

Нет автора

Журнал Холодильная техника 1965 года №5

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 621.3
ББК 31.352
Н57

Н57 **Нет автора**
Журнал Холодильная техника 1965 года №5 / Нет автора – М.: Книга по Требованию, 2021. – 78 с.

ISBN 978-5-458-64594-2

ISBN 978-5-458-64594-2

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2021
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2021

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

Таблица 1

Полуфабрикаты	Потери веса, %						Среднемесячные потери веса, %	Общие потери веса за 6 месяцев хранения, %
	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март		
Целлофан								
Бифштекс	0,046	0,030	0,028	0,018	0,015	0,025	0,026	0,157
Антрекот	0,048	0,028	0,023	0,012	0,016	0,022	0,025	0,149
Лангет	0,056	0,034	0,034	0,015	0,018	0,026	0,030	0,183
Гуляш	0,074	0,048	0,036	0,021	0,026	0,039	0,040	0,244
Азу	0,083	0,072	0,054	0,023	0,033	0,038	0,060	0,303
Беф-строганов	0,088	0,085	0,035	0,032	0,048	0,093	0,063	0,381
Поджарка	0,068	0,051	0,032	0,028	0,031	0,043	0,042	0,253
Полиэтиленовая пленка								
Бифштекс	0,026	0,016	0,011	0,009	0,012	0,016	0,015	0,090
Антрекот	0,021	0,012	0,008	0,011	0,010	0,016	0,011	0,069
Лангет	0,026	0,016	0,012	0,015	0,018	0,019	0,017	0,106
Гуляш	0,028	0,021	0,012	0,012	0,018	0,018	0,018	0,109
Азу	0,029	0,024	0,018	0,014	0,018	0,026	0,021	0,129
Беф-строганов	0,028	0,016	0,014	0,016	0,029	0,030	0,022	0,133
Поджарка	0,026	0,021	0,011	0,016	0,019	0,011	0,017	0,104
Алюминневая фольга								
Бифштекс	0,016	0,018	0,009	0,007	0,012	0,014	0,013	0,076
Антрекот	0,018	0,016	0,008	0,009	0,015	0,012	0,013	0,078
Лангет	0,012	0,012	0,012	0,006	0,018	0,021	0,014	0,081
Гуляш	0,028	0,018	0,012	0,011	0,023	0,032	0,020	0,124
Азу	0,033	0,026	0,013	0,012	0,022	0,026	0,022	0,132
Беф-строганов	0,042	0,025	0,018	0,016	0,022	0,031	0,026	0,154
Поджарка	0,031	0,022	0,011	0,008	0,021	0,028	0,020	0,120
Пергамент								
Бифштекс	0,053	0,021	0,008	0,012	0,015	0,014	0,020	0,123
Антрекот	0,051	0,028	0,012	0,009	0,012	0,015	0,021	0,127
Лангет	0,063	0,032	0,011	0,012	0,016	0,012	0,024	0,146
Гуляш	0,066	0,035	0,012	0,016	0,012	0,018	0,026	0,159
Азу	0,066	0,033	0,028	0,011	0,009	0,016	0,027	0,163
Беф-строганов	0,068	0,035	0,031	0,012	0,018	0,022	0,031	0,186
Поджарка	0,065	0,034	0,028	0,012	0,011	0,023	0,029	0,173

Таблица 2

Полуфабрикаты	Потери веса, %						Среднемесячные потери веса, %	Общие потери веса за 6 месяцев хранения, %
	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март		
Бифштекс	0,068	0,055	0,046	0,033	0,031	0,048	0,047	0,281
Антрекот	0,072	0,053	0,048	0,042	0,036	0,051	0,050	0,302
Лангет	0,081	0,051	0,046	0,038	0,043	0,056	0,052	0,315
Гуляш	0,084	0,063	0,058	0,052	0,038	0,061	0,059	0,356
Азу	0,120	0,092	0,073	0,060	0,051	0,075	0,078	0,471
Беф-строганов	0,155	0,110	0,085	0,062	0,071	0,098	0,097	0,581
Поджарка	0,089	0,071	0,054	0,050	0,061	0,064	0,065	0,389

По истечении срока хранения качество полуфабрикатов как порционных, так и мелкокусковых остается в пределах допустимых норм.

Таким образом, замораживание мясных полуфабрикатов, упакованных в паронепроницаемые материалы, обеспечивает минимальные потери мясного сока и питательной цен-

ности мяса, предохраняет сырье от механической потери веса, приобретения посторонних запахов, воздействия внешней среды. Это позволяет принимать и сдавать упакованные в тару порционные полуфабрикаты по количеству порций и по весу, указанному на трафарете.

УДК 637.513.82.004.4

ХРАНЕНИЕ МОРОЖЕНОГО МЯСА В КАМЕРЕ С ЛЕДЯНЫМИ ЭКРАНАМИ

М. З. КРУПИЦКАЯ — Всесоюзный научно-исследовательский институт холодильной промышленности

Потери веса при холодильной обработке и хранении мяса вследствие испарения влаги с его поверхности достигают значительных размеров. Так, по действующим нормативам годовая естественная убыль мороженого мяса при хранении на холодильниках составляет в среднем 1,86%.

На основании результатов исследований, проведенных ВНИХИ и ВНИИМПом за последние годы, были разработаны мероприятия по улучшению технологии хранения и снижению потерь при холодильной обработке и хранении мяса в камерах действующих холодильников.

