Т.Н. Иванова
В.С. Житникова
Н.С. Левгерова

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВ, ЯГОД И ОВОЩЕЙ

ГТУ ОРЕЛ университет

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Т.Н. Иванова, В.С. Житникова, Н.С. Левгерова

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВ, ЯГОД И ОВОЩЕЙ

Орел 2009

ВВЕДЕНИЕ

Круглогодовое обеспечение потребителей качественной плодоовощной продукцией – одна из основных задач, стоящих перед сельским хозяйством и торговлей. Потребление свежих плодов и овощей пока не удовлетворяет физиологическим нормам, поэтому необходимо создавать условия для более полного удовлетворения потребности населения в свежих плодах и овощах отечественного производства.

Равномерное потребление плодоовощной продукции по сезонам года в настоящее время не представляется сложным, так как объем импортной продукции из стран дальнего Зарубежья постоянно растет. Необходимо возрождать и увеличивать объемы заготовок свежих плодов и овощей отечественного производства. В России имеется опыт хорошо налаженной системы длительного хранения плодоовощной продукции в свежем виде. Целесообразным является создание самостоятельной отрасли технологии хранения. В условиях фермерских хозяйств для хранения плодов и овощей возможно использование заглубленных хранилищ небольшой вместимости. Также представляется актуальным развитие стационарных хранилищ большой вместимости, холодильников, новых видов тары, способствующих механизации процессов загрузки и разгрузки.

Еще в 50-е годы прошлого столетия в России были разработаны и получили широкое распространение в производственных условиях современные прогрессивные технологии с применением активного вентилирования при хранении картофеля и овощей, полимерных материалов для упаковки и теплоизоляции при полевом хранении, модифицированной и регулируемой газовых сред. Режимы хранения в стационарных условиях дифференцировали в зависимости от сорта. Развитие хранения плодов и овощей как отрасли должно способствовать наиболее полному удовлетворению потребности населения в свежих плодах и овощах отечественного производства, которые в отличии от импортных не являются геномодифицированной продукцией.

Данное учебное пособие необходимо специалистам в области технологии и товароведения продуктов питания, поскольку в нем рассматриваются вопросы, связанные с хранением и качеством свежих плодов и овощей.

1 ПЛОДЫ И ОВОЩИ КАК ОБЪЕКТЫ ХРАНЕНИЯ

1.1 Народнохозяйственное значение хранения плодов и овощей

Свежие плоды и овощи – важнейшие продукты диетического питания. По данным Всемирной организации здравоохранения для надежной защиты организма от преждевременного старения и развития болезней человек ежедневно должен потреблять 700-800 г свежих овощей и плодов. Поэтому потребление их должно быть равномерно в течение года. Организм человека не способен синтезировать многие биологически активные вещества – витамины, ферменты, макро- и микроэлементы и др., обладающих антиоксидантным действием. В связи с этим в современных экологических условиях рацион человека должен в обязательном порядке содержать биологически активные вещества антиоксидантного ряда, повышающие устойчивость организма к неблагоприятным факторам среды, в том числе химическим канцерогенам и радиации.

Наряду с увеличением производства свежих плодов и овощей огромное значение приобретает снижение потерь и сохранение их качества при хранении, что является важным резервом улучшения снабжения населения витаминной продукцией круглый год.

Таким образом, народнохозяйственное значение хранения плодов и овощей определяется необходимостью снабжения ими населения. Задачи хранения заключаются в том, чтобы:

- обеспечить бесперебойное снабжение населения свежими плодами и овощами, несмотря на перерывы в их производстве;
- снизить насколько возможно естественную убыль массы и ухудшение качества продукции при хранении;
- удлинить периоды товарной обработки плодов после хранения.

В борьбе за сохранение высокого качества плодов и снижение потерь нет мелочей. Только при правильном выращивании и точном знании состояния продукции перед закладкой на хранение, сортовых особенностей, строгом соблюдении оптимальных режимов и условий хранения, постоянном контроле за состоянием плодов и своевременной их реализацией возможно свести к минимуму естественную убыль массы и потери от гниения и физиологической порчи плодов.

1.2 Химический состав и пищевая ценность плодов и овощей

Качество плодов и овощей, обусловленное их химическим составом, направленностью и интенсивностью обмена веществ, формируется под влиянием многих факторов: сортовых особенностей, экологических и агротехнических условий выращивания, степени зрелости и ряда других.

Основная особенность плодов и овощей – высокое содержание воды, доля которой приходится в среднем 75-90 %.

Чем больше воды в плодах и овощах, тем ниже их энергетическая ценность, хуже сохраняемость, слабее устойчивость к микробиологическим болезням и загниванию.

Пищевая ценность плодов и овощей определяется разнообразным набором органических и минеральных соединений. Несмотря на различное количественное содержание их в плодах и овощах, они играют важную роль как для человеческого организма, так и для жизни самих растений. Средний химический состав плодов и овощей приведен в табл. 1 и 2.

Углеводы. Преобладающая часть сухих веществ (60 – 80 %) – углеводы, сахара и крахмал, которые в основном и предопределяют калорийность плодо-овощной пищи.

Основное отличие плодов и овощей заключается в более высоком содержании легкоусвояемых углеводов в плодах по сравнению с овощами.

Высоким содержанием сахаров (в расчете на массу сырого вещества) выделяются (%): инжир (22 – 25), хурма (20 – 25), абрикос (18 – 20), черешня (14 – 16). В плодах вишни, сливы и яблони сахаров 6 – 14 % (реже – до 15 – 16 %).

В овощах углеводы в наиболее значительных количествах содержатся, как правило, в клубнях и корнеплодах, преимущественно в виде моно- и дисахаридов, за исключением картофеля, в котором основным является крахмал (16-18 %).

Кроме легкоусвояемых форм сахаров в плодах и овощах находятся и различные полисахариды: крахмал, целлюлоза, гемицеллюлоза, пектиновые вещества, пентозы.

Крахмал представляет собой более сложное соединение, состоящее из амилозы и амилопектина. Подвергаясь ферментативному гидролизу, эти вещества также хорошо усваиваются организмом человека. Крахмалом богаты картофель и бобовые культуры. В остальных плодах и овощах, по мере их созревания, количество этого вещества сводится к десятым долям процента.

Так, если в недозрелых яблоках осенних и особенно зимних сортов крахмала 4–5 %, то в период съема его содержание падает до 1–2 %, а после сбора урожая, когда крахмал полностью преобразуется в простые сахара, плоды приобретают свойственный сорту вкус и консистенцию мякоти.

При рассмотрении питательной ценности плодов и овощей очень важно учитывать наличие в них клетчатки (целлюлозы), которая не

усваивается организмом человека и придает грубость консистенции плодо-овощной пищи. Для изготовления продуктов детского и диетического питания необходимо подбирать хозяйственно-ботанические сорта овощей и помологические сорта плодов с пониженным содержанием целлюлозы.

Вместе с клетчаткой в плодах и овощах содержится полуклетчатка - гемицеллюлоза. При гидролизе полуклетчатки выделяются свободные моносахара—арабиноза, ксилоза, манноза и другие, которые затем вовлекаются в дальнейший обмен веществ, прежде всего в окислительно-восстановительные процессы дыхания овощей, поэтому эти сахара еще называют запасными материалами для растительного организма. Количество же клетчатки, не подвергающейся распаду во время хранения овощей, остается почти неизменным.

Клетчатка и полуклетчатка, сосредоточенные главным образом в покровных тканях, создают механическую прочность овощей, являясь защитным барьером от проникновения внутрь мякоти возбудителей микробиологических заболеваний.

Производными углеводов являются пектиновые вещества – протопектин и пектин, которые входят в состав срединных пластинок клеток, как бы склеивая клетки между собой. При хранении плодов нерастворимый протопектин под действием фермента протопектиназы гидролизуется, превращаясь в растворимый пектин. При этом связь между клетками ослабевает и наступает мацерация тканей - обособление клеток, что воспринимается во вкусе как крахмалистость.

Именно с наличием пектина связывают структурное состояние мякоти плодов, их пригодность к хранению.

Органические кислоты. Наряду с сахарами вкус плодов и овощей во многом определяется наличием органических кислот. Из разнообразного набора органических кислот в овощах преобладают три вида —яблочная, лимонная и щавелевая. Их количество в овощах невелико – 0,1-0,5 %. Для плодов характерен более широкий набор кислот в более высокой концентрации.

Яблочная (яблоня, вишня), винная (крыжовник, виноград), лимонная (цитрусовые, смородина черная, земляника) и находящиеся в меньшем количестве — бензойная, салициловая, янтарная, уксусная, молочная кислоты— нормализуют пищеварение. Богаты органическими кислотами ягоды, особенно смородины черной (2,4–3,7 %), в плодах яблони и вишни их меньше (1,5–2,5%) в персика, черешни и груши менее 1 %.

Соотношение в плодах общего сахара и кислот (сахарокислотный индекс) определяет их вкус. Так, у сортов яблони с высокой дегустационной оценкой плодов сахарокислотный индекс составляет 15–45 при уровне титруемых кислот 0,40–1,00 %.

Органические кислоты, как наиболее окисленные вещества, по сравнению с углеводами и другими соединениями легко вовлекаются в

процессы дыхания плодов и овощей, поэтому их количество при хранении продукции постепенно уменьшается.

Азотистые вещества. Содержатся в овощах от 0,5 до 2 %, из них преобладают белки. Так, в картофеле находится белок туберин, в составе которого имеются все незаменимые аминокислоты. В луковицах 'чеснока белка насчитывается 6,5–12%. Белки плодов и овощей по сравнению с зерномучными изделиями и продуктами животного происхождения, занимают в рационе питания незначительный удельный вес, но они являются структурными элементами растительных клеток.

К азотсодержащим веществам относятся некоторые гликозиды. Молекула гликозида состоит из сахара и неса-хароподобного (одного или нескольких) веществ, называемых агликоном. В позеленевших клубнях картофеля, корнеплодах моркови, зеленых помидорах накапливаются гликозиды соланин и чаконин, содержащие сахара. Эти гликозиды являются сильными ядами. Поэтому действующим стандартом на картофель продовольственный регламентируется наличие позеленевших клубней.

Гликозиды играют важную роль в формировании специфических особенностей вкуса и аромата. Так, многие гликозиды овощей имеют острый специфичный вкус. Примером тому могут служить редька, редис, перец овощной, пряные коренья — петрушка, пастернак, сельдерей, горечь которых обуславливается не только наличием эфирных масел, но и гликозидов. Так, жгучий вкус перцу придает гликозид капсоицин. А вкус вишни и других косточковых плодов обусловлен наличием амагдалина.

В сохраняемости овощей гликозиды играют положительную роль, подавляя развитие болезнетворных микроорганизмов. Кроме того, сахара, образующиеся при гидролизе гликозидов, используются растением как запасной дыхательный субстрат.

В плодах и ягодах широко распространены дубильные вещества полифенольной природы. Они придают плодам ряда пород вяжущий терпкий вкус. Выполняя защитную роль при хранении плодов, они повышают их устойчивость к микроорганизмам. В плодах яблони и груши основного сортимента дубильных веществ немного, но они содержатся у диких видов - 0,23–0,34 %, у облепихи - 0,14–0,29 и у айвы и терна - 0,5–1,8 %. При созревании плодов, хранении и в процессе переработки дубильных веществ становится меньше, а затем они исчезают.

Установлено, что фрукты и овощи являются богатым источником антиоксидантов, к которым относятся некоторые ферменты (каталаза, пероксидаза, супероксиддисмутаза, глютатионпероксидаза), витамины А, С, Е, фенольные соединения (флавоноиды, оксибензойные и оксикоричные кислоты, кумарины, дубильные вещества и др.), каротиноиды, серосодержащие аминокислоты, некоторые минеральные вещества (селен, цинк) и др.

Таблица 1

Средний химический состав овощей (на 100 г съедобной части), % (по данным Покровского А.А.)

Вещества	Карто-фель	Капуста белокочанная	Морковь	Свекла	Лук репча-тый	Чеснок
Вода	75,0	90,0	88,5	86,5	86,0	70,0
Белки	2,0	1,8	1,3	1,7	1,7	6,5
Жиры	0,1	—	0,1	—	—	—
Mono- и дисахариды	1,5	4,6	6	9,0	9,0	3,2
Крахмал	18,2	0,5	0,2	—	—	2,0
Клетчатка	1,0	0,7	1,2	0,9	0,7	0,8
Органические кислоты (в пересчете на яблочную кислоту)	0,1	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1
Зола	1,1	0,7	1,0	1,0	1,0	1,5
Энергетическая ценность в килокалориях	82	28	33	48	43	106

Таблица 2

Химический состав плодов к началу их созревания в процентах на сырую массу (по данным Сабурова, Антонова и др.)

ЯК – в расчете на яблочную кислоту, ЛК – лимонную кислоту, ВК – винную кислоту

Наименование показателя	Величина показателя	Яблоки	Груши	Айва	Абрикосы	Персики	Сливы	Ренклоды	Черешня	Вишня	Земляника	Смородина		Крыжовник	Малина	Виноград
												красная	черная			
Масса плода, г	сред.	146	141	—	34	133	35	30	7,17	4,90	7,63	0,60	0,71	3,24	1,91	2,33
	макс.	273	233	—	63	204	74	39	9,20	5,95	13,50	0,91	0,87	3,93	3,04	3,83
	мин.	69	79	—	14	65	4	21	4,14	3,64	4,21	0,36	0,54	2,54	1,44	1,34
Сухие вещества	сред	16,0	17,5	16,4	13,5	12,0	16,6	16,7	18,7	14,7	10,2	16,4	19,4	12,4	13,9	18,7
	макс.	22,3	23,7	19,8	19,0	15,5	25,8	26,7	24,9	19,4	13,8	21,0	24,4	16,7	24,8	27,7
	мин.	11,6	14,0	13,7	7,3	9,4	9,2	11,0	15,0	11,1	6,8	12,7	13,7	7,8	9,4	12,3
Растворимые сухие вещества	сред,	13,6	13,4	—	13,5	10,1	16,5	18,9	18,1	14,3	7,8	10,5	15,6	12,0	9,7	16.3
	макс.	16,8	17,3		17,6	12,9	24,7	24,2	24,3	19,3	10,9	12,3	16,3	12,9	12,2	22,7
	мин.	11,7	9,9	—	10,0	8,4	9,5	8,8	10,3	11,1	5,0	8,5	14,6	11,0	7,1	9,5
Нерастворимые сухие вещества	сред.	2,3	3,4	4,6	1,5	1,3	1,4	2,1	1,7	1,6	2,4	6,4	5,9	2,9	5,4	3,9
	макс.	4,1	5,2	—	2,5	1,7	2,6	2,5	3,9	2,3	3,4	8,2	9,7	4,7	9,4	6,2
	мин.	1,3	1,2	—	1,0	0,9	0,8	1,1	0,8	1,1	0,9	4,0	3,3	1,5	1,4	1,8
Сумма сахаров	сред.	11,2	9,8	9,9	7,7	8,5	9,0	8,5	12,1	9,5	5,7	5,8	6,3	4,6	5,2	14,4
	макс.	15,6	14,2	14,2	12,0	11,7	16,1	14,5	17,3	15,3	9,8	8,4	10,6	10,3	8,7	19,7
	мин.	3,2	5,6	8,1	1,6	6,3	2,3	4,1	7,3	6,4	2,8	0,6	1,6	2,0	1,7	6,9
Сахароза	макс.	6,0	3,0	1,6	10.0	10,7	9,2	4,6	1,3	1,0	1,1	0,4	0,5	0,6	0,3	1,5
	мин.	0,9	0,4	0,4	1,0	4,0	1,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0
Глюкоза	макс.	5, 5	3,7	2,4	3,4	6,9	5,2	5,1	7,7	5,3	3,8	2,6	3,9	3,6	3,2	9,2
	мин.	0,1	1,0	2,0	0,1	4,2	1,5	2,2	1,7	3,8	1,2	1,4	3,3	1,2	2,3	5,6
Фруктоза	макс.	11,8	9,7	6,6	3,4	4,4	7,0	4,3	3,9	4,4	4,3	2,8	4,8	3,8	3,4	7,2
	мин.	2,4	6,0	5,6	0,1	3,9	1,0	2,0	1,5	3,3	1 ,6	1,8	3,3	2,1	2,5	3,4

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Крахмал	макс.	0,8	0,6	—	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	мин.	0,0	0,0	—	0,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Пектиновые вещества	макс.	1,8	1,4	0,6	1,2	1,3	1,5	1,4	1,2	0,8	1,3	1,5	1,8	1,2	0,9	0,5
	мин.	0,1	0,1	—	0,5	0,4	0,2	0,7	0,1	0,1	0,1	0,3	0,6	0,3	0,1	0,2
Клетчатка	макс.	1,8	4,5	2,5	1,0	1,2	2,0	1,8	0,8	0,5	4,2	5,9	6,1	3,4	5,6	1,0
	мин.	0,5	1,2	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	1,8	2,4	2,5	1,8	4,7	0,5
Органические кислоты	сред.	0,5 ЯК	0,3 ЯК	1,0 ЯК	1,1 ЯК	0,6 ЯК	2,2 ЯК	2,2 ЯК	0,6 ЯК	1,4ЯК	2,1ЛК	1,1ЛК	1,1ЛК	2,4 ЛК	1,4ЛК	1,2ВК
	макс.	2,8	0,6	2,1	2,7	1,1	2,9	2,9	0,9	2,5	2,6	3,5	4,5	2,9	3,3	1,3
	мин.	0,2	0,1	0,7	0,5	0,3	0,2	0,5	0,4	0,8	0,5	1,8	0,8	1,0	0,7	0,2
pH	сред.	3,3	3,8	—	3,7	3,7	3,3	3,3	3,7	3,3	3,4	3,0	3,0	3,0	3,4	3,3
	макс.	2,9	3,2	—	2,9	3,2	2,8	3,0	2,8	2,5	3,1	2,8	2,6	2,6	2,9	2,5
	мин.	5,0	4,4	—	4,3	3,9	3,9	3,9	4,0	3,7	4,0	3,5	3,4	3,8	4,0	4,5
Азотистые соединения	макс.	0,4	0,7	0,7	1,1	1,0	1,0	0,8	1,3	1,2	1,2	1,4	1,7	1,0	1,4	1,3
	мин.	0,1	0,3	0,3	0,7	0,4	0,5	0,7	0,4	0,5	0,2	0,7	0,9	0.5	1,2	0,4
Липиды	макс.	0,7	0,6	0,9	0,2	0,2	0,2	—	0,8	0,5	0,5	0,3	0,2	0,2	0,4	1,6
	мин.	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	—	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3
кДж	сред.	218	247	239	214	193	222	289	268	251	163	155	197	180	167	293
ккал	сред.	(52)	(59)	(57)	(51)	(46)	(53)	(63)	(64)	(60)	(39)	(37)	(47)	(43)	(40)	(70)

Витамины. Среднее содержание витаминов в овощах приведено в табл. 3. В овощах преобладают витамины С, Р, А, а также B_9 (фолиевая кислота). Остальные витамины содержатся в овощах в меньших количествах, потребляются они в основном за счет зерномучных изделий и продуктов животного происхождения.

Овощи, наряду с плодами, являются основным источником витамина С. Суточная потребность этого вещества (50—70 мг) может быть вполне удовлетворена за счет использования в пище капусты, картофеля и других овощей.

Таблица 3

Среднее содержание витаминов в овощах (в мг на 100 г съедобной части овощей)

Вид овощей	Каротин	B_2	B_6	РР	С
Картофель	0,02	0,10	0,10	0,60	17
Капуста белокочанная	0,02	0,06	0,06	0,40	50
Капуста краснокочанная	0,10	0,05	0,05	0,40	60
Морковь	9,0	0,06	0,07	1,00	5
Свекла	0,01	0,02	0,04	0,20	10
Редька	0,02	0,03	0,3	0,25	29
Лук репчатый	следы	0,05	0,02	0,20	10
Чеснок	следы	0,08	0,08	1,0	10
Огурцы	0,06	0,03	0,04	0,20	10
Томаты	1,20	0,06	0,04	0,53	25
Тыква	1,50	0,05	0,03	0,50	8

Первоначально витамин С был открыт как противоцинготное вещество, или против болезни скорбута, отсюда и его название—аскорбиновая кислота. В настоящее время выявлено положительное влияние витамина С при лечении сердца, печени, почек и других заболеваний. Он снижает токсическое действие на организм человека многих ядовитых веществ, лекарственных препаратов, способствует заживлению ран и костных переломов.

Аскорбиновая кислота легко окисляется, превращаясь в биологически неактивную форму — дегидроаскорбиновую кислоту. Разрушение витамина С ускоряет повышенная температура хранения свежих овощей, их длительная варка, особенно в металлической посуде. В кислой среде витамин С более устойчив, поэтому в квашеной капусте в течение 4—5 месяцев его сохраняется 80—90% о г первоначального количества.

Много витамина С содержится в красном сладком перце, перце зеленом, укропе, шпинате. Фрукты и ягоды также богаты витамином С. Кладовой витамина С зарекомендовали себя многие культуры (мг/100 г сырой массы): смородина черная – 80–300 и облепиха крушиновая – 32–364, смородина красная – 26–83, смородина белая - 34...66, земляника – 40–80 и крыжовник - 25...60; в косточковых культурах витамина С содержится меньше: черешня и вишня - от 5–7 до 9–15, абрикос – 10–12, персик – 3–16 и слива - 2,5–7.

Лечебное действие этого витамина усиливается веществами фенольной природы, объединенных под общим названием витамина Р (поэтому его еще называют витамином C_2). Витамин Р предупреждает ломкость кровеносных капилляров и регулирует их проницаемость, предотвращая склеротические заболевания сердца и коры головного мозга, лучевую болезнь. Способствуя расширению сосудов, Р-витаминные вещества оказывают противовоспалительное и антиаллергическое действие на организм человека. Р-активные вещества носят еще название биофлавоноидов. Суточная потребность в витамине Р точно не установлена, предположительно – 25 мг.

К Р-активным элементам относится группа сходных по воздействию на организм человека веществ: катехины, лейкоантоцианы, флавоновые гликозиды. Преимущественно с плодами в организм человека поступает витамин Р, который обладает антивирусными и антимикробными свойствами, придает эластичность капиллярам и укрепляет их, понижает кровяное давление. Р-активными веществами богаты (мг/100 г): арония черноплодная — до 3000–3500, смородина черная — 400–500; содержание их в яблоках колеблется в зависимости от сорта — 40–280.

Витамины С и Р в сочетании с пектинами оказывают профилактическое воздействие, способствуют связыванию продуктов радиоактивного распада в комплексные соединения и удалению их из организма.

Третьим видом витамина, потребность в котором может покрываться за счет овощей, является витамин А, точнее его провитамин каротин. Каротин представляет собой углеводород, который при окислении в организме человека превращается в витамин А. Суточная потребность в каротине 1,5—2,5 мг. Им богаты морковь, салатно-шпинатные овощи, перец овощной, зеленый лук, зелень петрушки, укроп.

Витамин А особенно необходим в детском возрасте, поэтому его называют еще витамином роста. Кроме того, витамин А предупреждает болезнь глаз — ксерофталмию, которая выражается в высыхании роговицы глазной оболочки, а также ослаблении зрения и даже полной его утрате в сумерках, что в народе называют куриной слепотой.

Каротин в чистом виде является пигментом, придающим овощам желтооранжевую окраску. Во многих овощах этот пигмент маскируется зеленой окраской другого красящего вещества — хлорофилла.

Чем лучше вызрели овощи, тем выше в них содержание каротина. В моркови каротин накапливается до 6—9 мг% и в тыкве—1,5 мг%. Однако следует учитывать, что усваивается это вещество вместе с жирами, поэтому в детском питании тертая морковь должна потребляться с маслом или сметаной. При кулинарной обработке и консервировании каротин сохраняется хорошо. При хранении свежих овощей его количество постепенно снижается.

К источникам каротина среди плодов относятся облепиха (2 – 5 мг%), абрикосы (10-15 мг%), персики, сливы, т.е. плоды с желто-оранжевыми плодами или мякотью.

Витамин B_9 (или фолиевая кислота) распространен в лиственных овощах: укропе, петрушке, зеленом луке, белокочанной капусте.

Недостаток фолиевой кислоты в пище приводит к резкому уменьшению гемоглобина крови. Этот витамин оказывает положительное действие на усвоение в желудочно-кишечном тракте другого вещества —витамина Bi_2. Действуя совместно, они обеспечивают нормальное течение процессов кровообращения в организме человека.

Необходимо учитывать, что фолиевая кислота при тепловой обработке овощей легко разрушается, поэтому лучше потреблять овощи в сыром виде.

Микроэлементы. Они содержатся в плодах и овощах в небольших количествах. Обычно содержание их исчисляют в микрограммах (мкг) — тысячных долях грамма. Минеральные вещества с количественным содержанием в десятых и сотых долях процента называют макроэлементами. К макроэлементам относят калий, кальций, натрий, магний, фосфор, хлор, серу. Потребность в этих химических элементах может быть восполнена за счет хлебных и других злаков, а также пищи животного происхождения. В плодах и овощах, как правило, из всего минерального состава 50% и более падает на калий. При обычном питании здоровый организм человека дефицита в макроэлементах не испытывает. Если в рационе отсутствуют длительное время овощи и плоды, то могут возникнуть различные физиологические расстройства, связанные с недостаточностью потребления микроэлементов.

Современной биологической наукой установлено, что 14 микроэлементов являются незаменимыми для человеческого организма, это — железо, кобальт, селен, хром, никель, йод, олово, кремний, фтор, ванадий, марганец, молибден, цинк, медь. Некоторые из них необходимы организму в ничтожно малых количествах, но, входя в состав биологически активных веществ (гормонов, ферментов, витаминов), микроэлементы являются важнейшими регуляторами обмена веществ, поддерживая нормальное физиологическое состояние организма. При недостатке в организме какого-либо микроэлемента наступает заболевание, которое можно предупредить правильным подбором рациона пищи, содержащего обязательно овощи и плоды.

Железо — кроветворный микроэлемент, кроме того, оно регулирует процессы роста, дыхания, жировой и минеральный обмен. Суточная потребность организма человека в железе 4—5 г, из них около 3,5 г расходуется на образование гемоглобина крови. Железом богаты редис, лук зеленый, дыня, лук репчатый, картофель, чеснок, морковь, свекла, яблоки.

Кобальт входит в состав витамина B_{12}. который способствует синтезу гемоглобина крови; содержится в почках, .печени, регулирует процессы роста, углеводного и жирового обмена. Наличие кобальта способствует накоплению в овощах витаминов B_1, B_2, PP, C, K, провитамина A. Организм взрослого человека содержит 1,5 г кобальта. Кобальт накапливается в чесноке, помидорах, картофеле, луке репчатом.

Медь — присутствует в составе многих ферментов, регулирующих процессы кровообразования и дыхания. В организме человека меди около 100 мг. Содержание меди в концентрированных плодо-овощных продуктах, в

которые металл может перейти при контакте с технологическим оборудованием, регламентируется стандартом (не более 5— 30 мг на 1 кг продукта). Медь содержится в баклажанах, картофеле, редисе, свекле, чесноке, тыкве, капусте белокочанной, яблоках, грушах, малине, вишне.

Цинк — считается жизненно необходимым элементом, хотя биологическая роль его до конца еще не изучена. В организме человека цинка около 2,5 г. Цинк входит в состав кроветворных ферментов. Выявлено, что недостаток цинка приводит к диабету, нарушению синтеза половых гормонов. С другой стороны соединения цинка весьма токсичны. 1 г сульфата цинка вызывает тяжелое отравление, поэтому наличие этого металла в консервах строго регламентируют. В свежих овощах безвредное количество цинка есть в чесноке, репчатом луке, малине, черной смородине, облепихе, вишне.

Никель — участвует в сложных биохимических процессах человеческого организма. Снижение концентрации никеля в крови наблюдается у больных кардиосклерозом, циррозом печени. Никель содержится в картофеле, моркови, редисе.

Марганец — очень распространенный элемент. У растений марганец ускоряет образование хлорофилла, входит в состав окислительно-восстановительных ферментов. Отсутствие марганца в пище детей вызывает торможение роста, а также снижение жизненного тонуса у взрослых. Наличие этого элемента в организме незначительно, (около 12 мг). Содержится марганец в капусте белокочанной, картофеле, моркови, салате, свекле, чесноке, яблоках, грушах, малине, черной и красной смородине.

Йод — в организме человека его содержится около 30 мг. Недостаток йода в пище и воде приводит к нарушению выработки гормона тироксина и заболеванию щитовидной железы (зобной болезни). Йод способствует усвоению организмом микроэлементов кальция и фосфора. Общеизвестно, что йода много в морской капусте, из овощей он содержится в белокочанной капусте, луке репчатом, картофеле, моркови, огурцах, редисе, салате, чесноке, яблоках, особенно в яблочных семенах.

Фтор — входит в эмаль зубов. При недостатке фтора наступает кариес, а при избытке — острое заболевание — флуороз, или пятнистая зубная эмаль. Фтор содержится в тыкве, моркови, редисе, салате, свекле, помидорах, огурцах, капусте, малине, вишне, сливе, яблоках.

Фитонциды. Слово «фитонциды» обозначает «растительные яды» и произошло от составных частей «фито» — растение, «цидо» — ядовитое. Но фитонциды — целебные яды растений, тормозящие или полностью подавляющие развитие болезнетворных микроорганизмов.

Фитонцидной активностью обладают как летучие вещества — эфирные масла, — так и вещества нелетучей природы: гликозиды, органические кислоты, пигменты и другие соединения. Среди плодов и овощей широко известно антимикробное действие фитонцидов репчатого лука и чеснока, лимонов, апельсинов, яблоки, особенно сорта Антоновка, поэтому во время эпидемий гриппа и других заболеваний дыхательных органов рекомендуется

потребление этих плодов и овощей.

Фитонциды представляют собой, как правило, не одно, а целый набор веществ, способных губительно действовать на микробы даже в микроскопических дозах.

Фитонцидным действием обладают пряные овощи — зелень укропа, петрушки, пастернака и другие.

Антимикробные свойства растений находят широкое применение в сельском хозяйстве и при хранении овощной продукции. В практике овощеводства давно отмечены как благоприятные, так и отрицательные взаимодействия овощей друг на друга. К примеру, огурцы угнетающе действуют по соседству на развитие помидоров, а цикорий — положительно на рост лука репчатого и редиса.

Антимикробные свойства чешуи лука широко можно использовать при хранении овощей. Установлено, что водные настои чешуи лука или чеснока моментально убивают споры грибка фитофторы, поражающего клубни картофеля.

Водными вытяжками чешуи лука, чеснока, хрена, редьки можно обрабатывать песок или опилки, предназначенные для пересыпки моркови. Развитие грибка склеротинии и заболевание корнеплодов белой гнилью при этом резко сокращается.

Пектиновые вещества. До недавнего времени этим соединениям отводилась роль балластных веществ, то есть не усвояемых, однако с годами выявлялась их важная профилактическая и лечебная роль. Пектиновые вещества, образуя с ядовитыми металлами нерастворимые комплексы, осуществляют детоксикацию организма человека и выводят из него радиоактивные изотопы.

По химической природе пектиновые вещества близки к углеводам и представляют собой высокомолекулярные соединения, состоящие из протопектина, пектина, пектиновой и пектовой кислот. Протопектин сосредоточен в наружном слое клеточных стенок, между целлюлозными волокнами, а также в срединных пластинках межклеточных пространств, соединяющих клетки друг с. другом. Протопектин нерастворим в воде и содержится преимущественно в незрелых овощах, обусловливая их жесткую консистенцию. Это свойство хорошо выражено в незрелых помидорах. При созревании плодов и овощей протопектин подвергается гидролизу с выделением водорастворимого пектина. В процессе созревания консистенция плодов и овощей становится более мягкой. При дальнейшем распаде пектина до пектиновой и пектовой кислот клеточная структура овощей разрушается. Плоды и овощи при этом перезревают, становятся дряблыми и быстро загнивают.

