

На правах рукописи

**КУЗНЕЦОВА ЕЛЕНА ГРИГОРЬЕВНА**

**ДИНАМИКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ  
ЛУКА ПОБЕДНОГО  
ПРИ КРАТКОВРЕМЕННОМ И ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ  
В ЗАМОРОЖЕННОМ ВИДЕ**

Специальность - 05.18.15  
Товароведение пищевых продуктов  
и технология продуктов общественного питания

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

**Новосибирск 2006**

На правах рукописи



**КУЗНЕЦОВА ЕЛЕНА ГРИГОРЬЕВНА**

**ДИНАМИКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ  
ЛУКА ПОБЕДНОГО  
ПРИ КРАТКОВРЕМЕННОМ И ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ  
В ЗАМОРОЖЕННОМ ВИДЕ**

**Специальность - 05.18.15**

**Товароведение пищевых продуктов и технология продуктов  
общественного питания**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**  
**диссертации на соискание ученой степени**  
**кандидата технических наук**

**Новосибирск 2006**

Работа выполнена на кафедре экспертизы товаров

Сибирского университета потребительской кооперации

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор  
**Ордин Александр Александрович**

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор  
**Дорогина Ольга Викторовна**

кандидат технических наук, доцент  
**Степанова Елена Николаевна**

Ведущая организация: **Новосибирский государственный  
технический университет**

Защита состоится 27 октября 2006 года в 14.00 часов на заседании диссертационного совета К 513.003.02 при Сибирском университете потребительской кооперации по адресу:

630087, Новосибирск, пр. К. Маркса, 26/2, зал заседаний диссертационных советов.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Сибирского университета потребительской кооперации.

Автореферат разослан 26 сентября 2006г.

**Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат технических наук  
доцент**



**Т. В. Плотникова**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность проблемы.

В соответствии с современной концепцией питания первостепенное значение приобретает проблема изыскания источников пищевых веществ, расширения ассортимента и повышения качества готовой продукции за счет использования местного растительного сырья.

Лук победный *Allium victorialis* L. относится к числу малоизученного пряно-ароматического сырья. Исследованиями областей произрастания этого вида луков занимались В.А. Панов (1950), Г.В. Делова (1960), В.Г. Минаева (1991) и так далее. Имеются отдельные сведения по пищевой ценности лука победного в работах А.А. Борозенц (1947), А.Г. Коркищенко (1979), Г.В. Ивановой (2006).

Немногочисленные публикации не дают представления о пищевой ценности отдельных частей лука победного : листьев, стебля.

Сдерживающим фактором широкого потребления этой культуры является малый срок хранения, ограничивающийся 3-5 днями. Эффективность же длительного использования сырья зависит от методов консервирования. Известно лишь два способа промышленной переработки лука победного: соление и маринование. Альтернативным путем сохранения биологически активных веществ лука может явиться его замораживание. Однако, в отечественной и зарубежной литературе практически отсутствует информация о воздействии процесса замораживания и последующего хранения на потребительские свойства лука победного.

Это подтверждает необходимость и актуальность изучения потребительских свойств стебля и листьев свежего лука, произрастающего в Сибирском регионе; изыскания возможности увеличения периода краткосрочного хранения растения; выбора способа холодильного консервирования; формирования качества мороженого полуфабриката на всех стадиях технологического процесса и последующего длительного хранения.

### Цель и задачи исследования.

Цель работы: исследовать динамику потребительских свойств лука победного при кратковременном и длительном хранении в замороженном виде по комплексу показателей качества. В соответствии с поставленной целью при выполнении работы решались следующие задачи:

- изучить потребительские свойства стеблей, листьев и целого растения свежего лука победного культивируемого и дикорастущего;
- выявить факторы, позволяющие увеличить срок хранения свежего лука победного при максимальном сохранении качества;
- обосновать оптимальный способ получения мороженого полуфабриката лука победного; определить сроки хранения мороженого полуфабриката на основании комплексного показателя качества;
- разработать техническую документацию на лук победный свежий и мороженный полуфабрикат, составить и утвердить технико-технологические карты

на блюда с добавлением свежих листьев и мороженого полуфабриката лука победного.

**Область исследования.** Содержание диссертационной работы соответствует области исследования п.7 «Разработка прогрессивных технологий с обеспечением качества и количества товаров на разных этапах технологического цикла путем учета формирующих и регулирования сохраняющих факторов» Паспорта номенклатуры специальностей научных работников (технические науки).

#### **Научная новизна**

- впервые проведено изучение пищевой ценности и технологических свойств листьев и стебля свежего лука победного дикорастущего и культивируемого, произрастающего в Сибирском регионе, по комплексу показателей;

- исследовано влияние режима хранения и упаковочных средств на качество свежего сырья при хранении;

- предложена технология замораживания лука победного, позволяющая использовать полуфабрикат без дефростации;

- научно обоснована возможность бестарного замораживания свежего измельченного сырья россыпью;

- выявлено активное действие фитонцидов лука победного свежего и быстрозамороженного на *Staphylococcus aureus*;

- установлены корреляционные зависимости изменения основных компонентов пищевой ценности мороженого полуфабриката в зависимости от технологических условий хранения;

- определены критерии комплексной оценки качества мороженого полуфабриката лука при хранении.