К этим мероприятиям относятся:

— экранирование охлаждающих приборов ледяными экранами;

— укрытие штабелей мяса тканью с нанесением на нее слоя ледяной глазури или засыпкой дробленным льдом (по верху штабеля и под штабелем).

Первый способ впервые был применен В. И. Огурцовым в 1954 г. [1], второй — А. Ф. Хитровым в 1936 г. [2]. Ряд других мер снижения потерь мороженого мяса при хранении предложил и теоретически обосновал Д. Г. Рютов [3].

В 1956—1958 гг. В. П. Бойко и А. Н. Фомин [4] провели работы по определению естественной убыли мороженого мяса при его длительном хранении с применением ледяных экранов, укрытия штабелей тканью, глазированной льдом, и снежной подстилки под штабель.

Наибольшее уменьшение усушки мяса (в

2,9 раза) по сравнению с действующими нормами было отмечено в экранированных камерах средних этажей холодильника. В камерах верхнего этажа, где штабеля укрывали тканью, глазированной льдом, усушка мяса снизилась в 1,4 раза. На первом этаже благодаря снежной подстилке под штабель усушка уменьшилась в 1,6 раза по сравнению с нормативной.

В последнее время экранирование и укрытия стали применять на многих распределительных и производственных холодильниках.

В связи с этим возникла необходимость в проведении опытных наблюдений за условиями эксплуатации экранированных камер и камер с применением укрытий и в определении эффективности внедрения указанных мероприятий.

В III квартале 1964 г. сотрудники ВНИХИ совместно с работниками Московского распределительного холодильника № 9 экранировали ледяными экранами охлаждающие приборы и наружные стены в камерах хранения мороженого мяса и провели наблюдения за температурно-влажностным режимом и естественной убылью.

В камере на расстоянии 0,6 м от пристенных батарей устанавливали (от пола до потолка) стенку из щитов, представляющих собой деревянные рамы, обтянутые мешковиной. Щиты прибавали к деревянным стойкам.

На экран с двух сторон намораживали равномерный слой льда толщиной 2—3 см, при этом в камере поддерживали возможно более низкую температуру. Для намораживания

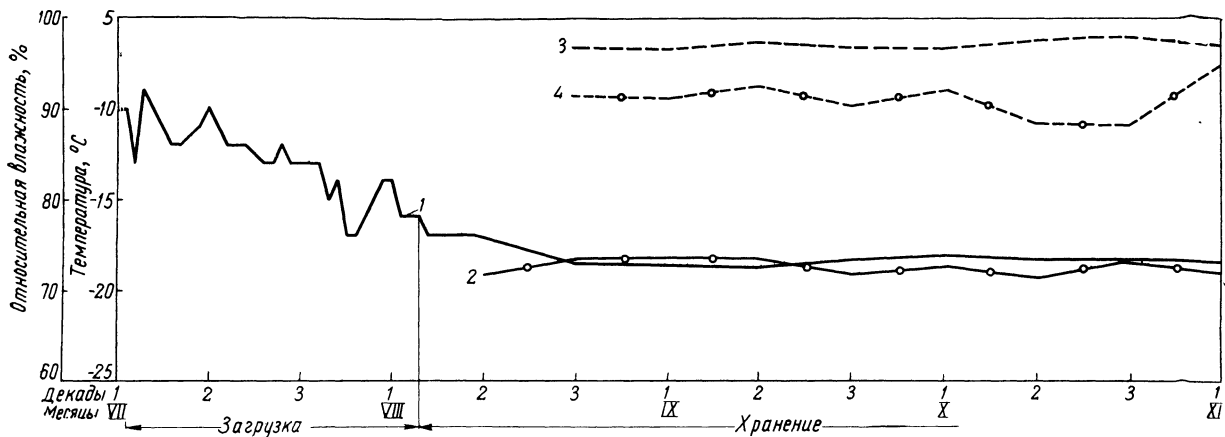


Рис. 1. Температурно-влажностный режим в экранированной камере:
 1 — температура в камере; 2 — то же, за экраном; 3 — влажность в камере; 4 — то же, за экраном.

льда применяли специальную насосную установку производительностью до 500 л/ч*.

Используемая вода соответствовала требованиям, предъявляемым к питьевой воде.

В экранах были устроены двери. Это позволяло зайти за экран, проверить его состояние и при необходимости восстановить слой сублимировавшегося льда, произвести ремонт и снять снеговую шубу с батарей.

Чтобы уменьшить приток тепла при открывании дверей, в камере был сделан специальный тамбур из щитов, покрытых льдом.

Для дополнительного увлажнения воздуха в экранированных камерах колонны и штабеля мяса по проходу покрывали марлей, глазированной слоем льда толщиной 1,5—2 мм.

В процессе хранения мяса систематически наблюдали за состоянием экранов и марлевых полотнищ. По мере сублимации льда с их поверхности глазировку восстанавливали.

При установке экранов особое внимание обращали на плотную подгонку щитов.

Перед загрузкой мяса камеру дезинфицировали и снимали снеговую шубу с охлаждающих батарей. После экранирования и понижения температуры воздуха в камере до -18°C ее загружали мороженым мясом. Во время загрузки работали все охлаждающие приборы. По окончании загрузки и достижения устойчивой температуры в камере потолочные батареи отключали, а при повышении температуры на 1°C — снова включали.

