

УДК 664.14

Кохан О. О., к.т.н.,

Дорохович А. М., д.т.н.

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ПОДОВЖЕНОГО ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ

Кондитерський ринок України протягом останніх років стабільно розвивається - в кількісному та якісному значенні. Це свідчить, в першу чергу, про те, що у виробництво впроваджуються нові високопродуктивні види обладнання, застосовуються новітні технології виробництва як традиційних так і нових кондитерських виробів, і по друге, на вітчизняну продукцію є великий попит серед населення як в Україні, так і за її межами. Кондитерська галузь України була та залишається досить привабливою як для вітчизняного так і для іноземного капіталу. Для того щоб зберегти та примножити здобутки кондитерської галузі необхідно випускати конкурентоспроможну продукцію, а для цього необхідно забезпечити виконання наступних вимог.

Основні чинники, що визначають конкурентоспроможність кондитерських виробів:

- висока якість готової продукції;
- співвідношення якість – ціна;
- просування нового виду продукції на ринок;
- збільшення термінів зберігання готової продукції.

Якість харчових продуктів формується в процесі виробництва та залежить від якості сировини, технології переробки, роботи технологічного устаткування, якості пакувальних матеріалів, якості транспортування, зберігання і реалізації продукції, залежить також від якості нормативно-технічної документації (рецептур, ДСТУ, ТУ, ОСТ та ін.).

Враховуючи, те що близько 80% собівартості кондитерських виробів залежить від вартості сировини, необхідно знижувати втрати сировини та напівфабрикатів на всіх технологічних фазах виробництва, починаючи з підготовки сировини та закінчуючи пакуванням готового виробу, а для цього необхідно розробляти та впроваджувати енерго- та ресурсозберігаючі технології, сучасне високопродуктивне обладнання, що дозволить отримувати вироби високої якості за помірну ціну.

На теперішній час виготовляти високоякісну продукцію, щоб отримувати стабільні прибутки замало. Дуже важливо вміти презентувати нові види виробів, знайти свого споживача та зайняти певну нішу на ринку солодкої продукції, як в Україні так і за її межами. Великий асортимент кондитерських виробів змушує виробничника шукати нові засоби привернення уваги споживача до своєї продукції, серед яких можна виділити використання нових добавок, яскраве і оригінальне пакування продукції, різноманітні маркетингові прийоми просування продукції (реклама, презентації та ін.). Але всі ці засоби будуть неефективні, якщо готова продукція буде уступати за якістю продукції конкурентів.

Також, окремою складовою якості слід виділили термін зберігання готових виробів. Він є суттєвим показником, який обумовлює конкурентоспроможність готової продукції, особливо якщо вона імпортується в інші країни.

В залежності від терміну зберігання, кондитерську продукцію поділяють на 2 групи [1]:

- **швидкопсувна кондитерська продукція** – кондитерська продукція, що має термін зберігання до 5 діб включно (торти і тістечка);
- **нешвидкопсувна кондитерська продукція** – кондитерська продукція, термін придатності до споживання якої перевищує 5 діб.

Під час зберігання в кондитерських виробках відбуваються фізичні, хімічні, мікробіологічні процеси, які погіршують якісні показники готової продукції. І якщо для деяких видів кондитерських виробів (шоколаду, шоколадних цукерок) погіршення якості відбувається протягом року, то для деяких це погіршення відбувається протягом місяця

(неглазуровані помадні цукерки, збивні вироби типу маршмелоу, сирцеві пряники), навіть діб (цукерки “Вершкова помадка”, молочні цукерки типу “Корівка”, торти, тістечка та ін.). Тому, на нашу думку, збільшувати термін зберігання необхідно саме для таких видів кондитерських виробів, які швидко втрачають свої якісні характеристики. На рис. 1 наведені основні шляхи збільшення терміну зберігання кондитерських виробів.