#### **Практическая значимость и реализация результатов работы.**

- предложены сроки кратковременного хранения лука победного свежего в мешках из полиэтилена толщиной 50-60 мкм в течение 7 дней при использовании технологического режима -  $t = 2 \pm 2^\circ\text{C}$ ,  $\varphi = 90-95\%$ ;

- составлена и утверждена нормативно-техническая документация ТУ 9765-017-01597959-06 «Лук победный (черемша) свежий»;

- рекомендованы дифференцированные сроки хранения мороженого полуфабриката с учетом условий выращивания, технологических условий хранения и вида упаковки;

- разработана нормативная и техническая документация на «Лук победный быстрозамороженный»; составлены и утверждены технико-технологические карты № 102, № 1014, № 1035, соответственно на «Салат победный», «Фарш из лука победного с яйцом», «Пирожки весенние».

**Апробация работы.** Материалы диссертации доложены на международной науч.- практ. конф. «Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства» (Челябинск, 2005; 2006); международном молодежном симпозиуме «Устойчивость и безопасность в экономике, праве, политике стран Азиатско-Тихоокеанского региона» (Хабаровск, 2005); межрегиональном научно-практ. семинаре «Теория и практика новых технологий в производстве продуктов питания» (Омск, 2005).

**Публикации.** По теме диссертационной работы опубликовано 6 статей общим объемом 1,7 п.л., в том числе авторских – 1,2 п.л. и одна статья объемом 0,5 п.л. в ведущем рецензируемом журнале, рекомендованном Высшей аттестационной комиссией.

**Структура и объем.** Диссертация состоит из введения, шести глав, выводов и предложений. Работа изложена на 140 страницах машинописного текста, содержит 45 таблиц, 28 рисунков, 9 приложений. Библиография включает 181 наименование, из них 26 на иностранных языках.

### **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** обоснована актуальность выбранной темы, сформулированы цели и задачи исследований, определена новизна и практическая значимость.

**В первой главе** дан обзор и проведен анализ литературных данных по особенностям распространения и заготовки лука победного дикорастущего и вопросам интродукции вида. Проанализирована информация по пищевой, биологической ценности лука. Рассмотрены основные исследования по существующим видам промышленной переработки лука победного.

**Во второй главе** дана характеристика объектов и методов исследования, представлена схема проведения эксперимента (рис. 1).

Объектом исследований являлись образцы лука победного *Allium victorialis* L. дикорастущего из Алтайского края и культивируемого в Новосибирской области в стадии развернутого листа (до бутонизации). Оценены образцы по линейным показателям: размеру растения, листа, стебля; и качественным критериям: внешнему виду, цвету, вкусу и консистенции – по разработанной нами 100-балльной шкале.

Основные эксперименты выполнены на базе научной лаборатории кафедры экспертизы товаров, лаборатории кафедры оборудования предприятий торговли и общественного питания Сибирского университета потребительской кооперации; лаборатории ФТУ Центра агрохимической службы «Новосибирский».

В работе использованы общепринятые и разработанные для научных исследований органолептические, физико-химические и микробиологические методы. Для математической обработки результатов исследований применены методы дисперсионного и регрессионного анализа по программам MS Excel, SPSS 13.0; для расчета комплексного среднеарифметического показателя качества готовой продукции - квалиметрический метод.

**В третьей главе «Изучение химического состава и качества свежего лука победного»** представлены результаты исследований по пищевой ценности листьев и стебля, а также целого растения лука победного. Выявлены отличия потребительских свойств дикорастущего лука и культивируемого.

Исследование пищевой ценности лука показало, что данное растение, как и другие луковые культуры, богато азотистыми веществами. В дикорастущих экземплярах количество общего азота составляет 2,92 % (лист - 3,97 %, стебель – 1,94 %) а в культивируемых - 2,68 % (лист – 3,16 %, стебель – 2,07 %) от массы сухого остатка. Основу комплекса азотсодержащих веществ лука представляют белки, - около 80 % от общего содержания.



Рис.1 Общая схема проведения исследований

Показатели качества: 1-органолептические, 2-физические, 3-сухие вещества, 4-белок, 5-сахара, 6-клетчатка, 7-липиды, 8-витамин С, 9-каротин, 10-титруемая кислотность, 11-мицеральные элементы, 12-микробиологическая обсемененность, 13-фитонцидная активность, 14-показатели безопасности, 15-естественная убыль.

Определено, что значительную часть сухого остатка лука занимают сахара (табл. 1).

Таблица 1  
Содержание углеводов в луке победном свежем (M±m), n=6

Показатели (на абсолютно сухое вещество)					
Образец	Клетчатка, %	Моносахара %	Сахароза, %	Сахара, %	Отношение сахароза/ моносахара
Лук дикорастущий					
Лист	13,06±0,02	9,49±0,02	7,86±0,03	17,76±0,02	0,83±0,02
Стебель	9,11±0,02	3,48±0,02	25,18±0,03	30,00±0,02	7,23±0,02
Растение	10,74±0,02	6,39±0,01	17,13±0,02	24,44±0,02	2,68±0,01
Лук культивируемый					
Лист	7,25±0,05	4,89±0,02	2,66±0,17	7,83±0,07	0,54±0,09
Стебель	7,81±0,04	3,92±0,02	5,17±0,16	9,66±0,06	1,32±0,11
Растение	7,59±0,03	4,53±0,02	3,63±0,17	8,55±0,08	0,80±0,12

Установлено, что отношение сахароза/монозы составляет 2,68:1,0 в луке дикорастущем, и 1,32:1,0 в культивируемом. Это указывает на преобладание дисахаридов в дикорастущих образцах; та же тенденция наблюдается и по массовой доле общего сахара: 24,44 % и 8,55 %, соответственно. Причем распределяются сахара в растении неравномерно – в стебле сосредоточена их основная часть (55,2-62,8 %), представляемая сахарозой; в листьях же происходит накопление моносахаров, что составляет 54,7-64,77% от общего содержания сахаров. На долю пищевых волокон (клетчатки) приходится 7,59-10,74 %, по содержанию которой лук дикорастущий в 1,5 раза превосходит лук культивируемый.