* Устройство экранов подробно описано в статье И. П. Шнайдермана «Экранирование камер на Московском холодильнике № 9», публикуемой в этом номере журнала.

В экранированной камере потери полезной грузовой емкости составляли 6—7% по сравнению с грузовой емкостью неэкранированной камеры такого же объема.

В одну из камер наряду с промышленными партиями были загружены контрольные штабеля мяса. Мясо укладывали обычным способом, располагая штабеля вплотную к экрану.

Для исследования температурно-влажностного режима в камере и за экраном были установлены термографы и гигрографы с недельным заводом. Влажность контролировали гигрометрами Д. Г. Рютова. Показатели по сублимации льда с 1 м^2 ледяной поверхности гигрометров были использованы для сравнительной характеристики осушающего действия воздуха в разных точках камеры и за экраном.

Интенсивность сублимации льда с ледяной поверхности гигрометра определяли путем взвешивания его через 10 дней на технических весах с точностью до 0,01 г.

В процессе опытного хранения в экранированной камере температура при автоматическом ее регулировании поддерживалась в среднем на уровне $-18,4^{\circ}\text{C}$ с небольшими колебаниями по высоте камеры до $\pm 0,4^{\circ}\text{C}$. За экраном средняя температура была $-18,7^{\circ}\text{C}$ с колебаниями от $-18,1$ до $-19,2^{\circ}\text{C}$.

Относительная влажность в камере в среднем составляла 97% с колебаниями от 96,8 до 97,9%. Более низкая относительная влажность была за экраном — в среднем 91% с колебаниями от 88 до 94%, т. е. на 6% ниже (рис. 1).

Таким образом, относительная влажность воздуха в камере была более высокой и постоянной, чем за экраном.

Наблюдения показали, что интенсивность сублимации льда с поверхности испарительных гигрометров, расположенных в камере, в среднем была $1,88 \text{ г}/(\text{м}^2 \cdot \text{сутки})$.

За экраном интенсивность сублимации льда резко увеличивалась. Средняя величина сублимации льда составляла $27,5 \text{ г}/(\text{м}^2 \cdot \text{сутки})$ с колебаниями от 20,2 до 40,5 (в последней декаде августа).

Это указывает на защитную роль ледяных экранов, воспринимающих тепловое излучение наружных стен камеры. Отсутствие экранов вызвало бы увеличение теплообмена у поверхности штабелей мяса, прилегающих к наружным стенам, что привело бы к возрастанию его потерь в процессе хранения.

Поддержание постоянного температурно-влажностного режима в экранированной камере обеспечило сохранение исходного качества мяса в течение всего периода хранения.

Для определения естественной убыли при хранении мяса в экранированной камере на опытное хранение был заложен контрольный штабель говядины I категории весом 17 389 кг. Для взвешивания пользовались платформенными весами грузоподъемностью 2000 кг с точностью показаний $\pm 0,5 \text{ кг}$. Кроме того, на площадке контрольных двухтонных весов, установленных в камере, был уложен второй штабель говядины I категории в четвертинах весом 1783,5 кг.

Результаты хранения мороженой говядины в экранированной камере приведены в таблице и на рис. 2.

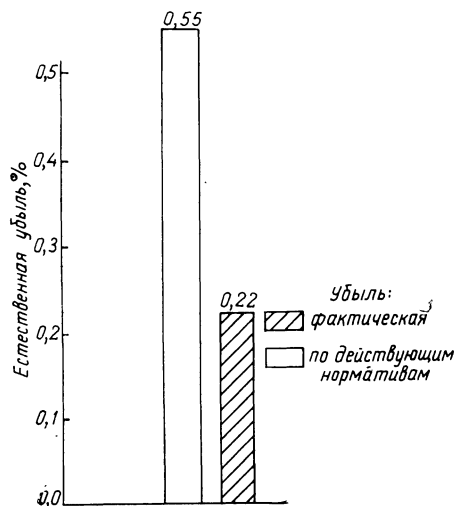


Рис. 2. Естественная убыль мороженого мяса при хранении в экранированной камере в течение 3,5 месяца.

Показатели	Говядина I категории в штабелях	
	контрольном	на весах
Срок хранения	30/VII—17/XI	4/VIII—30/X
Вес, кг		
в начале хранения . .	17389	1783,5
в конце хранения . .	17349,5	1778
Естественная убыль фактическая		
в кг	39,5	5,5
в %	0,23	0,31
по действующим нормативам		
в кг	95,6	9,1
в %	0,55	0,51

Из таблицы видно, что в камерах, оборудованных ледяными экранами, при температуре воздуха $-18,4^\circ\text{C}$ и относительной влажности 97,1% естественная убыль мяса, хранившегося в контрольном штабеле, составила 0,23%, а в штабеле на контрольных весах — 0,31%. Нормативная убыль за период хранения была равна 0,55 и 0,51% соответственно.

Таким образом, естественная убыль при хранении в экранированных камерах была меньше, чем в камерах без экранов, в среднем в 2 раза.

Расчет экономической эффективности применения ледяных экранов показал, что экономия эксплуатационных расходов с учетом снижения потерь составляет 2,9 руб. на 1 т мороженого мяса. Срок окупаемости дополнительных капитальных затрат 4 месяца. Величина годовой экономии от применения экранирования в камерах хранения мороженого грузов 2,7 руб. в расчете на 1 т.