Богаты пектиновыми веществами в основном плоды и сахарная свекла. Они также содержатся в помидорах, арбузах, дынях, картофеле, капусте белокочанной и луке репчатом.

Выделенный из сахарной свеклы пектин используется как желирующее средство при производстве мармеладов, пастилы, желе.

Фенольные соединения. В основе строения молекул фенольных соединений лежит бензольное кольцо, при присоединении к которому одной гидроксильной группы образуется фенол, а более одной — полифенол.

Многие полифенолы плодов и овощей представлены гликозидами, у которых сахар соединен с другими веществами. Фенольные соединения обычно называют дубильными веществами из-за способности многих из них дубить кожу. Плодам, особенно в незрелом состоянии, они придают острый вяжущий вкус.

Особенно много в плодах фенольных веществ. В овощах фенольные соединения находятся от сотых до десятых долей процента. По мере хранения плодов количество фенольных соединений снижается. Многие фенольные соединения являются бактерицидными и фунгицидными веществами, подавляя развитие бактерий и плесеней. При поражении плодов и овощей микробиологическими болезнями фенольные соединения выступают как защитный барьер против проникновения в растительный организм патогенной микрофлоры. Опытами установлено, что некоторые полифенолы синтезируются вновь, играя роль антибиотика в картофеле в ответ на заражение клубней фитофторой или другими болезнетворными грибами.

Красящие вещества. Большинство плодов и овощей имеют привлекательную окраску, которая зачастую является признаком степени их зрелости и пищевой ценности. Окраска плодов и овощей создается в основном четырьмя группами веществ: хлорофиллом, каротиноидами, антоцианами и флавоновыми соединениями.

Хлорофилл придает растениям зеленый цвет, многообразие оттенков которого зависит от сочетания его с желтыми пигментами — каротиноидами. Молекула хлорофилла, сложная по своей структуре, содержит в центре атом магния, при отщеплении которого во время варки овощи приобретают желтовато-коричневую, а затем бурую окраску. По мере созревания плодов и овощей количество хлорофилла в них снижается, а каротиноидов увеличивается, что особо ярко проявляется при созревании помидоров.

Каротиноиды окрашивают плоды и овощи в основном в желтовато-оранжевый цвет.

Антоцианы придают плодам и овощам разнообразный цвет: от сине-фиолетового до малиново-красноватого. Накопление антоцианов в растениях совпадает со стадией созревания, следовательно, чем ярче окраска плодов и овощей, тем выше их питательность и товарная ценность. По химической природе антоцианы относятся к классу гликозидов, в котором пигмент связан с каким-либо сахаром. Большинство антоцианов обладают антимикробными свойствами.

Флавоновые вещества, как и антоцианы фенольной природы, придают растениям желто-оранжевую окраску, содержатся преимущественно в плодах, а в овощах сравнительно с другими пигментами в незначительных количествах.

Ароматические вещества. Специфический запах многих плодов и овощей создается многообразием органических соединений. Ароматические вещества, или эфирные масла, могут содержаться в тысячных долях процента. Многие ароматические вещества овощей обладают сильным фитонцидным действием.

1.3 Классификация плодов и овощей как объектов хранения

Для характеристики способности плодов и овощей к длительному хранению, т.е. хранению продолжительностью в зависимости от вида продукции не менее 20 суток (ягоды) – 3 месяцев (яблоки), их обычно подразделяют на три группы:

1 – двулетние овощи (капуста, морковь, свекла, редька) и картофель;

2 – плоды и плодовые овощи (томаты, баклажаны, перцы, огурцы, тыква, дыня, арбуз);

3 – листовые овощи, ягоды и большая часть косточковых плодов.

2 ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ЛЕЖАЩИЕ В ОСНОВЕ ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

2.1 Лежкость и сохраняемость (лежкоспособность) плодов и овощей

Результаты хранения плодов и овощей как живых объектов во многом определяются их биохимическими особенностями.

Лежкость продукции (высокая, средняя, низкая) – способность или биологическое свойство плодов сохраняться в течение определенного времени при оптимальных режимах хранения без значительных потерь массы, повреждения фитопатогенными микроорганизмами и физиологическими расстройствами, ухудшения товарных, пищевых и семенных качеств; количественно лежкость выражается максимальным сроком хранения в днях или месяцах при оптимальных условиях выращивания и хранения.

Сохраняемость продукции (лежкоспособность) – проявление лежкости плодов и овощей в условиях конкретного сезона, зоны выращивания, уровня агротехники, технологии и режима хранения; характеризуется величиной потерь продукции и степенью изменения и качественных показателей за период хранения.

2.2 Формирование лежкости у различных групп плодов и овощей

2.2.1 Формирование лежкости у двулетних овощей и картофеля

Лежкость двулетних овощей (капусты, моркови, свеклы, лука) и картофеля определяется в основном глубиной и продолжительностью периода покоя, который является приспособительной реакцией растительных органов к переживанию неблагоприятных сезонных условий. Продолжительность периода покоя определяется генетически.

Картофелю и луку свойственно состояние глубокого (физиологического) покоя, при котором почки не прорастают даже при благоприятных условиях.

У капусты и корнеплодов почки при благоприятных условиях могут прорастать с осени, но при этом развиваются вегетативные побеги, развитие которых можно задержать действием пониженных температур и тем самым уменьшить потери и ухудшение качества.

Глубина и характер состояния покоя овощей различны, но они свойственны всем двулетникам. Значение периода покоя состоит в подготовке растений к репродуктивному типу развития, т.е. прохождению и завершению дифференциации конусов нарастание почек. У лежких сортов она завершается во время хранения. Анатомическую картину дифференциации почек можно представить следующим образом.

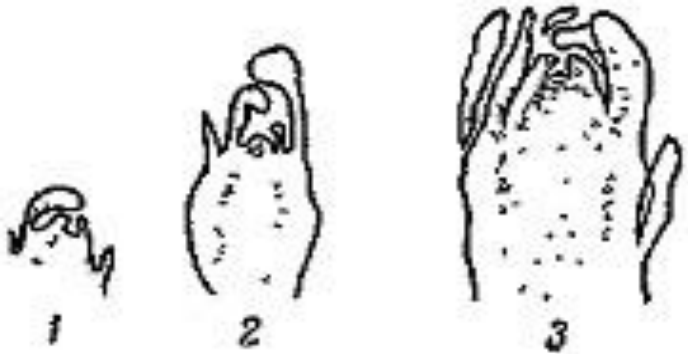


Рисунок 1 – Анатомическая картинка дифференциации почек:
1 – глубокий покой, 2 – начало пробуждения, 3 – прорастание

К моменту уборки почки находятся в вегетативном состоянии, конусы нарастания неразвиты, ткани однородны. Затем наблюдается вытягивание конусов нарастания, образование бугорков – зачатков будущих цветков и соцветий. В момент завершения дифференциации конус нарастания представляет собой сложное образование, по внутреннему строению напоминающее взрослый побег. При этом покой заканчивается, начинается прорастание, усиливается деятельность меристем в конусах нарастания, в них увеличивается содержание нуклеиновых кислот.

В период покоя до окончания дифференциации интенсивность дыхания и активность окислительно-восстановительных ферментов невысока и держится на постоянном уровне. Завершение дифференциации и окончание покоя

характеризуются резким ростом этих показателей. По мере дифференциации уменьшается степень полимеризации углеводов, снижается содержание крахмала в паренхиме клубней картофеля, повышается уровень сахаров в почках. Эти же явления наблюдаются и в хранящихся корнеплодах, луковицах, кочанах. Сложные процессы происходят и с физиологически активными веществами. В состоянии покоя соотношение между активаторами и ингибиторами роста сдвинуто в сторону ингибиторов, ростовые процессы поэтому затормаживаются. При выходе из покоя это соотношение сдвигается в сторону активаторов. В настоящее время доказано, что биохимические превращения и состояние покоя определяются генетическим кодом клетки.

2.2.2 Формирование лежкости у плодов и плодовых овощей

Лежкость плодов и плодовых овощей определяется, главным образом, продолжительностью периода послеуборочного дозревания и объектами хранения являются плоды с семенами.

Процессы, протекающие в плодах после уборки и связанные с окончанием формирования семян, их зародышей и околоплодника, характеризуются понятием *послеуборочное дозревание*. Чем продолжительнее период послеуборочного дозревания, тем больше их способность сохраниться. Например, плоды летних сортов яблок, которые успевают окончательно сформироваться до уборки и не нуждаются в послеуборочном дозревании, могут храниться очень короткий срок. Плоды зимних сортов окончательно формируются после уборки, при хранении, у многих сортов в этот период семена связаны с околоплодником проводящими сосудами. После завершения послеуборочного дозревания у них резко снижается устойчивость и ухудшается качество плодов, резко увеличиваются потери и хранении практически прекращается. В сохраняемости плодов большую роль играет околоплодник. В отличие от картофеля и двулетних овощей, у которых отчетливо выражена регулирующая роль почек в обмене веществ сохраняемых органов, у плодов отмечается относительная автономность семян и околоплодника.

Физиолого-биохимические превращения при послеуборочном дозревании плодов в общем виде состоят в следующем. После съема наблюдается довольно высокая интенсивность дыхания, которая в соответствии с понижением температуры хранения и приспособлением плодов к новым условиям снижается и остается примерно на одном и том же уровне. продолжительность этого состояния, когда происходят процессы послеуборочного дозревания, различна у разных видов и сортов. Затем происходит резкий подъем интенсивности дыхания называемый *климактерический*, свидетельствующий об окончании дозревания плодов и о начале их старения и разложения.

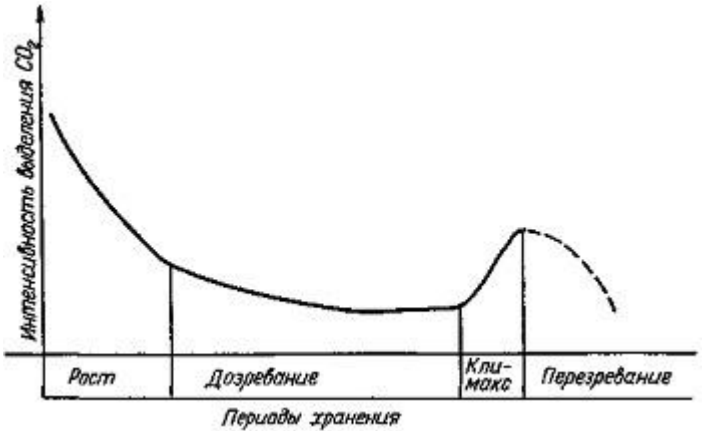


Рисунок 2 – Интенсивность выделения CO_2 в процессе созревания плодов (по Ф. Кидду и С. Весту)

При этом в группе углеводов наблюдается переход от более сложных к простым. Уменьшение количества крахмала в плодах при их созревании на дереве часто используются для установления срока съема при помощи йодной реакции, интенсивность окрашивания йод-крахмальной пробы определяется применительно к конкретным условиям выращивания и сорту.

Общее количество сахаров в плодах постепенно уменьшается из-за расхода их на дыхание, за исключением небольшого первого периода, когда в результате гидролиза крахмала количество сахаров может остаться прежним и даже увеличиться.

В процессе хранения содержание фруктозы увеличивается, а сахарозы и глюкозы уменьшается. В связи с этим , несмотря на то, что общее содержание сахаров уменьшается, вкус плодов становится слаще. Количество кислот в плодах при хранении несколько уменьшается, т.к. они могут вовлекаться в окислительно-восстановительные процессы.

Чрезвычайно характерны изменения пектиновых веществ. Общее количество их при хранении несколько уменьшается, но, главное, содержание нерастворимой формы (протопектина) уменьшается и увеличивается содержание растворимого пектина. Особенно резко эти превращения происходят в момент завершения дозревания, когда плоды достигают так называемой потребительской степени зрелости. Превращения пектиновых веществ обуславливают изменение консистенции плодов. В незрелых плодах много протопектина, придающего им жесткость, твердость. В момент созревания протопектин превращается в растворимый пектин, содержащийся в клеточном соке, плоды становятся сочными и нежными на вкус. При перезревании протопектин почти совсем исчезает, плодовая ткань не представляет больше единого целого и становится скопление разобщенных клеток, что воспринимается как мучнистая консистенция.

Характерное при созревании плодов изменение содержания протопектина, обуславливающего прочность связи между клетками, соответствует изменениям механической прочности тканей. Приборы для

определения деформации плодов при механическом воздействии используются для определения степени зрелости плодов (пенетрометр).

При созревании плодов уменьшается количество дубильных и увеличивается содержание красящих веществ. Особенно интенсивные превращения происходят в период полного созревания при климактерическом подъеме интенсивности дыхания. При этом образуются ароматические соединения, обуславливающие наивысшее качество плодов по этому показателю при органолептической оценке, а также ряд летучих соединений, вызывающих изменение темпов созревания. Из них наиболее исследован и нашел практическое применение этилен. В этот же период и особенно при перезревании могут образоваться вещества, вызывающие побурение и другие нежелательные изменения, свидетельствующие о нарушении сбалансированных физиолого-биологических процессов (метиловый и этиловый спирты, уксусный альдегид, молочная, уксусная кислоты и др.).

Для плодов и плодовых овощей характерна различная степень зрелости.

Степень зрелости является важным показателем качества плодоовощной продукции и в значительной степени определяет ее использование.

Под зрелостью понимают состояние плодов и овощей, характеризующееся определенным содержанием клинических и достижением определенных размеров и массы.

Различают съемную, потребительскую и техническую зрелость.

Съемная зрелость – степень зрелости, при которой плоды накопили значительное количество питательных веществ, достигли свойственных им размеров, обладают способностью к осуществлению дыхания, дозреванию и достижению потребительской степени зрелости после уборки. В данной степени зрелости большинство плодов закладывается на хранение.

Потребительская зрелость – стадия зрелости, при которой продукция приобретает наиболее высокое качество по внешнему виду, вкусу, аромату и консистенции мякоти, характерные для данного сорта и пригодна для немедленного потребления.

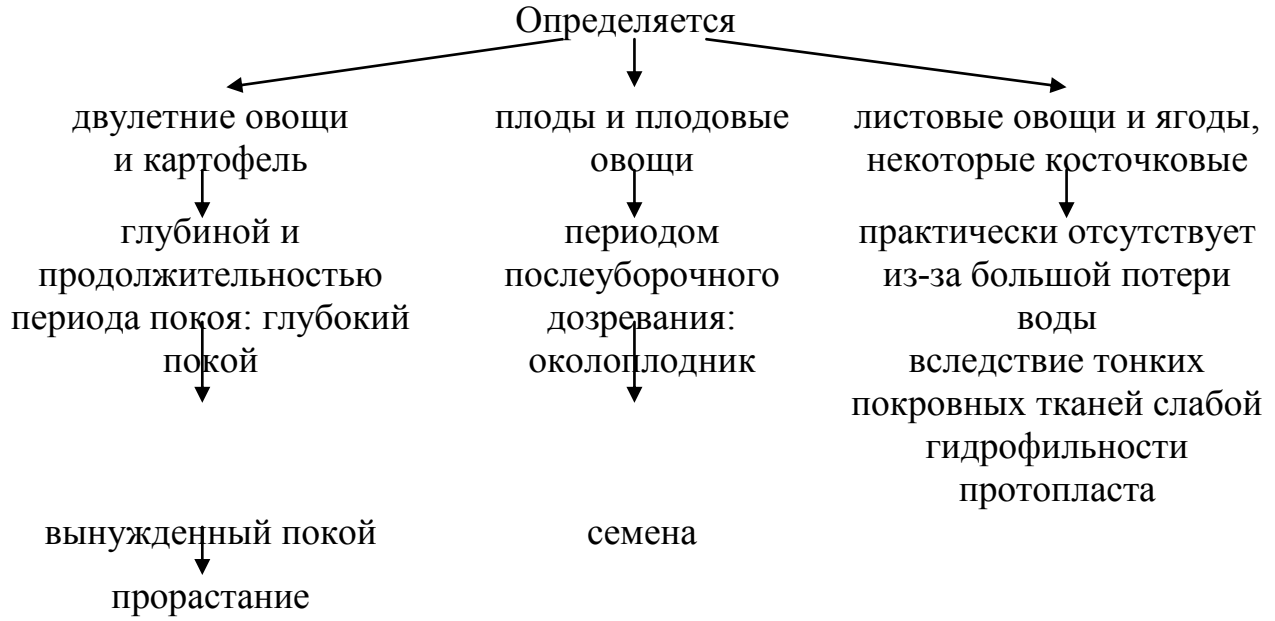
Техническая зрелость – стадия зрелости, при которой плоды отвечают требованиям технологии переработки на соответствующий продукт и способностью к дозреванию и сохранению качества при транспортировке.

Например, для переработки на соки техническая зрелость близка к потребительской, когда плоды накапливают максимальное количество растворимых веществ. Для переработки на компоты техническая зрелость близка к съемной, когда мякоть плодов еще достаточно плотная.

2.2.3 Формирование лежкости у листовых овощей, ягод и косточковых плодов

Лежкость листовых овощей и ягод, а также большинства плодов косточковых, невелика и сохранение их целиком зависит от внешних условий. Это неоднородная группа объектов, характеризующаяся легкой потерей воды из тканей, поэтому для их сохранения необходимы условия, препятствующие

испарению влаги и снижающие интенсивность дыхания. В целом формирование лежкости у различных групп плодов и овощей может быть представлена в виде схемы: лежкость – генетически обусловленный в конкретных условиях признак→ сохраняемость.



2.3 Процессы, происходящие в плодах при хранении

Процессы, происходящие в плодах при хранении, по своему характеру могут быть разделены на несколько групп:

– *физиологические* (дыхание, образование новых тканей, созревание и физиологические заболевания);

– *биофизические* (испарение влаги, увядание, изменение массы и объема плодов, охлаждение и замерзание);

– *биохимические* (изменение химического состава);

– *микробиологические* (в результате деятельности микроорганизмов).

Дыхание. Служит источником энергии, необходимой для поддержания жизнедеятельности плодов.

Процесс дыхания сводится к медленному окислению сложных органических веществ, распадающихся на более простые с выделением энергии. Внешним признаком дыхания является поглощение из окружающей среды кислорода и выделение углекислого газа. На дыхание расходуются моносахара, дисахариды, крахмал, органические кислоты, азотистые, дубильные и другие вещества. При полном окислении глюкозы в процессе дыхания до конечных продуктов уравнение процесса имеет следующий вид:

$$C_6H_{12}O_6 + CO_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 674 \text{ ккал } (2696 \text{ кДж}).$$

На самом деле дыхание протекает более сложным путем. Оно состоит из цепи взаимосвязанных процессов окисления и восстановление.

Энергия, накопленная плодами еще на материнском растении, освобождается в процессе дыхания и частично расходуется на внутренние

процессы, а частично выделяется в окружающую среду в виде тепла. В практике известна возможность самосогревания плодов при хранении в условиях недостаточной циркуляции воздуха.

Так 1 т яблок, хранящихся при 20 ºС может выделить за сутки количество тепла, достаточное для растопления 10 кг льда.

Количество миллиграммов CO_2, которые выделяет 1 кг плодов (мг/кг/ч) в час, называется *интенсивностью дыхания*.

Этот показатель может меняться в зависимости от вида и сорта плодов, степени их зрелости, общего состояния и внешних условий. Наименьшей интенсивностью дыхания характеризуются плоды наиболее лежкоспособных, зимних сортов семечковых. У плодов летних сортов яблок и груш более высокая интенсивность дыхания. Интенсивность дыхания в пределах одного сорта меняется от степени зрелости. При созревании яблок интенсивность дыхания растет до момента полного созревания, а потом падает, что служит признаком начала „старения" плодов.

Интенсивность дыхания зависит и от условий хранения, прежде всего температуры. С повышением температуры интенсивность дыхания увеличивается. Принять считать, что зависимость интенсивности дыхания от температуры подчиняется правилу Вант-Гоффа, по которому при повышении температуры на каждые 10 ºС интенсивность дыхания возрастает в 2-3 раза. температурный фактор в практике хранения является важнейшим регулятором жизнедеятельности и сохраняемости плодов. Длительное время плоды, как правило, хранят при минимально допустимых температурах, не вызывающих каких-либо физиологических нарушений и снижение качества.

Другой важный фактор, влияющий на интенсивность дыхания, – состав газовой среды. Основная регулирующая роль при этом отводится кислороду. Уменьшение его содержания в газовой среде значительно снижает интенсивность дыхания, а увеличение активирует этот процесс. Повышенная концентрация в газовой среде CO_2 также снижает интенсивность дыхания.

На интенсивность дыхания влияет и освещенность. При доступе света она увеличивается. В связи с этим при хранении яркое освещение и вообще доступ света ограничивается.

Влияние на процесс дыхания плодов различных факторов характеризуется не только его интенсивностью, но и соотношением количества выделяемого CO_2 к количеству поглощаемого O_2 – $\frac{CO_2}{O_2}$. Это соотношение называют *коэффициентом дыхания*. Обычно он колеблется от 0,7 до 1,33. Он зависит от вида сорта, состояния плодов, температуры, газового состава атмосферы и других факторов. Если на дыхание расходуются сахара, коэффициент дыхания приближается к единице $\frac{CO_2}{O_2} \approx 1$. Но в большинстве случаев, он больше единицы, так как часть используемых на дыхание веществ остается недоокисленной в виде органических кислот, спирта, ацетальдегида. По мере созревания плодов коэффициент дыхания плодов увеличивается до 1,5

и выше, что указывает на преобладание анаэробного дыхания при созревании из-за нарушения газообмена. Коэффициент дыхания может быть больше 1 при недостатке в атмосфере O_2. При этом возникает опасность анаэробного (интрамолекулярного) дыхания, близкого по своей сущности к процессу спиртового брожения:

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 28 \text{ ккал.}$$

Характер дыхания меняется и при повышенном расходовании O_2, используемом тканями для процессов защитного характера – заживления повреждений, окисления токсичных веществ, процесса созревания.

Испарение влаги. В результате испарения влаги во время хранения плоды теряют тургор, увядают и масса их снижается. В зависимости от вида, сорта, морфологического строения и химического состава потеря влаги от испарения бывает различной. Быстрому испарению влаги и увяданию плодов способствует: незначительная толщина верхнего слоя клеток с кутикулой, отсутствие воскового налета, большие размеры клеток и межклетников, большая удельная поверхность плода, слабая водоудерживающая способность протопласта.

Чем выше испаряемость, тем хуже сохраняемость плодов и ниже их устойчивость к заболеваниям. В увядших плодах усиливается гидролиз и расход пластических веществ на дыхание, увеличиваются потери в массе, снижается устойчивость к внешним неблагоприятным факторам. Увядшие плоды непригодны к длительному хранению.

В разные периоды хранения интенсивность испарения различна. Наиболее энергично испаряют влагу, в основном межклеточную, плоды, только что заложенные на хранение. Затем испарение уменьшается, а в конце хранения вновь усиливается. Перезревание плодов всегда сопровождается усиленной влагоотдачей, так как по мере старения снижается гидрофильность коллоидов (протопласта). Интенсивность испарения влаги плодами тем больше, чем выше температура, суше воздух и сильнее его движение.

Закон Дальтона: скорость испарения регулируется не относительной влажностью воздуха, а ее дефицитом, т.е. разностью между упругостью пара, насыщающего воздух, и упругостью пара, действительно содержащегося в воздухе (при данной температуре).

Биохимические изменения плодов при хранении. Плоды, заложенные на хранение, постепенно дозревают, при этом изменяется и их химический состав. Они приобретают более высокие потребительские свойства, характерную для сорта окраску, семена также приобретают темно-коричневую или бурую окраску. Все эти изменения сопровождаются определенной динамикой органических веществ. До уборки в плодах преобладают процессы синтеза, после закладки на хранение их доля уменьшается, а процессы гидролиза возрастают. Считают, что процессы гидролиза стимулирует этилен, содержание которого возрастает в зрелой мякоти ($\approx$ 0,1 $см^3$/кг). Местом образования этилена является околоплодник. установлено, что чем раньше в плодах образуется этилен, тем скорее начинается и завершается процесс созревания.

Важнейшие свойства плодов – вкус, консистенция, устойчивость при хранении – связаны с содержанием и динамикой углеводов. *После съема плодов с дерева, куста или иного растения поступление ассимилятов прекращается, и энергию, необходимую для поддержания обмена веществ, плод должен получать путем окисления накопленных запасных веществ. Синтез органических соединений также происходит за счет накопленных углеводов. По этой причине при хранении их содержание снижается с различной интенсивностью у отдельных видов и сортов в зависимости от режима температуры и влажности в холодильной камере и состава воздуха. При этом в ходе развития плодов могут происходить сдвиги в соотношении концентраций отдельных фракций углеводов. Так как количественно в плодах преобладают крахмал, сахароза, глюкоза и фруктоза, сорбит и формирующие клеточные стенки вещества, их физиологическое поведение у яблок и груш в зависимости от условий хранения неоднозначно.*

Расщепление крахмала происходит ферментативным путем. Сначала крахмал альфа- и бета-амилазами расщепляется на более короткие молекулярные цепи. Бета-амилаза разрушает крахмал путем отщепления молекул мальтозы, тогда как альфа-амилаза воздействует на крахмал внутри молекулярных цепей, что приводит к образованию декстринов. Оба фермента могут разрушать только а-1,4-связи. Поэтому для окончательного распада крахмала требуются еще два фермента, которые, во-первых, расщепляют связи 1,6 и, во-вторых, делают возможным дальнейший гидролиз крахмала до глюкозы. Во время холодильного хранения крахмал в первую очередь расщепляется альфа-амилазой. Поэтому в плодах наряду с амилазой и амилопектином всегда встречаются декстрины. Скорость гидролиза крахмала зависит от характера поверхности, числа и размеров зерен крахмала и температуры. Температурный коэффициент относительно невелик и равен для 1°, 10° и 20 °С соответственно 1; 1,79; 2,74. Он очень сильно колеблется у разных сортов.

Между скоростью гидролиза крахмала и сохранностью плодов при хранении имеется положительная зависимость.

Количество *сахарозы*, несмотря на ее частичное использование на дыхание, увеличивается в плодах до момента перед самым исчезновением крахмала в первые недели после съема. При повышении температуры увеличение концентрации сахарозы меньше, так как интенсивность дыхания прогрессивно возрастает с температурой. Только когда весь крахмал будет пре-

образован в сахар, содержание сахарозы снижается. Температурный фактор имеет большее значение для распада сахарозы, чем для гидролиза крахмала. Относительные скорости гидролиза сахарозы и крахмала составляют при 1 °С — 1:1, при 10 °С — 2,9 : 1,8 и при 20 °С —7,8:2,7.

Между содержанием сахарозы и лежкостью плодов существует положительная связь. Это согласуется с практическими наблюдениями, согласно которым плоды обладают лучшей устойчивостью к микроорганизмам и большей лежкостыо, если в них содержится много углеводов.

В форме *фруктозы* находится основное количество сахаров у яблок и груш. После съема плодов ее содержание постоянно увеличивается. Только в фазе старения плодов фруктоза сильнее вовлекается в дыхательный обмен веществ. С повышением температуры накопление фруктозы происходит более интенсивно.

Пока плоды остаются на дереве, фруктоза образуется в результате преобразования синтезированного в листьях и перемещенного в плоды сорбита. Поскольку крахмал состоит только из молекул глюкозы, накопление фруктозы, а также сахарозы, состоящей из равных частей глюкозы и фруктозы происходит только путем преобразования глюкозы.

Глюкоза в отличие от фруктозы в яблоках и грушах содержится в меньших концентрациях. Аналогично фруктозе ее содержание возрастает с усилением гидролиза крахмала в ходе созревания плодов. Однако этот рост происходит с меньшей интенсивностью вследствие предпочтительного использования глюкозы на дыхание. Поэтому отношение глюкоза: фруктоза возрастает в плодах с начального 1 : 1,5...3 до 1 : 3...5 при хранении в холодильных камерах и до 1 : 2,5...4 у плодов, хранящихся в камерах с регулируемой газовой средой.

Наряду с тремя указанными формами сахара в плодах в различных концентрациях содержится сорбит.

Морфологическое и физиологическое значение *пектиновых веществ* в тканях плодов заключается в том что они выполняют функции связывания клеток, а также опорные структурные функции. Кроме того, благодаря коллоидной природе и способности набухать они принимают участие в регулировании водного режима плода Высокая способность к набуханию и сильное водоудерживающее свойство основываются па присутствии гидрофильных – ОН и – СООН групп.

Общее содержание пектиновых веществ составляет в среднем 30% клеточной стенки. При созревании плода происходят структурные, химические и количественные изменения этой группы веществ. Содержание растворимого пектина увеличивается, а нерастворимого снижается. До момента технической зрелости плодов снижение содержания водонерастворимого пектина примерно соответствует увеличению содержания растворимого пектина. Поэтому в этот период развития плода общее содержание пектиновых веществ остается в значительной степени постоянным. Только по мере прогрессирующего перезревания общее содержание их снижается, так как растворимый пектин разлагается на молекулы галактуроновой кислоты быстрее, чем формируется

протопектин. По этой причине по мере созревания в тканях плода в возрастающем количестве появляется свободная галактуроновая кислота.

Интенсивность указанных изменений в пектиновых веществах обусловлена генетически и повышается или снижается под воздействием факторов, ускоряющих или замедляющих созревание плода, например температурой, составом окружающего воздуха, этиленом. Временное повышение температуры в течение 3–4 дней в ходе хранения при низкой температуре или предварительное выдерживание плодов при более высокой температуре перед охлаждением к моменту закладки на хранение способствуют более быстрому разложению протопектина и быстрому увеличению доли растворимого пектина. Если этот процесс начался, то низкой температурой хранения его нельзя снова полностью остановить, и при последующем хранении плодов он протекает, хотя и с некоторой задержкой, но все же быстрее, чем при предварительном немедленном охлаждении и хранении плодов при равномерно низких температурах. Следствием бывает усиленное размягчение плодов и сокращение сроков их хранения.

Вместе с изменениями, происходящими в пектиновых веществах в ходе созревания плодов, в них протекают структурные изменения. Существует линейная зависимость между увеличением содержания растворимого пектина у яблок и груш и плотностью мякоти плодов. Уменьшение плотности может служить мерилом степени зрелости плодов. Одновременно с химическими преобразованиями пектиновых веществ их набухаемость и водоудерживающая способность снижаются. Здесь имеется определенная связь с появлением мучнистости и «пухлости» при старении плодов.

Целлюлоза как структурное вещество занимает 30...40 % объема стенки и представляет важную составную часть клеточных стенок яблок и груш. Она, как и крахмал, состоит только из молекул глюкозы и образует длинные молекулярные цепи. Параллельно расположенные молекулярные цепи создают волокна. Они обусловливают механические свойства клетки.

Кислотный обмен веществ. *Состав органических кислот в плодах весьма разнообразен и гетерогенен. Наряду с высокомолекулярными жирными кислотами, участвующими в синтезе жиров и восков, и входящими в состав белков аминокислотами установлено присутствие многих органических кислот.*

Содержание титруемых кислот снижается в ходе хранения почти прямолинейно. Как правило, уменьшение их количества тем интенсивнее, чем выше температура хранения.

У сортов, пригодных для хранения, существует положительная зависимость между лежкостью и содержанием кислот в плодах, и прежде всего их устойчивостью в ходе хранения. Например, у груш содержание титруемых кислот снижается тем быстрее, чем больше было их накоплено до хранения. В отдельных слоях яблока концентрация кислот неодинакова. В большинстве случаев их содержание увеличивается от поверхностной зоны

паренхиматической ткани внутрь. Это относится как к титруемой части, так и к сумме кислот плода.

Содержание в плодах *жиров* и *липидов* сравнительно невелико — 0,1–0,8 % сырой массы. Однако они имеют большое значение для обмена веществ и лежкости плодов при хранении. Они изолируют плод от внешней среды и препятствуют сильной транспирации. В клетках всех слоев тканей они непосредственно участвуют в обмене веществ, а в семенах при содержании примерно 15 % они образуют богатые энергией резервы.