Сравнение биологической ценности дикорастущего и культивируемого лука показало, что лидирующую позицию занимает лук культивируемый и содержит: витамина С - 593,16 мг% (листья 734,5 мг%, стебель 306,8 мг%); – 48,78 мг% (листья 62,08 мг%, стебель 26,62 мг%). В дикорастущем луке β-каротина и витамина С содержится в 1,47 и 1,78 раза меньше, соответственно.

Из макроэлементов в луках преобладают калий (6,19-8,78 %), натрий (2,99-3,01 %); из микроэлементов – железо (4,25-5,01 мг%), марганец (2,84-4,78 мг%) и цинк (1,62-3,62 мг%); содержание токсических элементов в луках не превышает допустимых норм, регламентируемых СанПиН 2.3.2.-1078-01.

Опыты по воздействию антибиотических веществ свежего сырья на *Staphylococcus aureus* показали, что фитонцидная активность лука победного культивируемого сохраняется в течение 6 суток у листа, 3 суток – у стебля. Эти же показатели у дикорастущих растений составляют 18 и 10 дней, соответственно.

По результатам комплексного органолептического анализа, оба вида лука получили высокую оценку: культивируемый - 93,22 балла, дикорастущий - 99,06 балла.



В четвертой главе «Изменение качества свежего лука при краткосрочном хранении» анализируется динамика сохраняемости качества и основных компонентов химического состава лука в зависимости от условий хранения (режим 1 –  $t=22\pm 2^\circ\text{C}$  и влажность  $\varphi=60-65\%$ , режим 2 –  $t=11\pm 2^\circ\text{C}$  и влажность  $\varphi=70-75\%$ , режим 3 –  $t=2\pm 2^\circ\text{C}$  и влажность  $\varphi=90-95\%$ ) и используемой тары: полимерных лотков, мешков из полиэтилена толщиной 60 мкм.

Определено влияние упаковочных материалов и температуры на изменение массы свежего лука дикорастущего при хранении; для культивируемого лука – динамика аналогична (рис. 2).

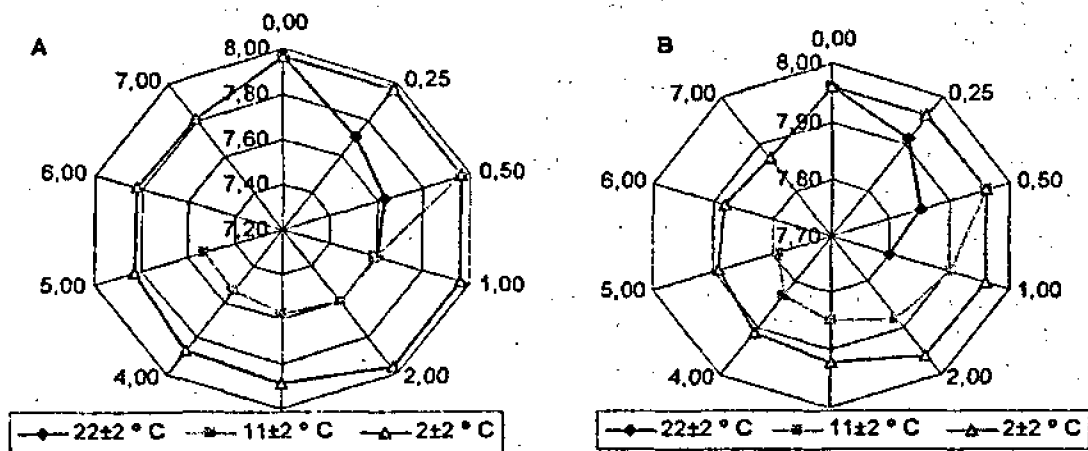


Рис. 2 Профилограммы по изменению массы свежего лука победного дикорастущего при хранении: А - в полимерных лотках, В – в мешках

При хранении лука в полимерных лотках обнаружены значительные потери массы свежего сырья. На начало вторых суток хранения при  $t=22\pm 2^\circ\text{C}$  и  $\varphi=60-65\%$ , масса лука снизилась на 4,45 % - растения увядают, теряют упругость, тургор, что ограничивает время пребывания до 0,5 суток. Так, при хранении сырья в условиях  $t=11\pm 2^\circ\text{C}$  и  $\varphi=70-75\%$ , аналогичные потери по массе лука наблюдаются лишь на 5-е сутки и составляют 5,68, что ограничивает срок хранения до 3 суток. При снижении температуры хранения и использовании режима 3 ( $t=2\pm 2^\circ\text{C}$  и  $\varphi=90-95\%$ ) усушка уменьшается до 1,93 % за 7 дней.