Проведенные наблюдения по хранению мороженого мяса в экранированной камере Московского холодильника № 9 полностью подтвердили эффективность данного метода борьбы с потерями мяса и необходимость его широкого внедрения на холодильниках.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. И. Огурцов. Экранирование охлаждающих батарей в камерах холодильников. «Холодильная техника», 1956, № 4.
2. А. Ф. Хитров. Хранение мороженого мяса в укрытых штабелях. «Холодильная промышленность», 1937, № 4.
3. Д. Г. Рютов. Потери мороженого мяса при хранении и способы их уменьшения. «Мясная индустрия СССР», 1956, № 2.
4. В. П. Бойко, А. Н. Фомин. Уменьшение потерь мороженого мяса при длительном хранении. «Холодильная техника», 1960, № 4.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАМОРАЖИВАНИЯ МЯСА В ПОЛУТУШАХ ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ И ВЫНУЖДЕННОМ КОНВЕКТИВНОМ ТЕПЛООБМЕНЕ

Канд. техн. наук С. И. НИЗОВ

Для изучения процесса замораживания мяса в условиях вынужденного конвективного теплообмена¹ была изготовлена специальная шахта с раздвижными торцовыми стенками. Шахту устанавливали в морозильной камере воздушной турбохолодильной машины.

Внутри шахты подвешивали задние четвертины в парном состоянии, которые омывались воздушным потоком сверху вниз.

Скорость движения воздуха определяли в зоне стереометрического центра бедра. По результатам измерений температуры воздуха на входе в машину и в шахте (в зоне стереометрического центра бедра), скоростного напора в специальном мерном участке машины, атмосферного давления и давления воздуха в морозильной камере рассчитывали расход воздуха через турбохолодильную машину и его удельный вес, а затем скорость движения воздуха:

$$w = \frac{G}{\gamma S} \text{ м/сек}, \quad (1)$$

где G — средний расход воздуха через шахту, $кг/сек$;

γ — средний удельный вес воздуха, проходящего через шахту, $кг/м^3$;

S — проходное сечение шахты, $м^2$.

В ходе опытов изучали изменение температуры в различных точках бедра, продолжительность и скорость замораживания, коэффициент теплоотдачи и усушку продукта.

Опыты показали, что при температуре воздуха в камере $-60 \div -70^\circ\text{C}$ и скорости $1-7 \text{ м/сек}$ продолжительность замораживания полутуш с толщиной бедра $170-210 \text{ мм}$ до температуры в центре бедра $-18 \div -20^\circ\text{C}$ (средняя конечная температура замораживания -40°C) составляет $4,3-9,7 \text{ ч}$.

Если принять среднюю толщину бедра $0,2 \text{ м}$, то можно считать, что при увеличении скорости движения воздуха от 0 до $6-7 \text{ м/сек}$ время замораживания сокращается с $10-11$ (при свободной конвекции) до 6 ч .

При замораживании до средней температу-

ры -18°C (температура в центре бедра $-2 \div -3^\circ\text{C}$) время однофазного замораживания сокращается до 5 ч .

С увеличением скорости движения воздуха от 0 до $6-7 \text{ м/сек}$ средняя скорость замораживания повышается от $1,34$ до $1,9-2,1 \text{ см/ч}$.

Распределение температуры по толщине бедра при понижении ее в центре ниже 0°C приближается к линейному. Поэтому среднюю конечную температуру можно определять как полусумму конечных температур в центре бедра и на его поверхности или рассчитывать по формуле Д. Г. Рютова.

Отношение конечной температуры поверхности к температуре воздуха в камере находится в прямой зависимости от коэффициента теплоотдачи α . Опыты показали, что это отношение равно $0,75-0,76$ при $\alpha = 12 \div 15 \text{ ккал}/(м^2 \cdot ч \cdot град)$, $0,80$ — при $\alpha = 20 \div 25$ и $0,95-0,97$ — при $\alpha = 40 \div 45$.

При расчете средней конечной температуры замораживания конечную температуру поверхности можно определять из этих соотношений.

Чтобы получить зависимость для расчета времени замораживания, обработку опытных данных вели в критериях подобия, вводящих в функциональную зависимость:

$$\frac{\vartheta_n}{\vartheta_k} = f(Bi, Fo). \quad (2)$$

Методика обработки аналогична изложенной автором ранее (см. журнал «Холодильная техника», 1964, № 6). Коэффициент теплоотдачи определяли по уравнению (5).

Критериальные величины находились в пределах: безразмерная избыточная температура $\frac{\vartheta_n}{\vartheta_k} = 1,5 \div 2,3$, критерий Био $Bi = 1,4 \div 9,0$, критерий Фурье $Fo = 0,2 \div 0,35$. Полученное критериальное уравнение имеет вид:

$$\frac{\vartheta_n}{\vartheta_k} = 5,6 Bi^{0,246} Fo^{0,505}. \quad (3)$$

По уравнению (3) была рассчитана продолжительность замораживания для каждого опыта. Отклонения расчетных данных от опытных распределились следующим образом: от 0 до $\pm 5\%$ — 11 опытов, от ± 5 до $\pm 10\%$ — 1 опыт, от ± 10 до $\pm 15\%$ — 4 опыта, от ± 15 до $\pm 20\%$ — 2 опыта.

