

Муха А.А.

Інститут математичних машин та систем
Національної академії наук України

БЕЗДРОТОВІ МІКРОПРОЦЕСОРНІ СИСТЕМИ ДЛЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕЇЗДІВ СЕРІЇ «БЛАГОВІСТ»

Анотація

Розглянуто питання підвищення безпеки руху через залізничні переїзди. Запропоновано вирішення проблеми забезпечення безпеки руху автотранспортних засобів через залізничні переїзди. Авторами пропонується підвищення інформаційної складової, як запобіжного заходу аварій на переїзді. Проведено опис технічних засобів та порядок функціонування інформаційних систем для переїздів серії «Благовіст». Вказані основні переваги запропонованої системи.

Ключові слова: безпека руху, шляхові датчики, контролер, промисловий комп'ютер, інформаційне табло.

Mukha A.A.

Institute of Mathematical Machines and Systems Problems
of the Ukraine National Academy of Science

WIRELESS MICROPROCESSOR SYSTEM FOR RAILROAD CROSSINGS SERIES «BLAGOVEST»

Summary

Considered problems of improving safety at level crossings. Propose solutions to ensure safety of vehicles on level crossings. The authors propose increasing the informational component as a precautionary measure, accidents at crossing. Description of the technical facilities and the functioning of the information systems for the crossings series «Blagovest». Listed the main advantages of the proposed system.

Keywords: traffic safety, travel sensors, controller, industrial computer bulletin board.

УДК 664.8.022:664.8.037

ВЛИЯНИЕ ОПЕРАЦИЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА КАЧЕСТВО ЗАМОРОЖЕННЫХ ОВОЩНЫХ СМЕСЕЙ

Одарченко А.Н., Сергиенко А.А., Соколова Е.Б.

Харьковский государственный университет питания и торговли

В статье исследовано влияние операций предварительного подсушивания на скорость процесса замораживания компонентов овощной смеси. Определены рациональные параметры процессов подсушивания, замораживания и холодильного хранения исследуемой овощной смеси. Изучен характер изменения основных показателей химического состава капусты цветной, моркови столовой и горошка зеленого при осуществлении предложенных операций их технологической обработки перед замораживанием.

Ключевые слова: замораживание, холодильное хранение, замороженные овощные смеси, качество.

Постановка проблемы. Растительное сырьё является основным источником витаминов, эфирных масел, полифенолов и других ценных компонентов, которые играют важную роль в питании человеческого организма. Отличительной особенностью этой сырьевой группы является ярко выраженная сезонность (лето-осень), что заставляет их консервировать, сушить, мариновать или хранить в свежем или замороженном виде.

Очень важно не только вырастить, но и подобрать способ хранения и переработки овощей, который позволит в максимальной степени сохранить вкусовые качества и питательную ценность продукта в течение длительного периода времени, включая зимний и весенний сезон, когда недостаток витаминов ощущается особенно остро. Обеспечение населения в достаточном количестве свежими и переработанными овощами имеет высокую социальную значимость, так как дает возможность повысить витаминную ценность пищевого рациона

человека, оказывает содействие выведению из организма вредных веществ.

Тем не менее, ярко выраженная сезонность производства овощей, а также сложность и дороговизна продолжительного хранения растительного сырья делает актуальным дальнейшее усовершенствование и создание новых технологий хранения и консервирования овощей.

Перспективным в этом направлении есть быстрое замораживание готовых к употреблению продуктов, так называемых полуфабрикатов высокой степени готовности многофункционального назначения. Характерной особенностью производства продуктов питания является то, что выработанная продукция необходима каждому из нас ежедневно. Четкая работа пищевой промышленности немыслима без создания достаточных запасов сырья и готовой продукции [1].

Анализ последних исследований и публикаций. Высокоразвитые страны уделяют большое

внимание развитию производства замороженных пищевых продуктов. Это связано с максимальным сохранением при замораживании исходной пищевой ценности продуктов. Современные технологии консервирования холодом пищевых продуктов позволяют сохранить их качество и повысить общее санитарное состояние производства.