В процессе созревания синтезируются ненасыщенные жирные кислоты с короткой углеродной цепью. Их содержание возрастает еще и после достижения технической зрелости. Наибольшее содержание этих кислот достигается к концу хранения и по времени примерно совпадает с образованием летучих ароматических веществ. Одновременно увеличивается также и количество высокомолекулярных сложных эфиров. В плодах с мало выраженным вкусом жиры в кожице почти не накапливаются.

Содержание воска в кожице остается почти постоянным от момента снятия плода с дерева и до технической зрелости его, если не считать незначительных количественных и качественных изменений. На содержание воска не влияют ни температура хранения, ни искусственная атмосфера.

Содержание липидов в мякоти плодов с момента уборки до выгрузки из хранилища меняется незначительно. Однако в период созревания снижение содержания галактолипидов и фосфатидглицерина, накопление триглицеридина и неизменяющийся биосинтез фосфолипидов.

Липиды подвергаются постоянным структурным изменениям и окислению, причем центральное место, по-видимому, следует отвести фосфорной кислоте. Этот липидный обмен веществ в паренхиме происходит как в митохондриях и микросомах, так и в цитоплазме. При созревании можно наблюдать максимальную активность биосинтеза во всех органеллах клетки в период климактерического подъема дыхания и ее снижение при перезревании. Этот ритм в значительной степени соответствует ритму выделения двуокиси углерода в процессе созревания плода.

Белковые вещества. Содержание азотистых соединений в плодах сравнительно невелико. Тем не менее они имеют первостепенное значение для всего обмена веществ. В качестве важнейшей составной части протоплазмы и ферментов они участвуют в накоплении, преобразовании и диссимиляции всех органических веществ в клетке. Распределение азотистых соединений в плоде неравномерно. Кожица содержит примерно в 3...4 раза больше азота, чем мякоть плода, и соответственно отличается большей активностью обмена веществ. В плодах наблюдается почти линейная зависимость между содержанием белка в расчете на клетку и интенсивностью дыхания.

Ароматические вещества. Особое положение в обмене веществ плодов занимают летучие соединения. Состав летучих соединений очень неоднороден и зависит от вида плодов, сорта, степени зрелости, химического состава плодов, условий хранения и пр. В фазе технической зрелости плодов

до 90 % летучих веществ составляют сложные эфиры. В аромате перезревших плодов наибольшую долю занимают спирты.

В начале хранения среди компонентов, выделяемых плодами, содержится большое количество легколетучих ароматических веществ. По мере хранения, напротив, в воздухе камеры во все большей степени накапливаются менее летучие вещества. Это связано с изменениями во время созревания кутикулы и образования воскового слоя кожицы, которые сильнее абсорбируют более высокомолекулярные соединения.

Местом образования ароматических веществ считается кожица, причем они якобы могут диффундировать как наружу, так и внутрь. Наряду с этим необходимо допустить, что накопление этилового спирта, уксусной кислоты и этилацетата возможно также и внутри тканей.

Летучие продукты обмена веществ оказывают тройное действие:

– они формируют типичные для сорта аромат и вкус плодов, и здесь в основном участвуют сложные эфиры. Некоторые из образующихся веществ токсичны для белков и тормозят ферментативные реакции. Поэтому не исключается их роль в возникновении физиологических заболеваний;

– накопление ароматических веществ в атмосфере камеры приводит к усилению выделения CO_2. Предполагается, что это означает ускорение созревания плодов;

– летучие сложные эфиры жирных кислот повышают проницаемость кутикулы для O_2 и CO_2. Однако усиленный газообмен стимулирует окислительные процессы. В ходе хранения и дозревания выделение плодами ароматических веществ весьма различно не только количественно, но и качественно. В то время как образование этилена и CO_2 достигает максимума в ходе хранения, общее количество летучих продуктов обмена веществ возрастает вплоть до начала перезревания плода.

Витамины. При хранении плодов уменьшается содержание витамина С. Снижение температуры хранения замедляет его распад.

Окраска плодов. *Органолептическая ценность плода, помимо его вкуса, консистенции и других свойств, в значительной степени определяется также и его окраской. Ее значение как признака зрелости и качества достаточно известно каждому плодоводу и специалисту по хранению. Она в значительной степени определяет товарность продукции, так как имеется зависимость между степенью проявления окраски и внутренним качеством плода. Хорошая окраска психологически положительно воздействует на покупателя. Основной принцип любого хранения должен заключаться в том, чтобы сразу же*

реализовать плоды, обладающие соответствующей сорту оптимальной окраской. В достаточно зрелых плодах или после возникновения грибных и физиологических заболеваний часто можно наблюдать бурое окрашивание, появляющееся как следствие окисления встречающихся в плодах фенолов.

Хлорофилл, каротиноиды и флавонолы придают плодам основную окраску, а антоцианы, напротив, обеспечивают покровную окраску плода.

Хлорофилл во всех слоях тканей встречается в двух формах: сине-зеленый хлорофилл a и желто-зеленый хлорофилл b. Из каротиноидов в содержащих хлорофилл хлоропластах всех слоев тканей развивающихся плодов большей частью содержатся лишь β-каротин, лютеин, виолаксантин и нерксантин, а в хромопластах, образующихся во время созревания плодов из хлоропластов, содержится множество большей частью этерифицированных ксантофиллов.

Антоцианы у почти всех видов плодов состоят из цианидинглюкозидов. В сливах, вишнях и черешнях встречаются еще большие количества цеонидинглюкозидов, а красная окраска культурной земляники определяется пеларгонидинглюкозидом. Красная окраска абрикосов и в преобладающей части также и персиков создается не антоцианами, а накоплением большого количества каротиноидов.

В процессе общего развития плода от периода деления и растяжения клеток до созревания на дереве и технической зрелости и далее до фазы старения содержание отдельных красящих веществ изменяется в определенной последовательности.

У семечковых плодов в расчете на весь плод хлорофилл сначала накапливается в период деления и растяжения клеток. После достижения максимального значения, которое у яблок отмечается примерно через 70….90 дней после оплодотворения, общее количество хлорофилла очень быстро уменьшается до начала съемной зрелости на дереве. После съема плодов содержание хлорофилла какое-то время остается постоянным, а с началом технической зрелости быстро снижается. При этом большое влияние оказывает температура. Далее путем уменьшения содержания кислорода и увеличение содержания двуокиси углерода в воздухе камеры распад хлорофилла и новый синтез каротиноидов значительно замедляются.

Параллельно изменению содержания хлорофилла изменяется и содержание каротина незадолго до начала съемной зрелости на дереве. Когда количество хлорофилла в семечковых плодах снижается до определенного, различного у отдельных сортов уровня, то перед началом или в начале климактерического подъема дыхания возобновляется синтез каротиноидов.

Содержание антоцианов у отдельных сортов очень неодинаково. Например, в зрелых ягодах земляники оно равно примерно 5...15 мг/100 г, у малины — 30–50 мг/100 г и в кожице яблок съемной зрелости — до 100 мг/100 г сырой массы. Их количество в плодах при созревании постоянно возрастает.

Однако интенсивный синтез антоцианов в плодах возможен только с началом или после распада хлорофилла. Если плоды после уборки хранятся без доступа света, содержание антоцианов изменяется незначительно.

Микробиологические процессы. При хранении плодов наряду с процессами нормальной жизнедеятельности могут быть и изменения, вызываемые развитием различных видов микроорганизмов, приводящих к заболеваниям и порче плодов.

На поверхности свежих плодов всегда находятся различные виды микроорганизмов, большая часть которых принадлежит к эпифитной микрофлоре, не вызывающей заболеваний. Это дрожжи, молочнокислые и уксуснокислые бактерии. К возбудителям заболеваний относятся чаще всего различные виды грибов, реже – бактерий.

Высокое содержание в плодах воды и питательных веществ создает благоприятные условия для развития многих микроорганизмов. Высокая влажность воздуха в плодохранилищах способствует этому процессу.

Основные заболевания в период хранения вызывают микроорганизмы, поражающие как ослабленные, так и здоровые плоды. Они обладают широким набором ферментов, быстро разрушают ткани плодов и меняют их клинический состав. Питанием для них служат растворимые в клетках вещества. Пораженные микроорганизмами плоды загнивают, деформируются, теряют свои потребительские качества, буреют, высыхают мумифицируются. Это может привести к большим потерям при хранении.

Свойство организма противостоять поражению микроорганизмами называется *иммунностью*. Многие механические повреждения – нажимы, ушибы, царапины, надавливания – служат воротами инфекции. Наибольшее количество заболеваний приходится всегда на экземпляры, поврежденные при уборке, товарной обработке, перевозке и других операциях. *На устойчивость плодов при хранении влияют*: плотность тканей и кожицы, наличие воскового налета; наличие капель воды при отпотевании плодов вследствие перепада температур; потеря влаги (↓); действие низких температур (↓); химический состав (кислотность, глюкозиды, эфирные масла, дубильные, красящие вещества).

Болезни плодов и овощей при хранении. Ухудшение качества и потери плодов и овощей в период хранения могут быть вызваны многими причинами, в том числе и различного рода заболеваниями, как инфекционными (грибными, бактериальными), так и функциональными, или физиологическими, возникающими без участия инфекции.

Многие инфекционные заболевания начинают развиваться еще в саду или поле, в период вегетации, а также во время сбора урожая, при подготовке его к транспортировке или закладке в хранилище. В зависимости от вида болезни, и в первую очередь от особенностей ее возбудителя (или причины), одни заболевания медленно развиваются или совсем прекращают развитие в период хранения, другие быстро развиваются и легко распространяются на соседние плоды при прямом контакте или по воздуху.

По этим особенностям все болезни, а также дефекты, проявляющиеся на плодах и овощах в период хранения (а в отдельных случаях еще и до него, во время заготовки продукции), можно условно разделить на следующие пять групп.

К первой группе относят болезни, развитие которых происходит только в саду или в поле, в период вегетации; новых перезаражений ими при хранении не бывает. К их числу относятся все вирусные и микоплазменные заболевания – кольцевая пятнистость яблок и каменистость плодов груши, мозаика, внутренний некроз, стрик, бронзовость и столбур томатов, мозаичность плодов огурца и др. К этой же группе относятся и такие грибные и бактериальные болезни, как парша на плодах яблони и груши, мучнистая роса персика, энтомоспориоз груши, клястероспориоз и коккомикоз косточковых, церкоспороз, антракноз, черная гниль и черная пятнистость винограда, бактериальный рак («птичий глаз») и черная бактериальная пятнистость плодов томата, фитофтороз картофеля и томатов, обыкновенная, порошистая и другие виды парши на картофеле.

Вторая группа включает болезни, заражение которыми происходит в период вегетации (обычно незадолго до уборки), а развитие продолжается уже в период транспортировки или хранения, особенно при несоблюдении режимов хранения, то есть в условиях, приводящих к физиологическим нарушениям и снижению естественной устойчивости плодов и овощей. К числу таких болезней можно отнести все гнили моркови (белую, серую, черную, фомозную), антракноз, макроспориоз, диплодиноз томатов, гниль донца и серую шейковую гниль лука, фитофтороз, антракноз и фомоз картофеля, антракноз, фузариоз, кладоспориоз и многие другие гнили яблок. Многие из этих болезней не только продолжают развиваться в пределах зараженного плода, но и распространяются на окружающие.

Третья группа — болезни, возникновение и развитие которых приурочено главным образом (или исключительно) к периоду хранения. Возбудители их в основном сапрофитные грибы и бактерии, развивающиеся только на мертвых или очень сильно ослабленных растительных тканях. Внутрь ткани они проникают, как правило, через различные механические повреждения — трещины, царапины, места ушибов, нажимов и т. д. К этой группе относятся все плесневидные гнили, вызываемые грибами рода Penicillium, Aspergillus, Rhizopus, мокрые бактериальные гнили, вызываемые бактериями рода Erwinia (E. carotovora, E. aroideae), сухая фузариозная гниль клубней картофеля и др.

Большая часть возбудителей этой группы болезней обладает широкой специализацией, т.е. способна поражать многие виды растений и легко перезаражает разные виды продукции. Так, один и тот же вид пенициллиума, например Penicillium expansum, может вызывать сизую плесневидную гниль яблок, плодов косточковых, винограда, лука, чеснока, моркови и других культур; бактерии Erwinia carotovora — слизистый бактериоз капусты, мокрую бактериальную гниль картофеля, томатов и других овощей. Источниками инфекции возбудителей этой группы болезней могут быть не только пораженные ими остатки продукции (мертвый растительный субстрат), но и загрязненная

спорами грибов или бактериями тара, помещения хранилища и т. д.

Четвертую группу составляют так называемые физиологические, или функциональные, болезни. Причинами их служат физиологические расстройства, возникающие в плодах или овощах вследствие естественного или ускоренного (патологического) старения, нарушений в режиме хранения (чрезмерно низкие или, наоборот, высокие температуры, слабое вентилирование и др.). Типичным примером может служить внутреннее побурение мякоти и побурение кожицы, или загар плодов яблони, тумачность кочанов капусты и др.

Пятая группа — повреждения, нанесенные вредителями (насекомыми, клещами, нематодами). Хотя они и не относятся буквально к болезням, включение их в альбом мы считаем вполне правомерным. Помимо того что повреждения, наносимые вредителями, снижают товарные качества плодов и овощей, во многих случаях именно они (так же, как и функциональные расстройства) служат предрасположением к поселению на таких плодах сапрофитной грибной или бактериальной инфекции, т. е. развитию так называемого сопряженного патологического процесса.

Общеизвестно, что развитие как неинфекционных, функциональных,' так и инфекционных (грибных или бактериальных) заболеваний в период хранения в очень большой мере зависит от условий хранения. Во многих случаях именно несоблюдение режима хранения становится основной причиной массового развития заболевания. Так, при высоких положительных температурах в хранилищах всегда сильно развиваются грибные заболевания, особенно плесневидные гнили. Вместе с тем высокие температуры ускоряют старение плодов и, ослабляя их естественные защитные свойства, делают плоды более восприимчивыми к гнилостным микроорганизмам.

В снятых с дерева плодах и убранных на хранение овощах продолжаются процессы жизнедеятельности, которые сопровождаются изменениями физиологических и химических свойств, структуры. Продолжающийся в плодах процесс дыхания сопровождается выделением углекислого газа и поглощением кислорода. Чем интенсивнее дыхание, тем выше расход запасов продуктов обмена, скорее происходит старение плода и тем менее устойчив он не только к различным функциональным расстройствам, но и к грибным гнилям.

Уменьшить интенсивность дыхания и задержать период старения плодов можно охлаждением и хранением их при низких температурах. Своевременное охлаждение снятых фруктов и овощей — одно из важнейших условий, определяющих их лежкоспособность. В идеальном случае фрукты должны быть охлаждены до рекомендуемой температуры хранения не более чем за сутки после съема. Особенно важно это для винограда, где каждый день задержки с загрузкой в хранилище сокращает срок хранения на 1 —1,5 месяца; виноград, простоявший на плантации трое-четверо суток, становится практически непригодным для длительного хранения.

Другой путь снижения интенсивности дыхания закладываемых на хранение плодов — повышение (до известного предела) содержания углекислого газа в атмосфере хранения. На этой основе разработан и широко внедряется

способ хранения фруктов и овощей в регулируемой газовой среде, состав которой устанавливают дифференцированно не только для каждого вида продукции, но и для конкретного помологического сорта, с учетом условий его выращивания и сроков хранения.

Согласно «Рекомендациям по длительному хранению плодов во фруктохранилищах в местах произрастания» (1984), сорта яблок, наиболее распространенные на юге СССР, лучше всего хранятся при такой температуре: Розмарин белый, Кандиль синап, Делишес, Пепин лондонский, Вагнера призовое, Банан зимний, Мекинтош — при — 1°С, Мелба, Ренет Ландсбергский, Бой-кен, Джонатан — 0°; Кальвиль снежный — от – 2° до +2 °С (в зависимости от года), Ренет шампанский — около + 4°С. Яблоки сортов Антоновка обыкновенная, Бабушкино, Победитель лучше хранить при +2... +4 °С.

Для картофеля одно из важных условий успешного хранения, снижения поражаемости гнилями — создание в первые две недели такого режима температуры и влажности воздуха, при котором интенсивно происходит заживление ран. В этот так называемый лечебный период в течение 2...3 недель в массе клубней необходимо поддерживать температуру 12...18 °С при влажности воздуха 90...95 %. После завершения лечебного периода температуру в массе клубней постепенно снижают (при активном вентилировании) по 0,5° (не более 1°) в сутки и поддерживают в период основного хранения на уровне +2...– 4°С (от +1 до +5° в зависимости от сорта).

Оптимальная температура для клубнейсортов Берлихинген, Приекульский ранний, Бородянский, Мечта, Северная роза — + 1...+ 2 °С, Смена, Огонек, Агрономический, Лошицкий, Темп – + 2...+ 3 °С; Лорх, Столовый 19, Гатчинский, Любимец, Передовик, Дружный, Развaристый, Старт – +3…+ 5°С.

Большое значение в возникновении и последующем развитии болезней плодов и овощей во время хранения имеют условия транспортировки. Перевозка в неохлаждаемых вагонах, несоблюдение температурного режима в рефрижераторах, нажимы ушибы от тряски или неправильного затаривания — едва ли не основные причины плохой лежкости многих видов плодов и овощей, особенно томатов, винограда, косточковых. Отпотевание во время разгрузки или перегрузок на транспорте из охлажденных в неохлажденные помещения почти неизбежно влечет за собой прорастание спор грибов, находящихся на поверхности плодов, а следовательно, и приводит к их заражению.

Следует учитывать, что лежкоспособность плодов, овощей и картофеля зависит также и от условий выращивания. На устройчивости плодов к заболеваниям сказываются количество и сроки выпадения осадков (или поливов), нормы внесения удобрений, обеспеченность почвы микроэлементами, качество и степень зрелости при закладке на хранение, возраст дерева и нагрузка урожаем, комплекс химических и других защитных мероприятий (виды, сроки применения пестицидов), природно-климатические и погодные условия района (зоны) выращивания и т. д. Так, Антоновка обыкновенная, выращенная в Центральной Черноземной полосе, может храниться 3 — 4

месяца, а выращенная в южных районах — до 2 —3 месяцев. Ренет кассильский из горных районов Ингушетии лежит до апреля, а с равнинных участков — до февраля.

Район выращивания фруктов или овощей определяет зачастую не только качество продукции, но и видовой состав инфекции, которой плоды заражены уже на месте выращивания или которая занесена с ними в хранилище. Так, например, яблоки, поступающие на хранение из Краснодарского края, заражены главным образом грибами — возбудителями плодовой, черной и горькой гнилей. К концу хранения они в массе поражаются также пени-цнллезной гнилью. В Средней Азии (Алма-Атинская зона садоводства) основные возбудители гнилей яблок при хранении — Penicillium expansion и Boirylis cinerea.

Огурцы, поставляемые из южных районов страны (например, Ленкоранский район Азербайджана), бывают в сильной степени заражены антракнозом. В северных же и центральных районах это заболевание встречается редко и главным образом в защищенном грунте. Бурая пятнистость огурцов (кладоспориоз) распространена почти повсеместно, и периоды ее максимального развития, в противоположность антракнозу, приходятся на прохладную погоду или время резких перепадов температуры, понижающих устойчивость растений к этому заболеванию.

Высокие дозы азотных удобрений часто бывают причиной предрасположения яблок к поражению пухлостью, джонатановой и подкожной пятнистостями, а также другими не только физиологическими, но и инфекционными заболеваниями.

Точечность капусты значительно сильнее проявляется на кочанах, выращенных при завышенных дозах азотных удобрений. Все гнили моркови в период хранения также больше развиваются при внесении избыточных доз азотных удобрений и недостатке фосфора и калия. Серая шейковая гниль лука сильнее поражает невызревший лук и т. д.

Большое значение, конечно, имеют и особенности сорта. Так, Пармен зимний золотой, Бойкен, Голден Делишес и другие сорта яблок, имеющие открытую чашечку, особенно сильно подвержены заражению гнилью сердечка. К подкожной пянистости (горькой ямчатости) в большей степени предрасположены крупные плоды сортов Ренет канадский, Ренет шампанский, Делишес, Бойкен. Загаром чаще поражаются Розмарин белый, Сары синап, Кандиль синап, Пепин лондонский, Вагнера призовое.

Такие сорта, как Антоновка обыкновенная, Ренет шампанский, Пармен зимний золотой, Кокс оранж. Кальвиль снежный, неустойчивы к побурению мякоти, вызываемому низкими температурами. Не случайно все больше подчеркивается важность дифференцированных режимов хранения не только по видам плодов или овощей, но и применительно к помологическому сорту, с учетом условий выращивания, сроков уборки и т. д.

Общий комплекс мероприятий, направленных на снижение потерь плодоовощной продукции от болезней и повреждений, проявляющихся в период хранения, должен включать:

- соблюдение оптимальной технологии выращивания,

- своевременную уборку урожая,

- бережное обращение с продукцией, не допускающее травмирования на всех этапах, начиная с уборки и кончая закладкой на постоянное место хранения,

- соблюдение оптимальных условий транспортировки и хранения (с учетом помологического сорта, технологии выращивания, состояния зрелости).

По отношению к инфекционным заболеваниям, заражение которыми происходит еще в период вегетации растений, важное значение имеют химические и другие специальные защитные мероприятия.

2.4 Потери плодов и овощей при хранении

Потери и естественная убыль. В период хранения плодов масса их уменьшается. Такое уменьшение массы называют *потерями*. Причины потерь различны. Основная часть потерь – следствие естественно протекающих в плодах процессов жизнедеятельности (дыхания и испарения). Поэтому потери плодов (убыль их массы) в результате нормально протекающих естественных процессов их жизнедеятельности называются *естественной убылью*.

При хранении из общей убыли плодов в зависимости от их свойств и химического состава на потерю органических веществ падает в среднем 10-35 % и на испарение влаги 65-90 %.

Учет и списание потерь от естественной убыли регулируется нормативами на основе специальных исследований.

Естественная убыль – только часть потерь. При хранении встречаются и другие категории потерь, происходящие в результате микробиологических процессов (гниль), физиологических заболеваний, механических повреждений. Эти потери называются *актируемыми*, так как их списание обосновывается специальными актами.

Наряду с количественными наблюдаются и качественные потери. Это снижение качества продукции, определяемое изменением соотношения отдельных фракций плодов (высший, 1-й, 2-й, 3-й сорт). Эти потери имеют значительно большее экономическое значение, чем потери в массе, так как снижают стоимость продукции. Качественные потери определяют методом товароведческого анализа – экспертизой.

Естественная убыль массы плодов. Причинами возникновения убыли массы плодов являются естественные процессы, свойственные живому организму: испарение воды и дыхание, при которых расходуются запасы воды и питательных веществ. Поэтому такая убыль называется естественной.

Основная доля естественной убыли (70—90 %) приходится на испарение воды, поэтому при хранении плодов наблюдаются уменьшение содержания воды и относительное увеличение сухих веществ. Однако при определенных условиях может возрастать доля потерь сухого вещества на дыхание (до 50 % и более) при минимальных потерях влаги. Такое явление отмечается при хранении яблок в условиях повышенной против рекомендуемой относительной

влажности воздуха. При этом естественная убыль массы отсутствует наблюдается даже небольшой привес продукции (до 0,15 — 0,20 %) за счет поглощения воды в условиях, близких к насыщению воздуха водяными парами, но имели место потери сахаров и других питательных веществ.

Факторы, влияющие на интенсивность испарения влаги и дыхания, определяют величину потерь естественной убыли массы. Их можно подразделить на биологические, или внутренние, и технологические, или внешние.

К *биологическим факторам,* влияющим на величину естественной убыли, относятся строение и химический состав плодов, их физиологическое состояние, наличие повреждений механических, вредителями и болезнями. Эти факторы в свою очередь обусловлены особенностями вида и сорта плодов, условиями выращивания и уборки, естественной устойчивостью к неблагоприятным внешним условиям, в том числе и способностью заживлять механические повреждения.

Строение плодов играет важную роль в транспирации воды, в том числе в окружающую внешнюю среду, а также оказывает определенное влияние на интенсивность дыхания.

Наибольшее влияние на интенсивность водо- и газообмена с окружающей средой оказывают покровные ткани, которые служат естественной преградой от повышенных потерь воды тонкостенными клетками мякоти и замедляют приток кислорода воздуха. Состояние и строение покровных тканей влияют на величину потерь воды от испарения. Различают два типа покровных тканей — эпидермис и перидерму. Эпидермис свойственен в основном наземным плодам и состоит из одного ряда живых клеток, покрытых сверху кутикулой, в состав которой входят воска и кутин. Наибольшее значение для испарения воды имеет кутикула, так как воск и кутин водонепроницаемы. Потери воды от испарения будут зависеть от строения кутикулы, наличия устьиц и целостности покровных тканей.

Если кутин покрывает плоды сплошным слоем (например, у яблок сорта Славянка в виде чешуек, прилегающих одна к другой), то интенсивность испарения воды меньше, чем у плодов с бородавчатым покрытием кутином (например, сорт Антоновка).

Газо- и водообмен осуществляются плодами также и через устьица, находящиеся на эпидермисе. Чем больше их на покровных тканях, тем интенсивнее испаряется вода. Кроме того, имеет значение и состояние устьиц. Если они открыты, то испарение воды происходит интенсивнее, а следовательно, и потери массы увеличиваются. При дефиците влаги в окружающем воздухе запирающие клетки устьиц смыкаются и испарение воды прекращается.

При увядании плодов клетки теряют тур-гор. Ослабляется водорегулирующее свойство устьиц, вследствие чего испарение усиливается.

Перидерма — покровная ткань плодов, состоящая из нескольких слоев суберинизированных клеток. В отличие от эпидермиальных клетки перидермы отмершие. Суберин, также как кутин и воска, газо- и

водонепроницаем, поэтому надежно защищает ткани мякоти от испарения воды. Чем больше слоев клеток и сильнее они суберинизированы, тем меньше потери воды. Газо- и влагообмен с внешней средой осуществляются через чечевички, количество которых также влияет на интенсивность испарения воды.

Нарушение целостности покровных тканей плодов, приводящее к утрате естественного механического защитного барьера, вызывает усиленные испарение воды и дыхание.

Анатомическое и морфологическое строение плодов влияет также и на интенсивность их дыхания. Молодые клетки, а также недостаточно сформированные ткани, содержащие большое количество митохондрий, отличаются более энергичным дыханием. Поэтому в первый период после уборки интенсивность дыхания у продукции с несформированными тканями наиболее высока. При последующем хранении она постепенно снижается. Это вызвано частичным разрушением митохондрий, утолщением покровных тканей за счет увеличения слоев клеток естественной перидермы и накопления содержания суберина, кутина и покровных восков.

Изменение структуры покровных тканей и состава защитных покрытий приводит к замедлению газообмена, а вместе с тем и уменьшению интенсивности дыхания, снижению потерь сухих веществ.

На интенсивность дыхания влияют и строение паренхимных тканей, рост меристематических тканей. Плоды с мелкоклеточным строением и небольшими межклетниками отличаются пониженной интенсивностью дыхания, так как содержание внутриклеточных газов, и в частности кислорода, ниже, чем у плодов с крупноклеточным строением мякоти.

Обособление протоплазмы, происходящее при переходе плодов в состояние покоя, сопровождается замедлением всех процессов жизнедеятельности, в том числе и снижением интенсивности дыхания.

При подготовке и прорастании точек роста плодов (семян, почек, глазков) происходит возрастание интенсивности дыхания. У плодов это называют климактерическим подъемом дыхания, после чего наступает резкий упадок всех процессов жизнедеятельности. Возрастание уровня дыхания в последний период хранения вероятно связано с тем, что при новообразовании меристематических тканей образуются клетки с большим количеством митохондрий. Для биосинтеза веществ и новообразования тканей требуется энергия, и в этом заключается биологический смысл увеличения интенсивности дыхания в конце хранения.

При перезревании плодов интенсивность дыхания снижается, что связано с уменьшением количества жизнеспособных клеток и разрушением части митохондрий.

Строение плодов является отличительным признаком вида и сорта их. Плоды, особенностью строения которых являются тонкие покровные ткани, имеющие большое количество устьиц и чечевичек, более интенсивно испаряют

влагу. К их числу относятся многие ягоды (земляника, смородина и т. п.), плодовые культуры.

Состояние покровных тканей определяется не только видом и сортом плодов, но и условиями выращивания, степенью зрелости.

Плоды, выращенные в условиях холодного и дождливого лета, как правило, менее сформированы, их покровные ткани тоньше и меньше содержат кутина, восков или суберина. В значительной мере это связано и со степенью их зрелости. Период созревания у таких плодов задерживается, покровные ткани оказываются недостаточно сформированными. Это приводит к тому, что потери от испарения воды значительно возрастают. Сказывается и сильная обводненность тканей плодов, выросших в условиях обильного водоснабжения. Химический состав плодов оказывает большое влияние на величину потерь воды, которая зависит от количественного и качественного состояния воды, а также от водоудерживающей способности тканей.

Интенсивность испарения зависит прежде всего от общего содержания воды, поэтому плоды можно подразделить на три группы.

К первой группе относятся сильно обводненные плоды. Содержание воды в них достигает 90 — 96 %. Это, некоторые культурные и дикорастущие ягоды (земляника, смородина, малина и др.). Для этой группы свойственны высокие потери воды и повышенная естественная убыль (для I зоны — 1,0—1,8 % в месяц).

Вторая группа плодов содержит 80 — 89 % воды. Это семечковые, косточковые и цитрусовые плоды, виноград. Среднему содержанию воды соответствуют, как правило, средние потери воды и умеренная естественная убыль массы (0,6 — 1,2 %).

Третья группа немногочисленна и включает плоды со сравнительно низким содержанием воды (6 3— 79 %). К ней относятся виноград сушильных сортов. Сюда же следует отнести и орехи. Хотя содержание воды в них составляет всего 10 — 12 %, но ввиду высокого содержания жира вода находится изолированно от него и без учета жира достигает 75 — 80%. Для плодов, входящих в состав третьей группы, характерны самые низкие потери воды и массы (0,5-0,8 %).

Приведенное деление плодов условно, так как величина потерь воды зависит не только от общего ее содержания, но и от количества свободной воды и наличия водоудерживающих веществ. Для приблизительной ориентации можно воспользоваться такой классификацией, особенно если учесть, что примерно 75 — 85 % всей воды приходится на свободную.

Водоудерживающая способность тканей плодов зависит от наличия коллоидов, способных удерживать воду (белков, пектина, крахмала и др.). Благодаря наличию этих веществ и клеточному строению мякоти тканей испарение воды задерживается, а следовательно, уменьшаются и потери массы. Более того, благодаря наличию водоудерживающих и водопоглощающих веществ при определенных условиях возможно поглощение плодами воды. Поглощенная

вода приводит к увеличению массы плодов, полностью устраняя, таким образом, естественную убыль массы.

Снижение водоудерживающей способности тканей, происходящее при старении коллоидов к концу хранения, вызывает усиленное испарение воды. К тому же у плодов в предклимактерический период повышается интенсивность дыхания. В результате в конце хранения повышается естественная убыль массы, что находит отражение в действующих нормах естественной убыли свежих плодов.

Увеличение потерь массы, наблюдаемое в конце хранения, редко превышает естественную убыль массы в послеуборочный период, когда плоды имеют самый высокий уровень дыхания и испарения воды. Это объясняется тем, что в первый период хранения в плодах продолжаются те же процессы, что и на материнском растении. В период адаптации к новым, резко изменившимся внешним условиям (понижение температуры, отсутствие освещения), а также прекращения притока питательных веществ от материнского растения плоды испытывают стрессовое состояние. Выход из него — снижение уровня всех жизненных процессов, но, пока это произойдет, плоды сохраняют свойственный им в период выращивания высокий обмен веществ. Это обусловливает повышенные потери массы в первый период.