Установлено положительное влияние упаковки из полиэтилена на сохраняемость массы лука. Так, процент усушки свежего сырья за аналогичный период хранения в полиэтиленовых мешках толщиной 60 мкм сокращается практически в 2 раза, что составляет - 52 % в условиях режима 1; 60 % - режима 2; 40% - при использовании режима 3. Кроме того, удобно реализовывать лук в этой упаковке через предприятия розничной торговли.

Определено существенное снижение массовой доли витамина С в свежем луке (рис. 3), причем наиболее резко после 1 суток хранения при  $t=22\pm 2^\circ\text{C}$  и  $\varphi=60-65\%$ , что составляет 29,56 %. Лук, находящийся 5 суток в условиях  $t=11\pm 2^\circ\text{C}$  и

$\phi=70-75\%$ , теряет 20% витамина С; при охлаждении растений до  $t=2\pm 2^\circ\text{C}$  и  $\phi=90-95\%$  % потери витамина С в сырье сокращаются в 1,5-2,0 раза.

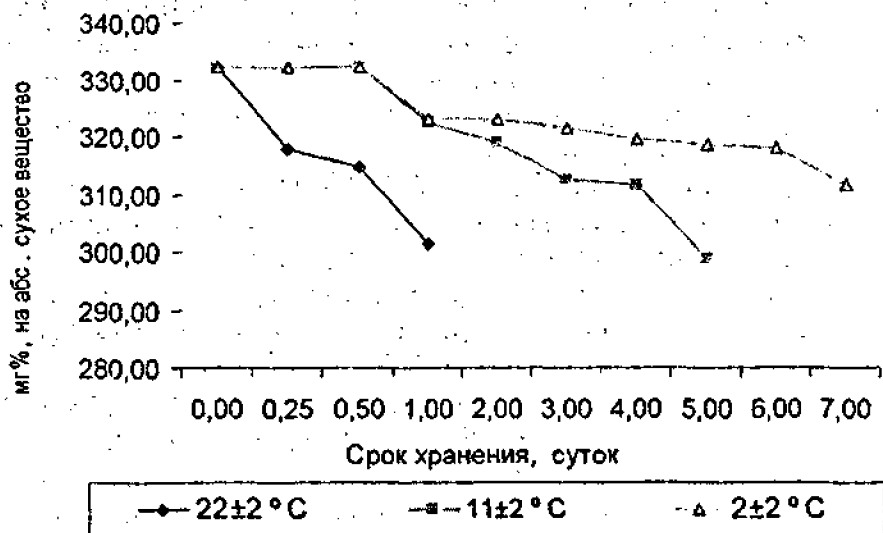


Рис. 3 Изменение массовой доли витамина С в дикорастущем луке при хранении (для культивируемого лука – динамика аналогична)

Сенсорный анализ образцов дикорастущего лука (рис. 4) подтвердил влияние сроков и условий хранения на изменение потребительских свойств.

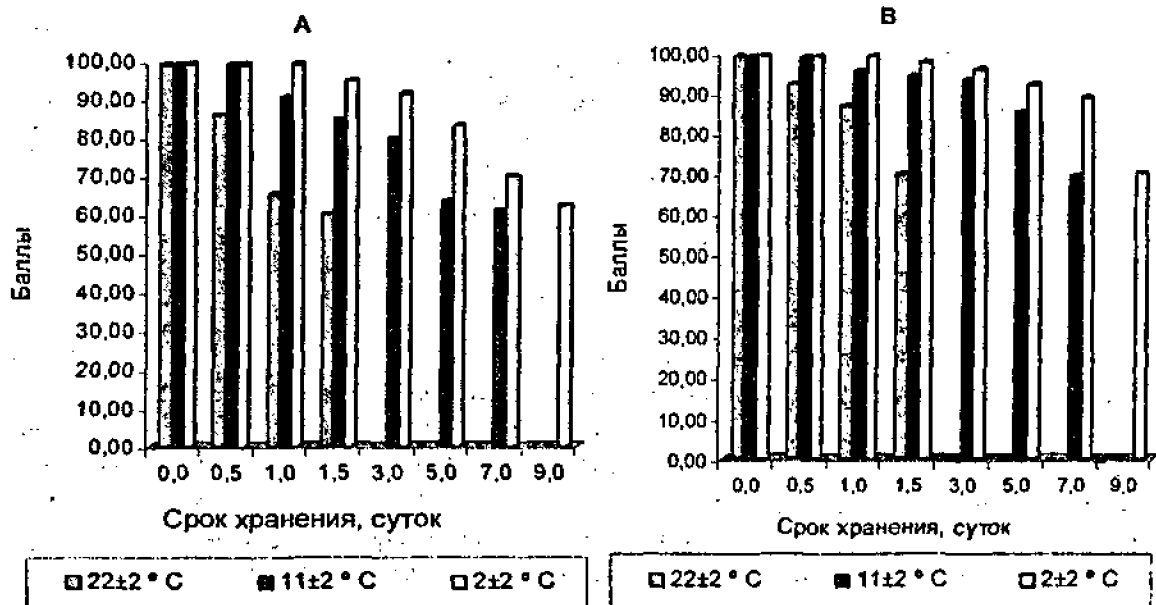


Рис. 4 Динамика качества свежего лука дикорастущего при хранении: А – в полимерных лотках, В – в мешках из полиэтилена (для культивируемого лука – динамика аналогична)

Исследования показали, что наблюдаемые изменения в течение 0,5 суток в лотках и 1,0 суток в полиэтиленовых мешках  $t=22\pm 2^{\circ}\text{C}$  и  $\varphi=60-65\%$  незначительно влияют на потребительские свойства лука победного, отмечается некоторое уменьшение упругости растений, связанное с потерей 2-4 % влаги.