¹ Результаты исследований процессов низкотемпературного замораживания мяса при свободном конвективном теплообмене изложены в статье автора, опубликованной в журнале «Холодильная техника», 1964, № 6. В ней же описаны приборы, применявшиеся в опытах.

Максимальное отклонение расчетных данных от опытных 16%, а среднее по всем опытам 3,8%. Следовательно, точность полученного критериального уравнения (3) находится в пределах $\pm 20\%$.

Удовлетворительное соответствие расчетных данных опытным подтверждает, таким образом, возможность использования функциональной зависимости (2) для обработки опытных данных по теплообмену в условиях не только свободной, но и вынужденной конвекции.

Коэффициент теплоотдачи от поверхности четвертины к воздуху в камере определяли по уравнению теплового баланса. Полный расход холода на замораживание находили по разности теплосодержаний начального и конечного состояний продукта.

Опытные величины коэффициента теплоотдачи, определенные в зависимости от условий теплообмена, отмеченных в опытах, представлены в таблице.

Скорость движения воздуха w , м/сек	Опытный коэффициент теплоотдачи (средний по трем определениям) α , ккал/(м ² · ч · град)	Температура воздуха в камере, °С
7,20	46,9	-62
6,18	42,2	-73
4,75	32,2	-66
3,75	27,1	-68
1,90	16,8	-65
1,13	14,9	-67

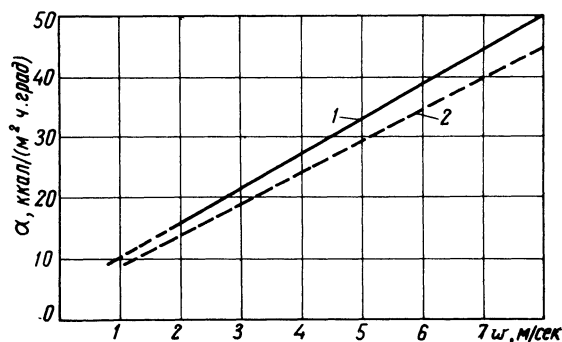
Для получения критериального уравнения связи, характеризующего влияние вынужденного движения воздуха на интенсивность теплообмена при низких температурах, опытные

данные обработали в критериях подобия, входящих в уравнение

$$Nu_f = c Re_f^n \quad (4)$$

В качестве определяющего линейного размера взята толщина бедра полутуши. Полученное критериальное уравнение имеет вид:

$$Nu_f = 0,05 Re_f^{0,77} \quad (5)$$



Зависимость коэффициента теплоотдачи от скорости движения воздуха при температуре -70°C :
1 — $Nu_f = 0,05 Re_f^{0,77}$; 2 — $Nu_f = 0,032 Re_f^{0,80}$.

На рисунке представлена зависимость $\alpha = f(w)$ при температуре воздуха -70°C , построенная по уравнению (5). Пунктирной линией показана та же зависимость, построенная по уравнению Михеева

$$Nu_f = 0,032 Re_f^{0,80} \quad (6)$$

Результаты расчетов по уравнениям (5) и (6) почти одинаковы.

УДК 634.11.037.1.004.4

ВЛИЯНИЕ ПОСЛЕУБОРОЧНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ЯБЛОК НА ИХ ЛЕЖКОСТЬ

Д-р техн. наук, проф. А. А. КОЛЕСНИК — Московский институт народного хозяйства им. Г. В. Плеханова,
Л. И. АВДЕЕВА — Научно-исследовательский зональный институт садоводства нечерноземной полосы

Лежкость плодов определяется совокупностью факторов, главный из которых — сорт. Важную роль в сохранении качества плодов играют также условия и район выращивания, степень зрелости в период сбора, условия уборки, упаковки, перевозки и хранения.

Большое значение имеет быстрое охлаждение плодов после сбора, что позволяет удлинить сроки их хранения. Об этом неоднократно

упоминалось в литературе. Однако вопросы влияния охлаждения на лежкость, товарные качества и процессы, происходящие в плодах при последующем хранении, освещены недостаточно.

Как отмечает Церевитинов [1], обязательное условие успешного хранения плодов — немедленное охлаждение их после сбора. Это значительно замедляет развитие микроорганизмов, а также процессы созревания. Для

охлаждения можно применять как нулевые, так и более низкие температуры.

Автором также указывалось на необходимость послеуборочного охлаждения плодов [2]. Было установлено, что для плодов различных видов и даже сортов требуются неодинаковые оптимальные режимы охлаждения и последующего хранения.

Метлицкий [3] отмечает, что у яблок южных сортов, загруженных непосредственно после сбора в камеры холодильника совхоза им. Фрунзе, потери при хранении в течение 7 месяцев были минимальными. В пункты потребления плоды доставлялись в хорошем состоянии.

Чендлер [4] пишет о значительном влиянии низкой температуры охлаждения на замедление процессов созревания плодов.

Фишер [5] указывает, что один день задержки охлаждения яблок с 21 до 0°C укорачивает на 10 дней возможный срок их хранения.

О влиянии скорости послеуборочного охлаждения на плотность и другие показатели товарных свойств яблок говорится в статье Бленпида [6].