В научных трудах таких ученых как С.О. Беллинская, Н.Я. Орлова, А.И. Черевко, Р.Ю. Павлюк, Е. Алмаши, М. Goslyn, Lester E. Jeremich и др. доказано, что в замороженном сырье и полуфабрикатах фактически не наблюдается существенных изменений химического состава, а их свойства, соответственно, максимально приближены к исходному сырью.

Наиболее распространенным способом замораживания сырья является замораживание в потоке холодного газа или воздуха. В последние годы за счет прорыва в низкотемпературной технике, благодаря которой стало возможным применять новые аппараты, в области низкотемпературных технологий открылась возможность совершенствования способов криоконсервирования.

Перспективными считаются криогенные способы замораживания: в жидком азоте и жидком диоксидом углерода, где азот или диоксид углерода используются в качестве хладагентов. В жидком состоянии эти хладагенты бесцветны, нетоксичны, поэтому при замораживании продуктов могут использоваться при непосредственном контакте с пищевым продуктом. Их основным преимуществом является то, что они имеют очень низкую температуру кипения (температура кипения азота $-195,8^{\circ}\text{C}$, диоксида углерода -78°C), а при контакте пищевого продукта и хладагента не происходит никаких реакций.

Сроки хранения продуктов значительно увеличиваются благодаря образованию нейтральной атмосферы азота, не содержащей бактерий. Жидкий азот представляет собой легко транспортируемый источник холода, что обеспечивает использование его как дополнительного источника холода при сезонном консервировании легко портящихся пищевых продуктов [2].

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы. Во время холодильной обработки и хранения сырья в замороженном состоянии в растительных объектах протекают сложные процессы и явления, которые приводят к разным изменениям их исходного качества. Подвергая продукт замораживанию, стремятся, прежде всего, сохранить его питательные и вкусовые свойства, для чего необходимо добиваться максимальной обратимости изменений, которые происходят под влиянием отрицательных температур.

Для совершенствования технологических процессов холодильного консервирования возникает необходимость изучения изменений в растительных объектах, которые являются следствием разных процессов, происходящих при замораживании и хранении. Поэтому целесообразным является поиск способов технологической обработки сырья перед замораживанием с целью стабилизации их физико-химических показателей.

Цель статьи. Целью данной статьи было исследование влияния предварительных технологических операций перед замораживанием на качество компонентов замороженных овощных смесей для первых блюд.

Изложение основного материала. Исследуемыми образцами выступали компоненты замороженных овощных смесей для первых и вторых блюд, а именно: капуста цветная свежая, горошек зелёный и морковь столовая.

На первом этапе была проведена оценка химического состава исследуемых образцов по основным веществам (табл. 1).

Таблица 1
Химический состав компонентов замороженной овощной смеси для первых и вторых блюд

№ п/п	Показатель	Исследуемый образец		
		Капуста цветная	Горошек зелёный	Морковь столовая
1	Массовая доля влаги, %	90,0	80,0	88,0
2	Массовая доля витамина С, мг%	70,0	25,0	5,0
3	Массовая доля сахаров, %	3,8	4,0	6,7
4	Массовая доля органических кислот, %	0,1	0,1	0,3
5	Массовая доля пищевых волокон (клетчатки), %	2,1	5,5	2,4
6	Минеральные вещества (зольность), %	0,8	0,9	1,0
7	Красящие вещества (β -каротин), мг	0,02	0,4	12,0