Повреждения механические, сельскохозяйственными вредителями и болезнями также оказывают существенное влияние не только на интенсивность испарения воды, но и на расход сухих веществ на дыхание. Это вызвано двумя причинами.

Во-первых, многие повреждения обусловливают нарушения целостности покровных тканей, в результате усиливается испарение воды клетками мякоти и в ряде случаев залечивание начинается с подсыхания раневой поверхности. Открытый доступ кислорода через поврежденные ткани повышает интенсивность дыхания.

Во-вторых, в паренхимных тканях мякоти, прилегающих в раневой зоне, создаются условия, отличные от нормальных: дефицит влаги и избыток кислорода, что, по-видимому, служит своего рода сигналом для включения защитных реакций по заживлению раневой поверхности. Раневые реакции связаны с образованием веществ защитного характера: суберина, полифенолов, фитоалексинов и т. п. Для биосинтеза этих веществ необходима дололнительная энергия, выделяемая в процессе дыхания.

Конечным результатом всех указанных процессов является увеличение потерь воды за счет испарения и сухих веществ на дыхание, в результате чего возрастает естественная убыль. Как показали исследования автора, естественная убыль механически поврежденных и длительно хранившихся (6—7 мес.) плодов значительно превышает убыль массы неповрежденных.

Повреждения сельскохозяйственными вредителями и грызунами принципиально отличаются от повреждений механических, но имеют много общего. Различия, вероятно, заключаются в характере поверхности, хотя рваные раны могут быть присущи и повреждениям, наносимым механически. Характер заживления этих ран во многом схож с заживлением механических

повреждений, поэтому убыль массы у плодов также выше. Кроме того, при повреждении вредителями и грызунами плодов потери массы происходят за счет поедания части продукции насекомыми и животными, которые используют ее на свои процессы жизнедеятельности. Однако этот вид потерь (особенно вызываемых грызунами) относится не к естественной убыли массы, а к актируемым потерям.

Технологические факторы определяют величину естественной убыли массы. К их числу относятся режим хранения и размещение. На величину потерь воды влияют относительная влажность воздуха и температура, которые определяют дефицит водяных паров в окружающем воздухе, а на интенсивность дыхания — температура и газовый состав.

Дефицит влаги в воздухе и разность парциальных давлений водяных паров в воздухе и на поверхности продукта обусловливают скорость отвода испарившейся из него воды. Удаление водяных паров с поверхности продуктов стимулирует испарение воды через покровные ткани.

Удаление водяных паров с поверхности продукта может происходить за счет не только дефицита влаги, но и усиленного воздухообмена. Однако дефицит влаги в воздухе является решающим фактором. Об этом свидетельствуют данные ученых, установивших отсутствие значительного испарения воды у плодов, вентилируемой воздухом с влажностью 100 %. Исследования подтверждают, что потери воды при хранении яблок больше зависели от относительной влажности воздуха, чем от интенсивности общеобменной принудительной вентиляции.

На величину естественной убыли массы влияет и экспозиция воздухообмена. Продолжительность вентилирования зависит от периода хранения. Так в осенний период ее увеличивают. Это способствует обсушиванию увлажненных с поверхности плодов, лучшему формированию естественной и раневой перидермы. В зимний период продолжительность вентилирования сокращают, так как продукция уже охлаждена, раны залечены, температурно-влажностный режим стабилизирован и необходимость в частом и продолжительном вентилировании отпала. Вентиляция нужна только для поддержания равномерного режима и отвода физиологического тепла и водяных паров, выделяющихся в процессе жизнедеятельности плодов. Увеличение экспозиции воздухообмена в этот период, особенно если воздух постоянно осушается, может привести к увеличению естественной убыли массы и увяданию плодов.

Еще меньшее влияние на величину потерь воды оказывают газовый состав и освещенность, хотя полностью их действие исключить нельзя. Данные многих исследователей свидетельствуют об уменьшении потерь воды при хранении плодов в регулируемой газовой среде.

Для большинства плодов существует прямая зависимость между интенсивностью дыхания температурой хранения. При повышении температуры увеличивается интенсивность дыхания и испарение воды в

результате чего возрастает естественная убыль массы. Понижение температуры вызывает увеличение интенсивности дыхания.

Газовый состав среды оказывает существенное влияние на интенсивность дыхания. Увеличение концентрации углекислого газа и снижение кислорода вызывают уменьшение интенсивности дыхания, вследствие чего снижаются расход сухих веществ на дыхание и естественная убыль массы. Так естественная убыль яблок в полиэтиленовых контейнерах с газообменным окном составляет 1,5 — 3,4 %, а в контроле — 3,6—7,9 %, т.е. в нормальной газовой среде в 2,5 раза выше.

Итак, величина потерь массы за счет испарения воды и расхода сухих веществ на дыхание зависит от ряда факторов. Сокращение потерь возможно только путем комплексного подхода, учитывающего все перечисленные факторы. Важнейшими мерами, способствующими сокращению потерь, являются закладка на хранение здоровой продукции, создание и поддержание оптимального режима хранения, соблюдение примерных сроков хранения с учетом качественного состояния продукции и материально-технической базы.

Таблица 4

Нормы естественной убыли (%) плодов свежих яблок и груш при длительном хранении

Продукция	Склад	Месяц									
		IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
Холодная зона											
Яблоки: осенние сорта	С искусственным охлаждением	1,2	0,8	0,6	0,5	0,5	0,4	—	—	—	—
	Без искусственного охлаждения	2,0	1,2	1,2	1,0	1,0	—	—	—	—	—
зимние сорта	С искусственным охлаждением	1,0	0,4	0,3	0,3	0,25	0,25	0,3	0,3	0,5	0,5
	Без искусственного охлаждения	1,8	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	—	—	—
Груши	С искусственным охлаждением	1,0	0,8	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	—
	Без искусственного охлаждения	2,0	1,6	1,4	0,7	0,6	0,6	0,6	—	—	—
Теплая зона											
Яблоки: осенние сорта	С искусственным охлаждением	1,2	0,8	0,6	0,5	0,5	0,4	—	—	—	—
зимние сорта	То же	1,0	0,4	0,3	0,3	0,25	0,25	0,3	0,3	0,5	0,5
Груши	»	1,0	0,8	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	—

2.5 Факторы, влияющие на хранение

Во время длительного хранения плодов на их качество и естественную убыль массы влияют различные условия в помещениях (камерах) хранилища — это регулируемые элементы среды, с помощью которых можно снизить потери при хранении или удлинить возможный срок хранения. К ним относятся:

– температура;
– влажность воздуха;
– состав воздуха в хранилище;
– движение воздуха.

Все факторы хранения оказывают специфическое воздействие на жизненные процессы плодов и обусловливают возможные потери продукции. Кроме того, необходимо учитывать кумулятивное влияние температуры, влажности воздуха и изменений его состава в хранилище на хранящиеся плоды. Цель практического хранения плодов состоит в том, чтобы с помощью особенностей конструкции помещения и технических устройств формировать факторы хранения в соответствии с нагрузкой, видами и сортами плодов и добиться их генетически обусловленной лежкоспособности.

Температура. Основной фактор среды, с помощью которого регулируют уровень жизнедеятельности плодов и овощей при хранении. повышение температуры вызывает увеличение интенсивности обменных процессов. Но эта закономерность действует в определенных пределах, пока не наступило повреждение клеток. При понижении температуры жизнедеятельность плодов и овощей снижается. Для длительного хранения поддерживают такую температуру, при которой процессы жизнедеятельности максимально снижены, но нет физиологических нарушений. Нижний допустимый предел температуры ограничивается точкой замерзания, которая лежит несколько ниже 0 ºС, так как клеточный сок является раствором солей и других веществ. Плоды и овощи могут приспосабливаться к пониженной температуре. При постепенном понижении температуры этот процесс проходит успешнее, а при резком – наступает повреждающий эффект.

У некоторых овощей (капуста, лук) ткани могут «отходить» при оттаивании после замораживания, т.е. могут восстанавливать тургор и нормальный код физиологических процессов. Но большинство видов плодов и овощей не выдерживают даже легкого подмораживания и после оттаивания подвергаются микробиологической порче. Выбор температуры хранения определяется особенностями плодов и овощей, когда их можно более длительно сохранить с наименьшими изменениями.

Не только различные виды, но и разные сорта лучше хранятся при разной температуре, при которой процессы обмена снижены, но сбалансированы.

Для успеха хранения большое значение имеет продолжительность периода от момента закладки на хранение до достижения необходимой температуры. Например, быстрое предварительное охлаждение яблок

определяют наличием факторов:

- устойчивость сорта к быстрому снижению температуры (у восприимчивых сортов при быстром охлаждении возникают болезни при хранении);
- уровень средней температуры при закладке на хранение (чем выше температура при уборке плодов, тем быстрее она должна быть снижена);
- экономические и технические возможности холодильной техники.

Таблица 5

Температура плодов при закладке их на хранение и продолжительность предварительного охлаждения

Виды плодов	Температура при закладке, ºС	Предварительное охлаждение		Температура хранения	
		ºС	время после уборки, сутки	ºС	время после уборки, сутки
Яблоки осенних сортов	14….16	5….6	2	2….3	4
Яблоки зимних сортов, восприимчивые к низким температурам	12	5….6	5	2….4	5….10
Яблоки зимних сортов, устойчивых к низким температурам	12	5….6	2	0….1	4….5
Груши осенние сорта	12	-	-	-1…0	1
Вишня и черешня	20	-	-	-1…0	1
Сливы	15	-	-	-5..+5	1….2
Смородина	20	-	-	-1…0	1….2
Земляника	20	-	-	0,5..1	1….2
Персики	20	-	-	-1..+1	1….2
Абрикосы	20	-	-	-1	1….2

Продолжительность охлаждения до заданной температуры называется *временем полуохлаждения*.

Считается, что время полуохлаждения должно быть тем короче, чем интенсивнее происходит обмен веществ в плодах при их хранении (интенсивность дыхания косточковых плодов и ягод кустарников высокая, требуется быстрое их охлаждение; интенсивность дыхания яблок низкая, возможно более длительное охлаждение).

Перспективным является предварительное охлаждение плодов холодной водой в сочетании с обработкой фунгицидами. В туннелях предварительного охлаждения (воздухом или водой) охлаждение закладываемых на хранение плодов завершается за 10….20 мин.

Колебание температуры влияет на обмен веществ в плодах и относительную влажность воздуха в хранилище, вызывают конденсацию воды. Чем меньше перепад температур, тем лучше можно охладить продукцию до минимальной температуры.

Влажность воздуха. Важный фактор хранения плодов и овощей. От влажности воздуха зависит испарение влаги хранящимися продуктами, что приводит к потере веса и тургора, если же влажность велика – к нарушению обмена веществ, ухудшению качества и устойчивости к различным неблагоприятным воздействиям.

Влажность воздуха возникает в результате перехода воды в газообразное состояние.

Абсолютная влажность (влагосодержание) – число граммов воды на $1м^3$ или 1 кг сухого воздуха зависит от температуры воздуха и атмосферного давления.

Относительная влажность – степень насыщения воздуха влагой по отношению к его максимальной влагопоглощающей способности, выраженная в процентах (в зависимости от температуры и давления).

Хранящиеся плоды теряют влагу по двум причинам:

- при расходовании сахара или крахмала на дыхание высвобождается вода и тепло, выделяющиеся в воздух хранилища (величина ≈ постоянная);
- при усушке из-за разности степени насыщения влагой в плодах и в воздухе хранилища (может резко колебаться).

Испарение влаги усиливается с ростом дефицита влажности, т.е. недостатка содержания водяного пара до полного насыщения воздуха. Но интенсивность испарения зависит и от особенностей плодов и овощей, в первую очередь, от строения покровных тканей, гидрофильности коллоидов. Например, луковицы репчатого лука, покрытые сухими чешуями, защищены от испарения влаги, поэтому их можно сохранять при 70-75 % влажности воздуха. Такая влажность воздуха необходима и для предотвращения развития шейковой гнили. Наоборот, корнеплоды моркови отличаются тонкими покровными тканями и при увядании теряют устойчивость к болезням, поэтому технологией их хранения является переслойка влажным песком.

Сорта яблок по-разному теряют влагу в зависимости от толщины воскового налета на кожице. Уэлси склонны к увяданию, плоды Славянки можно хранить при более низкой влажности. Очень чувствительны к влажности зеленые овощи, ягоды и некоторые косточковые.

Для уменьшения потерь от испарения рекомендуется влажность 95 % и выше. Но в то же время нежелательно отпотевание плодов, так как это приводит к развитию микробиологической деятельности и порчи плодов и овощей. Поэтому при хранении стараются избегать крайних пределов влажности и для большинства видов хранящейся продукции она составляет 90-

95 %. Для тех объектов, у которых покровные ткани надежно защищают от испарения, рекомендуется влажность 80-90 % (тыква, дыня). Таким образом, оптимальная влажность воздуха для различных видов и сортов различна. Следует учитывать, что при влажности воздуха ниже оптимальной происходит увядание плодов, а при влажности выше оптимальной может быть увеличение порчи продукции. Уровень влажности следует варьировать и по ходу хранения. Например, для плодов семечковых культур необходимо руководствоваться следующим:

- во время закладки на хранение относительная влажность воздуха у плодов должна быть высокой (92….95 %), с тем что бы при перемещении их с места уборки на место хранения не происходило больших потерь массы. Целесообразно предварительно перед хранением увлажнять ящики:

- различные режимы хранения отдельных видов плодов требуют регулирования влажности;

- при низкой концентрации O_2 или высокой CO_2 и при более низкой температуре хранения возрастает предрасположенность плодов к функциональным расстройствам при высокой влажности воздуха;

- в конце периода хранения или при промежуточных выгрузках из хранилища должна поддерживаться высокая влажность воздуха.

Состав воздуха. В 1916 г. англичане Кидд и Уэст провели опыты по хранению семян горчицы, а в 1928 г. – яблок в воздухе с измененным газовым составом. С этого времени открылись новые возможности воздействия на созревание плодов во время их хранения. При хранении в регулируемой атмосфере естественное объемное соотношение компонентов воздуха меняется (N=78,08 %; O_2=20,95 %; CO_2=0,01 %; аргон=0,93 %; другие газы= 0,01 %). Хранение плодов и овощей в регулируемой атмосфере проводится в герметичных помещениях с кондиционированием воздуха.

При этом содержание O_2 и CO_2 изменяется в зависимости от хранящихся видов и сортов плодов до критических значений (< 3 % O_2 + > 12 % CO_2). Механизм действия компонентов воздуха на хранящиеся продукты полностью не изучен.

Снижение доли O_2 и повышение содержания CO_2 в воздухе камеры приводит как к положительным, так и отрицательным изменениям.

Положительное влияние увеличения концентрации CO_2:

- замедление дыхания;
- уменьшение теплоотдачи при дыхании;
- увеличение продолжительности хранения;
- замедление созревания, распада хлорофилла и размягчение плодов;
- снижение потерь от транспирации;
- замедление загнивания и уменьшение пятнистости;
- лучшее качество после хранения.

Отрицательное влияние повышения содержания CO_2:

- увеличение восприимчивости тканей к низким температурам;
- появление бурых пятен вследствие конденсации воды;

- побурение плодов под влиянием CO_2 и появление пустот в мякоти плодов.

Положительное влияние уменьшения содержания O_2:

- снижение интенсивности дыхания;
- уменьшение выделения тепла при дыхании;
- замедление разложения органических кислот и пектина;
- ограничение образования этилена и ароматических веществ;
- снижение или предотвращение побурения мякоти.

Отрицательное влияние уменьшения содержания O_2:

- изменение вкуса вследствие начинающихся процессов брожения;
- усиление побурения кожицы (загар).

Факторы хранения – температура, ОВВ, O_2 и обогащенный CO_2 воздух камеры хранилища – совокупно воздействуют на дыхание хранящихся плодов. Поэтому при измерении отдельных факторов хранения необходимо учитывать их комплексное влияние.

Движение воздуха – фактор, регулированию которого при хранении уделялось до недавнего времени недостаточно внимания. Движение воздуха необходимо для:

- отвода тепла, выделяемого при дыхании продукции;
- распределения охлажденного воздуха;
- ограничения накопления нежелательных продуктов дыхания;
- предотвращение накопления этилена на поверхности плодов.

Таким образом, многочисленные факторы, влияющие на состояние плодоовощной продукции в период хранения, могут быть сведены следующую схему.

Таблица 6

Факторы, влияющие на хранение плодов

3 ИСХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ И ПОДГОТОВКА ИХ К ХРАНЕНИЮ

Продолжительность, успешность и рентабельность хранения определяются как возможностями техники и технологии хранения, так и исходным состоянием и свойствами продукции, закладываемой на хранение, т.е. зависят от сорта, своевременно проведенных агротехнических и предуборочных мероприятий, сбора, упаковки, транспортировки и реализации плодоовощной продукции. Состояние плода или корнеплода определяется всей историей его формирования в процессе развития и последующими операциями с ними. Знание исходного состояния продукции позволяет прогнозировать пригодность ее к длительному хранению и определять его оптимальные режимы.

3.1 Влияние условий выращивания на лежкоспособность и качество плодоовощной продукции

Географический фактор – широта и долгота местности – оказывают значительное влияние на химический состав, лежкоспособность и другие свойства плодов. Например, у зимних сортов яблок, выращенных в разных широтах, по мере перехода с севера на юг в плодах увеличивается содержание сахаров и клетчатки, кислотность уменьшается. Продолжительность вегетативного периода также влияет на развитие и созревание плодов. Одни и те же сорта яблок, выращенные в более северных районах, ведут себя как типичные зимние, в более южных регионах – как осенние, а на юге – как летние. Например, Антоновка обыкновенная: в Московской области (56º с.ш.) – это зимний сорт, на Украине (47º с.ш.) – осенний, в районе Сочи (41,5º с.ш.) – летний. Известно, что с перемещением выращивания сорта на 1º широты (105 км) с севера на юг созревание плодов ускоряется на 6-8 дней.

Сроки созревания меняются и при перемещении района возделывания с запада на восток: из умеренного мягкого климата в более континентальный.

Качество плодов, их лежкоспособность меняются и от высоты над уровнем моря. Плоды одних и тех же сортов яблони, выращенные в горных районах, созревают позднее и отличаются лучшим качеством и более высокой лежкоспособностью, чем плоды, выращенные на равнине. С увеличением высоты над уровнем моря кислотность плодов и ягод повышается, а количество сахаров почти не меняется. Считается, что мягкий умеренный климат более благоприятно влияет на лежкоспособность, чем резко континентальный, более жаркий и засушливый.

Температурный фактор – один из главных, влияющих на созревание и лежкоспособность плодов и овощей. Известно, что у плодовых культур период между цветением и созреванием тем короче, чем выше температура в это время. Резкое повышение температуры в сезонном и суточном ритмах ускоряет созревание и снижает лежкоспособность.

Температура воздуха в саду также существенно влияет на рост плодов и их окончательные размеры. Величина плода определяется числом и размером клеток. В течение 3-4 недель, когда идет цветение, а затем начальное развитие плода (формирование завязи), т.е. интенсивное деление клеток, повышенная температура способствует увеличению размеров, а затем – более быстрому послеуборочному дозреванию.

Появление такого физиологического заболевания при хранении как загар во многом зависит от температурных условий в послеуборочный период. Чувствительность плодов к загару снижается пониженными ночными температурами. Для прогнозирования развития загара в период сентябрь-октябрь проводят учет ночных температур. Если сумма часов, при которых температура была ниже 10 ºС равна 150-160, плоды при хранении слабо поражаются загаром, если 190-240 – появление загара полностью исключается. Положительное действие холодного периода сводится к нулю, если минимальная ночная температура превышает 10 ºС. Поэтому опасность

появления загара при хранении всегда возрастает при ранних сроках уборки яблок.

Водный режим. Избыток или недостаток влаги в почве и воздухе неблагоприятно сказываются на качестве продукции, особенно на ее лежкости. Особенно снижается лежкость плодов, если избыток осадков имел место в период созревания плодов, т.к. при хранении могут развиться такие физиологические болезни, как подкожная пятнистость, пухлость, побурение мякоти, налив. Когда жаркое и сухое лето сменяется дождливой погодой, плоды быстро увеличиваются в размерах, кожица может при этом покрываться трещинками, что способствует возникновению инфекционных заболеваний. При недостатке влаги плоды мельчают, слабее окрашиваются, быстрее созревают.

При съеме плодов в оптимальные сроки их лежкоспособность всегда зависит от условий увлажнения и температурного режима вегетационного периода. В качестве индекса, увлажнение используется гидротермический коэффициент ГТК, который равен отношению количества осадков за 3 месяца перед уборкой к сумме температур за тот же период, умноженному на 10:

$$ГТК = \frac{кол-во\ осадков}{\sum температур} \cdot 10, \qquad (1)$$

Плоды хранятся более продолжительно при оптимальном режиме увлажнения, когда ГТК=1,0-1,4. Недостаток влаги (ГТК<1,0), как и избыточное увлажнение (ГТК>1,4) сокращают сроки хранения.

Почва. Содержание питательных веществ в почве определяет и минеральный состав продукции и в конечном итоге влияет на лежкость. количество минеральных веществ, поглощаемых растением, зависит от типа почвы (песчаная, глинистая, чернозем и др.) и ее влажности. Так, яблоки выращенные на легких песчаных почвах созревают быстрее, при хранении подвергаются в большей степени опасности физиологических заболеваний, в их плодах содержится меньше общего азота и белка. Яблоки, выращенные на тяжелых почвах, сохраняются дольше, но в прохладные дождливые лето и осень они часто не достигают нормальной физиологической зрелости для уборки, у них хуже вкус и они больше подвержены физиологическим заболеваниям при хранении. Особенно это касается позднеспелых сортов, крайне долго формирующих урожай.

Агротехнические приемы: размещение, минеральное питание, влагообеспеченность, подвои, нагрузка урожаем, размеры плода и т.д.

Удобрения. *Азот* – влияет на формирование цветков и развитие плодов и семян. В отношение лежкости и качества плодов семечковых установлено:

- при хорошей обеспеченности азотом происходит лучше завязывание плодов, плоды более крупные, урожай повышается;

- избыток азота приводит к неблагоприятному соотношению листья/плоды, образованию слишком крупных, плохо вызреваемых плодов с

неплотной мякотью, способствует поражению гнилью, горькой мякотью, побурению кожицы, стекловидности семенной камеры при хранении.

Калий – при высокой обеспеченности замедляется дыхание, задерживаются созревание и старение. Благодаря этому получают крупные, хорошее окрашенные плоды с плотной мякотью. Плоды меньше поражаются физиологическими расстройствами и грибными болезнями при хранении. Недостаток калия приводит к накоплению ассимилятов, задержке прироста побегов и формированию мелких зеленых плодов. Благоприятное влияние калия не должно давать повода к одностороннему увеличению доз этого элемента питания, так как это может привести к появлению горькой ямчатости, если магний и кальций как антагонисты вносят в недостаточных количествах.

Кальций – при опрыскивании листьев раствором кальция за несколько недель до уборки урожая значительно снижается не только поражение плодов горькой ямчатостью, но и грибными болезнями, а время их появления отодвигалось. Кальций благоприятно воздействует на размер плодов и интенсивность их покровной окраски, повышает устойчивость плодов к физиологическим заболеваниям.

Фосфор – влияние на лежкость мало изучено. Отрицательно сказывается сильно выраженный недостаток фосфора.

Не установлено точно и воздействие *магния* из-за его антагонизма с калием. Но чтобы сказалось благоприятное воздействие калия, необходимо присутствие магния. При недостатке магния плоды остаются мелкими и малоароматичными.

Сведения о степени обеспеченности питательными веществами получают с помощью листовой диагностики. В качестве оптимальных значений указывают следующие (в % от сухой массы): для N_2 – 2,2-2,6, P – 0,16, K – 1,2, Ca – 1,4-1,8, Mg – 0,25-0,3.

Микроэлементы. Большое значение имеет бор.

3.2 Значение условий уборки, товарной обработки и транспортировки для хранения плодов и овощей

Качество и сохраняемость картофеля овощей и плодов во многом зависят от своевременно проведенных предуборочных мероприятий, сбора, упаковки и перевозки продукции.

К предуборочным мероприятиям относятся подготовка материально-технической базы, установление сроков съема плодов, оценка размера и качества урожая, уборка, подготовка тары и др.

При правильной организации уборки урожая, транспортировании и товарной обработке плодов можно сохранить, но не улучшить качество плодов. Поэтому важно своевременно и организованно убрать их.

Тщательно разработанный организационный план проведения уборки плодов согласовывают с предполагаемым использованием урожая: для отгрузки в свежем виде, технологической переработки, хранения на месте. Чтобы обеспечить максимальную производительность труда и сохранение

товарного качества плодов, в рабочем плане уборочных работ указывают необходимую рабочую силу, транспортные и погрузочно-разгрузочные агрегаты, инвентарь для съема плодов, тару и упаковочные материалы, вместимость плодохранилища.

Определение ожидаемого урожая. Оценку ожидаемого урожая в зависимости от пород и сортов повторяют три-четыре раза. Первое определение проводят осенью предшествующего года, когда по закладке генеративных почек можно судить о предполагаемом цветении, как потенциальной основе будущего урожая. В следующий раз по интенсивности цветения устанавливают ожидаемый сбор плодов. Надо иметь в виду, что только 5 % цветков у семечковых пород и 10...20 % у косточковых формируют полноценные плоды.

Учет предполагаемого урожая с каждого дерева осуществим только в небольшом саду. В крупных насаждениях более приемлем выборочный способ предварительного определения сбора плодов. Для этого на квартале в диагональном направлении приблизительно у 5 % деревьев, типичных для того или иного сорта, учитывают число плодов на основной ветви и число таких ветвей.

Урожайность плодов (т/га) по сорту определяют по формуле (2):

$$У = (ОСКМ)/1000\ 000, \qquad (2)$$

где О - общее число деревьев данного сорта;

С - среднее число плодов на дереве;

К — коэффициент осыпаемости плодов (0,8);

М — средняя масса плода, г.

При расчете ожидаемого урожая принимают во внимание изреженность сортовой полосы в квартале, различия в возрасте деревьев и другие особенности насаждений.

Сроки уборки урожая. Для определения сроков уборки плодов обращают внимание на их величину, основную и покровную окраску, плотность мякоти, прочность прикрепления к плодоножке, цвет семян и другие показатели.

В зависимости от назначения урожая плоды снимают в разной степени зрелости: съемной, потребительской и технической.

Съемная зрелость характеризуется завершенностью увеличения объема плода и накоплением элементов питания, началом превращения крахмала в более простые формы сахаров, легким отделением плодоножки. В съемной зрелости плоды дозревают, приобретая вкусовые и питательные свойства.

Потребительская зрелость — плоды имеют характерные для сорта внешний вид, величину, вкус, окраску, аромат.

У семечковых пород осенних и зимних сроков созревания разрыв сроков наступления съемной и потребительской зрелости составляет один-два месяца и более. У ранних сортов семечковых и косточковых пород потребительская и съемная зрелость почти совпадают.

Техническая зрелость — плоды, убранные в эту стадию, наиболее пригодны для переработки. В зависимости от вида переработки требования к срокам уборки урожая изменяются. Так, яблоки, перерабатываемые на соки,

снимают при определенном для сорта соотношении сахаров и кислот, наступающем раньше срока съемной зрелости, а плоды груши убирают только твердыми.

Сроки уборки яблок и груш поздних сортов устанавливают по окраске кожицы, плотности мякоти, началу опадения неповрежденных плодов, свободному отделению от плодоножек. Если у созревших яблок летних сортов семена полностью или частично остаются неокрашенными, то для сортов позднего срока созревания характерно потемнение семян до наступления съемной зрелости.

Сроки уборки плодов сливы зависят от назначения урожая. При использовании плодов в свежем виде с учетом дальности транспортирования сливу снимают за три - шесть дней до наступления потребительской зрелости. Для местного потребления в свежем виде, как и для приготовления чернослива, джемов и пульпы, плоды сливы убирают зрелыми.

При установлении сроков уборки вишни и черешни обращают внимание на окраску и вкус плодов. Следует иметь в виду, что после снятия урожая плоды вишни и черешни не дозревают. В любой части кроны их созревание наступает одновременно и продолжается до семи дней.

Определение сроков уборки абрикоса представляет сложную задачу. Для дозревания плодов абрикоса требуется два - четыре дня, хотя при этом присущего сорту вкуса они не достигают. Объективные признаки начала съема плодов абрикоса, свойственные сортам, такие как окраска, вкус, аромат плодов, должны сочетаться с сохраняемой плотностью мякоти хрящеватой структуры.

Плоды абрикоса, предназначенные для местного потребления в свежем виде и приготовления сухофруктов, собирают по достижении характерных для сорта внешнего вида, вкуса, аромата и т. д. Убирать плоды лучше в утренние и предвечерние часы.

Определение срока уборки урожая персика во многом зависит от условий транспортирования плодов, а также от сортовых особенностей. Предназначенные для перевозки в рефрижераторах персики снимают за четыре-пять дней до наступления потребительской зрелости. К этому периоду плоды еще сохраняют плотность, мякоть, приобретают характерный для сорта оттенок.

Подготовка тары. Заблаговременную подготовку тары, упаковочных материалов, съемного инвентаря, средств механизации погрузочно-разгрузочных и транспортных работ начинают задолго до уборки.

До сих пор широко применяют деревянную тару вместимостью 22-25 и 12-16 кг (для семечковых) и 6-8 кг (для косточковых пород); для уборки используют стандартные ящики № 32, 22 (для семечковых), № 1 (для косточковых), № 24 (для груши, персика, абрикоса, сливы). В последние годы получила распространение тара из тонкостенной древесины, картона и пластмассы.

При транспортировании используют поддоны разных типов, на которые устанавливают ящики ярусами, формируя пакеты массой до 500 кг. Для

затаривания, транспортирования и хранения урожая до реализации широкое применение получила крупно объемная тара — контейнеры вместимостью 250-450 кг. Наиболее распространен деревянный неразборный контейнер (КН-000, КП-250, КП-300 и др.), состоящий из поддона, днища и боковых щитов. Выпускают также контейнер складного типа КСП-0,5. Его дно и стенки закреплены на раздвижном металлическом каркасе. Раздвижная конструкция позволяет экономить место при перевозке порожних контейнеров, удобных для штабелевания ярусами в хранилищах.

Облегчает ручной съем плодов и способствует сохранению качества на 15-20 % применение плодосборных сумок и пластмассовых ведер с открывающимся дном. До сих пор распространены плетенные из ивы столбушки вместимостью 8-10 кг, обшитые изнутри тканью, снабженные крючками для подвешивания.

Уборка. Существуют определенные правила ручного съема плодов разных пород. Так, яблоки и груши снимают с плодоножкой. Для сохранения товарного вида семечковых плодов запрещается их стряхивать, срывать и бросать в тару.

Товарная обработка и упаковка плодов.

Семечковые культуры. Товарную обработку проводят в плодо-упаковочном помещении в основном на механизированной поточной линии с сортировочно-калибровочной машиной, снабженной опорожнителем тары и сепаратором для отделения мелких плодов. На линии мелкую фракцию плодов отделяют на сепараторе, остальные на роликовом сортировочном транспортере разделяют по качественным признакам на первый, второй и третий товарные сорта. Первый и второй сорта отдельными потоками подают на калибровку, где из первого сорта выделяют высший, а третий сорт удаляют с сортировочного транспортера без калибровки. Стандартные плоды попадают в лотки-накопители, откуда их берут для упаковки в ящики. Сразу после съема или по мере реализации товарной обработке подвергают яблоки летних и ранневесенних сортов, не предназначенных для длительного хранения. Яблоки позднеосенних и зимних сортов, предназначенные для длительного хранения, сразу закладывают на хранение, в процессе уборки предварительно удалив явный брак и нестандартную продукцию. Товарную обработку плодов этих сортов проводят перед реализацией.