Нахождение лука в неохлажденном состоянии при  $t=11\pm 2^{\circ}\text{C}$  и  $\varphi=70-75\%$  должно быть ограничено 3-5 сутками в зависимости от вида упаковки, так как к началу шестых суток изменяется цвет листьев, снижается их тургор, масса растений уменьшается примерно на 6 %.

Хранение лука при  $t= 2\pm 2^{\circ}\text{C}$  и  $\varphi=90-95\%$  на протяжении пяти суток (в лотках) – семи (в полиэтиленовых мешках) сопровождается незначительным изменением основных компонентов химического состава лука победного.

Наблюдаемая динамика питательных веществ, с учетом коэффициента запаса, позволила рекомендовать следующие сроки для лука победного свежего:

- в охлажденном состоянии при  $t= 2\pm 2^{\circ}\text{C}$  и  $\varphi=90-95\%$  - 5 дней в лотках, - 7 дней в мешках; при  $t= 11\pm 2^{\circ}\text{C}$  и  $\varphi=70-75\%$  – не более 3-5 дней в зависимости от вида упаковки – 3 дня – в лотках и 5 дней в мешках; при  $t=22\pm 2^{\circ}\text{C}$  и  $\varphi=60-65\%$  не более 1,0 суток: 0,5 суток в лотках и 1 суток в полиэтиленовых мешках.

В пятой главе «Влияние предварительной обработки на биологическую ценность сырья» освещены вопросы, касающиеся предварительной технологической подготовки сырья к замораживанию и длительному хранению.

С целью получения мороженого полуфабриката с заданными свойствами и употребляемого в пищу без дополнительных технологических операций было изучено влияние измельчения (табл. 2) и бланширования (рис. 4) на качество свежего сырья.

Таблица 2

Сохраняемость витамина С на подготовительных операциях

Операции	Массовая доля витамина С, на сухое вещество	
	мг%	%
Свежее сырье (растение)	332,22±0,02 / 593,16±0,03*	100/100
После мойки	321,59±0,02 / 554,60±0,01	96,8/93,5
После измельчения	299,66±0,02 / 529,51±0,02	90,2/89,1

Примечание:\* - лук дикорастущий/лук культивируемый

Установлено, что в процессе подготовки свежего сырья к замораживанию, происходит незначительное уменьшение витамина С - на 9,8-10,9 %.

В то же время, при тепловой обработке потери витамина С достаточно велики, и составляют при бланшировании водой в течение 3 минут - 59-62 %, а при обработке паром за это же время 32-36 %. После «обварки» лук утратил упругость, изменил цвет. Данные эксперимента наглядно демонстрируют отрицательное влияние тепловой обработки на содержание витамина С в луке.

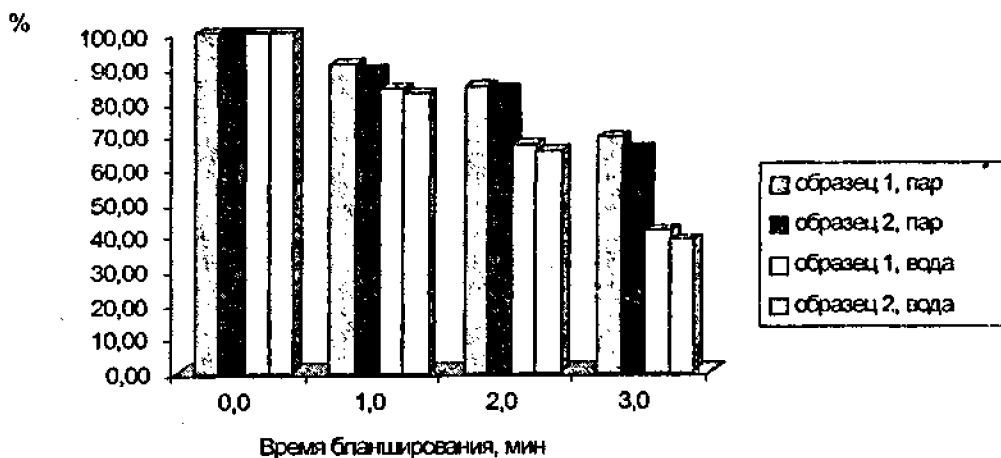


Рис. 5 Влияние способов бланширования на содержание витамина С: образец 1 – лук дикорастущий; образец 2 – лук культивируемый

Следовательно, из технологических операций по изготовлению мороженого полуфабриката процесс бланширования исключается.

В шестой главе «Динамика потребительских свойств мороженого полуфабриката лука победного при длительном хранении» аргументирована возможность воздушного флюидизационного замораживания измельченного сырья россыпью, предложена более щадящая методика – полуфлюидизация. Исследовано влияние процесса замораживания и длительного хранения на основные питательные вещества лука.

По данным комплексной оценки введены критерии сохраняемости потребительских свойств мороженого полуфабриката в зависимости от условий хранения, вида упаковочных средств.

Микробиологический анализ показал, что при полуфлюидизационном замораживании лука россыпью, количество мезофильных аэробных и факультативных анаэробных микроорганизмов в продукте ( $KMA\Phi AнM = 6,8 \cdot 10^2$  КОЕ/г - дикорастущий лук,  $KMA\Phi AнM = 9,4 \cdot 10^2$  КОЕ/г - культивируемый лук) остается в пределах нормы (не более  $5,0 \cdot 10^5$  КОЕ/г).