Как известно из предыдущих исследований, наиболее прогрессивным способом консервирования пищевых продуктов является замораживание и последующее холодильное хранение. При этом необходимо учитывать, что наибольшее влияние на протекание этих процессов оказывают их параметры [3]. Установлено, что применение высоких скоростей замораживания и низких температур хранения позволяет увеличить сроки хранения практически в два раза. Однако при этом возникают некоторые проблемы с качеством продукции. В процессе замораживания исследуемых образцов происходят необратимые изменения за счет вымораживания части влаги. Это приводит к увеличению массовой доли сухих веществ на единицу массы образца. В случае, когда концентрация компонента C_i приближается к насыщению (C_{in}), то часть этого компонента образует осадок. Обычно величина C_{in} растет с повышением температуры внешнего воздействия, поэтому сушка исследуемых образцов в меньшей степени будет влиять на процесс осаждения, чем замораживание. Исходя из этого следует ожидать обратимости термодинамических и функциональных свойств для замороженных объектов, у которых $C_i - C_{in}$ достигнуто путем сушки. Поэтому необходимо проводить исследования по поиску рациональных режимов в технологической схеме «подсушивание \rightarrow замораживание \rightarrow холодильное хранение» с целью достижения максимального сохранения качества готовой пищевой продукции и оптимизации энергетических затрат. Однако такие режимы и приёмы технологической обработки пищевого сырья перед замораживанием обуславливают необходимость введения дополнительного параметра (начального влагосодержания) для управления качеством замороженных пищевых продуктов [4].

Было предложено изучить влияние предварительного подсушивания на протекание процесса замораживания и холодильного хранения исследуемых компонентов овощной смеси для первых блюд. Подсушивание исследуемых образцов осуществлялось в сушильном аппарате конвективного типа при температуре воздуха в аппарате не более 37°C в течение опре-

деленного промежутка времени до удаления влаги в количестве: в горошке зелёном, моркови столовой – на 10%, а в капусте цветной – 10 и 30% от её начального содержания. Выбранное количество удаляемой влаги обусловлено особенностями анатомического строения исследуемых образцов, а также объясняется тем, что дальнейшее продолжение подсушивания приведет к необратимым изменениям и ухудшению товарного вида данного растительного сырья [5-7].

Процесс замораживания и регистрацию данных проводили с целью определения влияния подсушивания исследуемых образцов на изменение диапазонов температур кристаллизации (рис. 1-2).

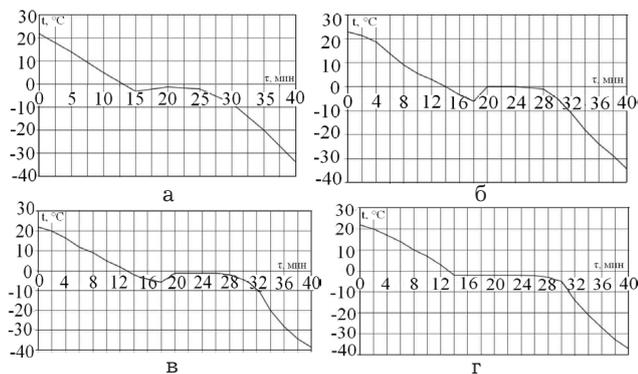


Рис. 1. Термограмма замораживания образцов (количество удалённой влаги): а – горошек зелёный (10%); б – морковь столовая (10%); в – капуста цветная (10%), г – капуста цветная (30%)

Из анализа термограмм четко прослеживается снижение диапазона температур кристаллизации влаги в исследуемых образцах с увеличением длительности подсушивания и, соответственно, с уменьшением количества влаги. Потеря части влаги, содержащейся в исследуемых образцах, приводит к снижению уровня их переохлаждения перед началом процесса кристаллизации, а при потере влаги до 30% от её исходного содержания (термограмма г) переохлаждение практически полностью исчезает, что будет способствовать улучшению качества. О том же свидетельствуют полученные данные анализа физико-химических показателей качества исследуемых образцов, приведенные на рисунках 2-4.

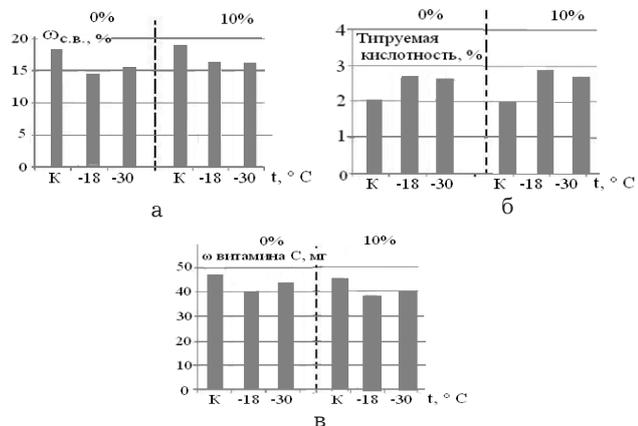


Рис. 2. Физико-химические показатели качества исследуемых образцов моркови столовой при холодильном хранении в течение 6 месяцев: а – массовая доля сухих веществ, б – титруемая кислотность, в – массовая доля витамина С