Троут [7] отмечает, что груши сорта Вильямс, загруженные в камеры холодильника при температуре 0°C немедленно после сбора, хранились 13 недель, а те же плоды, выдержанные 2 дня при температуре 23,9°C, а затем помещенные в камеры холодильника, — лишь 5 недель.

Послеуборочное охлаждение плодов применяется в США, Англии, Франции, Канаде, Австралии и других странах.

Авторы статьи изучали влияние послеуборочного охлаждения яблок осенне-зимних сортов нечерноземной полосы на их лежкость при длительном хранении.

В сезон 1963—1964 гг. были заложены на хранение яблоки пяти помологических осенних и осенне-зимних сортов: Осеннее полосатое, Антоновка, Славянка, Бабушкино и Пепин шафранный. Эти сорта отличаются высокими товарными качествами.

Яблоки собирали с участков одинакового агрофона, со средней кроны дерева и примерно равных размеров, упаковывали в стандартные фруктовые ящики с переслойкой стружкой.

Предусматривались три варианта опытного хранения.

1. Плоды после сбора выдерживали в течение 10 дней при температуре 10—14°C, а затем помещали в камеры холодильника с температурой 0,5—1°C.

2. Плоды в день сбора (через 2—3 ч после съема и упаковки) закладывали в камеры холодильника с температурой воздуха 5—6°C при постепенном ее снижении до 0,5—1°C.

3. Плоды в день сбора помещали в камеры холодильника с температурой воздуха 0°C (для Осеннего полосатого) при постепенном ее снижении до —1÷—2°C.

Яблоки хранились на холодильнике Краснопресненской плодоовощной конторы и в холодильных камерах Московского института народного хозяйства им. Г. В. Плеханова.

В процессе охлаждения и последующего хранения периодически наблюдали за изменением температуры, товарных, физико-химических и биохимических показателей плодов.

Сразу после сбора температура плодов составляла от 16 до 18°C, затем она постепенно снижалась до 1,5—2°C, а при хранении в камере с температурой —1÷—2°C до —0,8÷—1°C.

Соответствующей постоянной температуры охлажденные плоды (варианты 2 и 3) достигли через несколько дней, а неохлажденные (вариант 1) — на 10—14 дней позже. Это привело к более быстрому созреванию, а в дальнейшем и к перезреванию неохлажденных плодов по сравнению с охлажденными.

Товароведный анализ плодов в процессе хранения показан в таблице.

Как видно из таблицы, у охлажденных яблок (вариант 2) всех сортов был более высокий выход полноценной продукции, чем у неохлажденных (вариант 1).

Особенно хорошие товарные качества наблюдались у охлажденных яблок сорта Осеннее полосатое, хранившихся при температуре —1÷—2°C (вариант 3). Плоды имели нормальную степень зрелости, без признаков перезревания и загара. В незначительной степени они были поражены плодовой гнилью.

У охлажденных плодов сорта Антоновка к концу хранения насчитывалось лишь 4,5% плодов, пораженных загаром и нестандартных, а у неохлажденных 78,2%, т. е. в 17 раз больше.

Убыль веса в процессе хранения у охлажденных яблок была ниже, чем у неохлажденных, только в первый период хранения (ноябрь—декабрь), а в дальнейшем по этому показателю плоды отдельных вариантов не различались.

Охлажденные яблоки всех сортов имели более высокие товарные качества и лучшие органолептические показатели, что подтверждалось данными дегустационных оценок.

Вариант хранения	Время проверки состояния качества	Количество плодов, %			
		полноценных	нестандартных	заболевших	отходы
Осеннее полосатое					
1	Ноябрь	95,8	—	3,3	0,9
	Январь	94,5	1,6	2,3	1,6
	Февраль	93,4	2,4	2,6	1,6
2	Ноябрь	96,8	—	2,6	0,6
	Январь	95,7	1,8	1,7	0,8
	Февраль	91,1	8,3	0,3	0,3
3	Ноябрь	99,5	—	0,5	—
	Январь	99,1	—	0,9	—
	Февраль	99,0	—	1,0	—
Антоновка					
1	Декабрь	63,7	36,3	—	—
	Январь	19,7	78,2	1,6	0,5
2	Декабрь	94,4	4,3	0,4	0,9
	Январь	95,0	4,5	0,4	0,1
Славянка					
1	Декабрь	98,9	0,5	—	0,6
	Январь	98,9	—	0,8	0,3
	Март	99,4	—	—	0,6
	Апрель	90,1	4,6	2,8	2,5
2	Декабрь	100,0	—	—	—
	Январь	99,6	—	—	0,4
	Март	99,2	—	0,8	—
	Апрель	97,5	0,7	0,9	0,9
Бабушкино					
1	Декабрь	99,5	—	0,5	—
	Январь	93,5	5,6	0,8	0,1
	Март	47,1	23,5	0,7	28,7
2	Декабрь	99,5	—	0,5	—
	Январь	98,0	0,8	0,6	0,6
	Март	47,9	29,7	0,5	21,9
Пепин шафранный					
1	Апрель	89,1	1,0	1,0	8,9
2	Апрель	95,8	0,5	0,7	3,0

При дегустационной оценке в январе 1964 г. было отмечено, что неохлажденные яблоки сорта Осеннее полосатое (вариант 1) находились в стадии перезревания, имели рыхлую мучнистую консистенцию, пресный вкус, тогда как яблоки варианта 3 были сочными с твердой хрустящей консистенцией и приятным кисло-сладким вкусом.