Определено, что высокой фитонцидной активностью характеризуется лук после замораживания: дикорастущий - 11 суток и, выращенный в культуре – 6 суток. После 12 месяцев хранения фитонцидная активность луков сохраняется только при  $-25^{\circ}C$ : 6 дней у дикорастущего лука, 3 дня - у культивируемого. С повышением температуры до  $-18^{\circ}C$   $-15^{\circ}C$  фитонцидная активность мороженого полуфабриката лука уменьшается, соответственно в 1,5-2 раза, а количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов растет.

Установлены корреляционные зависимости между сохраняемостью растворимых углеводов  $У$  (%), временем хранения  $t$  (месяцев) и их содержанием в свежем луке победном  $У_0$  (%) в пересчете на сухую массу (табл. 3).

Таблица 3

Результаты влияния фактора времени и температуры на динамику сахаров

	Мороженный полуфабрикат лука дикорастущего	Мороженный полуфабрикат лука культивируемого
$t = -25^{\circ}\text{C}$	$Y = -0,111 \cdot \tau + 24,87$ ( $R=0,72$ ) $Y_0=24,44$	$Y = -0,111 \cdot \tau + 8,55$ ( $R=0,78$ ) $Y_0=8,55$
$t = -18^{\circ}\text{C}$	$Y = -0,582 \cdot \tau + 25,65$ ( $R=0,83$ ) $Y_0=24,44$	$Y = -0,227 \cdot \tau + 8,90$ ( $R=0,94$ ) $Y_0=8,55$
$t = -15^{\circ}\text{C}$	$Y = -6,439 \cdot \tau + 33,227$ ( $R=0,96$ ) $Y_0=24,44$	$Y = -2,057 \cdot \tau + 11,387$ ( $R=0,97$ ) $Y_0=8,55$

где  $Y_0, \%$  – массовая доля сахаров в свежем луке.

Наблюдаемые зависимости показали, что при использовании низкой температуры хранения  $-25^{\circ}\text{C}$  происходит резкое уменьшение скорости распада сахаров и, сохраняемость углеводов увеличивается. При снижении температуры на три градуса, с  $-15^{\circ}\text{C}$  до  $-18^{\circ}\text{C}$  скорость распада сахаров уменьшается в 9-11 раз – с 2,057-6,439 до 0,227-0,582. Так, при  $-18^{\circ}\text{C}$  за 12 месяцев хранения мороженого полуфабриката общие потери сахаров составили 10-11 %; при  $-15^{\circ}\text{C}$  за 6 месяцев хранения – 18-24 %. Понижение температуры хранения от  $-15^{\circ}\text{C}$  до  $-25^{\circ}\text{C}$  резко тормозит скорость биохимической реакции до 0,111, потери сахаров в данных условиях стабилизируются.

Показатель титруемой кислотности, на начальном этапе хранения мороженого полуфабриката лука уменьшения на 6,3-8,0 % (для дикорастущих и культивируемых образцов соответственно), а с течением времени – увеличивается. Повышение кислотности может обуславливаться сортовыми особенностями растений, жизнедеятельностью микроорганизмов, неблагоприятными условиями хранения.

Процесс увеличения титруемой кислотности находится в корреляционной зависимости от массовой доли сахаров, что подтверждается уравнениями (табл. 4) для динамики содержания кислот  $Y$  (%) в процессе хранения  $T$  (месяцев):

Таблица 4

Результаты зависимости титруемой кислотности от времени и температуры

	Для лука мороженого дикорастущего	Для лука мороженого культивируемого
$t = -25^{\circ}\text{C}$	$Y = 0,022 \cdot \tau + 0,424$ ( $R=0,87$ ) $Y_0=0,47$	$Y = 0,055 \cdot \tau + 0,527$ ( $R=0,91$ ) $Y_0=0,63$
$t = -18^{\circ}\text{C}$	$Y = 0,028 \cdot \tau + 0,416$ ( $R=0,89$ ) $Y_0=0,47$	$Y = 0,085 \cdot \tau + 0,491$ ( $R=0,93$ ) $Y_0=0,63$
$t = -15^{\circ}\text{C}$	$Y = 0,141 \cdot \tau + 0,211$ ( $R=0,83$ ) $Y_0=0,47$	$Y = 0,256 \cdot \tau + 0,196$ ( $R=0,90$ ) $Y_0=0,63$

Где  $Y_0, \%$  – массовая доля титруемых кислот в свежем луке.

Проведенный статистический анализ изменения содержания витамина С в свежем и замороженном луке победном при хранении показывает достоверную регрессионную линейно-убывающую зависимость от температуры (коэффициент корреляции  $-0,67-0,80$ ; вероятность достоверности коэффициентов уравнения по Стьюденту  $0,85 \pm 0,99$ , вероятность достоверности уравнения регрессии по Фишеру  $0,97 \pm 0,99$ ). Данные зависимости, наблюдаемые при хранении мороженого полуфабриката лука победного, прослеживаются на рисунке 6.