Косточковые культуры. Товарную обработку вишни и черешни проводят в саду сразу после уборки или в плодоупаковочном помещении на транспортере. Плоды не калибруют, а сортируют только по качеству, удаляя деформированные, со следами повреждений вредителями, с трещинами, и укладывают в транспортную тару — ящик № 1 по ГОСТ 13359 — 84. Сливу, алычу и абрикосы обрабатывают так же, как черешню и вишню, и упаковывают в ящики-лотки № 5 или ящики № 1. Товарную обработку персиков проводят в плодоупаковочном помещении с применением сортировочно-калибровочных машин. Каждый товарный сорт разделяют по размеру на крупные, средние и мелкие. Плоды упаковывают в ящики № 1 или в ящики-лотки № 5. В каждый

ящик закладывают плоды одного помологического сорта, одинакового размера, а в высшем сорте и одинаковые по окраске.

Упаковка.

Яблоня. Плоды высшего и первого сортов упаковывают в ящики № 2, 3 и проволокоармированные. Ящики выстилают оберточной бумагой так, чтобы ее свободными концами накрыть плоды сверху. На дно кладут слой распушенной стружки и укладывают плоды следующими способами:

- прямоугольным — плоды укладывают плотно друг к другу прямыми рядами параллельно плоскостям ящика. Первый слой закрывают бумагой, стружкой, на которую укладывают следующий слой яблок. Каждый верхний ряд яблок располагают точно над нижним. Самый верхний слой яблок закрывают бумагой, распушенной стружкой и оставленными концами выстилочной бумаги. Внутрь каждого ящика укладывают талон с указанием номера укладчицы. Верхний слой яблок должен выступать выше краев на 5...6 мм, в средней части — на 10...12 мм;

- шахматным — в отличие от прямоугольного способа каждый последующий ряд смещают по отношению к предыдущему на $^1/_2$ диаметра плода;

- диагональным — плоды первого ряда укладывают вдоль торца ящика с промежутками между ними. Второй ряд размещают в шахматном порядке по отношению к первому. Здесь плоды глубоко входят в оставленные промежутки. Аналогично размещают и другие ряды. Первый слой яблок накрывают стружкой и размещают плоды следующего слоя в гнезда, которые образовались между яблоками нижнего слоя. Для предупреждения загара плоды завертывают в промасленную бумагу. Бумага одновременно служит и упаковочным материалом.

Плоды второго сорта упаковывают, как и высшего и первого сортов, рядовым способом с переслойкой стружкой. Для быстрой реализации плоды второго сорта упаковывают навалом, а на дно и под крышку кладут слой древесной стружки. Уплотняют на виброустановке. Если яблоки используют на переработку, то их укладывают без стружки.

Плоды третьего сорта упаковывают в ящики или контейнеры навалом без стружки.

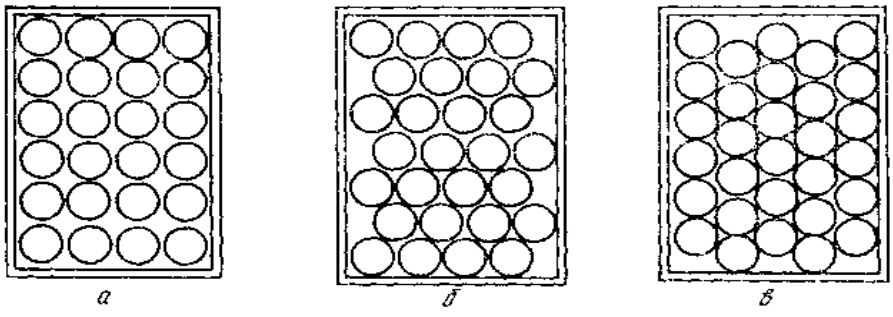


Рисунок 3 – Схема способов укладки плодов:
а - прямоугольный; б - шахматный; в - диагональный

Груша. Плоды упаковывают шахматным и диагональным способами в ящики № 2. Последний способ используют чаще. Порядок работы не отличается от упаковки яблок. Однако плоды укладывают чашечкой к ближней торцовой стороне ящика, а плодоножки отклоняют несколько вправо. Груши следующего ряда укладывают так же в промежутки между плодами. Последний ряд груш размещают чашечками к дальней торцовой стенке. Первый слой груш накрывают стружкой и укладывают следующий слой плодов в гнезда первого. Самый верхний слой накрывают бумагой, стружкой и концами выстилочной бумаги. Плоды не должны выступать за борта ящика. Груши высокоценных сортов завертывают в фруктовую или промасленную бумагу, которая предохраняет от загара, увядания и перезревания.

Плоды косточковых культур (черешню, вишню, сливу, алычу, абрикосы и персики) упаковывают в ящики № 1 и ящики-лотки № 5. Плоды первых двух культур укладывают в ящики и лотки плотно, навалом, с выкладкой верхнего слоя рядами в уровень с краями тары и с небольшим повышением к центру. Плоды слив, алычи и абрикоса укладывают рядами — в два или три слоя в зависимости от их размера. Дно и торцы тары выстилают бумагой, которую выпускают за края так, чтобы концами бумаги можно было сверху прикрыть уложенные плоды. Персики высшего сорта укладывают рядами в один слой в ячейки из картона или прессованной бумаги. Плоды первого товарного сорта укладывают также рядами в один слой. Дно ящика выстилают бумагой и стружкой. Персики второго сорта укладывают рядами в три слоя. Каждый слой разделяют листом бумаги.

Крышку ящика забивают на столе с рольгангами. Крышка должна плотно и равномерно прижимать все плоды верхнего ряда. Тару маркируют штампом, указывая государственный стандарт. Для обозначения вида и характеристики товара на каждый ящик наклеивают бумажную этикетку.

4 СПОСОБЫ ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ, ТИПЫ ХРАНИЛИЩ, ИХ ОБОРУДОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

4.1 Классификация способов хранения

Существуют разнообразные способы хранения картофеля, овощей, плодов. Издавна применяется метод полевого хранения, подразделяемый на способы: 1) ямы, погреба; 2) типовые бурты и траншеи; 3) усовершенствованные бурты и траншеи, постоянные буртовые площадки. Более современный способ хранения – в стационарных хранилищах, которые делятся на множество типов по их емкости, планировочным особенностям, системам поддержания режима хранения, механизации и размещению продукции.

По способу поддержания режима хранения, хранилища бывают: 1) с естественной вентиляцией, т.е. охлаждаемые наружным воздухом вследствие тепловой конвекции; 2) с принудительной вентиляцией, т.е. охлаждаемые наружным воздухом, подаваемым вентилятором, в том числе через штабель продукции по методу активного вентилирования; 3) холодильники с искусственным охлаждением; 4) холодильники с РГС.В способах хранения закреплены типичные технические условия для формирования факторов хранения. С помощью специфичной строительной конструкции, холодильной техники и другого оборудования, регулирующего условия хранения, при каждом способе создается характерная среда камер (табл. 7).

4.2 Способы полевого хранения

Хранилища для плодов и овощей подразделяются на два типа — простейшие и капитальные. Простейшие (временные) хранилища оборудуются для одноразового полевого использования. К ним относятся бурты, траншеи, ямы, пригодные в основном для зимнего хранения картофеля, корнеплодов, белокочанной капусты. Капитальные хранилища предназначены для постоянного использования.

Таблица 7

Способы хранения плодов

4.2.1 Траншеи

К простейшим устройствам полевого хранения относятся траншеи с утепленным укрытием. Траншеи представляют собой выкопанные в земле котлованы, глубина и ширина которых различна в зависимости от климатических условий района. Картофель и овощи находятся в почве, которая сглаживает действие колебаний температуры наружного воздуха и защищает от подмораживания. Если в средней полосе страны глубина траншей может быть около 1 м, то в районах Сибири — около 1,5 м, длина до 10—15 м. Чтобы овощи не промерзали, верхнее укрытие траншей утолщают накатом из мелких бревен и жердей (рис. 4).

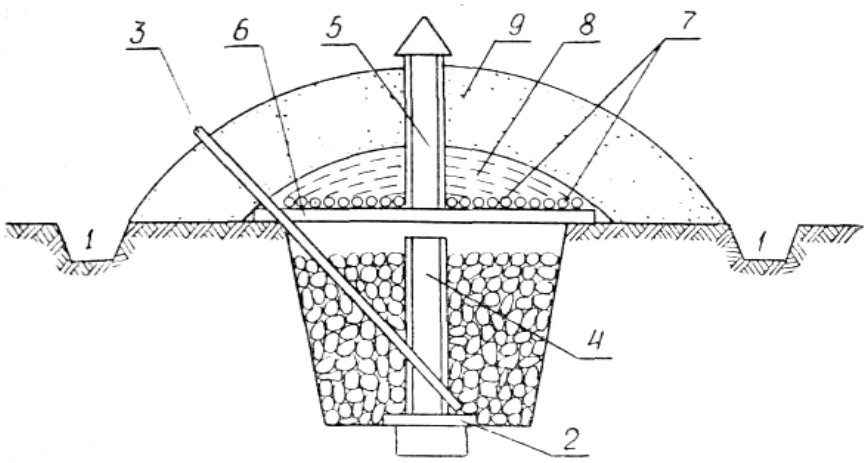


Рисунок 4 – Схема траншеи с утепленным укрытием

1 — канава для стока воды глубиной 25 см; 2 — перекладина и жерди;

3 — термометры; 4 — вентиляционный канал; Б — вытяжная шахта; 6 — перекладные-бревна; 7—жерди; 8—слой соломы 50—60 см; 9—слой земли—50см

В траншеях можно сделать систему вентиляционных каналов. При этом глубина и ширина их может быть увеличена до 2 м, длина — до 15 м. В таких траншеях по дну укладывают лаги, на которые устанавливают деревянную решетку. В торцевых стенах делают каналы сечением 30х40 см, отделенные от траншеи двумя деревянными щитами и 25-сантиметровым слоем земли между ними. Каналы снизу соединяют с пространством под решеткой, а сверху закрывают крышками.

После загрузки овощей на траншею укладывают лаги, на них доски и укрытие. Между овощами и досками оставляют воздушную прослойку 20 см. При снижении температуры в насыпи овощей до +3 °С траншею укрывают полностью.

В течение всего периода хранения необходимо наблюдать за температурой овощей, стараться поддерживать ее на одном уровне. В сильные морозы возможно понижение температуры в траншеях, а в период оттепелей —

излишнее повышение ее за счет тепла, выделяемого овощами. Поэтому во время сильных морозов необходимо дополнительное укрытие, а при оттепелях, наоборот, частично его снимают. Температура внутри насыпи контролируется с помощью термометров, которые закрепляются на длинных деревянных стержнях и опускаются в измерительные деревянные трубки, помещенные в массу насыпи**.**

4.2.2 Бурты

Принципиальных различий между буртами и траншеями нет, и в соответствии с особенностями отдельных видов овощей и почтенно – климатическими условиями зоны выбирают тот или иной способ хранения.

Серьезным недостатком буртового хранения является зависимость его от климатических особенностей года. Так в годы с продолжительной теплой осенью в буртах практически невозможно своевременно охладить овощи, а с резким снижением температуры наружного воздуха приходится делать полное зимнее укрытие неохлажденного картофеля. Это приводит к нарушению биологических процессов, что в дальнейшем может вызвать физиологические заболевания овощей. В буртах труднее поддержать необходимые режимы температуры по периодам хранения.

При устройстве буртов на поверхность земли или в небольшое углубление насыпают овощи в виде круглой или продолговатой кучи, укрывают ее слоем соломы, а поверх нее — землей. Для укрытия можно применять также соломенные маты, опилки, торф.

Наибольшее распространение в практике хранения овощей имеет бурт с приточно-вытяжной вентиляцией (рис. 5).

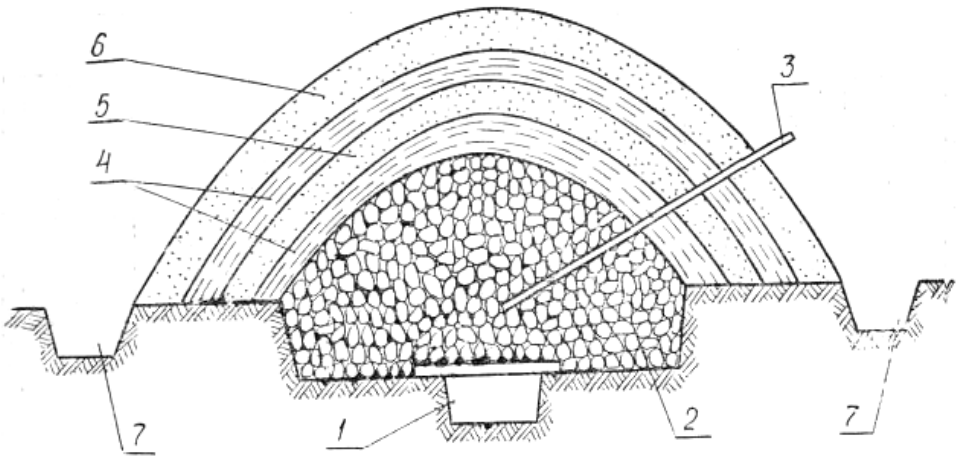


Рисунок 5 – Схема бурта с приточно-вытяжной вентиляцией для хранения картофеля и корнеплодов:

1 — нижний вентиляционный канал; 2 — картофель; 3 — деревянная трубка для буртового термометра; 4 — солома; 5 — первоначальный слой земли; 6 — полное земельное вскрытие; 7— канава для стока воды

При повышении температуры в буртах открывают вентиляционные каналы и освобождают гребни буртов до соломы. При снижении температуры проводят дополнительное укрытие соломой, а затем снегом.

При появлении признаков очагового гниения овощей бурт раскрывают и тщательно выбирают гнилые и соприкасающиеся с ними здоровые клубни и корнеплоды. Переборку целесообразно проводить весной при температуре наружного воздуха около 0 °С. В образовавшиеся пустоты плотно укладывают солому и бурт укрывают вновь.

Размеры буртов и траншей и их емкость – очень важные показатели. Многолетний опыт позволил определить размеры буртов и траншей применительно к особенностям различных видов овощей и почвенно-климатическим условиям. Главное значение имеют поперечные размеры, т.к. они в первую очередь определяют количество продукции на единицу поверхности рассеяния тепла. В более северных и восточных регионах бурты и траншеи должны быть больше, чем в южных и западных. Под бурты и траншеи выбирают участок с небольшим склоном, чтобы отвести талые и дождевые воды, с максимальным подъемом уровня грунтовых вод до поверхности 2 метра. Тяжелые глинистые почвы нежелательны, т.к. в них создается высокая влажность и концентрация CO_2, в результате чего ухудшается режим хранения.

В буртах и траншеях режим хранения поддерживается естественной циркуляцией воздуха по приточным и вытяжным каналам и через временное укрытие. Для улучшения вентиляции возможно подсоединение вентиляторов для нагнетания воздуха в приточный канал.

Хранение в простых буртах и траншеях неэффективно, поскольку трудно поддерживать оптимальный режим хранения, имеются сложности в механизации загрузки и разгрузки продукции и ее реализации в зимнее время, много ручного труда.

4.3 Хранилища

4.3.1 Картофелехранилища

Обычные хранилища. Обычные хранилища — это оборудованные сараи, амбары или же специальные строения, которые вентилируют преимущественно ночью холодным наружным воздухом для снижения температуры среды и хранящихся продуктов осенью примерно до +4 °С. Стены и потолки должны быть достаточно хорошо изолированы (значение теплоизоляции к-2,09 кДж/м^2 с/К, или 0,5 ккал/м^2/ч/°С). Принудительное вентилирование с помощью вентилятора и воздуховодов эффективнее поверхностного вентилирования. Теплый воздух отводится из-под крыши. Для вентиляции и охлаждения требуется 30-кратная смена воздуха хранилища в час. Расстояние между воздуховодами равно примерно 2 м. Вентилятор всегда должен монтироваться в вертикальном колодце таким образом, чтобы были возможны забор

наружного воздуха и использование его для вентиляции в смеси с воздухом хранилища.

Разработаны различные проекты специализированных хранилищ для картофеля и овощей.

На рисунке 6 показан план картофелехранилища на 2000 т (типовой проект 703-28), разработанный институтом «Гипроторг» (Москва).

В хранилищах такого типа, картофель держат в ящичных поддонах. Камеры хранения размером в осях 18х36 м, соединены с цехом товарной обработки, площадью 18х12. К нему примыкает бокс для автомобилей. Загрузку контейнеров в автотранспорт проводят с помощью подвесного крана. В камеры контейнеры доставляют электропогрузчиками и устанавливают их в штабеля.

При реализации контейнеры подают электропогрузчиками в цех фасовки, где продукцию выдерживают вначале при повышенной температуре, затем на линии ЛРК-1000 В проводят ее обработку и фасовку. Фасованный картофель, затаренный в мешки или ящики, при помощи транспортера подают на автомобиль, находящийся в боксе.

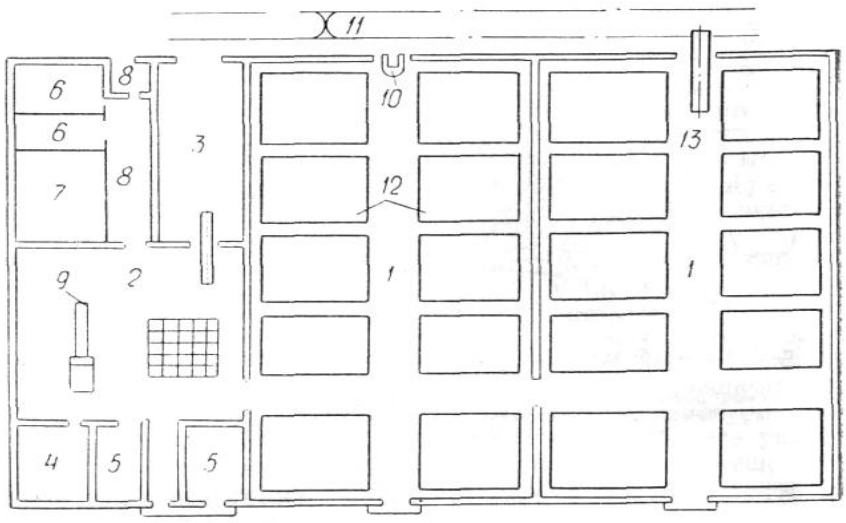


Рисунок 6 – План картофелехранилища на 2000 т

1 — камеры хранения; 2— цех товарной обработки и фасовки; 3 — бокс для автомобилей; 4 — зарядная станция; 5 — тепловой узел и кладовая; 6 — служебные помещения; 7 — бытовые помещения; 8 — коридоры и тамбур; 9 — линия переработки и фасовки; 10 — электропогрузчики; 11 — подвесной кран; 12 — штабели контейнеров; 13— передвижные столы

В картофелехранилище имеются помещения зарядной станции, теплового узла, кладовой, вентиляционной камеры, антресоль, служебные и бытовые помещения, для прохода людей имеются тамбур и коридор.

Хранение картофеля рассмотренного типа хранилища предназначено для районов с зимней температурой от – 20 до – 40 °С.

Общая площадь хранилища 2148 м^2, в том числе непосредственно для хранения клубней — 1282 м^2. Хранилище представляет собой полносборное

здание из железобетонных элементов, стены — керамзито-бетонные панели. Вентиляция общеобменная, принудительная, отопление воздушное, во вспомогательных помещениях — водяное.

Институтом «Гипрониисельпром» (г. Орел) разработан проект корнеплодохранилища вместимостью 2000 т (типовой проект 813-154) (рисунок 5).

Корнеплоды (свеклу) в нем хранят насыпью высотой 4 м, погрузочно-разгрузочные работы ведут при помощи загрузчика ТЗК-30 и системы транспортеров СТХ-30 или ТХБ-20.

В помещении товарной обработки имеется линия для переборки и мойки продукции.

Здание представляет собой неполносборный каркас, стены кирпичные, несущие колонны, балки, плиты — сборные железобетонные. Вентиляция активная, отопление воздушное электрокалориферами, а в вспомогательных помещениях — водяное. Общая площадь—1162 м^2, в том числе для хранения свеклы — 848 м^2.

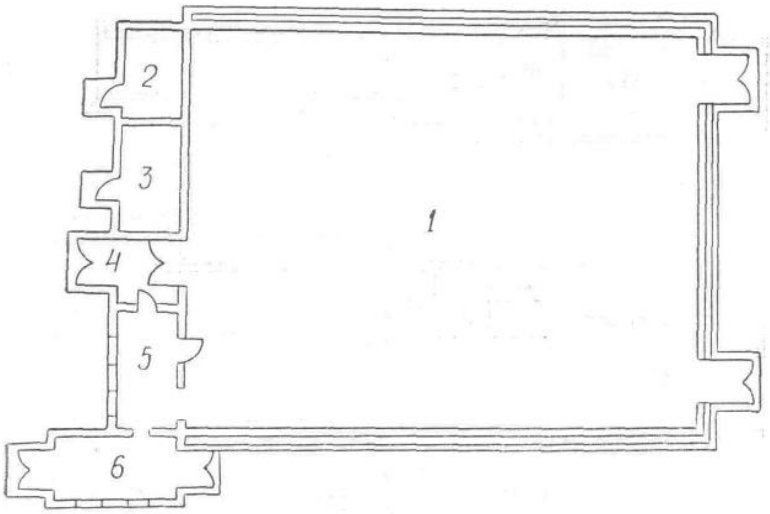


Рисунок 7 – План корнеплодохранилища вместимостью 2000 т

1 — помещение хранения; 2— электрощитовая; 3 — вентиляционная камера; 4 — тамбур; 5 — помещение обработки; 6 — экспедиция.

4.3.2 Капусто-, лукохранилища

На рисунке 8 представлен план капустохранилища емкостью 1100 т с навальным хранением и активным вентилированием (типовой проект 813-41/72). Он разработан институтом «Гипрониисельпром». Товарная обработка предусмотрена непосредственно перед реализацией.

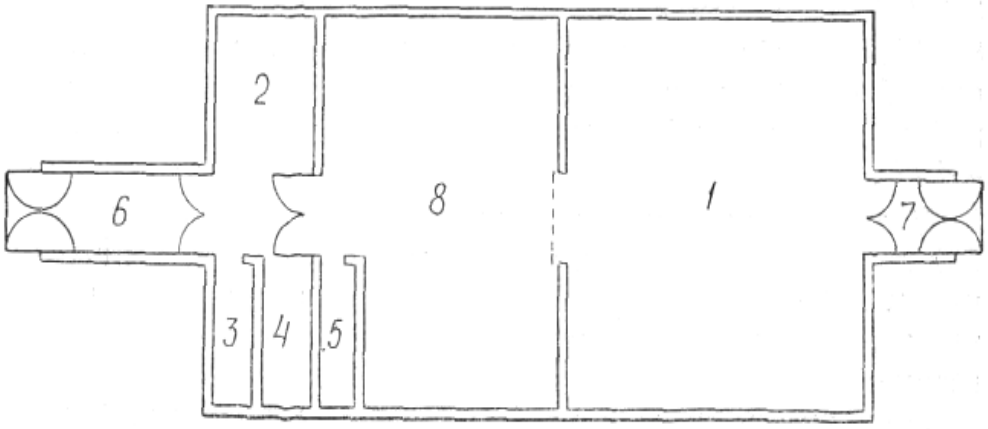


Рисунок 8 – План капустохранилища вместимостью 1100 т

1, 8 — секции для хранения капусты; 2 — помещение товарной обработки; 3 — служебные помещения; 4 — инвентарная; 5— электрощитовая; 6, 7 — тамбуры

На рисунке 8 представлен план капустохранилища емкостью 1100 т с навальным хранением и активным вентилированием (типовой проект 813-41/72). Он разработан институтом «Гипрониисельпром». Товарная обработка предусмотрена непосредственно перед реализацией.

В хранилище капуста размещается навалом, высотой штабеля 2,8 м, секции размером по 18х36 м каждая. Имеются помещения товарной обработки размером 6х12 м, а также служебные помещения и электрощитовая. У въездов в секции расположены тамбуры.

Здание хранилища представляет собой неполносборный железобетонный каркас, стены кирпичные, вентиляция активная, отопление воздушное, осуществляется электрическими рециркуляционными агрегатами.

«Гипрониисельпромом» разработаны также проекты капустохранилищ вместимостью 740 т (типовой проект 813-40/72) и вместимостью 310 т (типовой проект 813-39/72). Оба типа хранилища включают помещения товарной обработки и служебные. Предназначены они для районов с расчетной зимней температурой от – 20 до – 40 °С.

В конструктивном отношении здания представляют собой неполносборный железобетонный каркас, стены кирпичные. Вентиляция принудительная, активная, отопление электрическими отопительными рециркуляционными агрегатами.

Этот же институт разработал проекты хранилищ для хранения лука и чеснока. Вместимость хранилищ от 100 до 1000т.

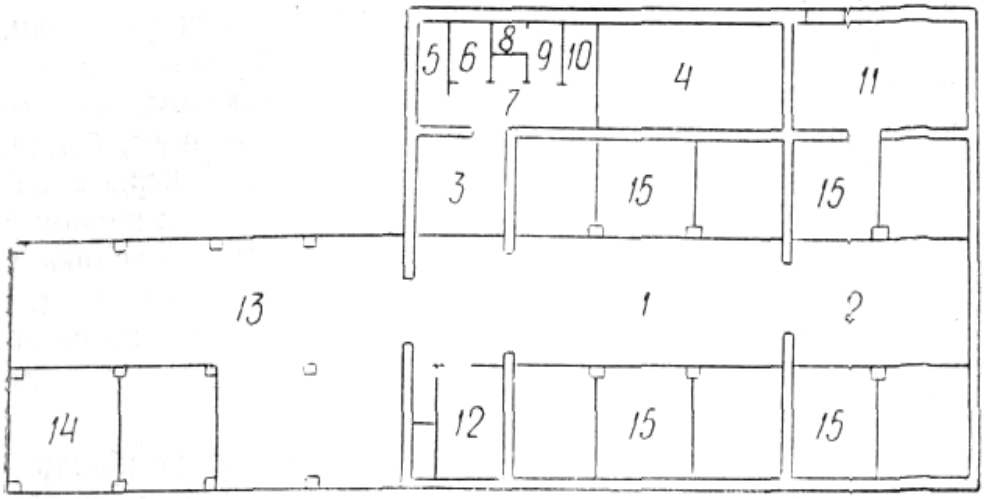


Рисунок 9 – План хранилища вместимостью 500 т лука

1 — помещение хранения без искусственного охлаждения; 2 — помещение хранения с искусственным охлаждением; 3 — помещение товарной обработки; 4 — машинное отделение; 5 — электрощитовая; 6 — служебное помещение; 7, 8, 9, 10 — бытовые помещения; 11, 12 — вентиляционные камеры; 13 — навес; 14 — помещение предварительной сушки; 15—закрома для хранения

На рисунке 9 показан проект хранилища вместимостью 500 т лука-матки и лука продовольственного (типовой проект 813-125).

Лук хранят в секциях размером 6х6 м, высотой 2,8 м. Предусмотрено два помещения для хранения. Одно предназначено для хранения лука без искусственного охлаждения, другое — для хранения при активном вентилировании искусственно охлажденным воздухом. В первом помещении— шесть, во втором — четыре секции, расположенные вдоль центрального транспортного коридора, шириной 6 м.

Лук завозят непосредственно с поля. Луковицы, поступающие с листьями, по передвижным транспортерам загружают в помещение предварительной сушки, где теплым воздухом подсушивают верхние чешуи до влажности 30%. Затем высушенные листья отминают на специальной линии, расположенной под навесом. После обработки лук загружают в секции. По мере загрузки подают из вентиляционной камеры теплый воздух. При этом поверхностные чешуи лука высушивают до влажности 14—16 %. После загрузки всего хранилища, лук охлаждают до температуры + 1 °С.

Весной и летом воздух в лукохранилище охлаждают с помощью вентиляционных камер. Режимы хранения поддерживаются с помощью системы автоматики. Для реализации лук выгружают из помещения для хранения и по системе транспортеров перемещают в цех товарной обработки на линию сортирования, фасовки, упаковки.

Проект хранилища разработан в двух вариантах: с полно- и неполносборным железобетонным каркасом. Во втором варианте стены

кирпичные несущие. Колонны, балки, плиты, покрытия сборные железобетонные. В первом варианте стены состоят из несущих железобетонных колонн и утепленных железобетонных панелей. Стены для хранения деревянные. Общая площадь — 549 м^2, в том числе для хранения — 210 м^2. Общая площадь хранилища с неполносборным железобетонным каркасом — 460 м^2, в том числе для хранения — 139 м^2.

4.3.3 Комбинированный комплекс хранилища

Институтом «Гипроторг» разработан проект комбинированного комплекса, который предусматривает хранение картофеля, овощей, овощных и фруктовых полуфабрикатов. Такое хранилище целесообразно размещать в местах потребления, вблизи городов и промышленных центров. Хранилища могут быть вместимостью от 0,25 до 12 тыс. тонн и более. Весь комплекс размешается на участке площадью 5,08 га, плотность постройки 54,9%. Комплекс рассчитан на поступление продукции в жесткие сроки, ее хранение и реализацию в течение круглого года.

Овощи и плоды на хранение могут поступать автомобильным и железнодорожным транспортом. Продукция закладывается на хранение как в контейнерах, так и навалом.

Общая площадь холодильных камер 7877,5 м^2, неохлаждаемых помещений для картофеля — 3152,6 м^2. Предусмотрены помещения для хранения 575 т квашеных овощей.

На плодоовощной базе (комплексе) предусмотрены цехи очистки картофеля и овощей, переборки и фасовки картофеля, овощей, фруктов и солений, крахмальный цех.

Технологическое оборудование, применяемое на комплексе, обеспечивает полностью весь технологический процесс. Сюда входят 25 электропогрузчиков, два комплекта оборудования для приемки и обработки картофеля; два комплекта для переборки и фасовки моркови и свеклы; один — для переборки, фасовки, упаковки лука; две поточные линии — для выпуска очищенного сульфитированного картофеля; один комплект оборудования для выпуска очищенных фасованных овощей; картофелеобрабатывающий агрегат; линия подготовки капусты к квашению; линия для засолки огурцов; линия для переборки и фасовки солений; комплект оборудования для подготовки капусты провансаль; линия для переборки, фасовки и упаковки фруктов в сетки.

По центральной продольной оси корпуса размещен грузовой закрытый подъезд с дебаркадерами, в него заведен железнодорожный тупик. В комплексе может храниться 7160 т картофеля, из них 2830 т в охлажденных камерах. В камерах с искусственным охлаждением размещают 1160 т овощей и 575 т квашеной капусты, 1560 т фруктов. В составе комплекса имеются вспомогательные бытовые помещения. Основные бытовые помещения размещены в административно-бытовом блоке.

4.4 Холодильники, их устройство

Холодильники. ***Холодильники — дальнейшее усовершенствование обычного хранилища. Типичными элементами холодильника являются изоляция стен, потолка, а иногда и пола и использование холодильных машин. С помощью этих устройств можно влиять на такие факторы хранения, как температура камер, а также влажность и скорость движения воздуха. Какое-либо влияние на состав воздуха в этом случае исключается. Режимы холодильного хранения некоторых видов плодов и овощей приведены в таблице 8.***

В РСФСР в настоящее время холодильное хранение — основной способ хранения свежих фруктов. Несмотря на высокую стоимость, эффективность использования холодильников для хранения плодово-овощной продукции очень высокая, за счет снижения естественой убыли массы, потерь от микробиологических и физиологических заболеваний. Однако до настоящего времени в холодильниках в основном хранят яблоки, груш, виноград, овощи – в незначительных количествах.