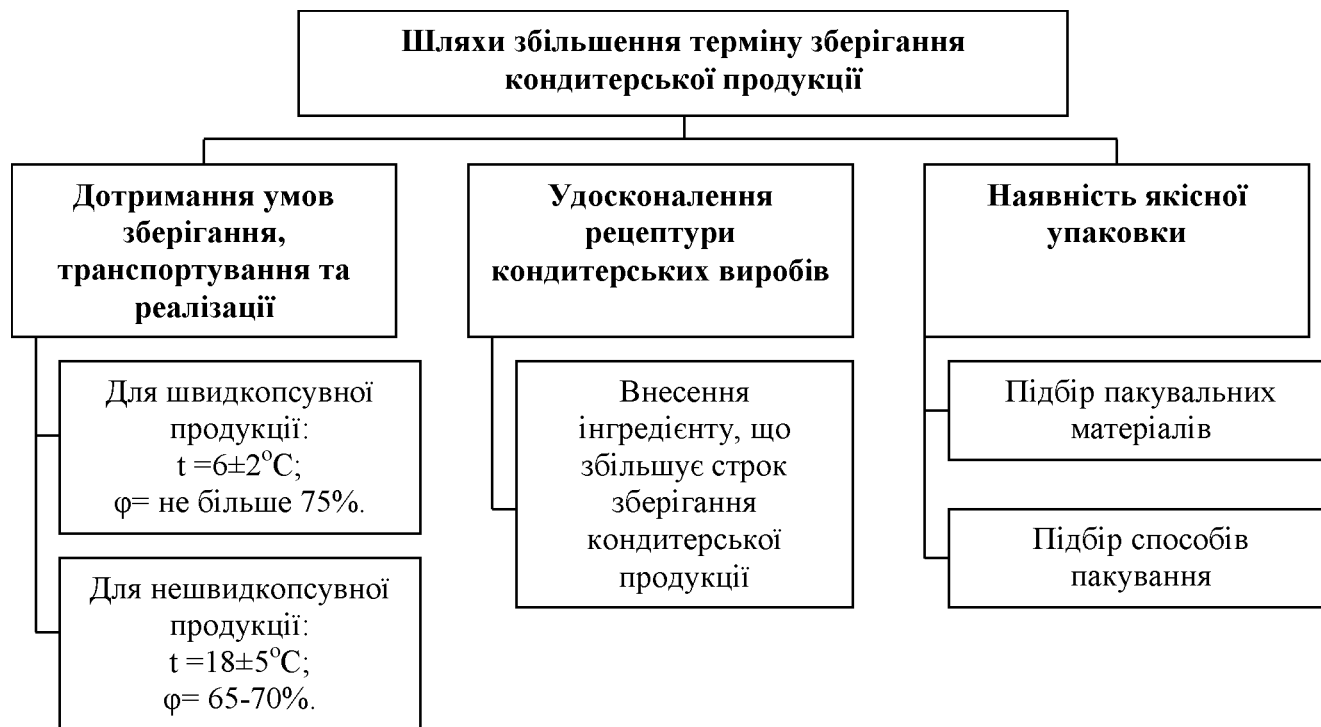


Рисунок 1 - Шляхи збільшення терміну зберігання кондитерської продукції

Безумовно, з метою подовження термінів зберігання, слід комплексно підходити до цієї проблеми і використовувати одночасно всі способи (шляхи). Але, якщо з першим все зрозуміло, то для вибору необхідного рецептурного інгредієнту та підбору якісної упаковки слід встановити домінуючий процес, що буде протікати в продукції під час її зберігання.

При зберіганні кондитерських виробів змінюються значення органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників. Безумовно, головним критерієм оцінки якості кондитерських виробів є органолептичні показники, зміну яких обумовлено складними фізичними, хімічними, біохімічними, мікробіологічними процесами, що відбуваються при зберіганні. Однак потрібно з безлічі процесів, що відбуваються при зберіганні вибрати один, головний, домінуючий який і буде визначати гарантійний термін зберігання.