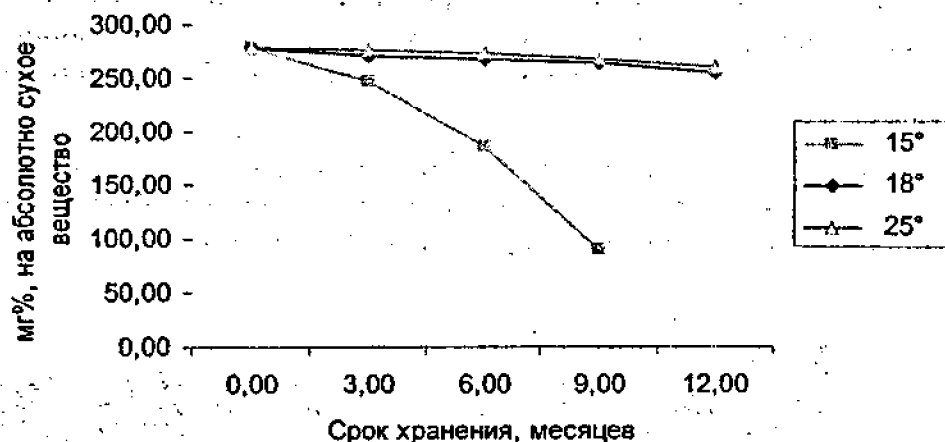


Рис. 6 Изменение массовой доли витамина С в мороженом полуфабрикате дикорастущего лука при хранении (для культивируемого лука – динамика аналогична)

Для комплексной оценки мороженого полуфабриката нами была разработана двухуровневая структура качества (табл. 2), где критериями, отражающими свойства продукта, являются - надежность, специфичность и функциональность назначения.

Таблица 5

Иерархическая структура качества мороженого полуфабриката лука

1-й уровень		2-й уровень	
Наименование свойств	$K_{\text{весомости}}$	Наименование свойств	$K_{\text{весомости}}$
01-характеризующие надежность продукта	-	011-безопасность сырья 012-общая микробиальная обсемененность	-
02-специфичные для продукта	0,60	021-внешний вид, цвет 022-консистенция 023-вкус и запах	0,35 0,20 0,45
03-функционального назначения	0,40	031-масса продукта 032-витамин С	0,40 0,60

Средневзвешенный арифметический комплексный показатель качества  $K$ , учитывающий свойства 2-уровня (табл. 5), рассчитывается по формуле:

$$K = (x_1 \wedge x_2) \left( 0,042P_{\text{вн}} + 0,024P_{\text{кн}} + 0,054P_{\text{зн}} + 0,16 \frac{P_{\text{м}}^{\delta}}{P_{\text{м}}} + 0,24 \frac{P_{\text{вит}}^{\delta}}{P_{\text{вит}}} \right)$$

где  $P_{\text{вн}}$ ;  $P_{\text{кн}}$ ;  $P_{\text{зн}}$  - соответственно текущие оценки в баллах внешнего вида и цвета; консистенции; вкуса и запаха мороженого полуфабриката;

$P_{\text{м}}^{\delta}$ ;  $P_{\text{вит}}^{\delta}$  - соответственно контрольные значения массы (г) и массовой доли витамина С (мг% на сухое вещество) – для мороженого полуфабриката;

$P_m; P_{вит}$  - соответственно текущие значения массы (г) и массовой доли витамина С (на сухое вещество, мг%) – для мороженого полуфабриката.

$x_1, x_2$  – показатели соответственно безопасности и обсемененности продукта, образующие функцию вето.

По изменению стандартных показателей качества, массы продукта и массовой доли витамина С, были определены уровни качества для мороженого полуфабриката лука победного, представленные на рисунке 6.

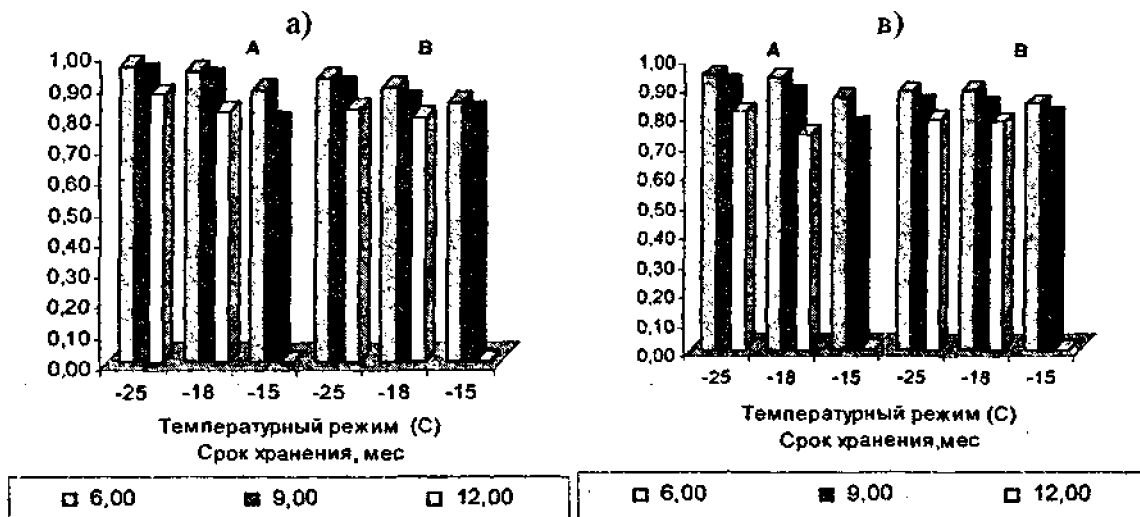


Рис. 7. Динамика комплексного показателя качества мороженого полуфабриката лука победного - а) дикорастущего, в) культивируемого, при хранении: А – полипропиленовые контейнеры, В – в картонные коробки