Таблица 8

Режим и срок хранения плодов и овощей в холодильных камерах с обычной атмосферой

Вид плодов и овощей	Температура, °С	Относительная влажность воздуха,%	Срок хранения
Яблоки зимних лежких сортов	+1…–1 (от –2 до +4 в зависимости от сорта)	90…95	до 6…7 мес. и более
Яблоки осенних и раннезимних сортов	+1…–1 (от –2 до +4)	90…95	до 2…3 мес.
Груши	0…+ 2	85…95	до 4…5 мес.
Айва	0…–1	85…90	до 3…4 мес.
Виноград столовых сортов:			
поздних сроков созревания	0…–1	90…95	до 4…5 мес.
средних сроков созревания	0…–1	90…95	до 2…3 мес.
Абрикосы (поздние сорта)	0…+0,5	85…90	до 10…15 дн.
Персики (поздние сорта)	0 ±0,5	90	до 15…20 дн.
Сливы (поздние сорта)	0±0,5	90	до 20…25 дн.
Черешня (поздние сорта)	0±0,5	90	до 10 дн.
Вишня (поздние сорта)	0±0,5	90	до 10…15 дн.
Капуста белокочанная			
ранняя	0…+0,5	90…95	1 мес.
поздняя	0…–1	90…95	4…8 мес.

Капуста цветная	0…+0,5	90…95	1…3 мес.

Окончание табл. 8

1	2	3	4
Морковь, свекла	0…+1	90…95	7…10 мес.
Лук репчатый продовольственный	−3…0	**до 80**	6…9 мес.
Чеснок	−3…0	80	5…7 мес.
Томаты: созревшие (красные) бурые молочной спелости зеленые	 0…+1 +4…6 +8…10 +12…15	 90…95 85…90 85…90 85…90	 до 15 дн до 15 дн до 15 дн 1…2 мес.
Перец: зрелый **технической спелости**	 0…+1 +9…11	 90…95 90…95	 до 2 мес. до 2 мес.
Баклажаны	+7	85…95	до 2 мес
Огурцы	+8…10	90…95	до 15дн
Дыни	+1…+2	85…90	1…5 мес.
Арбузы	+6…7	80…90	1…3 мес.
Кабачки	0	85…90	10…12 дн
Тыква	+1…+3	70…75	до 2…3 лет
Картофель	+2…5	90…95	7…10 мес

Вместимость холодильников может оставлять 0,5…10 тыс. т. Крупные холодильники (фруктохранилища) экономичнее. В хозяйствах закладывают на хранение плоды различных сроков созревания и патологических групп, что требует неодинаковых условий хранения. Поэтому, чем больше в холодильнике камер, тем лучше, т. к. в одну камеру желательно закладывать плоды одного патологического сорта.

***Холодильные камеры*.** Число и размер их определяется следующим:

- различными требованиями сортов к режимам хранения;
- использование хранилища в летнее время;
- стоимостью сооружения перегородок и размерами всего объекта.

Камеры хранения обычно квадратные, т.к. это уменьшает транспортные в них пути.

Высота камер зависит от прочности и габаритов контейнеров и от максимальной высоты подъема контейнеров штабелеукладчиками (высота подъема штабелеукладчика 5,6м). Обычно она бывает от 5 до 12 м (чаще всего 6…8 м).

Режим хранения в камерах должен быть стабильно оптимальным. В современных холодильниках постоянную температуру поддерживают средствами автоматического контроля. При отсутствии автоматики оптимальный режим создают контролем за температурой рассола в батареях или периодическим включением воздухоохладителей.

Для контроля за температурой в каждой камере, кроме дистанционных датчиков температуры, должно быть не менее трех термометров, которые размещают в разных местах камеры (у входа, в середине, в конце) на высоте 150...160 см от пола. Для определения минимальной температуры в камере один термометр следует поместить у пола, защитив его от повреждений. Термометры должны иметь шкалу с ценой деления 0,1...0,2 °С. Рекомендуется также устанавливать в камерах метеорологические недельные термографы, в которых изменение температуры записывается на ленте.

Относительную влажность воздуха в камерах определяют с помощью психрометров или гигрографов. Термометры и психрометры должны быть предварительно проверены.

Быстрая загрузка плодов в холодильник после съема — одно из необходимых условий длительного хранения их. Для уменьшения потерь и замедления созревания необходимо плоды после съема быстро охладить до нужного для сорта уровня температуры. Чем быстрее будут охлаждены плоды, тем дольше они могут храниться, меньше произойдет потерь от естественной убыли и порчи, лучше сохранятся их вкусовые и пищевые качества. Задержка загрузки снятых яблок в холодильник на один день при температуре 18...20°С сокращает срок хранения на 10...15 дней. Груши, особенно летних и осенних сортов, закладываемые в холодильник через шесть дней после съема, хранятся на один — три месяца меньше и с большими потерями, чем заложенные сразу.

Плоды предварительно охлаждают в камерах, обеспечивающих снижение температуры плодов до 3...5 °С в течение суток за счет усиленной циркуляции холодного воздуха. Охлажденные плоды перемещают затем в камеры хранения. Такая технология предварительного охлаждения наиболее правильна, так как при быстром охлаждении, хотя и усиливается испарение влаги из плодов, общие потери их массы уменьшаются вследствие значительного сокращения продолжительности охлаждения.

В практике часто плоды охлаждают непосредственно в камерах хранения, что исключает необходимость их перегрузки. В этом случае для равномерности охлаждения плодов камеру загружают постепенно. При быстрой загрузке плоды охлаждаются медленнее, требуется более интенсивная циркуляция холодного воздуха (20...30 объемов в 1 ч).

Загружают плоды в хранилище партиями, при этом оформляют паспорт на количество и качество. В каждую камеру загружают один помологический и товарный сорт или подбирают сорта, сходные по требованиям к режиму и срокам хранения. При необходимости загрузки в камеру разных сортов более лежкие размещают дальше от входа, менее лежкие — ближе к нему. Плотность

размещения в камерах составляет: при хранении в ящиках — 250...300 кг, в контейнерах — 350...400 кг плодов на 1 $м^3$ помещения.

Для рационального использования камер пакеты ящиков на поддонах и контейнеры устанавливают в штабеля, которые должны быть устойчивыми. Пакеты на поддонах по 20...25 ящиков № 3 или 45...50 ящиков № 2 составляют в саду или в упаковочном помещении. Для большей прочности пакетов открытые ящики укладывают пятериком, забитые лучше класть на ребро. Пакеты на поддонах и контейнеры устанавливают в 4...8 ярусов в зависимости от высоты камер. Между верхом штабелей и потолком или воздуховодами расстояние должно быть не менее 60 см. Для циркуляции воздуха между штабелями оставляют расстояния 4...5 см, а между рядами штабелей — 10 см.

Для равномерного охлаждения плодов штабеля располагают перпендикулярно оси нагнетательного воздушного канала, потоку холодного воздуха при бесканальном охлаждении, стенам с охлаждающими батареями.

Штабеля в камере устанавливают сплошь, оставляя у стены проход шириной 60 см для контроля за состоянием плодов и режимом хранения. В камерах шириной более 12 м оставляют дополнительно проход 60 см посередине камеры до центра, где и устанавливают измерительные приборы. Расстояние штабелей от стен, не имеющих приборов охлаждения, 30 см, от пристенных батарей — 60 см. Для удобства работы водителя электропогрузчика рекомендуется заметной краской нанести на пол разметку установки штабелей и проходы.

При охлаждении камер пристенными батареями для защиты плодов от подмораживания создают экран из полиэтиленовой пленки, который укрепляют вверху на уровне батарей на расстоянии от них 25...30 см для циркуляции воздуха. Нижний край экрана должен быть на 10...15 см ниже труб батарей.

Оптимальная температура хранения плодов должна быть несколько выше температуры их замерзания и в зависимости от вида и помологического сорта находится в пределах: для яблок от –2 до +4 °С, для груш и айвы от —1 до –2 °С. Температура ниже —2 °С может вызвать подмораживание плодов, а выше +4°С — привести к ускоренному созреванию, сокращению срока лежкости и большим потерям при хранении. Как оптимальную для хранения плодов обычно рекомендуют температуру от 0 до –1 °С.

Относительную влажность воздуха в камерах поддерживают на уровне 90...95 %, чтобы плоды не увяли. Слишком высокая влажность нежелательна, так как при этом ухудшается их аромат, усиливается развитие микроорганизмов и некоторых физиологических заболеваний плодов. Рекомендуемая относительная влажность воздуха может быть достигнута при нормальной плотности загрузки камеры. При недостаточной влажности воздуха повышение ее достигается автоматическими увлажнителями, а при отсутствии их — смачиванием пола водой.

Выравнивание температуры и влажности во всем объеме камеры обеспечивается циркуляцией воздуха кратность, которой в период хранения 8...12 объемов в 1 ч. Циркуляция воздуха с охлаждением или без него должна

длиться не менее 6 ч в сутки и равномерно распределяться с помощью реле времени на рабочие циклы продолжительностью 1 ч.

Для удаления газообразных продуктов обмена веществ периодически проводят вентилирование (обычно через воздухоохладитель) — свежий воздух добавляют к циркулирующему в камере. Смена воздуха особенно важна в начале хранения, когда интенсивность биохимических процессов, происходящих в плодах, наиболее высокая и выделяющиеся вещества могут оказывать на них неблагоприятное воздействие, например, накапливающийся этилен, ускоряет созревание плодов и тем самым сокращает длительность хранения.

При выборе температурного режима хранения учитывают сортовые особенности плодов, условия их выращивания, сроки съема и предрасположенность к определенным физиологическим заболеваниям.

Машинное отделение. Холодильные установки во всех типовых проектах размещаются в центральной части сооружения непосредственно перед камерами холодильника, чтобы трубопроводы хладоносителя были короткими.

Расположение помещений. Фруктохранилища строятся только одноэтажными, т.к. при этом обеспечивается максимальная загрузка, лучшее использование помещений, большая высота штабелей и более простая система транспортировки.

Холодильные камеры располагают по возможности квадратом, чтобы максимально сократить внутренние перевозки. Они группируются компактно, с тем, чтобы благодаря блочному расположению уменьшить необходимость в сильной изоляции и снизить потери холода.

Помещение для товарной обработки примыкает к площадкам со штабелями контейнеров и товарных ящиков, чтобы сократить пути перевозки тары.

Благодаря такому расположению холодильных камер и цеха товарной обработки возможно в дальнейшем последующее расширение объекта.

Помещение для товарной обработки, т.е. сортировки**,** упаковки других операций по товарной обработке плодов должны иметь размеры, т.е. площадь и высоту, чтобы можно было установить машины, временно хранить тару, проводить товарную обработку, временно хранить плоды и овощи, грузить яблоки для продажи.

Помещение или цех товарной обработки оборудуется электропогрузчиками, контейнероопрокидывателями, транспортером, линией товарной обработки плодов ЛТО –3, поддонами, весами.

Ящичные поддоны СП-5-0,45-2 (емкость 5 -10 тыс.т) и 2ПО 4-800-1200-1,0Д. Высота установки ящичных поддонов 5,76 м.

Линии ЛТО-3А; контейнероопрокидыватели КБ-1-М, КУП-1000 или ОКП-6.

Электропогрузчики ЭП-1008 (максимальный подъем выше 4,5м), ЭП-0806 (до 3 м), ЭП-0801 (до 2,8 м), ЕВ 687.45.11 и ЕВ 687.22.11 (4,5 м).

В некоторых холодильниках, построенных по старым проектам, отсутствует цех товарной обработки плодов. Современные холодильники строят с таким цехом, где устанавливается необходимое оборудование (рисунок 10).

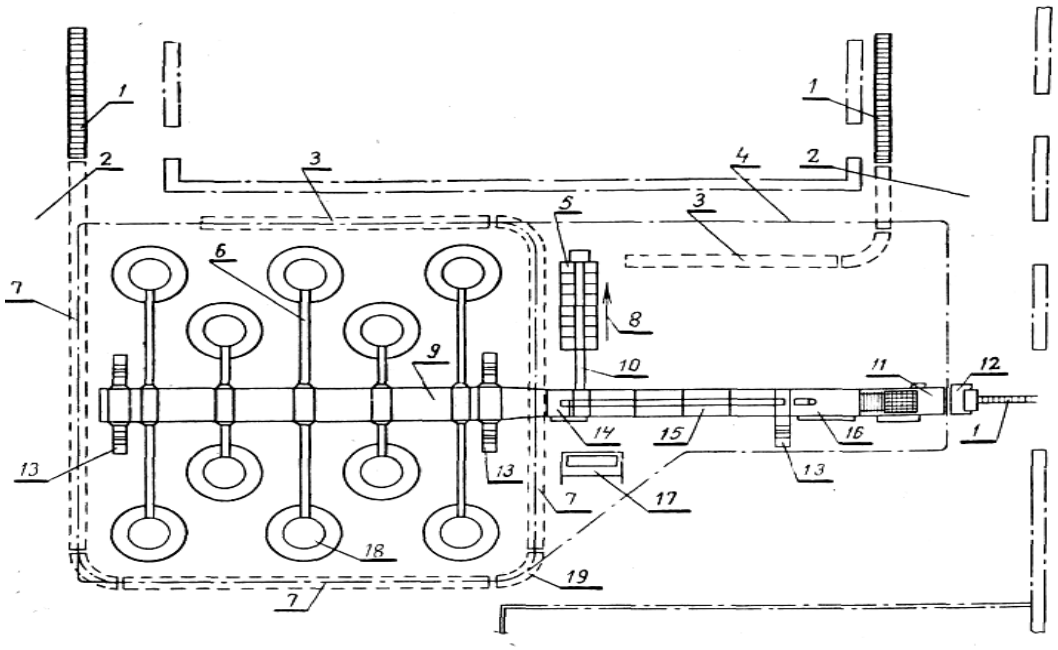


Рисунок 10 – Схема организации товарной обработки с помощью поточной линии Ньирмади :

1 — роликовый транспортер - (прямой); 2 — коридор; 3 — транспортер для заполненных ящиков (прямой); 4 — транспортер для порожних ящиков; 5 — калибровка по размеру; 6 — лента транспортера; 7 — транспортер для заполненных ящиков; 8 — товар группы II; 9 — калибровка по весу; 10 — транспортер; 11 — выбраковочная машина; 12 — полуавтомат для опоражнивания крупных: ящиков; 13 — заполнение ящиков; 14 — машина для нанесения воска; 5 — сортировочный стол с линией валков; 16 — машина для очистки плодов; 17 — пульт управления; 18 — упаковочный стол; 19 — транспортер для заполненных ящиков (полукруглый).

Фруктохранилища. **Здания для хранения фруктов в составе комплексов строят только с искусственным воздушным охлаждением. Такие сооружения позволяют сохранять плоды в течение 5 — 7 месяцев. Еще лучшие результаты получают при оснащении охлаждаемых помещений установками для регулирования в них состава газовой среды, в этом случае яблоки можно хранить 7 — 9**

месяцев. Строят фруктохранилища по типовым проектам, вместимость зданий от 0,5 до 6,6 тыс. т.

К таким проектам относится разработанное институтом «Гипронисельпром» фруктохранилище вместимостью 3 тыс. т в сезон (типовой проект 813-149). В здании предусмотрены длительное, до 7—9 месяцев, хранение яблок зимних сортов, охлаждение яблок летних и осенних сортов и товарная обработка плодов перед реализацией.

Плоды завозят автомобильным транспортом в ящичных поддонах, вмещающих по 240—250 кг. Яблоки предварительно сортируют в саду в процессе загрузки поддонов. Поступившие в хранилище плоды сразу закладывают в камеры хранения. Товарную обработку ведут непосредственно перед реализацией плодов. Погрузочно-разгрузочные работы в хранилище проводят электропогрузчиками ЭП-0601 и ЭП-1008 с высотой подъема вилочных захватов соответственно 2,8 и 4,5 м.

Для предварительного охлаждения плодов в хранилище имеются три камеры размером в плане (в осях) по 12х12 м, после охлаждения эти камеры используют для хранения.

Длительное хранение продукции ведут в четырех камерах с регулируемым составом газовой среды, размер этих камер также 12х12м и в шести камерах С искусственным охлаждением: пять из них имеют размеры 12х24 м и одна — 12х12 м. Цех товарной обработки размером 12х48 м связан с камерами хранения транспортными коридорами шириной 6 м. К цеху примыкают сырьевые площадки. В состав хранилища входят электрощитовая, машинное отделение холодильной установки, генераторная газовых сред, насосная, которые связаны между собой коридором, здесь же размещены туалет и переходная галерея. Бытовые помещения встроены в основное здание в два этажа. В их состав входят мужской и женский гардеробы, туалеты, душевые, комната для обогрева. У входа в здание размещены вестюль, тамбуры и коридоры. Предусмотрены также комнаты ИТР и инвентарная.

Размещение оборудования в хранилище показано на рисунке **6**. В цехе товарной обработки установлены контейнероопрокидыватель 1, линия 2 товарной обработки ЛТО-ЗА производительностью 3 т/ч, подвесной конвейер 3 для подачи пустых ящиков, двое весов 4. В состав оборудования входят также 13393 ящичных поддона. В хранилище на антресолях размещены 24 воздухоохладителя ПВО-250 6, в машинном отделении установлены три компрессорно-конденсаторных агрегата АК-220-2, 7, 8, насосы 9 для подачи воды к конденсаторам холодильных машин, ресиверы 10, 12, два отделителя жидкости 11 и конденсационный бак 13. В насосной установлены два центробежных насоса 14, а в генераторной — генератор газовых сред ГНС-2А 15- и аппарат очистки сред АО-1 16.

Здание имеет сборный железобетонный каркас, стены несущие кирпичные, покрытие совмещенное из сборных железобетонных плит,

уложенных по несущим балкам, утеплитель — жесткие минераловатные плиты, кровля рулонная, четырехслойная.

В хранилище установлены токоприемники мощностью 456 кВт, потребность в воде составляет 11,5 м^3/ч, в тепле — 654 кВт.

Институт «Гипрохолод» разработал проект холодильника для фруктов вместимостью 1200 т с децентрализованной системой охлаждения (рис. 7). Здание предназначено для строительства в составе комплекса с отдельностоящим цехом обработки и фасовки продукции.

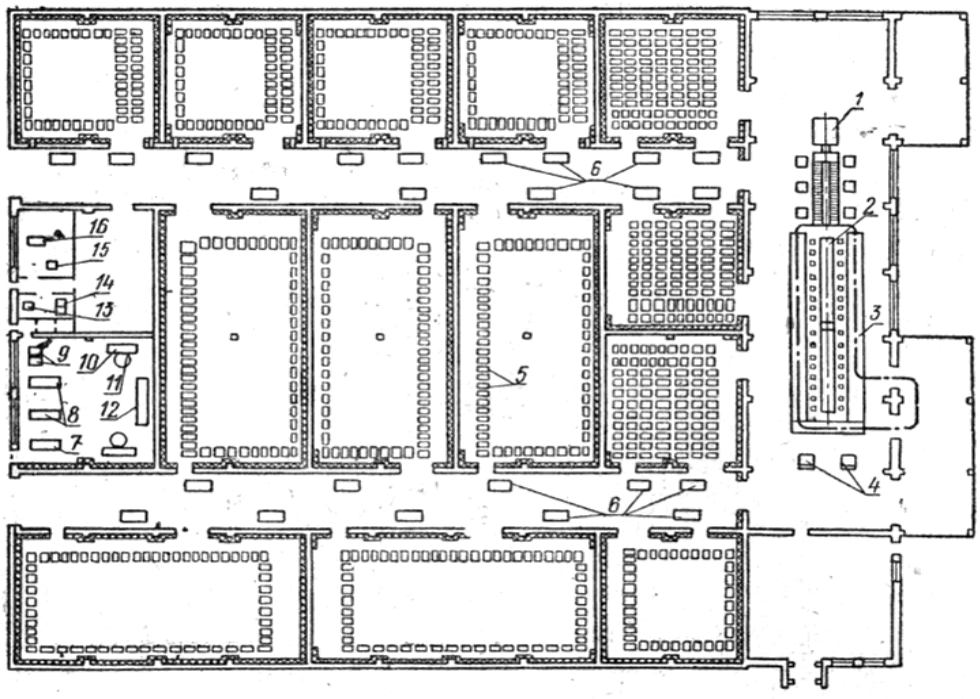
В хранилище восемь камер хранения 2 — 9, объединенных в блок с центральным проездом 12, холодильные установки размещены под навесами 13, снаружи блока предусмотрено помещение экспедиции 1, электрощитовая 21, вентиляционная камера 22, кладовая 20, имеются бытовые 14—16 и служебные помещения 17—19. К зданию примыкают платформы с навесами для разгрузки транспорта 10, 11

Камеры охлаждают фреоновыми холодильно-отопительными агрегатами ХМФ-16, зимой установки используют для обогрева. На каждую камеру работают по два агрегата.

В конструктивном отношении здание полносборное из железобетонных элементов, стены панельные, покрытие совмещенное, кровля рулонная. В качестве утеплителя применяют пенополистирол с объемной массой 30 кг/м^3.

Хранилище подключается к сетям водопровода, канализации, горячего водоснабжения. Отопление в служебных помещениях водяное, вентиляция приточно-вытяжная естественная. Расход воды в здании 3,05 м /сутки, тепла — 190 кВт, холода —30 кВт, потребляемая мощность электроэнергии 276 кВт.

За рубежом наибольших успехов в строительстве хранилищ для фруктов добились Венгрия, Румыния, Болгария, Италия, Англия, Франция, Голландия, США. В этих странах фруктохранилища возводят, как правило, с крупными камерами, рассчитанными на размещение 500—2500 т продукции. Здания одноэтажные, что удобно в эксплуатации, позволяет устанавливать штабеля большой высоты вследствие высокой несущей способности пола, дает



возможность создавать камеры без внутренних опор.

Рисунок 11 – Схема размещения оборудования во фруктохранилище вместимостью 3000 т (типовой проект 813-149):

1— контейнероопрокидыватель; 2 — линия товарной обработки; 3 — подвесной конвейер; 4 — весы циферблатные; 5 — контейнер; 6 — воздухоохладитель; 7, 8 — компрессорно - конденсаторный агрегат; 9 — насосы для подачи воды в конденсаторы холодильных машин; 10, 12 — ресиверы; 11 — отделитель жидкости; 13 — конденсационный бак; 14 — насос центробежный; 15 — генератор газовых сред ГНС-2А; 16 — аппарат очистки АО-1.

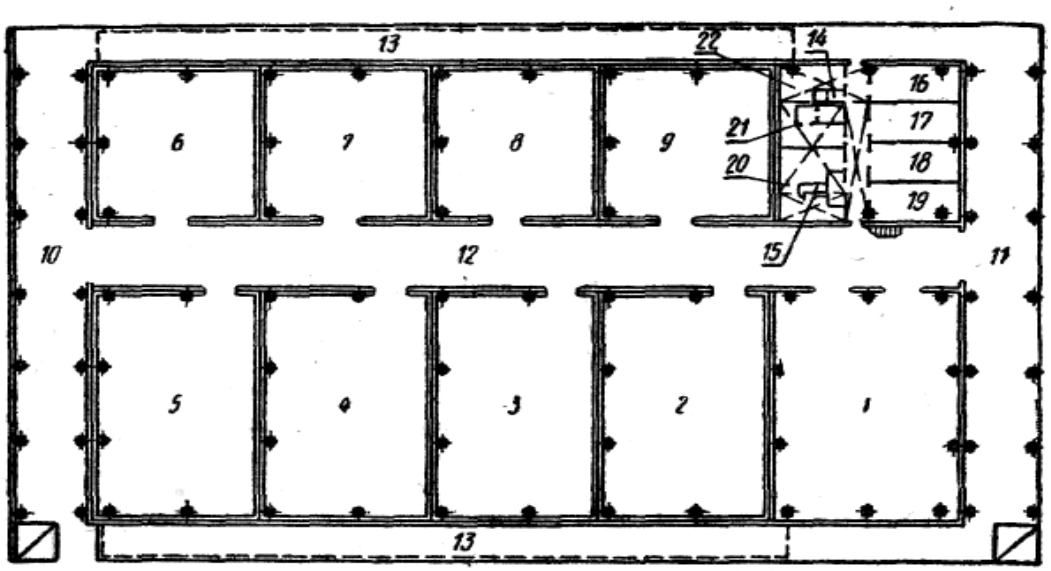


Рисунок 12 – План холодильника вместимостью 1200 т фруктов с децентрализованной системой охлаждения (типовой проект 701-4-40):

1 — экспедиция; 2 — 9 — камеры хранения; 10, 11 — платформы; 12 — проезд; 13 — навесы; 14 — 16 — бытовые помещения; 17 — 19 —служебные помещения; 20 — кладовая; 21 — электрощитовая; 22 — вентиляционная камера

Одноэтажные хранилища позволяют применять при строительстве легкие сборные металлические конструкции, трехслойные панели ограждений с металлическими обшивками (оцинкованная сталь, алюминий) с эффективным синтетическим утеплителем. Такие конструктивные решения снижают массу здания в 3 — 5 раз по сравнению с решениями из сборного железобетона и местных строительных материалов, сокращают сроки и уменьшают трудоемкость строительства. Характерно для зарубежных хранилищ наличие развитых цехов товарной обработки фруктов. Отношение площади цехов к площади помещений хранения достигает 1:7 —1:5.

Продукция на хранение поступает только в обработанном виде в крупноразмерных ящичных поддонах на 250 — 500 кг. Фрукты загружают непосредственно в камеры хранения, иногда их предварительно охлаждают в специальных камерах или тоннелях. Товарную обработку фрукты проходят

непосредственно перед реализацией на поточных линиях, состоящих из очистительных машин, моек, переборочных столов, калибровочных машин, устройств для фасовки и упаковки в мелкую тару (по 0,6—1 кг) или в ящики по 22 — 25 кг.

Система охлаждения камер воздушная с подачей в воздухоохладители хладагента от централизованного машинного отделения, используют и децентрализованное холодоснабжение. В последнем случае каждый воздухоохладитель имеет свой компрессорный автоматический агрегат.

Во многих странах практикуют хранение фруктов в регулируемой газовой среде, в этом случае камеры герметизируют. Для регулирования состава среды в примыкающих к ним помещениях устанавливают генераторы газовых сред или скруббирующие устройства для поглощения избытка углекислого газа, образующегося в камерах вследствие дыхания фруктов.

Высокий уровень строительства комплексов для хранения и обработки фруктов достигнут в Венгрии, где их строят вместимостью от 1 до 10 тыс. т и более.

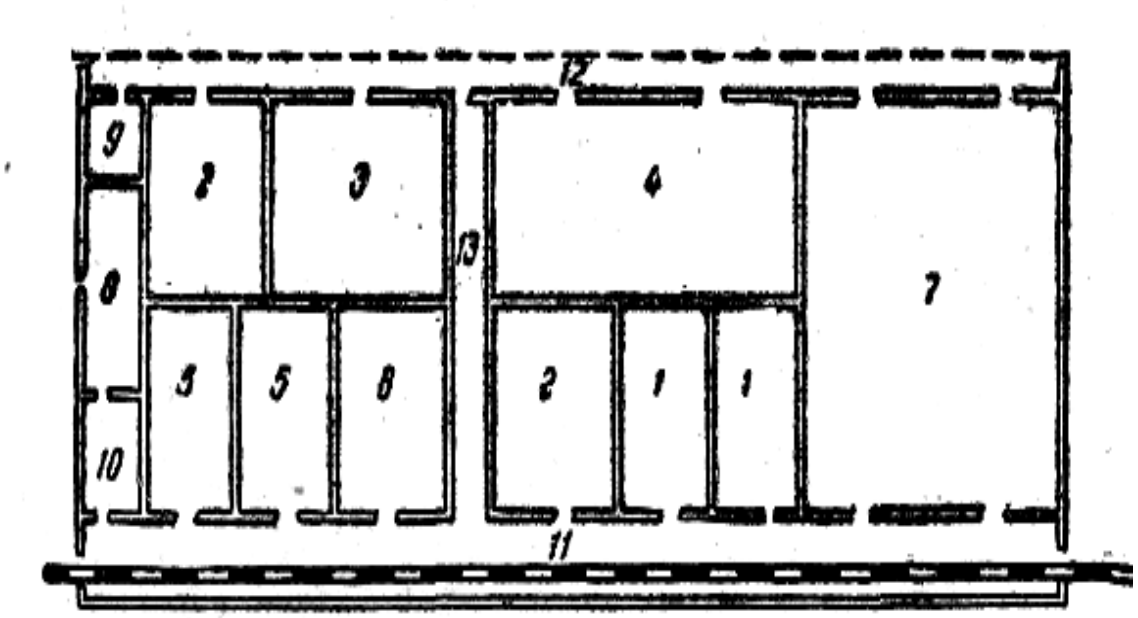


Рисунок 13 – Схематический план комплекса для хранения 10000 т фруктов (Венгрия):

1— камеры холодильного хранения на 750 т; 2 — то же, на 1000 т; 3 — то же, на 1500 т; 4 — то же, на 2500 т; 5 — камеры хранения в регулируемой газовой среде на 750 т; 6 — то же, на 1000 т; 7 — цех товарной обработки; 8 — машинное отделение; 9 — экспедиция; 10 — лаборатория; 11 — железнодорожная крытая платформа; 12 — автомобильная платформа под навесом; 13 — транспортный коридор.

Схема хранилища на 10 тыс. т показана на рисунке **8**. В хранилище две холодильные камеры на 1000т, одна на 1500, одна на 2500 и две на 750 т, три камеры для хранения фруктов в регулируемой, газовой среде (две на 750 т и

одна на 1000 т), имеются цех для сортирования продукции, машинное отделение, экспедиция, транспортный коридор, навес, платформа железной дороги. Такие хранилища возводят из железобетонных или металлических элементов. В последнем случае ограждения делают из трехслойных панелей с обшивками из гофрированного алюминия, между которыми размещен слой пенопласта.

Данные по оптимальным режимам хранения, полученные в различных зонах европейской части, приведены в таблицах 17, 18.

4.5 Хранение в регулируемой газовой среде

Распространение и физиологические основы метода. В практике хранения плодов и овощей, особенно плодов, в последнее время получил широкое распространение во всех развитых странах способ хранения в регулируемой газовой среде – РГС (контролируемая атмосфера, регулируемая атмосфера, модифицированная атмосфера и т.п.). Хранение в РГС – это холодильное хранение (0…4 °С), при котором продукт храниться в воздухе камеры с уменьшенным содержанием с повышенным содержание O_2 и увеличенным CO_2.

В последние 30лет РГС для хранения плодоовощной продукции, особенно плодов и ягод, широко применяется в Англии, Нидерландах, Швеции, Швейцарии, Италии, Германии, Франции, США, Канаде, т.е. практически во всем мире.

Первоначально в РГС хранили плоды семечковых культур, затем стали хранить цитрусовые, косточковые (сливы, вишни, персики и т.д.), виноград, бананы, капусту, томаты и др. Столь широкое распространение данного способа связано с его высокой эффективностью. Практический опыт показывает, что применение РГС позволяет значительно удлинить сроки хранения многих культур и сортов, уменьшить потери в массе в 2…3 раза без заметного снижения качества плодов. Развитию этого метода способствовало также успешное применение новых видов строительных конструкций для хранения в РГС. Успех хранения в РГС основан на регулировании в плодах процессов послеуборочного дозревания, благодаря чему замедляется старение и отмирание тканей, уменьшается поражение некоторыми физиологическими заболеваниями, снижаются потери. Таким образом, основой метода хранения в РГС является не ингибирование фитопатогенной микрофлорой, а такое регулирование обмена веществ, которое предотвращает возникновение функциональных расстройств в плодах и ягодах и тем самым обеспечивает долее высокую их устойчивость к инфекционным болезням.