Домінуючий фактор – головний, домінуючий процес, що відбувається під час зберігання продукції.

Тому для встановлення терміну зберігання і можливості його подовження необхідно знати механізм дії головного домінуючого фактора і знаходити шляхи його керування.

Асортимент кондитерської продукції дуже різноманітний і технологія кожної групи істотно відрізняється по якості використовуваної сировини, устаткування, технологічних процесів. Однак, гарантійний термін зберігання різних груп кондитерських виробів у багатьох випадках залежить від домінуючого фактора (рис. 2).

Наприклад, технологія печива, технологія шоколаду, пралінових цукерок, халви істотно відрізняється, а домінуючий фактор, що визначає гарантійний термін зберігання, у них однаковий. Це стан ліпідного комплексу. Інший приклад, технології пряників, молочних і помадних цукерок, мармеладу не має нічого спільного, а домінуючий фактор, що визначає їх

термін зберігання однаковий – це їх десорбційна здатність, від якої залежить процес черствіння виробів протягом зберігання. Зберігання якості таких різних кондитерських груп як карамель, вафельні листи залежить від однакового якісного показника – їх сорбційної здатності, здатності поглинати воду з навколишнього середовища [2].

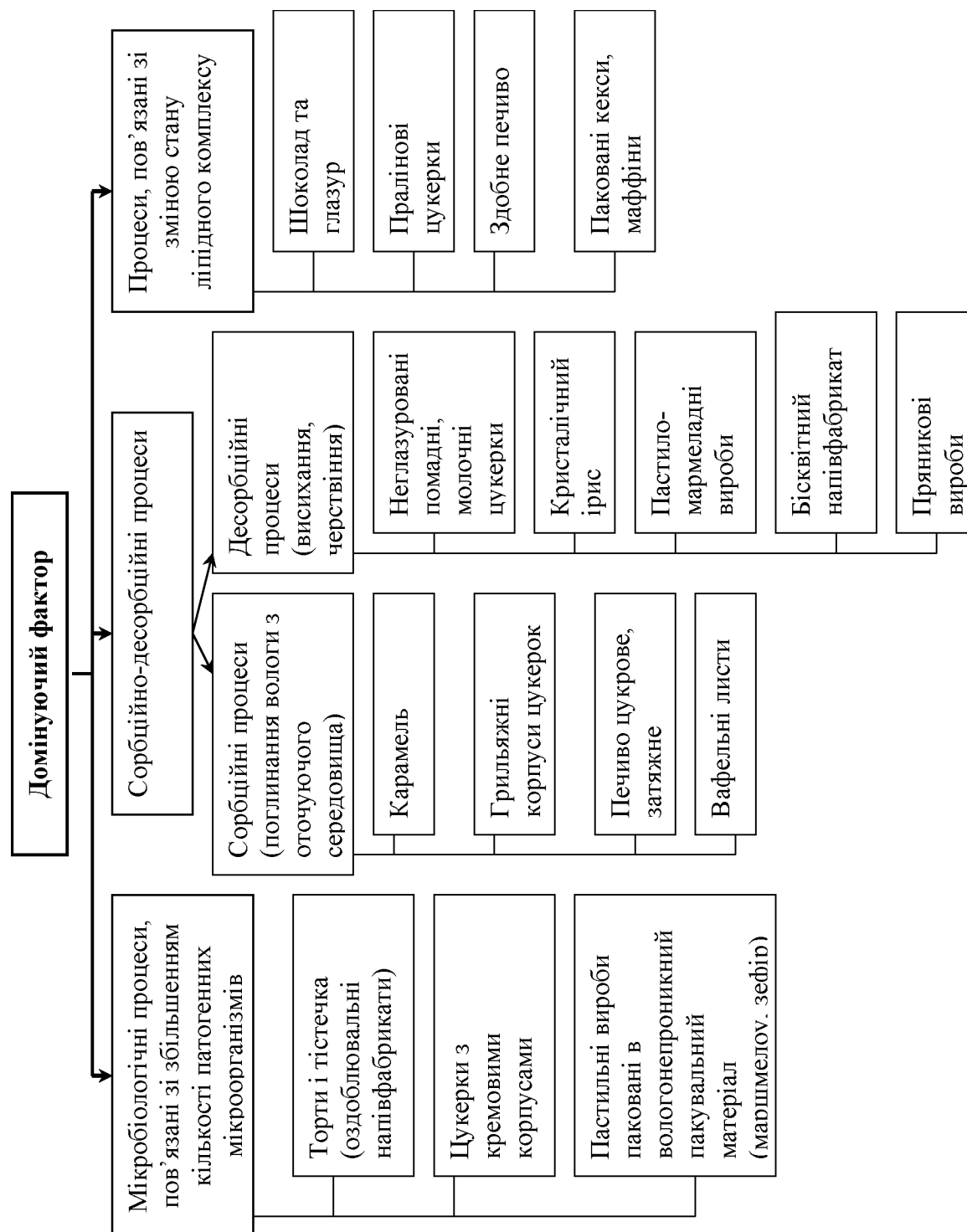


Рисунок 2 - Класифікація кондитерської продукції в залежності від домінуючого фактору в процесі зберігання

Розглянемо детальніше кожен домінуючий фактор та способи впливу на нього, а відповідно і на термін зберігання виробів.

Група кондитерських виробів, у яких домінуючим фактором, що визначає їхній термін зберігання, є мікробіологічні процеси (цукерки з кремовими корпусами, торти і тістечка,

різні фруктово-ягідні, кремові, збивні начинки). Швидкість зміни показників якості (мікробіологічних та низки фізико-хімічних) в процесі зберігання залежить не тільки від кількісного вмісту води, але і від її стану – доступності для розвитку мікроорганізмів, а також для проходження низки процесів та