К хранению пригоден мороженый полуфабрикат лука, имеющий значение  $K$  в интервале  $0,80 < K < 0,95$ . При показаниях  $K \leq 0,80$  продукт снимается с реализации, т.к. имеет низкий уровень качества, теряет свои потребительские свойства. При неблагоприятном режиме хранения продукта ( $-15^\circ \text{C}$ ) в течение года  $K=0$ . Важнейшими показателями динамики потребительских свойств мороженого полуфабриката в процессе хранения являются – функция вето, и массовая доля витамина С; а критериями сохраняемости – фактор времени, температуры, тары.

Разработанные нами технические условия ТУ 9765-017-01597959-06 «Лук победный (черемша) свежий» использованы в практике заготовительной деятельности Убинского и Ордынского райпо Новосибирского Облпотребсоюза, а также Яйского районного союза потребительских обществ Кемеровского Облпотребсоюза, что позволило осуществить сбор растений в фазе развернутого листа и увеличить валовой сбор лука победного.

## ВЫВОДЫ

1. Впервые установлено, что листья лука победного характеризуются высоким содержанием витамина С, β-каротина калия и натрия, в то же время стебель растения богат железом, марганцем, цинком.

2. Показано, что культивируемый лук победный по содержанию витамина С, β-каротина, фосфора и магния превосходит лук дикорастущий.

3. Рекомендованы оптимальные виды упаковки и режим хранения для свежего сырья, позволяющие увеличить срок хранения лука до 7 дней.

4. Определено, что метод полуфлюидизации, при использовании оптимальной температуры процесса  $-31,8^{\circ}\text{C}$ , сокращает время замораживания лука победного до 30 минут. Микробиологическими методами подтверждена пригодность лука к замораживанию россыпью в связи с тем, что количество мезофильных аэробных и факультативных анаэробных микроорганизмов остается в пределах нормы.

5. Доказано отрицательное влияние предварительного бланширования водой и паром свежего лука победного, на его биологическую ценность и органолептические показатели.

6. Установлена зависимость между сохраняемостью витамина С и сахаров в мороженом полуфабрикате лука победного от температуры хранения. С понижением температуры хранения до  $t = -25^{\circ}\text{C}$ , сохраняемость витамина С и сахаров за год составляет 99 % и 93 %, соответственно.

7. Определено, что оптимальной упаковкой для мороженого лука победного являются полимерные контейнеры из полипропиленовой пленки, позволяющие хранить полуфабрикат до 12 месяцев.

8. Доказана возможность использования мороженого полуфабриката лука победного для производства кулинарной продукции повышенной пищевой плотности.

9. По результатам проведенных комплексных исследований разработаны и утверждены технические условия ТУ 9765-017-01597959-06 «Лук победный (черемша) свежий», технико-технологические карты № 102, № 1014, № 1035, соответственно на «Салат победный», «Фарш из лука победного с яйцом», «Пирожки весенние».



## Список работ, опубликованных по материалам диссертации

1. Кузнецова Е.Г. Витаминизация готовой продукции за счет дикорастущих луков – одно из приоритетных направлений общественного питания Сибирского региона / Е.Г. Кузнецова // Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, 14 апреля 2005 г. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – Т. 2. – С. 200-202.
2. Кузнецова Е.Г. Перспективы использования в общественном питании диких луков Сибирского региона / Е.Г. Кузнецова // Устойчивость и безопасность в экономике, праве, политике стран Азиатско-Тихоокеанского региона: материалы Международного молодежного симпозиума. – Хабаровск, 4-6 октября 2005 г. – Хабаровск: РИЦ ХГАЭП, 2005. - Часть 3. – С. 169-171.
3. Кузнецова Е.Г. Бактерицидная активность фитонцидосодержащих растений / Е.Г. Кузнецова // Устойчивость и безопасность в экономике, праве, политике стран Азиатско-Тихоокеанского региона: Материалы международного молодежного симпозиума. – Хабаровск, 4-6 октября 2005 г. – Хабаровск: РИЦ ХГАЭП, 2005. - Часть 3. – С. 107-108.
4. Кузнецова Е.Г. Пищевая ценность дикорастущего лука Сибирского региона / Е.Г. Кузнецова // Теория и практика новых технологий в производстве продуктов питания: материалы межрегионального научно-практического семинара 8 апреля. - Омск, 2005. – С. 111-113.
5. Кузнецова Е.Г. Исследование возможности быстрого замораживания лука победного россыпью для решения вопроса о сезонности потребления продукта / Е.Г. Кузнецова // Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства: Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции, 30 июня 2006 г. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – Т. 2. – С. 151-153.
6. Ордин А.А. Динамика качества лука победного (*Allium victorialis* L.) при кратковременном хранении / А.А. Ордин, Е.Г. Кузнецова // Хранение и переработка сельхозсырья – 2006. - № 11. - С.

Подписано в печать 25.09.2006. Формат 60x84/16. Бумага офсетная.

Тираж 100 экз. Печ. л. 1,25. Уч.-изд. л. 1,16. Заказ № 553.

---

Типография Сибирского университета потребительской кооперации.  
630087, Новосибирск, пр.К.Маркса,26.