К январю яблоки вариантов 1 и 2 значительно перезрели, а у яблок варианта 3 даже в мае отмечались высокие вкусовые качества и хороший внешний вид.

У охлажденных яблок сортов Осеннее полосатое, Антоновка и Пепин шафранный была более высокая плотность ткани. Так, у сорта Осеннее полосатое плотность ткани у неохлажденных плодов с кожицей составила на 30 ноября 69,4% плотности охлажденных плодов, а плотность мякоти — 80%.

Интенсивность дыхания яблок была наиболее высокой сразу после сбора (во второй половине сентября): 7—8 мг СО₂ на 1 кг плодов в час.

При дальнейшем понижении температуры воздуха в камере интенсивность дыхания постепенно уменьшалась, причем у сортов Осеннее полосатое, Антоновка и Пепин шафранный быстрее у охлажденных плодов, чем у неохлажденных.

Начиная с середины ноября, интенсивность дыхания плодов различных вариантов была примерно одинаковой и изменялась в зависимости от колебания температуры воздуха камеры. К концу декабря она составляла от 0,4 до 1,9 мг СО₂ на 1 кг плодов в час. Исключением были охлажденные плоды сорта Осеннее полосатое, хранившиеся при —1÷—2°С. В этом случае после недели хранения интенсивность дыхания составляла около 2 мг СО₂ на 1 кг плодов в час, в то время как у плодов других вариантов за тот же период 5—6 мг СО₂ на 1 кг в час.

При последующем хранении интенсивность дыхания стабилизировалась на уровне 1,2—2,2 мг СО₂ на 1 кг плодов в час (в различные периоды). Наилучшая лежкость плодов варианта 3 обуславливается более равномерным протеканием в них окислительных процессов, о чем свидетельствует равномерный уровень дыхания яблок.

По содержанию в тканях яблок спирта и ацетальдегида охлажденные плоды сортов Осеннее полосатое, Славянка и Пепин шафранный существенно отличались от неохлажденных. Если содержание спирта в тканях после сбора было незначительным — от 2 до 6,5 мг%, а ацетальдегида — от 0,3 до 0,6 мг%, то через 2,5 месяца хранения у неохлажденных плодов указанных сортов спирта и ацетальдегида было в несколько раз больше, чем у охлажденных. Эта разница наблюдалась до конца хранения.

Увеличение продуктов анаэробных окислительных процессов свидетельствует о более раннем перезревании неохлажденных яблок, что подтверждается также данными органолептических исследований.

Накопление спирта и ацетальдегида в тканях тесно связано с интенсивностью дыхания плодов. Так, в начале хранения, когда интен-

сивность дыхания резко снижалась, содержание спирта и ацетальдегида заметно увеличилось. В конце хранения (апрель—май) интенсивность дыхания повышалась, и содержание спирта и ацетальдегида несколько уменьшалось.

Содержание витамина С в плодах непосредственно после сбора (учитывалась окисленная его форма) составляло от 34,04 (Бабушкино) до 6,73 мг% (Осеннее полосатое). За 2—2,5 месяца хранения содержание витамина С уменьшилось на $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ от первоначального, а при дальнейшем хранении оставалось относительно постоянным.

У охлажденных плодов сортов Осеннее полосатое, Славянка, Пепин шафранный и Анновка содержание витамина С в первые месяцы хранения после сбора снижалось менее резко, чем у неохлажденных, и оставалось на более высоком уровне к концу хранения. Эти результаты совпадают с выводами Тресслера [8], отметившего, что предварительно охлажденные овощи теряют витамин С в меньших количествах, чем неохлажденные.

Содержание дубильных и красящих веществ у охлажденных яблок сортов Осеннее полосатое, Славянка и Пепин шафранный выше, чем у неохлажденных, что указывает на более замедленные процессы дозревания и развития покровной окраски у охлажденных плодов.

Титруемая кислотность плодов (в пересчете на яблочную кислоту) составляла после сбора от 0,62 до 1% и постепенно уменьшалась в процессе хранения до 0,30—0,80%.

В первый период хранения у охлажденных плодов сортов Антоновка, Славянка, Бабушкино и Пепин шафранный показатели титруемой кислотности были несколько выше, чем у неохлажденных. К концу хранения кислотность в плодах разных вариантов снизилась в одинаковой степени.

Выводы

Немедленное охлаждение яблок после сбора значительно замедляет их созревание и перезревание, тормозит окислительные процессы и

развитие микроорганизмов на поверхности плодов. Поэтому при закладке плодов на хранение следует придавать большое значение процессу быстрого охлаждения.

Лежкость охлажденных яблок сортов Осеннее полосатое, Антоновка, Славянка и Пепин шафранный лучше, чем неохлажденных. Охлаждение плодов обеспечивает больший выход товарной продукции и уменьшает подверженность их физиологическим изменениям и микробиологическим заболеваниям. По сравнению с неохлажденными они имеют лучшие органолептические показатели и более продолжительное время сохраняют хороший товарный вид.

В начале хранения в охлажденных плодах замедляются процессы анаэробного брожения, что сопровождается менее интенсивным накоплением в тканях спирта и ацетальдегида по сравнению с неохлажденными.