прогнозується показником, який називається активність води. Чим вище значення цього показника, тим більше видів мікроорганізмів може розвиватися в таких умовах. Але відомі деякі види плісневих грибів та осмофільних дріжджів, які здатні розвиватися при значеннях $a_w=0,62$. Саме тому вміст грибів та дріжджів відноситься до мікробіологічних показників, які визначають стабільність виробу при зберіганні [3,5]. В процесі життєдіяльності мікроорганізми споживають речовини продукту і виділяють сполуки власного обміну, з неприємним запахом, частина з яких отруйна. Найбільш небезпечними є бактерії золотистого стафілококу. Під час життєдіяльності стафілокок продукує ентеротоксин (отруту), який може стати причиною харчового отруєння.

Для запобігання розвитку мікроорганізмів у процесі зберігання кондитерських виробів дозволяється використання консервантів.

Шляхи подовження терміну зберігання кондитерської продукції, домінуючим фактором для якої є мікробіологічні процеси псування:

1. Внесення в рецептуру:

Консервантів хімічної природи:

- сорбінової кислоти та її солей (E200, E201, E202, E203);
- бензольної кислоти та її солей (E210, E211, E212, E213);

Натуральних речовин, що містять в своєму складі природний консервант:

- продукти переробки горобини, журавлини, брусниці, що крім консервуючого ефекту володіють радіопротекторними властивостями, та надають виробам привабливого забарвлення та аромату [7];
- продукти реакції Майяра, особливо меланоїдини кави та карамелізованого солоду;

2. Герметичне пакування виробів:

- пакування способом «флоу-пак»;
- вакуумне пакування;
- пакування в модифікованому газовому середовищі (пригнічується розвиток аеробних мікроорганізмів).

Є дані про те, що хімічні консерванти можуть викликати алергічні захворювання, а комбінація бензоату натрія (E211) з барвником тартразином (E102) здійснює негативний вплив на поведінку та інтелект дітей. Вступаючи в реакцію з аскорбіною кислотою бензоат натрія може утворювати бензол, який є сильним канцерогеном.