Способы модификации газовой среды. Эффективность хранения плодов в РГС определяется в первую очередь правильным выбором состава газовой смеси. По сумме содержания CO_2, O_2 и N_2 все рекомендуемые в настоящее время режимы газовой среды делятся на три типа:

1) атмосфера, в которой сумма концентраций CO_2 и O_2 равна 21 %. Наиболее часто используемые среды этого типа содержат CO_2 — 9 %, O_2 — 12 % и N_2 —79 %;

2) атмосфера с содержанием CO_2 и O_2 в пределах 10%. Чаще используют среды состава: CO_2 —5 %, O_2 — 3 % и N_2-92 % и CO_2 — 3...4 %, O_2 — 3 %, N_2 — 93...94 %. Повышенное содержание CO_2 и пониженное O_2 сдерживает процессы созревания и старения плодов, а также развитие грибных заболеваний;

3) атмосфера, содержащая 0_2 — 2...3 % и CO_2 — не более 1 %. Такая среда рекомендуется для сортов, у которых CO_2 вызывает загар кожицы и побурение сердцевины.

Кроме состава газовой среды, значительное влияние на качество и длительность хранения плодов оказывают ее температура и влажность.

Все способы изменения состава атмосферы в зависимости от принципа их создания делят на две группы:

1 – пассивные (биологические) – изменение состава газовой среды происходит в результате дыхания самих объектов хранения, заключенных в герметичные емкости, включая камеры хранения, т.е. сюда входят методы, основанные на внутренней генерации газовой среды.

Необходимый состав атмосферы хранилища достигается без подвода CO_2 извне, а только благодаря дыханию хранящихся плодов. Изменение содержания CO_2 и O_2 атмосферы камеры происходит в результате дозированного подвода свежего воздуха, применения устройств для поглощения CO_2 ее диффузии или адсорбции (газоочистки) или путем подачи технически получаемой газовой смеси в камеру.

При *одностороннем регулировании атмосферы* затрагивается только концентрация CO_2. Ее изменение всегда происходит в пределах 21 % общего содержания кислорода, двуокиси углерода и других газов обычного воздуха при постоянном 79 %-ном содержании в нем азота. Снижение или повышение концентрации кислорода и двуокиси углерода происходит при этом в отношении 1 : 1. В противоположность этому способы с *двусторонним регулированием атмосферы* предусматривают изменение содержания CO_2 и O_2 при сильном снижении концентрации кислорода—до 5% и ниже. В этом случае общее содержание кислорода и двуокиси углерода в соответствии с требованиями отдельных видов и сортов плодов составляет всего 10 %. С этим связано одновременное повышение содержания азота в газовой среде камеры хранилища.

2 – актвные – основаны на искусственном создании газовых сред определенного состава, подготовленных с помощью специального оборудования и вводимых затем в герметизированные камеры плодоовлщехранилищ или другие герметичные видя тары с помещенными в них объектами хранения. Но при хранении живых объектов – плодов и овощей – нельзя полностью исключать внутреннюю генерацию.

При пассивных способах модификации атмосферы желаемый состав газовой среды создается за 15-30 дней после герметизации емкости, в которую

помещены плоды на хранение. Длительность выхода на режим зависит от интенсивности дыхания, стадии зрелости, температуры хранения, полноты загрузки и степени герметичности емкости.

Недостаток пассивных способов – невозможность быстрого создания оптимального режима газовой среды.

Положительный момент – не требуется специальной аппаратуры.

При использовании активных методов нужный газовый состав может быть создан сразу или в течении кратчайшего срока после герметизации емкостей. Но применяемая для этих целей аппаратура и строжайшая герметизация емкостей требуют значительных затрат.

Контейнеры и пакеты ящиков устанавливают штабелями с расстояниями: 5...6 см между рядами штабелей, 12...15 см от стенок камеры и 50...60 см от потолка до верха штабелей. Проходы между штабелями не оставляют.

Перед загрузкой камеры охлаждают до температуры хранения плодов циркуляцией холодного воздуха. Относительную влажность поддерживают на уровне 92...95 %. После охлаждения плодов до заданной температуры и установки контрольных образцов напротив смотрового окна двери камер герметизируют.

Рекомендуемую для сорта РГС создают искусственным методом (вводят в камеру газовую среду определенного состава или азот) и биологическим (за счет дыхания самих плодов).

Для создания необходимой РГС используют специальные установки, состоящие из генератора и аппарата очистки. Генератор предназначен для быстрого снижения концентрации кислорода в камере с 21 до 2,5...3 % сжиганием газовоздушной смеси в слое дробленого катализатора. Состав газовой среды регулируют количеством подаваемого воздуха. Аппарат очистки предназначен для полного или частичного снижения концентрации CO_2, вырабатываемого генератором, или для очистки газовой среды, поступающей из камеры путем очистки CO_2 в слое активированного угля, находящегося в двух адсорберах.

Для хранения большинства сортов яблок и груш применяют второй тип состава РГС, где сумма CO_2 и O_2 не превышает 10%, температура хранения должна быть оптимальной для каждого сорта, а относительная влажность воздуха —92...95 %.

При хранении в РГС необходимо учитывать и тот факт, что некоторые виды плодов и овощей, а иногда и некоторые сорта, хорошо хранившиеся в измененной атмосфере не выдерживают резкой смены условий среды при перенесении их из хранилища в неохлаждаемое помещение с обычной атмосферой. В течение первых же 2-3 суток плоды полностью поражаются физиологическими болезнями, чаще всего загаром.

Способность плодов и овощей сохраняться определенный срок в хорошем состоянии после хранения их тем или иным способом называют *остаточным эффектом метода хранения*. Этот показатель является одним из критериев пригодности вида или сорта для хранения данным способом.

Например, существует достаточно много сортов винограда хорошо и удовлетворительно сохраняющиеся в условиях РГС. Но остаточный эффект большинства сортов исчисляется 1-3 суток, после чего грозди теряют товарный вид из-за физиологических побурения ягод. В такие сроки трудно доставить виноград потребителю даже в местах его производства и хранения, не говоря уже о доставке в отдаленные центры потребления.

У яблок, пригодность которых для хранения в измененной атмосфере признана во всем мире, остаточный эффект также во многом зависит от сортовых особенностей. Так, например, после 6 мес хранения в РГС при 0±1 °С сорт Джонатан не поражается загаром в течение 12 дней при комнатной температуре, а на плодах Ренета Шампанского в тех же условиях загар появляется через 2-3 дня. Таким образом, пригодность сорта для хранения в РГС играет важнейшую роль для определения метода хранения и избежания потерь.

По данным Е.П. Франчук, сливы хорошо хранятся в открытых ящиках (ГОСТ 13359—84) в камерах с РГС, содержащей CO_2 3...5 % и O_2 3...4 %, с температурой — 1...2 °С и относительной влажностью воздуха 90...95 %. Длительность хранения сливы сорта Венгерка ажанская 100...110 дней, Венгерка обыкновенная 120...150 дней.

Персики хранят в течение полутора месяцев в РГС с содержанием CO_2 2...3 % и O_2 2 %. Температура хранения ±1 °С, относительная влажность воздуха 85...90 %. Перед реализацией персики выдерживают при 10...15 °С для дозревания.

Режимы хранения плодов некоторых сортов семечковых культур в РГС приведены в таблице 9.

Таблица 9

Режимы хранения плодов и овощей в холодильных камерах с регулируемой газовой средой

Вид плодов и овощей	Температура, °С	Относительная влажность воздуха, %	Газовая среда*, %	
			CO_2	O_2
Яблоки (большая часть сортов)	+2…+3 (допустимо +1)	90…92 (не выше 95)	3…5 (предельное содержание до 8)	2…3 (предельное снижение до 2)
Груши: Молдавская ССР Казахская ССР	 0 0	 90…95 95	 5 2…3	 3 3
Виноград	0	90...92	3…5	3…5
Капуста кочанная	0…+1	90…92	4…5	3…5
Морковь	+1	до 95	3…5	2…3
Огурцы	+7…+10	до 95	2…5	2…5
Томаты в молочной	+8…+10 +8…+10	90…95 90…95	1…4 0…3	8…12 3…4

спелости				
Чеснок	0…+1	85…90	4…6	2…3
Лук	0…+1	85…90	3…5	2…4

* Остальной объем занимает азот.

4.6 Дополнительные способы, используемые при холодильном хранении

При хранении в холодильной камере или в камере с РГС можно с помощью дополнительных методов и оборудования еще больше улучшить условия хранения.

Хранение в пленке. Полиэтиленовая пленка используется только при холодильном хранении плодов. Цель ее применения состоит в том, чтобы снизить естественную убыль массы и получить известный эффект хранения в регулируемой газовой среде. Для хранения в пленке могут быть применимы следующие *варианты:*

— упаковка плодов в мешки;

— укрытие хранящегося продукта;

— облицовка контейнеров;

— укрытие штабелей;

— сооружение передвижных шатров в камерах хранилища.

Применяются полиэтиленовые пленки толщиной 30...40 мкм. Полиэтиленовая пленка непроницаема или почти непроницаема для водяного пара, но не препятствует газообмену CO_2, кислорода и азота. В полиэтиленовых пакетах можно создать среду из 7...5 % O_2 и 3...5 % CO_2.

Для пленочных шатров применяется также полихлорвиниловая пленка. Однако шатры из нее должны иметь окна соответствующего размера из полиэтиленовой или силиконо-каучуковой пленки для обеспечения необходимого газообмена. Наряду с небольшими затратами на обшивку пленка не создает разницы в давлении внутри и снаружи обшивки.

Хотя потери массы плодов при хранении в пленке, бесспорно снижаются, такой способ хранения имеет следующие *отрицательные моменты:*

— не обеспечивается вентилирование пакетов, мешков или штабелей и образуются очаги гниения, которые во многих случаях сводят на нет уменьшение потерь массы в результате применения пленки:

— затаривание или укрытие больших количеств плодов связано с организационными и техническими трудностями. В большинстве случаев возможно только однократное использование пленки вследствие ее быстрого загрязнения и старения в холодном помещении, что приводит к значительному увеличению затрат;

— обследование хранящегося продукта возможно только с нарушением состава газовой среды;

— сорта неодинаково восприимчивы к хранению в пленке и временному повышению концентрации CO_2;

— хотя состав воздуха в оболочке из пленки и может быть улучшен, однако соотношение в нем CO_2 и O_2 не поддается регулированию.

По этим причинам хранение плодов в пленке не имеет производственного значения.

Покрытие воском и маслами. **Еще одним средством воздействия в связи с холодильным хранением плодов является нанесение на них восковых покрытий.**

Такая обработка плодов перед закладкой на хранение приводит к следующим результатам:

— снижение потерь массы в результате предотвращения испарения воды;

— замедление созревания;

— торможение развития грибных болезней при хранении.

Химическая обработка. *Препараты кальция.* В большинстве стран обработку препаратами Са ($CaCl_2$ или $Ca(NO_3)_2$) применяют в основном против 3 физиологических заболеваний яблок – горькой ямчатости, пятнистости чечевичек джанатановой пятнистости. Появление этих заболеваний связано с нарушением обмена веществ из-за нарушения баланса К: Mg : Са в сторону снижения последнего.

Особенно восприимчивы сорта с красной окраской. Проводят предуборочные опрыскивания 0,6…0,8% водными растворами $CaCl_2$ или 1,2 % $Ca(NO_3)_2$.

Погружают плоды в ванны с раствором 4% концентрации $CaCl_2$.

Синтетические антисептики. Часто используют при хранении цитрусовых. Это фуниециды дифения, ортофенилфенол, бенамил и др. Все они угнетают развитие плесневелых грибов. Их используют в производстве специальных бумажных салфеток для обертывания плодов. Иногда смесью антисептик: парафин пропитывают стенки картонных ящиков. С помощью антисептиков хранят виноград, бананы, цитрусовые.

Для опрыскивания качанов капусты используют 5 % хиноин-фундазол, бенлат и др. в концентрации 0,1 %.

Этиленпродуцирующие препараты. Применяются синтетические регуляторы роста, которые регулируют продолжительность периода покоя и повышают устойчивость к фитопатогенным заболеваниям.

Гидрел (ретардант) – используется в РФ в виде водного раствора различной концентрации: для лука 1 %, картофеля 0,5 %, корнеплодов 0,25… 0,5 %, винограда 0,3…0,5 %.

Йодсодержащие антисептики (йодофоры). Йодкрахмал, ИМК (йодкрахмал модифицированный), йодинол – обладают ярко выраженными антимикробными функциями. Нетоксичны, нелетучи. Плоды погружают в рабочий раствор (вишне, черешня, абрикосы, сливы, томаты).

Метабисульфит калия (таблетированный). Применяется для хранения свежего винограда и некоторых плодов и овощей. Сущность состоит в том, что непосредственно в таре с продукцией в результате разложения МБСК $K_2S_2O_5$ образуется SO_2 микрофлору и ферменты.

$K_2S_2O_5 \rightarrow K_2SO_3 + SO_2$

метабисульфит калия сульфит калия диоксид серы

Выделение малых, но постоянных порций SO_2 способствует лучшему сохранению внешнего вида и вкусовых качеств плодов, чем при окуривании серой. Расход: 20…25 г МБСК на 7…10кг винограда создает в атмосфере ящика содержание SO_2 на уровне 0,002 %.

Применяется при хранении винограда, лука, сливы, черешни, айвы.

Подготовка хранилищ и холодильников к сезону. Один из существенных факторов, снижающих потери – своевременная подготовка базы хранения к приему продукции.

Сразу после реализации продукции удаляют все остатки овощей,

отходы, которые являются источником инфекции. На буртовых участках укладывают в штабель вытяжные трубы, вентиляционные решетки, выравнивают площадку, посыпают ее негашеной известью (500 г/м^2) и содержат в чистом виде до осени.

По окончании сезона хранения из освободившихся хранилищ должны быть удалены все остатки продукции и мусор, которые могут послужить причиной заражения овощей нового урожая. Наряду с хранилищами уборке подлежат вспомогательные помещения и прилегающая территория. Все отходы вывозят за пределы территории хранилища, заливают 4%-ным раствором хлорной извести и закапывают в яму. Мусор сжигают или закапывают. Стены и полы закромов, все оборудование, инвентарь и тару тщательно очищают скребками от прилипших засорений и с помощью щеток или опрыскивателя промывают раствором формалина, приготовленного из расчета 1 часть формалина на 40 частей воды. Вентиляторы, электромоторы, машины во избежание коррозии металла обработке дизенфицирующим раствором не подлежат. На 1 м^2 обрабатываемой поверхности расходуется 0,25 л дезинфицирующего раствора. Двери и люки хранилищ открывают настежь, а съемное оборудование (доски, стеллажи, короба) и тару выносят на свежий воздух для проветривания и просушивания.

После разгрузки хранилища должны быть отремонтированы. При этом все щели и отверстия в стенах, полу и на потолке необходимо плотно заделать цементным раствором, жестью или кирпичом, вентиляционные отверстия закрыть металлическими сетками. После ремонта приступают к дезинфекции самого хранилища.

В качестве дезинфицирующего средства используют раствор формалина выше указанной концентрации или окуривают сернистым газом.

Дезинфекцию хранилища раствором формалина нужно проводить при температуре не ниже 16 °С, а лучше при 20— 25 °С. При этом необходимо создать в помещении повышенную влажность воздуха, близкую к 100 %; с этой целью заранее, примерно за сутки, разбрызгивают воду.

Дезинфекцию хранилища сернистым газом должен проводить специально этому обученный работник в противогазе, с соблюдением техники противопожарной безопасности. Для окуривания используют серные шашки или смесь, приготовленную из 70 частей серы, 22 частей селитры и 8 частей древесных опилок. В деревянных хранилищах расход серы на 1 м^3 помещения — 50 г, для лука и капусты— 60 г, а в случае заражения нематодами и клещами дозу увеличивают до 100—150 г. В каменных и железобетонных хранилищах норму снижают в два раза.

Сжигание серы производят в равномерно распределенных по всей площади хранилища жаровнях или специальных аппаратах. При этом надо соблюдать, чтобы горение начиналось одновременно во всех очагах; температура в хранилище должна быть не ниже 16 °С. После загорания серы все двери следует немедленно плотно закрыть, замазать щели и пронаблюдать

снаружи, нет ли утечки газа через двери, люки, вытяжные трубы и т.п. Срок дезинфекции хранилища в герметически закрытом состоянии должен быть не менее 1—2 суток, после чего двери и люки помещения открывают, проветривают и просушивают.

Побелку хранилища и оборудования необходимо провести за 15—20 дней до загрузки овощной продукции. Для побелки используют раствор свежегашеной извести, приготовленный из расчета 2—2,5 кг извести на 10 л воды; к раствору добавляют 100 г медного купороса, предварительно растворенного в горячей воде. Норма расхода известкового раствора — 0,25 л на 1 $м^2$ поверхности. Затем хранилище проветривают и просушивают, устанавливают на место щиты, настилы и другое оборудование.

Подготовленное хранилище должно быть принято специальной комиссией. В состав комиссии входят товароведы, кладовщики, инженер по вентиляционным установкам, представители санитарной и пожарной инспекций и другие заинтересованные лица. Готовность хранилища к эксплуатации оформляют соответствующим актом. На хранилище выписывается паспорт.

В стационарных холодильниках тщательно очищают вентиляционные решетки и каналы, проводят ремонт и дезинфекцию. Контейнеры для дезинфекции погружают на 1-2 мин в 1 % раствор формалина, медного или железного купороса или опрыскивают при помощи специальных установок. После опрыскивания тару просушивают на воде.

Для предохранения от коррозии металлическое оборудование окрашивают. В холодильниках при окраске труб и деталей используют краску разного цвета в соответствии с требованиями по технике безопасности.

Камеры холодильников, секции и помещения хранилищ дезинфицируют 2 % раствором формалина (0,25-0,3 л/$м^2$) при температуре выше 16 °С. После обработки помещение закрывают на 2-3 суток, затем тщательно проветривают до исчезновения запаха препарата. Дезинфекцию проводят при помощи генератора АГ-УД-2 (25-30г/$м^3$ 40%формалина) путем смешания серы (50г/$м^3$) или подачи SO_2 (100г/$м^3$), неорсодержащие препараты. Наиболее эффективна аэрозольная дезинфекция формалином.

После диарации потолок, стены камер и подсобных помещений белят растворов свежегашеной извести и медного купороса 1,5-2 кг извести и 200 г купороса на 10 л воды).

В холодильных камерах с РГС перед загрузкой проверяют на герметичность по изменению созданной концентрации CO_2 или скорости падения избыточного давления, создаваемого искусственно. Для этого в камере повышают до 250 Па и , если за 8 мин оно упадет не более, чем до 50 Па, камеру считают герметичной (проверяют 2-3 раза). Места утечки обнаруживают прослушиванием и по колебанию пламени свечи.

Проверяют состояние крыши и отмостки вдоль боковых стен, т.к. если последние отходят от стен из-за осадки утепляющего грунта, то в образовавшуюся щель встанет затекать вода с крыши и стены будут сыреть.

Ведут борьбу с грызунами, раскидывают приманки.

В течении лета хранилища проветривают через решетчатые ворота. За 2 недели до поступления плодов и овощей, комиссия проверяет готовность помещений и составляет акт. На каждое хранилище, холодильник, комплекс выдают паспорт в 3 экземпляра.

До начала загрузки хранилищ заводят журналы наблюдений за температурой, влажностью воздуха, режимом хранения и вентиляции в овощехранилищах с активной вентиляцией.

На все овощи и плоды, которые планируются закладывать на хранение, подготавливают паспорта.

Резюмирую все выше изложенное, подготовка к хранению материально – технической базы заключается в следующем:

- освобождение камер после летней эксплуатации не менее, чем за 10 суток до загрузки новой продукции на длительное хранение;
- мойка камер водой, дезинфекция;
- проверка холодильных установок (вентиляторов, клапанных тарелок, уровня холодильного агента, расширительных клапанов);
- предварительное охлаждение камер до –2 °С не мене, чем за 5 дней до загрузки;
- проверка датчиков температуры в охлажденных камерах;
- испытание увлажнителей воздуха и установка индикаторных приборов;
- герметизация всех мест утечки и смотровых люков в камерах с РГС;
- окраска камер;
- проверка газовой изоляции камер;
- составление плана загрузки камер сортами.

ГЛАВА 5. ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

5.1 Хранение картофеля

Картофель — одна из основных сельскохозяйственных культур. Неслучайно его называют «вторым хлебом». В клубнях картофеля содержится значительно больше питательных веществ, чем в других овощах. Его ценят за высокие пищевые и вкусовые достоинства, содержание разнообразных витаминов и минеральных веществ, а главное, за возможность круглогодичного потребления, благодаря высокой лепскости.

Среднегодовая физиологическая норма потребления картофеля в СССР на душу населения составляет в среднем 97—100 кг. Фактическое же потребление его выше нормы. В перспективе планируется снижение потребления картофеля за счет увеличения в пищевом рационе удельного веса других овощей.

Характерным для картофеля является то, что белок его (туберин) по аминокислотному составу относится к полноценным, что выделяет этот продукт среди других овощных культур.

Требования к качеству. На хранение закладывают лежкие сорта картофеля, имеющие продолжительный период покоя, такие как Невский, Прие-кульский ранний, Белорусский ранний, Резерв, Вятка, Лорх, Адретта и др.

Качество картофеля определяют по ГОСТу 7176-85 «Картофель свежий продовольственный», отбор средней пробы —по ГОСТу 7194-81 «Картофель свежий. Правила приемки и методы определения качества».

Качество картофеля определяют по ГОСТу 7176-85 «Картофель свежий продовольственный», отбор средней пробы —по ГОСТу 7194-81 «Картофель свежий. Правила приемки и методы определения качества».

К стандартным относят клубни целые, сухие, непроросшие, незагрязненные, без заболеваний, однородной или озелененные клубни не пригодны для употребления в пищу и для корма животных

В основе лежкости картофеля лежит биологическая особенность клубней вступать после уборки в состояние покоя. Глубокий (физиологический) покой длится у разных сортов от 1 до 3 мес., вынужденный покой определяется условиями хранения. Важная биологическая особенность картофеля-способность возобновлять покровную ткань в местах механических повреждений клубней. Лучше всего зарубцовываются повреждения у растущих и свежеубранных клубней, постепенно эта способность утрачивается и с началом прорастания клубней исчезает. Для образования раневой перидермы необходима температура не ниже 7 °С и влажность 90-95 % при интенсивном проветривании.

Важное технологическое значение имеет взаимопревращение крахмала и сахара в клубнях, зависящие от температуры. В вызревших клубнях при нормальных условиях хранения содержится 15-18 % крахмала и 0,5-1,5 % сахара. С понижением температуры, особенно при 6-3 °С, идет осахаривание крахмала и интенсивно накапливаются сахара: крахмал ↔сахара.

Некоторая часть сахаров расходуется на дыхание. Одновременно идет и обратный процесс- образование крахмалов из сахаров, но при понижении температуры он идет медленнее, то есть процесс сдвигается в сторону гидролиза и идет накопление сахаров. Количество сахара может возрасти до 7-8 %, клубни становятся сладкие на вкус. Если накопление сахаров при «холодном» хранении зашло не слишком далеко, то при последующем «теплом» хранении значительная часть сахаров может вновь образовать крахмал, и вкус картофеля восстановится. Чем ниже температура хранения и чем длительное ее действие, тем медленнее восстанавливается крахмал, а при переходе определенных пределов первоначальное соотношение крахмал: сахар не восстанавливается. Накопление сахаров в клубнях- защитная реакция от повреждающих действие низких температур. Но при чрезмерном осахаривании крахмала при охлаждении нарушаются ферментные системы, осуществляющие обратный синтез крахмала и происходит физиологическое расстройство клубней: а) подавляется образование ростков, что приводит к появлению изреженных запоздалых всходов и снижению урожая; б) у клубней с высоким содержанием сахара легко образуются внутренние потемнения мякоти в результате реакции взаимодействия между сахарами (альдегидная группа) с аминокислотами с образованием темноокрашенных веществ внутри клубня, что приводит к снижению качества картофеля и повышению отходов при чистке. Поэтому «холодное» хранение нужно использовать с осторожностью как в случае семенного картофеля, так и продовольственного. Наличие сахаров не допускается и в техническом картофеле, предназначенном для чипсов, так как из него получают темноокрашенный продукт низкого качества.

Проводить сортировку и затаривание перед реализацией следует в теплых и светлых цехах после согревания клубней.

Из других особенностей картофеля важное значение имеют следующие. Картофель отмечается невысоким выделением тепла и влаги по сравнению с другими овощами. Поэтому интенсивному воздухообмену в *штабеле* способствует большая скважность и достаточно большой размер пор (42- 48 % средних, 35-40 % мелких клубней). Механическая прочность клубней позволяет их насыпать их высоким слоем.

Условия хранения зависят от следующих факторов: 1) сортовые особенности; 2) физиологическое состояние, период хранения; 3) назначение хозяйственного использования.

Различают три периода хранения картофеля: лечебный (послеуборочный), период охлаждения (зимнее хранение) и период прорастания (весенний). Естественно, условия хранения должны быть различными. В лечебный период для заживления механических повреждений температура должна быть сравнительно высокой —от +10 до 18 °С. В это время важно обеспечить

повышенную аэрацию, то есть-проводить активную вентиляцию. Срок этого периода 7— 20 дней в зависимости от степени поврежденности. Продолжительность лечебного периода зависит также от качества картофеля, высоты загрузки и правильного соблюдения режима хранения. В лечебный период в местах механических повреждений образуется новая ткань — раневая перидерма, способная защищать клубень от инфекции. Опробковевшие клетки препятствуют испарению влаги из клубней картофеля. При неблагоприятных условиях хранения, то есть пониженной температуре и слабой аэрации, заживление ран происходит значительно медленнее, пробковый слой образуется слабо.

Если сравнивать интенсивность заживления ран на отдельных участках клубня, то необходимо отметить, что в зоне сердцевины клубня перидерма образуется слабо по сравнению, например, с зоной сосудистых пучков, расположенных ближе к поверхности.

В лечебный период, наряду с заживлением механических повреждений, в клубнях происходят биологические процессы, связанные с их дозреванием. Для недозревших клубней с неокрепшей кожурой и значительными механическими повреждениями продолжительность лечебного периода должна быть максимальной (до 20 дней).

После лечебного наступает основной период покоя. Он характеризуется тем, что многие физиолого-биологические процессы протекают значительно медленнее, чем в растущем растении. При этом интенсивность дыхания сводится до минимума, что значительно снижает естественную убыль массы.

В основной период температура хранения картофеля снижается до 3 – 4 °С. Снижение температуры должно происходить медленно, в течение 20 –40 дней.

От температурных условий хранения в основной период зависит убыль массы и изменение содержания сухого вещества, что влияет на качество картофеля, способности клубней к прорастанию.

Установлено, что различные сорта картофеля имеют свои температурные режимы, при которых максимально сохраняются их потребительские достоинства. Причем режимы хранения картофеля могут быть успешно обеспечены в производственных условиях без каких-либо дополнительных затрат при наличии обычного хранилища, оснащенного активной вентиляцией.

Сорта картофеля Приекульский ранний, Берлихенген, Эпрон, Северная роза, Скороспелка-1, Огонек, Темп, Агрономический должны храниться при температуре 1,5 — 3 °С, а сорта Лорх, Столовый-19, Разваристый, Старт — при температуре 3 — 5 °С. Использование сортовых режимов хранения позволяет значительно сократить потери.

В тех хозяйствах, где нет возможности создания и контроля температурного режима или не соблюдена сортовая закладка, температура должна быть в пределах 2 — 5 °С.

В зимний период хранения при повышении температуры и образования капельной жидкости на поврежденных клубнях начинают развиваться

микробиологические заболевания. Поэтому партии такого картофеля имеют свои особенности режима хранения. Во-первых, картофель должен охлаждаться наиболее интенсивно. Во-вторых, температура хранения в зимний период должна быть более низкой. Температура 1 °С для хранения механически поврежденных клубней позволяет значительно снизить убыль массы и в 2 — 3 раза сократить отходы.

Вместе с тем, следует иметь в виду, что при использовании хранящегося при низких температурах картофеля на семенные цели юн медленно прорастает и дает низкий урожай. Поэтому семенной картофель хранят при повышенной температуре. Так, сорта картофеля с коротким периодом покоя (Берлихенген, Приекульский ранний, Белорусский ранний, Эпрон и др.) лучше хранить при температуре, близкой к +2 °С; сорта со средним периодом покоя (Огонек, Темп)—при температуре +2, +3 °С; для сортов с длинным периодом покоя (Лорх, Столовый-19, Разваристый) — при температуре +4, +5 °С.

В весенне-летний период (конец апреля, май, июнь) продовольственный картофель можно содержать в хранилищах, оснащенных искусственным холодом. Это позволит предупредить прорастание клубней и удлинить сроки хранения и потребления населением картофеля.

При хранении крахмал, содержащийся в клубнях картофеля, распадается с образованием сахара, который частично расходуется в процессе дыхания, а частично вновь переходит в крахмал. Во время снижения температуры до 0 °С интенсивность распада крахмала замедляется, а переход сахара в крахмал прекращается почти полностью, поэтому при низкой температуре в клубнях может накапливаться сахар. Повышенное содержание Сахаров в клубнях отрицательно влияет на вкус. Кроме того, при содержании в картофеле более 1,5 % Сахаров последние легко вступают при термической обработке картофеля в реакцию с аминокислотами и образуют темноокрашенные соединения (меланоидины), которые снижают качество готового продукта.

Скорость распада крахмала и потребления Сахаров на дыхание усиливается при температуре +20 °С в три-четыре раза, а скорость превращения Сахаров в крахмал возрастает в 10—12 раз, поэтому для устранения сладкого вкуса продовольственный картофель перед реализацией выдерживают при высокой температуре 10—15 суток. Процессы распада крахмала и превращения Сахаров в крахмал наиболее согласованно проходят при температуре около + 10 °С. При этом накопление в клубнях Сахаров не происходит. Однако для хранения такой режим не приемлем, так как при повышенной температуре клубни интенсивно дышат и прорастают. Это приводит, в свою очередь, к значительной потере сухих веществ, к возникновению микробиологических заболеваний.

Прорастание картофеля — неизбежный процесс, но хранение при оптимально пониженной температуре задерживает прорастание. В настоящее время испытаны в производственных условиях и рекомендованы для применения химические вещества, предупреждающие прорастание.

Препарат М-1 — метиловый эфир нафтилуксусной кислоты представляет

собой пылевидную смесь. Этим препаратом опыляют клубни в момент загрузки в хранилища или во время хранения до выхода картофеля из состояния покоя. Но этот препарат действует лишь до тех пор, пока он находится в контакте с клубнями. Поэтому в условиях активного вентилирования опыливание повторяют несколько раз. При этом препарат подают вместе с воздушным потоком с помощью вентиляционной установки.

Препарат ГМК — гидразид малеиновой кислоты в виде 0,25 – 0,30 %-иых водных растворов диэноламиновой или натриевой соли используется для опрыскивания растений за 2–3 недели перед уборкой урожая, когда листья еще зеленые, но формирование клубней уже закончено. Более раннее опрыскивание снижает урожай, а более позднее не дает эффекта. Это надо учитывать, так как в районах Западной Сибири с наступлением ранних заморозков листья картофеля могут отмереть до того, как препарат проникнет к точкам роста.

ТБ-2, 3, 5, 6 — тетрахлорнитробензол в виде порошка обладает менее сильным ингибирующим действием, поэтому используется для предупреждения прорастания семенного картофеля до его высадки в почву.

Болезни и вредители картофеля. Меры борьбы с ними. Картофель относится к числу культур, в сильной степе ни поражаемых болезнями. Это объясняется тем, что вегетативное размножение картофеля дает возможность постоянного существования возбудителей болезней — на ботве в период вегетации и на клубнях в период хранения Ботва и клубни являются благоприятной средой обитания для многих групп возбудителей болезней.

Существуют следующие болезни картофеля: грибные, бактериальные, вирусные, физиологические повреждения вредителями. В зимний период хранения картофель чаще всего поражается микробиологическими заболеваниями. На хранение может поступать картофель, зараженный уже в поле. Остановимся на наиболее распространенных грибных болезнях.

Фитофтороз — одна из наиболее опасных болезней. Возбудителем ее является гриб, который поражает все органы растения. Поражение возникает в период вегетации, то есть клубни заболевают еще в поле, но признаки заболевания обнаруживаются лишь через 20—25 дней. Эта болезнь чаще всего возникает в дождливые годы. Первые признаки, фитофтороза обычно проявляются на нижних листьях куста картофеля в виде небольших бурых пятен, которые быстро распространяются.