Как видно из рисунков 2-4, для всех исследуемых образцов массовая доля сухих веществ увели-

чивается с понижением температуры хранения. При этом различия значений для исследуемых образцов моркови столовой и горошка зелёного (рис. 2, 4) незначительные относительно контрольных образцов и образцов с разными температурами холодильного хранения. Подобная тенденция наблюдается и для исследуемых образцов капусты цветной.

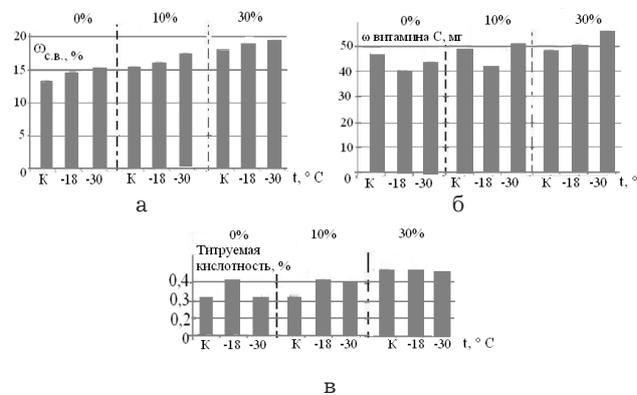


Рис. 3. Физико-химические показатели качества исследуемых образцов капусты цветной при холодильном хранении в течение 6 месяцев: а – массовая доля сухих веществ, б – титруемая кислотность, в – массовая доля витамина С

Показатель титруемой кислотности (в пересчете на яблочную кислоту) значительно уменьшается с повышением скорости замораживания и снижении температуры холодильного хранения, что повышает качество пищевого продукта. Так, значения титруемой кислотности исследуемых образцов капусты цветной (рис. 3) и горошка зелёного (рис. 4) с температурой холодильного хранения -30°C, практически равны контрольным образцам.

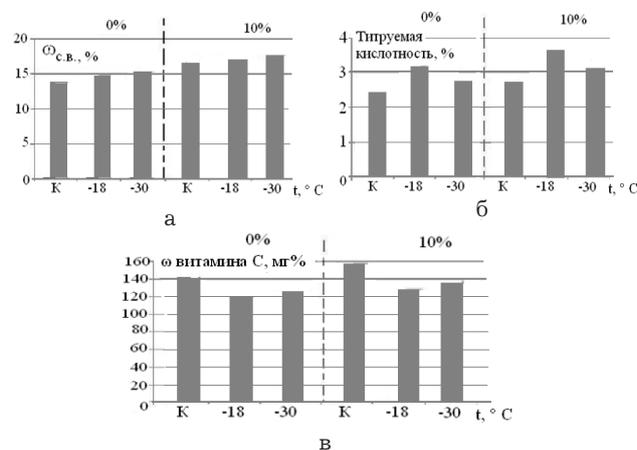


Рис. 4. Физико-химические показатели качества исследуемых образцов горошка зелёного при холодильном хранении в течение 6 месяцев: а – массовая доля сухих веществ, б – титруемая кислотность, в – массовая доля витамина С

Из приведенных диаграмм видно, что во всех исследуемых образцах витамин С сохраняется лучше при понижении температуры холодильного хранения. Так, для исследуемых образцов капусты цветной, подсушенных до потери влаги в количестве 30% от её исходного содержания и замороженных по быстрому режиму, массовая доля витамина С по истечению заданного срока холодильного хранения (-30°C) уменьшилась на 1,5%. Наибольшие потери витамина С во время длительного холодильного хранения (-18°C) на-

блюдаются у исследуемых образцов с технологической обработкой. Так, для моркови столовой потери массовой доли витамина С составили 26%.