Тому, враховуючи що основними споживачами солодкої продукції є діти, слід віддавати перевагу натуральним джерелам консервуючих речовин.

Сорбційні і десорбційні процеси, що відбуваються при збереженні визначених груп кондитерських виробів відіграють домінуючу роль при встановленні гарантійного терміну зберігання. При збереженні одних кондитерських виробів сорбція відіграє позитивну роль, при збереженні інших негативну, теж саме відноситься і до десорбції води.

Сорбційні і десорбційні процеси залежать від багатьох факторів:

- від хімічного складу сировини, що входить у рецептуру тих або інших виробів;
- від фізико-хімічних і структурно-механічних властивостей готової продукції;
- від відносної вологості повітря і температури навколишнього середовища;
- від рівноважної вологості виробу.

Високі гігроскопічні властивості мають карамель і вироби, що містять карамельну масу (цукерки з грильяжними корпусами тощо). Рівноважна відносна вологість повітря для їх зберігання знаходиться в межах 30-45 % за температури $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Якщо зберігати печиво не упакованим при високій відносній вологості повітря, то воно буде вологу поглинати, а при низькій – втрачати. Навіть при відносній вологості повітря 75% рівноважна вологість печива в залежності від складу складає 8,5-9,5%, а відповідно до

рецептури масова частка вологи печива складає 6-7%. Отже, непаковане печиво навіть при збереженні в складських приміщеннях з відносною вологістю повітря 70-75% буде поступово поглинати вологу і втрачати крихкість.

Шляхи подовження терміну зберігання кондитерської продукції для якої домінуючим фактором в процесі зберігання є сорбційні процеси:

- нанесення на поверхню виробу захисних покриттів (глазурування, обсипання какао-порошком, цукром, глянсування поверхні);
- герметичне пакування виробів в вологонепроникний пакувальний матеріал з високими бар'єрними властивостями.

Прикладом такого пакування є пакування виробів способом «флоу-пак» (три шовний пакет з одним повздовжнім і двома поперечними швами) в багатошарові матеріали на основі поліпропілену.

Якщо для одних виробів сорбція вологи відіграє негативну роль при встановленні термінів зберігання, то для інших, таких як пряникові вироби, помадні, молочні цукерки, мармелад – позитивно. Для цих виробів процес десорбції вологи в часі зберігання відіграє негативну роль.

Шляхи подовження терміну зберігання борошняних кондитерських виробів для яких домінуючим фактором в процесі зберігання є десорбційні процеси:

- виготовлення БКВ на напівфабрикаті - заварці (заварні пряникові вироби);(це сприяє частковій клейстеризації крохмалю та накопиченню в продукті продуктів гідролізу крохмалю, що гальмує процес ретроградації крохмалю)
- внесення до рецептури виробів гігроскопічних речовин (фруктози, ксиліту, сорбіту);
- внесення до рецептури виробів вологоутримуючих компонентів (гідроколоїдів, продуктів з рослинної сировини, що багаті пектинами та клітковиною);
- внесення до рецептури виробів емульгаторів;
- нанесення на поверхню виробу захисних покриттів (глазурування кондитерською та цукровою глазур'ю, нанесення захисних покриттів на основі модифікованих крохмалів тощо);

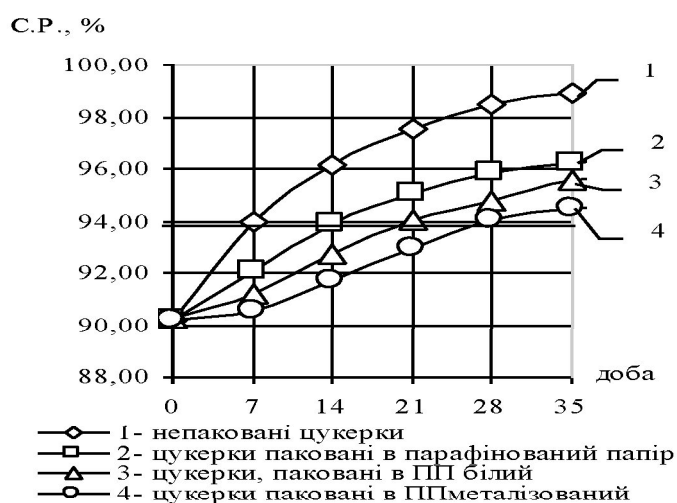


Рисунок 3 - Зміна масової частки сухих речовин під час зберігання пакованих і не пакованих помадних цукерок в різні пакувальні матеріали