Немедленное послеуборочное охлаждение способствует высокому содержанию в плодах витамина С, дубильных и красящих веществ, титруемой кислотности, высокой плотности ткани. Все это приводит к более длительному сохранению хороших вкусовых качеств яблок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Церевитинов Ф. В. Химия и товароведение свежих плодов и овощей. Т. I. Госторгиздат, 1949.
2. Колесник А. А. Факторы длительного хранения плодов и овощей. Госторгиздат, 1959.
3. Метлицкий Л. В., Цехомская В. М. Уборка и хранение яблок. Пищепромиздат, 1956.
4. Чендлер У. Плодовый сад. 1960.
5. Фишер Д. Практика предварительного охлаждения плодов в США. «Холодильная промышленность», 1938, № 3.
6. Blanpied G. D. Proceedings of the American society for horticultural science, 1957, v. 70, 58—66.
7. Trout S. A. Refrig. Cold Storage and Air Conditioning, 1938, VIII, 19.
8. Tressler D. K. Ice and Cold Storage, 1938, VIII, 141—142.

НОВЫЙ ХОЛОДИЛЬНИК В МОСКВЕ

П. С. МАКСИМОВ — Совет народного хозяйства СССР,
И. И. ЕРЕМЕЕВ — Московский холодильник № 14

В Москве (Очаково) в 1963 г. пущен в эксплуатацию крупный распределительный холодильник № 14 емкостью 17 300 т. Холодильник построен по типовому проекту, разработка и привязка которого выполнены Гипрохолодом.

На территории холодильника сооружены главный корпус, заводоуправление со столовой, материальный склад, проходная в блоке с автовесовой, склад аммиака и смазочных материалов и другие служебные помещения.

Главный корпус состоит из пятиэтажного с

подвалом холодильника длиной 94,5 м и шириной 40 м (строительный объем 96 607 м³) и примыкающего к нему двухэтажного отапливаемого отсека, в котором размещены машинное отделение, трансформаторная подстанция, зарядная станция аккумуляторных механизмов, бытовые и служебные помещения (рис. 1).

По продольным сторонам холодильника расположены железнодорожный дебаркадер с платформой шириной 7 м (включая ступеньку) и крытая автомобильная платформа шириной 7,5 м с навесом, вылет которого равен 4,5 м.

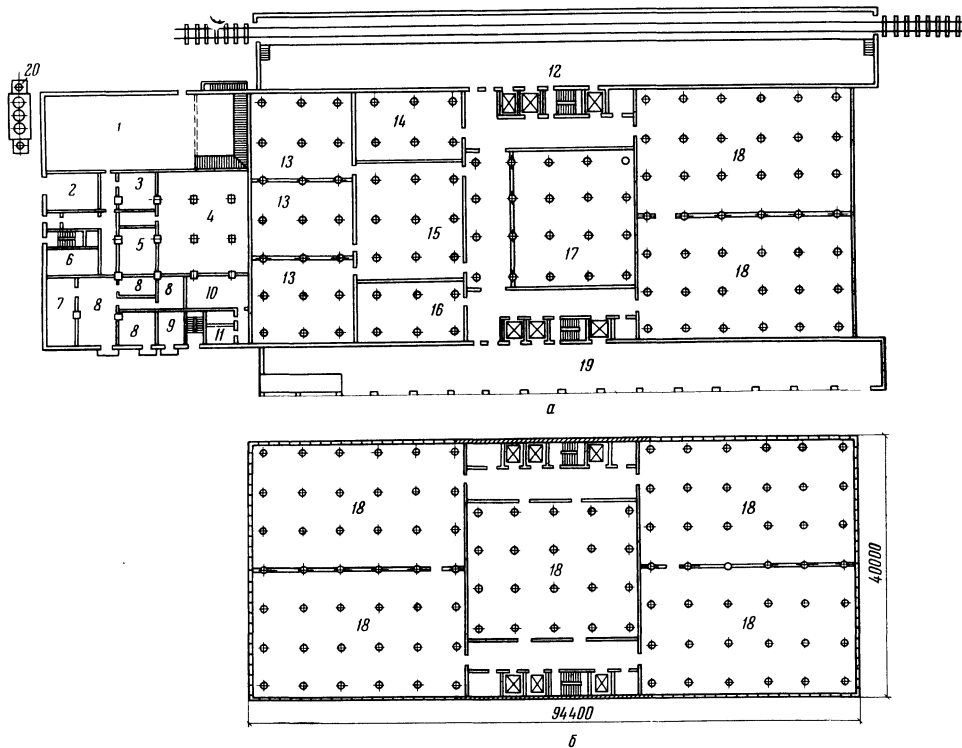


Рис. 1. Планы: а — первого этажа; б — наземных этажей;

1 — машинное отделение; 2 — трансформаторная подстанция; 3 — комната механика; 4 — материальный склад; 5 — бытовые помещения; 6 — электромастерская; 7 — слесарная мастерская; 8 — зарядная станция; 9 — мойка; 10 — бойлерная; 11 — санузел; 12 — железнодорожный дебаркадер; 13 — морозилки; 14 — камера хранения охлажденного мяса; 15 — накопительно-разгрузочная камера; 16 — камера универсальная; 17 — экспедиция; 18 — камеры хранения мороженных грузов; 19 — автомобильная платформа; 20 — вертикальные конденсаторы.