Выводы и предложения. Таким образом, было установлено, что компоненты овощных смесей для первых блюд, предназначенные для замораживания необходимо предварительно подвергать операциям технологической обработки перед замораживанием, а именно подсушиванию. Количество удаляемой влаги определяют из анатомического строения и химического строения выбранных объектов. Применение обозначенного приёма позволяет сохранить большее

количество питательных веществ и приблизить качество продукта к его исходному состоянию за счёт практического отсутствия эффекта переохлаждения. Также установлено, что замораживание и холодильное хранение компонентов овощной смеси целесообразнее производить при более низких температурах (-30°C), что также способствует продлению сроков хранения (менее интенсивное образование свободных органических кислот), сохранению витаминной активности, образованию кристаллов льда меньшего размера, что в свою очередь позволяет сохранить целостность растительных клеток – качество продукта.

Список литературы:

1. Постолюки Я. Замораживание пищевых продуктов [Текст] / Я. Постолюки, З. Груда. – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 607 с.
2. Щеглов Н.Г. Технология консервирования плодов и овощей [Текст]: уч.-практ. пособие / Н. Г. Щеглов. – М.: Палеттип; Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2002. – 380 с.
3. Kilcast D. Structure in Food Volume 2: Solid Foods [Text] / D. Kilcast // Abington Hall, Abington, Cambridge, UK. Woodhead Publishing Ltd. – 2004. – 537 p.
4. Roos Y. Phase transitions and transformations in food systems [Text] / Y. Roos // In Yandbook of food engineering. (Heldman D.L. and Lund D.B., eds.) Marcel Dekker, New York. – 1992. – P. 245-197.
5. Плужников И.И. Разработка технологии и биохимические исследования режимов термической обработки компонентов наборов замороженных овощей: автореф. дис. ...канд. техн. наук: спец. 05.18.13 [Текст] / И.И. Плужников. – Одесса, 1981. – 26 с.
6. Круглякова Г.В. Быстрозамороженные плоды и овощи [Текст] / Г.В. Круглякова, Г.М. Кругляков. – М.: МКИ, 1985. – 42 с.
7. Одарченко А.Н. Развитие научных основ формирования качества пищевых продуктов при консервировании холодом автореф. дис. д-ра. техн. наук: спец. 05.18.13 [Текст] / А.Н. Одарченко. – Одесса, 2014. – 39 с.

Одарченко А.М., Сергієнко А.О. Соколова Є.Б.

Харківський держаний університет харчування та торгівлі

ВПЛИВ ОПЕРАЦІЙ ПОПЕРЕДНЬОЇ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОБРОБКИ НА ЯКІСТЬ ЗАМОРОЖЕНИХ ОВОЧЕВИХ СУМІШЕЙ

Анотація

У статті досліджено вплив операцій попереднього підсушування на швидкість процесу заморожування компонентів овочевої суміші. Визначено раціональні параметри процесів підсушування, заморожування і холодильного зберігання досліджуваної овочевої суміші. Вивчено характер зміни основних показників хімічного складу капусти цвітної, моркви столової та горошку зеленого при здійсненні запропонованих операцій їх технологічної обробки перед заморожуванням.

Ключові слова: заморожування, холодильне зберігання, заморожені овочеві суміші, якість.

Odarchenko A.N., Sergienko A.A., Sokolova E.B.

Kharkiv State University of Food Technology and Trade

EFFECT OF PRELIMINARY PROCESSING TECHNOLOGY QUALITY FROZEN VEGETABLE MIX

Summary

The influence of preliminary drying operations on the kinetic of process of freezing components of mixed vegetables were studied. Rational parameters of the process of drying, freezing and cold storage of vegetables mix were defined. The character of changes in the basic parameters of the chemical composition of cauliflower, carrots, green peas during proposed technological operations before freezing were studied.

Keywords: freezing, cold storage, frozen vegetable mix, quality.