни изделия се дезинфекцират с помощта на сорбинова киселина (Sorbic acid – E 200) или натриев сорбат (Sodium sorbate – E 201), но тези вещества се считат вече за консерванти.

Впръскването на спирт в опаковките за хляб не се отнася към технологията на MAP опаковането. По принцип модифицираната атмосфера в опаковката не убива микрофлората, а само забавя нейното развитие.

### Активни опаковки

Активните опаковки създават благоприятни условия за съхранение на продуктите и удължават срока им на годност. При хляба и хлебните изделия се използват най-вече кислородни абсорбери за намаляване количеството кислород (въпреки газопропускливостта на опаковката) под определена минимална стойност с цел забавяне развитието на микроорганизми.

Производителите на активни опаковки са разработили както кислородни абсорбери, добавящи се като отделен елемент в опаковките, така и абсорбери (обикновено под формата на слоев), наситени с активна субстанция, свързваща се интензивно с проникващия от атмосферата кислород.

Очевидно е, че новите технологии в областта на опаковането първа ще оказват влияние върху развитието на отрасъла хлебопроизводство. Двете очертаващи се тенденции са повишаване на качеството и удължаване срока на годност на хляба. Това ще даде възможност той да бъде консумиран без риск за здравето на потребителите, както

и да бъде съхраняван по максимално удобен за тях начин. Разбира се, не бива да се забравя и функцията аттрактивност на опаковката, която е основен фактор за бързото придвижване на продукта до пазара, а оттам и до потребителя.

Стефан Стефанов –  
Университет по хранителни  
технологии, Пловдив, България

Олексий Губеня –  
Национален университет по хранителна  
промишленост, Киев, Украйна

Володимир Теличкун –  
Национален университет по хранителна  
промишленост, Киев, Украйна

Машина тип банциг за нарязване на хляб