У даний час випуск неглазурованих помадних, молочних цукерок значно відстає від випуску глазурованих цукерок. Головною причиною такого відставання, імовірно, є швидке черствіння неглазурованих цукерок під час зберігання. Безумовно, необхідно ліквідувати недолік у технології даної групи кондитерських виробів і збільшити їхній випуск. Кондитерські вироби, глазуровані кондитерською і жировою глазур'ю, це не та продукція, яку можна рекомендувати дітям. Неглазуровані помадні і молочні цукерки рекомендуються вживати усім групам населення, особливо дітям і людям похилого віку.

Шляхи подовження терміну зберігання неглазурованих помадних, молочних цукерок, кристалічного ірису:

- використання раціональних пакувальних матеріалів;

- внесення до рецептури виробів гігроскопічних, інвертуючих та вологоутримуючих речовин.

Вплив різних пакувальних матеріалів на процес черствіння неглазурованих помадних цукерок наведений на рис. 3. Встановлено[7], що структура виробів стає грубокристалічною при досягненні значень масової частки сухих речовин 94%. З рисунку 3 бачимо, що найбільше гальмує процес черствіння виробів пакувальний матеріал – ПП металізований. Але одного впливу пакувальних матеріалів не достатньо, що зацікавити виробників виготовляти даний вид кондитерської продукції, тому слід до рецептури цукерок вводити інгредієнти, які б гальмували інтенсивне видалення вологи з поверхні цукерок.

Наступним розберемо можливість продовження гарантійних термінів зберігання кондитерських виробів, у яких домінуючим фактором є стан ліпідного комплексу. Стан ліпідного комплексу залежить від здатності жирів окислятися. Жири окислюються до різного ступеню. Якщо глибина окислювання невелика, то змінюються органолептичні показники (смак, запах) - це харчове псування жиру. При глибокому окислюванні змінюються фізичні і хімічні властивості жирів [2,8].

Згіркнення жирів супроводжується процесами руйнування компонентів харчових продуктів, які легко окислюються. Це вітаміни, особливо А і Е, пігменти, деякі ароматичні речовини. Якщо в кондитерських виробках міститься жир і водорозчинні вітаміни, то останні інактивуються прогірклим жиром. Особливо це відноситься до вітамінів групи В і біотину (вітамін Н).

При зберіганні кондитерських виробів, що містять значну кількість жиру, крім хімічного окислювання, може бути біохімічне окиснення, що здійснюється під дією ферментів ліпази і ліпооксидази.

Фактори, що сприяють і прискорюють процес окиснення жирів:

- жирнокислотний склад жиру – зі збільшенням ступеня ненасиченості швидкість окиснення зростає;
- висока температура, при зберіганні кондитерських виробів;
- дія світла (особливо ультрафіолетових променів);
- дія перекисів, що утворюються при окисненні жирів, ферментів ліпази і ліпооксигенази, різних каталізаторів (особливо металів – міді, заліза, марганцю).

Необхідно так побудувати виробництво і зберігання кондитерських виробів, щоб звести до мінімуму дію цих негативних факторів.

Шляхи подовження терміну зберігання кондитерських виробів, для яких домінуючим фактором є зміна стану ліпідного комплексу:

- зберігання виробів при низькій температурі;
- використання герметичного пакування з непрозорих пакувальних матеріалів (упаковка з металізованих полімерних матеріалів);
- зниження вмісту кисню в готових продуктах (пакування виробів у вакуумну упаковку чи упаковку з МГС);
- використання антиоксидантів, синергістів антиоксидантів.

Як антиоксиданти жирів використовують **природні і синтетичні** антиоксиданти. Необхідно завжди пам'ятати, що споживачами кондитерських виробів є діти, тому виробництво кондитерської продукції потрібно по можливості уникати використання синтетичних антиоксидантів і використовувати природні антиоксиданти.

Активність антиоксидантів зростає в присутності їх синергістів, зокрема, лимонної, аскорбінової кислот, фосфоліпідів, наприклад лецитину.

Дія антиоксидантів у хімічному відношенні зводиться до того, що вони окисляються швидше чим жири, вступаючи у взаємодію з вільними радикалами.

Сповільнити процес окиснення можна за рахунок пакування. У табл. 1 [8] показана зміна значення перекисного числа (% йоду) при зберіганні здобного печива «Рамуне» у різних видах пакування. Досліди показали, що при зберіганні печива «Рамуне» у коробках з

гофрокартону критичне значення перекисного числа досягає практично через 1 місяць зберігання, а при зберіганні в пакованні з металізованого поліпропілену тільки через 3 місяці.

Таблиця 1- Зміна перекисних чисел (% йоду) печива «Рамуне» при зберіганні в різних видах пакувальних матеріалів

Назва матеріалу	Термін зберігання, місяці				
	0	1	2	3	4
Поліпропілен	0,035	0,057	0,070	0,084	-
Металізований поліпропілен	0,035	0,054	0,068	0,082	0,092
Тришаровий матеріал	0,035	0,041	0,059	0,068	0,082
Короб з гофрокартону	0,035	0,078	0,110	-	-

Висновки. Одним з основних складових конкурентоспроможності кондитерських виробів, окрім високої якості, є термін зберігання. До продовження термінів зберігання кондитерських виробів необхідно підходити з великою обережністю і відповідальністю. Терміни зберігання повинні бути науково обґрунтовані і практично достовірні. Необхідно завжди пам'ятати, що найкращі якісні показники мають кондитерські вироби щойно виготовлені.

Література

1. Продукція кондитерського виробництва. Терміни та визначення понять : ДСТУ 2633:2007: 2009 Введ. в дію 01.01.2009. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 47 с.
2. Зубченко, А. В. Влияние физико-химических процессов на качество кондитерских изделий / А. В. Зубченко. — М. : Агропромиздат, 1999. — 296 с.
3. Нечаев, А. П. Пищевые добавки: Учебник / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, А. Н. Зайцева. — М. : Колос, Колос-Прес, 2002. — 256 с
4. Сирохман, І. В. Товарознавство пакувальних матеріалів і тари: Підруч. / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. — 2-ге вид. — К. : Центр навч літ., 2009. — 616 с.
5. Сирохман, І. В. Товарознавство цукру, меду, кондитерських виробів: Підруч. / І. В. Сирохман, Т. М. Лозова; М-во освіти і науки України, Львівська комерц. акад. — 2-е вид., переробл. і доп. — К. : ЦУЛ, 2008. — 616 с.
6. Сивній, І. І. Використання пюре з журавлини під час приготування оздоблювальних напівфабрикатів з подовженим терміном зберігання / І. І. Сивній, Н. В. Олексієнко, В. І. Оболкіна // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2012. – № 10 (95). – С. 6–8.
7. Гавва, О. О. Шляхи подовження терміну зберігання неглазурованих помадних та молочних цукерок / О. О. Гавва, А. М. Дорохович // Наукові праці НУХТ. - 2008. - № 25. - С. 65-68.
8. Дорохович, А. М. Класифікація борошняних кондитерських виробів за домінуючими чинниками, що визначають терміни їх зберігання / А. М. Дорохович, Н. В. Олексієнко // Наукові праці Українського державного університету харчових технологій. – 2000. – № 6. – С. 65 – 67.