Картофель, пораженный фитофторозом, теряет пищевые и товарные свойства, пригодность к хранению и реализации. При хранении болезнь проявляется через 2—3 недели после закладки, особенно заболевание прогрессирует в неохлаждаемом хранилище при повышенной температуре и влажности. Болезнь не передается на клубни с вполне вызревшей, сухой, целой поверхностью, но легко заражает влажные, недозрелые, механически поврежденные клубни. Меры борьбы. Для предохранения продовольственного картофеля от массовой порчи грибом необходимо выявлять и отбраковывать больные клубни до закладки на хранение. На длительное хранение следует закладывать здоровые, обсушенные, наиболее фитофтороустойчивые сорта

картофеля. Сильно поражаются фитофторозом сорта картофеля: Ранняя роза, Курьер, поэтому эти сорта, выращенные в дождливое лето, закладывать на хранение нежелательно.

При обнаружении заболевания картофеля фитофторозом удаляют очаги заболевания, оставшийся здоровый картофель подвергают активному вентилированию, снижая тем самым температуру и относительную влажность воздуха в хранилищах.

Фузариоз — сухая гниль, развивается в картофеле через 2—-3 месяца хранения. Гриб проникает в ткани клубней через поврежденные места кожицы. Сухая гниль разрушает межклеточное вещество, оболочки клеток, не затрагивая крахмал. Развивается интенсивно при температуре 10— 20 °С. Ткань пораженных клубней высыхает, становится трухлявой и приобретает бурую или темную окраску. При сильном поражении на поверхности и в полостях образуются выпуклые скопления мицелия белого, желтого и розового цвета. Клубни полностью теряют пищевые, товарные свойства и сохраняемость.

Гриб не проникает в клубень через целую, здоровую, сухую покровную ткань — кожуру. Заболевание возникает в местах порезов, ушибов, поврежденных вредителями. Предрасположены к заболеванию клубни переохлажденные, физиологически ослабленные. Споры гриба могут быть источником заражения здоровых клубней. Массовое заболевание клубней в хранилище развивается в верхнем отпотевшем, наиболее теплом слое картофеля. Гриб переносит низкую температуру от –2 до –5 °С, а споры могут развиваться от 0 до –25 °С. При оптимальных условиях хранения картофеля развитие гриба несколько замедляется.

Для предохранения картофеля от массового развития болезни при хранении необходимо от каждой партии отбирать средний образец и проводить лабораторный контроль на скрытую стадию заболеваний клубней фузариозом. Закладывать на хранение необходимо здоровые клубни, с сухой поверхностью. Наиболее устойчивыми сортами к данной болезни являются Лорх, Юбель. Очаги заболевания картофеля сухой гнилью удаляются. Способствуют развитию заболевания резкие колебания температуры в хранилище и механические повреждения клубней.

Парша обыкновенная — болезнь, которая поражает клубни в почве. На поверхности появляются выпуклые бородавки из опробковевшей ткани. Позднее на поверхности образуются коросты, картофель приобретает неприятный внешний вид и запах. Парша не передается от больных клубней здоровым. Парша снижает товарное качество и сохраняемость картофеля. В клубнях, пораженных паршой, на 5—10 % меньше крахмала, чем в здоровых. Кроме того, увеличивается количество отходов при очистке клубней.

Возникает парша обыкновенная в период выращивания, чаще на щелочных, легких супесчаных и песчаных почвах.

Картофель с большим количеством клубней, пораженных паршой, нецелесообразно закладывать на длительное хранение. В оптимальных

условиях хранения болезнь не переходит на здоровые целые клубни с сухой поверхностью.

Парша порошистая — болезнь вызывает более глубокое поражение клубней. Клубни заболевают в поле. Вначале на поверхности появляются бородавки, которые подсыхают и лопаются, образуя звездообразные язвочки, переходящие в крупные струпы. Порошистая парша снижает товарное качество и сохраняемость картофеля.

Клубни заражаются грибом в почве во время выращивания при температуре 12—18 °С, повышенной влажности и в кислой среде. Гриб распространен преимущественно на тяжелых глинистых, суглинистых и торфяных почвах. Споры гриба остаются жизнеспособными в течение 3—4 лет. Партию картофеля с большим количеством клубней, пораженных порошистой паршой, не следует хранить длительное время, даже в оптимальных условиях.

Парша бугорчатая — поражает картофель на поверхности. Образуется в виде бугорков, которые могут сливаться, захватывая значительную часть поверхности клубня, без признаков загнивания тканей.

При сильном поражении образуется крупное вдавленное пятно, похожее на фитофтороз, но без загнивания под кожурой. При повышенной влажности воздуха на клубне может развиваться беловато-сероватый налет гриба. Болезнь сильно снижает пищевые и товарные свойства, сохраняемость клубней.

Заражение клубней грибом происходит в поле в период роста, но признаки поражения обнаруживаются через 1 – 2 месяца после закладки на хранение. Массовое заболевание бугорчатой паршой развивается к концу периода хранения. При повышенной влажности воздуха в складе и температуре около 12 °С может произойти заражение грибом здоровых клубней. Хранение продовольственного картофеля при оптимальной пониженной температуре тормозит развитие болезни.

Профилактическими мерами борьбы с паршой являются севооборот, удобрения, обработка почвы, повышенные требования к семенному материалу. Так, например, картофель целесообразно высаживать на полях, где предварительно высевались люпин, озимая рожь, соя. Минеральные удобрения (суперфосфат, сульфат аммония) для борьбы с паршой следует вносить одновременно с посадкой картофеля в дозах 1,5—2,5 ц на 1 га. Полив посадок в период массового завязывания клубней до влажности почвы не менее 75 % снижает развитие парши обыкновенной в 5 раз.

Фомоз (пуговичная гниль) — болезнь, проявляющаяся в виде округлых, темных, твердых пятен с четкими границами в виде отпечатков пуговицы. Под пятном ткань коричневая. Сгнившая ткань разрушается, образуются полости, заполненные рыхлым белым или коричневым мицелием гриба. Клубни, больные фомозом, теряют пищевые и товарные свойства, способность к хранению.

Хранение картофеля при оптимальной температуре в дезинфицированных складах тормозит развитие болезни. При возникновении заболевания необходимо удалять очаги заражения.

5.2 Хранение корнеплодов

Корнеплоды представляют собой биологически неоднородную группу растений, у которых в пищу используются корни. К овощным корнеплодам относятся: морковь, свекла, редис, редька, репа, брюква, а также пряные растения — петрушка, пастернак, сельдерей.

Все корнеплоды, за исключением редиса, двулетние растения. При пониженной температуре они впадают в состояние покоя, который очень короткий и переходит в вынужденный, то есть поддерживаемый внешними условиями. Эта особенность используется человеком в своих хозяйственных целях.

Между вызреванием к моменту уборки и лежкостью корнеплодов имеется сложная зависимость. Степень вызревания моркови характеризуется соотношением сахара: моносахара. Если оно выше 1, то вызревание моркови хорошее и сохраняемость ее высокая, если преобладают моносахара, т.е. Соотношение меньше 1, то вызревание недостаточное, морковь хранится плохо. У вызревших корнеплодов отмечено более высокое содержание сухих веществ и каротина.

Корнеплоды по сохраняемости делятся на две группы: 1) грубые- отличающиеся механической прочностью, прочными покровными тканями, хорошо сохраняющиеся - свекла, брюква, турнепс, редька, пастернак.

2) нежные - с тонкими покровными тканями и поэтому сохраняющиеся хуже - морковь, петрушка, сельдерей, репа, хрен.

Морковь. Отличается высокой пищевой ценностью. Оранжевая окраска моркови характеризуется значительным количеством каротина (провитамина А). В моркови имеются также витамины B_1, B_2, Ве, С, Е, РР и значительное количество солей кальция, фосфора и железа. Сочная консистенция мякоти и большое количество сахара (до 12 % на сырую массу) делают морковь вкусным и питательным диетическим продуктом. Характерный вкус и запах моркови обусловлен содержанием эфирного масла от 10 до 14 мг%.

Повсеместное выращивание моркови, значительные ее урожаи, сравнительно недорогое производство, хорошая лежкость позволяют обеспечить население свежей морковью в течение всего года за счет местного производства. По нормам питания на одного человека в год необходимо от 8 до 10 кг моркови.

Химический состав моркови в значительной степени зависит от условий выращивания и от сорта.

Сорта моркови по форме корня разделяются на короткие, полудлинные и длинные. Крупные корни моркови несколько отличаются по составу от мелких. Они содержат больше Сахаров, меньше воды и пектиновых веществ.

В корнеплодах имеются органические кислоты, обладающие фунгицидным действием: хлорогеновая, кофейная, галловая, бензойная.

Лежкость корнеплодов находится в прямой зависимости от степени их зрелости, которая может быть охарактеризована величиной соотношения

сахарозы и инвертного сахара, содержанием каротина и сухих веществ, увеличивающимся по мере созревания корнеплодов. Таким образом, по изменению химического состава корнеплодов при созревании можно судить о степени зрелости моркови.

Нантская-4 — сорт наиболее распространен. Форма корнеплода тупоконическая, масса корнеплода от 61 до 134 г, окраска кожицы и мякоти оранжевая, лежкость хорошая, используется как столовая и для консервирования.

Шантенэ — сорт отличается большей массой корнеплода— 83—211 г, окраска мякоти оранжевая, форма сердцевины округлая, занимает 40—50% диаметра корнеплода, лежкость хорошая, используется как столовая и кормовая.

Несравненная — сорт, имеющий массу от 100 до 200 г. Окраска кожицы и мякоти оранжевая, используется в свежем виде и для консервирования.

Московская зимняя — корнеплоды этого сорта имеют ярко-оранжевую окраску кожицы и мякоти, сердцевина занимает 40—50% диаметра корнеплода, лежкость хорошая. Используется в основном в свежем виде.

Витаминная-6 — сорт районирован для Кемеровской области. Имеет удлиненно-коническую и цилиндрическую форму, масса корнеплодов 75—135 г, окраска кожицы оранжевая, мякоти — темно-оранжевая, сердцевина занимает 40—60% диаметра корнеплода, лежкость хорошая. Используется как столовая и кормовая.

В последние годы получили распространение сорта Лосиноостровская, Московская зимняя, НИИСХ- 336.

Свекла. Столовая свекла по сравнению со всеми овощными культурами обладает наилучшей лежкостью, что способствует круглогодовому потреблению ее в свежем виде.

Свекла, кроме сахара содержит аскорбиновую и никотиновую кислоты, пектин, пигменты. В соке корнеплодов свеклы имеются бетанин и бетаин — физиологически важные соединения для обмена веществ в организме человека. В других овощах этих веществ нет, поэтому потребление свеклы необходимо.

По калорийности свекла превосходит все другие сочные овощи. Ценным свойством является то, что в отличие от других овощных культур она содержит избыток щелочей IT мало кислот.

Высокие стабильные урожаи свеклы и сравнительно дешевое производство позволяют выращивать ее повсеместно в количествах, полностью удовлетворяющих потребности населения. Годовая норма потребления свеклы на одного человека составляет 6 кг.

Благодаря наружному пробковому слою свекла более устойчива к механическим повреждениям и к поражению микроорганизмами в период хранения.

Химический состав и пищевая ценность свеклы зависят от сорта и условий выращивания. Крупные корнеплоды менее ценны, чем мелкие, и

содержат меньше сахара и сухих веществ. Количество сухого вещества у одного и того же сорта может быть различно в зависимости от условий выращивания и колеблется от 9 до 12 %.

Чем крупнее корнеплод свеклы, тем больше у него белых колец, в которых больше содержится балластных неусвояемых и малоусвояемых веществ (клетчатка, гелеицел-люлоза).

Сорта свеклы по форме корнеплода делятся на три группы: плоские, округло-плоские и округлые.

Бордо-237 — сорт районирован для Кемеровской области, имеет овально-округлую форму, масса одного корнеплода 200—250 г, цвет кожицы и мякоти,темно-бордовый, кольцеватость слабо выражена, транспортабельность хорошая, используется в свежем виде и для консервирования.

Грибовская плоская — корнеплоды этого сорта имеют плоскую форму, масса корнеплодов от 150 до 200 г, цвет мякоти — ярко-красный, кольцеватость средне выражена, используется в свежем виде и для консервирования.

Подзимняя — сорт овально-округлой формы, масса корнеплода— 150—200 г, цвет мякоти темно-красный, кольцеватость слабо выражена, транспортабельность средняя, используется в свежем виде и для консервирования.

Выращиваются также сорта *Холодостойкая-19, Пушкинская плоская, Подзимняя А-474* и др.

Редька. Пищевое значение редьки определяется высоким содержанием минеральных веществ и эфирных масел. Черная редька по содержанию кальция, магния и калия занимает первое место среди овощных культур.

Редька требует для полного развития корня от 1,5 до 4 месяцев и подразделяется по времени созревания на летнюю (осеннюю) и зимнюю. По форме корней редька бывает длинной, полудлинной, овальной и округлой; по цвету кожицы — белой, желтой, красной, фиолетовой, серой и черной. В районах Западной Сибири наиболее распространены сорта белой и черной редьки.

Зимняя круглая белая — корнеплоды имеют форму от кругло-плоской до округло-овальной, массой от 200 до 600 г, цвет кожицы и мякоти — белый, лежкость хорошая, используется в свежем виде.

Сорт *Зимняя круглая черная* — имеет белую мякоть, корнеплоды отличаются черной окраской кожицы, лежкость хорошая, используется в свежем виде. Этот сорт районирован для Кемеровской области.

Репа. В свое время была одним из основных продуктов питания для населения северных районов страны. С распространением различных овощных культур значение репы в питании незаслуженно снизилось.

По окраске мякоти различают желтые и белые сорта репы. Желтые сорта репы содержат меньше воды, поэтому лучше сохраняются.

Репа содержит значительное количество Сахаров (4—6 %), минеральных солей калия, кальция, фосфора, витамины. Характерный приятный запах репы

обуславливается содержанием в ней глюкозида глюконастурцина, дающего при гидролизе горчичное масло.

Распространенными сортами репы являются Петровская и Грибовская.

Петровская — сорт, имеющий плоскую форму, массой корнеплодов от 150 до 300 г, цвет кожицы желтый, используется в кулинарии и в свежем виде.

Грибовская—форма корнеплода плоская с вогнутым донцем, масса корнеплода 200—300 г. Цвет кожицы в верхней части темно-фиолетовый, окраска мякоти — желтая, используется в кулинарии и в свежем виде.

Брюква. Корнеплоды брюквы дают более высокие урожаи по сравнению со свеклой и морковью. Средний урожай 400 ц/га, при благоприятных условиях возделывания урожайность может быть достигнута до 1500 ц/га. Высокая урожайность, хорошая сохраняемость в зимний период должны способствовать широкому распространению брюквы.

Брюква содержит 7—8 % сахара, значительное количество солей кальция, железа, фосфора, витамина С, B_1.

Корнеплоды столовых сортов брюквы имеют плоскую или округло-плоскую форму и твердую мякоть желтого цвета.

Распространенным является сорт Красносельская, имеющий плоскую и округло-плоскую форму корнеплода, массой от 300—900 до 1000—1400 г, окраска кожицы в нижней части желтая, используется в кулинарии в свежем виде.

Редис. Самый скороспелый из корнеплодов. Его некоторые сорта заканчивают формирование корнеплодов за 20—25 дней после всходов, а наиболее поздние — за 40—45 дней. В корнеплодах редиса витамина С содержится 25—30 мг на 100 г, то есть столько же, сколько в помидорах. Особый приятный вкус редису придают гликозиды и эфирные масла.

По нормам питания для одного человека предусматривается 600 г редиса в год. Хотя, по сравнению с другими овощами, это незначительное количество, но редис потребляется главным образом тогда, когда других свежих овощей недостаточно.

Корнеплоды редиса бывают самой разнообразной формы— от плоскоокруглой до длинной. Также разнообразна окраска корнеплодов. Она бывает белая, красная различных оттенков, черная, желтая.

Редис интенсивно красной окраски отличается повышенным содержанием витамина С по сравнению с редисом белого цвета.

Выращивают редис и в открытом и в защищенном грунте, но условия выращивания незначительно влияют на изменение химического состава.

По сравнению с другими корнеплодами редис очень плохо сохраняется. Обычно его реализуют немедленно после уборки. Редис с листьями при температуре 0—8 °С может храниться не более трех-четырех дней, а при повышенной температуре — более короткое время, так как его .листья испаряют значительное количество влаги. Поэтому для удлинения сроков храпения ботву у редиса обрезают.

Сакса и Рубин — сорта, имеющие округло-плоскую и округло-овальную

форму, окраска кожицы от рубиново-красной до розово-красной, окраска мякоти — белая. Отличается массой корнеплодов. Сакса имеет массу 6— 10 г, Рубин— 12 г.

Розово-красный с белым кончиком – имеет округло-плоскую форму, масса корнеплода в среднем 10 г, цвет кожицы розово-красный, мякоти — белый, лежкость плохая, используется в свежем виде.

Петрушка, пастернак, сельдерей принадлежат к группе пряных корнеплодов, так как все они содержат эфирные масла. Благодаря специфическим пряным ароматам они используются как приправы, делают пищу наиболее вкусной, обогащая ее дополнительно полезными биологически активными веществами и повышая ее усвояемость.

Петрушка. В культуре выращивается две формы: листовая, не образующая утолщенного корня, и корневая. Применяется в виде приправы. Убирают петрушку поздней осенью, предварительно скашивая листовую зелень, которая может быть использована для сушки. Корни сортируют и направляют на хранение или реализацию.

В петрушке содержится глюкозид апиин, который сообщает ей специфический вкус и запах. Петрушка выделяется богатым содержанием витамина С, которого в зелени имеется до 150 мг, а в корне до 35 мг на 100 г съедобной части. Много в зелени каротина — до 1,7 мг, витамина Е — до 1,8 мг. Из других биологически активных веществ в петрушке присутствуют в больших количествах витамины B_9— фолацин, Н — биотин и РР — ниацин, которых больше в листьях, чем в корнях. По содержанию калия петрушка стоит на одном из первых мест среди овощей (370 мг ;в 100 г), поэтому она рекомендуется при заболевании почек и мочевого пузыря. По содержанию кальция, железа и фосфора петрушка также превосходит другие овощи.

Сахарная — скороспелый сорт с корнеплодом конусообразной формы, масса корня 300 г. Средняя длина 20—22 см. Урожайность высокая. Сорт пригоден для посева на тяжелых почвах. Лежкость корнеплодов удовлетворительная.

Бордовикская — среднеспелый сорт, корнеплод цилиндрический, тонкий, длиной до 35 см. Высокий урожай получается на рыхлых перегнойных почвах. Лежкость хорошая.

Пастернак. Этот вид корнеплодов в Западной Сибири мало распространен. Пастернак имеет толстый мясистый корень, который может быть круглым или удлиненным. Внешне пастернак похож на крупную белую морковь с приятным специфическим запахом. Используется в свежем и сушеном виде как пряность. Сушеный пастернак после поджаривания до темно-коричневого цвета и измельчения дает кофейный суррогат хорошего вкуса. Пастернак регулирует пищеварение, возбуждает аппетит и оказывает мочегонное действие. Еще древние греки советовали употреблять его выздоравливающим для восстановления сил.

Пастернак богат минеральными солями, углеводами. Особенностью химического состава является значительное содержание пектина — до 15 % в кожице корня и до 12 % в мякоти (в пересчете на сухое вещество).

Из биологически активных веществ в корне пастернака присутствует витамин С (20 мг), витамин B_6 (0,11 мг), ниа-цин (0,94 мг), фолацин (20 мг) и много по сравнению с другими овощами пантотеновой кислоты — 0,5 мг на 100 г съедобной части.

Сельдерей. Этот вид пряных корнеплодов ценится с глубокой древности. Даже на монетах Древней Греции встречается изображение этого растения. Победителей спортивных состязаний в Греции награждали венками из сельдерея. Имеются три культурные формы сельдерея: корневой, черешковый и листовой. Употребляется в качестве пряной зелени. Своеобразный аромат сельдерея обусловлен содержанием эфирного масла, которого значительно больше в зеленых частях, чем в корнях. В зелени содержится много каротина— 0,8 мг на 100 г съедобной части, тогда как в корне лишь 0,01 мг, витамина С также больше в зелени. Однако корень сельдерея богат биологически активными веществами— пантотеновой кислотой, ниацином, витамином B_6.

Требования к качеству корнеплодов. *Качество моркови* определяет по ГОСТ № 1721-85 «Морковь столовая свежая, заготовляемая и поставляемая». Корнеплоды должны быть свежими, без заболеваний и повреждений вредителями, целыми, неувядшими, нетреснувшими, сухими, чистыми, без излишней влажности, типичной для ботанического сорта формы и окраски. Длина оставшихся черенков — не более 2 см или без них, но без повреждения плечиков корнеплода. Допускаются корнеплоды с отклонением по форме, но не уродливые. Запах и $_в$кус свойственные ботаническому сорту моркови, без постороннего запаха и привкуса. Размер по наибольшему диаметру — 2,5—6 см, для сорта Шантенэ 2461 — 3—7 см. Отклонение от стандарта по размеру не более 0,5 см, по массе — не более 10 %. В стандартной моркови допускается содержание корнеплодов треснувших, поломанных длиной не менее 7 см, уродливых по форме, но не разветвленных, с неправильно обрезанной ботвой в совокупности не более 5 % от массы партии.

При поставке корнеплодов предприятиям консервной промышленности поломанных корнеплодов допускается 2 %, треснувшие не допускаются. Наличие прилипшей к корнеплодам земли — не более 1 %. Не допускаются корнеплоды увядшие, загнившие, запаренные и подмороженные.

Качество свеклы определяют по ГОСТу 1722-85. Корнеплоды должны быть типичной для ботанического сорта формы и окраски, свежими, целыми, чистыми, здоровыми, сухими, без заболеваний и повреждений сельхозвредителями, без лишней внешней влажности. Длина черенков не более 2 см или без них.

К нестандартной продукции относится свекла, имеющая допустимые дефекты, но сверх установленных стандартом норм.

К отходу относятся корнеплоды увядшие, с признаками морщинистости, загнившие, запаренные и подмороженные.

Качество остальных корнеплодов определяют по республиканским стандартам РСТ РСФСР 361-77 «Редька свежая», РСТ РСФСР 360-77 «Репа столовая свежая», РСТ РСФСР 366-77 «Брюква столовая свежая».

К стандартной продукции относятся корнеплоды свежие, целые, здоровые, незагрязненные, неуродливые, по форме и окраске свойственные ботаническому сорту, с черешками листьев не более 20 мм. Мякоть сочная, плотная, неогрубевшая, без пустот. У брюквы боковые корешки должны быть обрезаны вплотную к корнеплоду.

Размер по наибольшему поперечному диаметру для летней редьки не менее 30 мм, для зимней — не менее 50 мм. Для репы — от 40 до 100 мм, для брюквы — от 50 до 150 мм. Допускается содержание корнеплодов с незначительными механическими повреждениями кожицы или мякоти, не более 5%, с незначительными зарубцевавшимися трещинами не более 5%, с поверхностными повреждениями кожицы вредителями (повреждения грызунами не допускается) — не более 5 %, с неправильно отрезанными черешками листьев — не более 5 %, уродливых, разветвленных — не более 5 %, слегка увядших — не более 5 %, менее установленных размеров на 10 мм — не более 10 %, наличие земли, прилипшей к корнеплодам не более 1 % к массе. Следует учитывать, что число допускаемых отклонений, без учета допуска по размеру в совокупности не должно превышать 15 % к массе для каждого вида корнеплодов. В партиях свежей редьки, поступающей после зимнего хранения допускаются дряблые корнеплоды в количестве не более 10 %, в репе и брюкве — не более 15 % к массе.

К нестандартной продукции относятся корнеплоды, имеющие допустимые дефекты, но сверх установленных стандартом норм.

К отходам относятся подмороженные, загнившие корнеплоды, с сильным увяданием.

Качество редиса определяют согласно РСТ РСФСР 659-81 «Редис свежий». По стандарту редис подразделяется на пучковой и весовой с обрезанными листьями.

К стандартным относятся корнеплоды свежие, целые, здоровые, без механических повреждений, незастрелковавшиеся. Редис пучковой должен быть со свежими, зелеными, целыми или укороченными листьями. Допускается легкое увядание и незначительное пожелтение листьев. Редис весовой должен иметь черешки листьев длиной не более 30 мм. Размер корнеплодов по наибольшему поперечному диаметру для обоих видов не менее 15 мм, для сортов редиса весового, закладываемого для зимнего хранения, не менее 25 мм. Допускается для редиса весового содержание корнеплодов менее установленных норм не более 20 % к массе; для редиса пучкового по счету — один корнеплод в, одном пучке по 5 штук, два корнеплода в одном пучке по 10 штук. Земли, прилипшей к корнеплодам, в редисе весовом — не более 1 %.

К нестандартному редису относятся корнеплоды, имеющие перечисленные отклонения, но сверх допустимых норм.

Качество пряных корнеплодов определяют согласно РСТ РСФСР 370-77 «Петрушка корневая свежая», качество пастернака — согласно РСТ РСФСР 364-17 «Пастернак корневой свежий», качество сельдерея определяют по РСТ РСФСР 365-77 «Сельдерей корневой свежий».

К стандартной продукции относятся корнеплоды свежие, целые, здоровые, не загрязненные, незаставолившиеся, однородные по форме, неуродливые, с черешками листьев не более .20 мм. У сельдерея не допускаются боковые корни, нижние корни должны быть обрезаны на длину не более 50 м:м от корнеплодов. Размер по наибольшему поперечному диаметру у петрушки должен быть не менее 15 мм,, У сельдерея— не менее 30 мм, у пастернака — не менее-20 мм для сортов с удлиненной формой и не менее 30 мм — для сортов с округлой формой. Для всех видов пряных корнеплодов допускается содержание корнеплодов с незначительными механическими повреждениями, уродливых и разветвленных, слегка увядших, не более 5 %. У петрушки допускаются корнеплоды размером от 10 до 15 мм в зависимости от формы, у сельдерея с размером от 25 до 30 мм не более 10 %. Общее число допустимых отклонений в совокупности не должно превышать 10 %. Наличие земли, прилипшей к корням, может быть не более 1 %.

К нестандартной продукции относятся корнеплоды петрушки, пастернака, сельдерея, имеющие допустимые дефекты, но сверх приведенных выше норм.

Упаковывают морковь, свеклу, редьку, репу, брюкву, редис, пряные корнеплоды в ящики емкостью до 20 кг (ГОСТ 13359-73, ГОСТ 20463-75, ГОСТ 8416-63, ГОСТ 17812-72), а также в контейнеры или жесткую полиэтиленовую тару. Укладка в тару должна быть плотной, чтобы корнеплоды не бились и не терлись, вровень с краями тары. Тара для упаковки должна быть крепкой, сухой, без постороннего запаха. Редис поставляется пучковым и обрезным. Пучковой редис связывается в пучки по:5 или 10 штук. Обрезной редис поставляется в расфасованном пакете до 1 кг или в нерасфасованном виде.

Высокая сохраняемость корнеплодов (кроме редиса) объясняется их способностью длительное время находиться в состоянии покоя. Однако по сравнению с картофелем состояние покоя корнеплодов неглубокое. Продолжительность периода покоя связана с сортовыми особенностями и температурными условиями хранения. Продолжительность периода покоя и сохраняемость моркови зависит от степени созревания. Хорошо вызревшая морковь меньше подвергается механическим повреждениям при уборке и сортировке, следовательно, хорошо хранится по сравнению с недозрелыми корнеплодами.

Как правило, степень вызревания корнеплодов зависит от сроков посева, уборки и других факторов. Более поздняя уборка способствует хорошему вызреванию и снижению потерь при хранении. Однако нельзя допускать даже легкое подмораживание корнеплодов на полях. Подмороженные овощи при хранении быстро подвергаются заболеваниям, поэтому корнеплоды, убранные в разные сроки, должны закладываться на хранение раздельно. В реализацию в первую очередь отпускаются партии, убранные в ранние сроки.

На товарное качество и лежкость корнеплодов значительное влияние оказывают условия выращивания. Установлено, что при использовании фосфорно-калийных удобрений ускоряется вызревание, повышается

устойчивость к заболеваниям при хранении. Применение же азотных удобрений, наоборот, удлиняет сроки созревания, снижает лежкость корнеплодов при хранении.

На качество и сохраняемость корнеплодов влияет также севооборот. Недопустимо выращивание моркови и свеклы на одном участке в течение нескольких лет, так как в почве накапливаются возбудители болезней, которые попадают затем в хранилище. Чаще всего в таких случаях морковь поражается белой гнилью, свекла — фомозом.

Установлено, что частые междурядные обработки корнеплодов также способствуют заболеванию корнеплодов при хранении. Это связано с тем, что при обработке значительная часть корней механически повреждается, тонкие корешки обрываются, поэтому при хранении такие корнеплоды быстро поражаются белой гнилью.

Корнеплоды убирают в сжатые сроки. Все виды корнеплодов, особенно морковь, при неблагоприятных условиях хранения легко теряют влагу, поэтому ботву срезают перед уборкой или сразу после нее, так как листья интенсивно испаряют влагу.

По анатомическому строению и сохраняемости корнеплоды делят на две группы. Первая группа — свекла, брюква, редька, пастернак отличаются механической прочностью, имеют мощные покровные ткани, высокую лежкость. Ко второй группе относятся остальные овощные корнеплоды, имеющие более нежные покровные ткани: морковь, петрушка, сельдерей, репа, редис. Они сохраняются значительно хуже.

Корнеплоды второй группы должны перевозиться к хранилищам только в жесткой таре (ящиках, контейнерах), так как при перевозке навалом значительная часть их повреждается.

Убранные корнеплоды размещают в хранилище. В течение периода охлаждения температуру необходимо снижать постоянно. Выдерживание корнеплодов при повышенной температуре с целью заживления механических повреждений нецелесообразно, так как при этом резко ускоряется развитие белой гнили. Поэтому, закладка на хранение должна проводиться в день уборки. Хозяйства, не имеющие для этих целей холодильных камер, должны убирать корнеплоды в предельно сжатые и самые поздние сроки, не допуская при этом подмораживания их. Особенно опасно оставлять продукцию в поле на ночь, так как в сентябре в районах Западной Сибири наблюдаются резкие перепады температур в течение суток.

Закладка на хранение корнеплодов без машинной товарной обработки повышает лежкость, снижает потери от болезней. Вместе с тем, нельзя не отметить недостатки, которые имеют место при этом. В массе моркови оказывается 20—30 % земли и растительных остатков, что снижает скважность и продуваемость насыпи. В хранилищах с активной вентиляцией земля забивает вентиляционные каналы, поэтому приходится увеличивать мощность вентиляторов. Кроме того, примеси и нестандартная продукция приводят к снижению использования объема хранилищ, повышается себестоимость хранения. Это касается в основном моркови, следовательно, перед закладкой ее

необходимо проводить простейшую обработку, отделяя землю и другие примеси.

При заготовке моркови машинами необходима послеуборочная обработка. Ее проводят на стационарном сортировальном пункте. Убранные корнеплоды нужно доставить в пункт и ссыпать в приемный бункер. Из него морковь поступает на временную сортировку, где отделяются земля, камни, остатки ботвы и мелкие корнеплоды. Затем морковь поступает на переборочные столы с движущимся транспортером. При сортировке рабочие удаляют поврежденные, ломаные, уродливые, больные корнеплоды. Стандартную продукцию загружают в транспорт и перевозят в хранилище.

Оптимальной температурой для хранения столовых корнеплодов должна быть 0, +1 °С. Недопустимо даже легкое подмораживание, так как после оттаивания корнеплоды храниться не могут. Относительная влажность воздуха должна быть около 95 %. Снижение влажности воздуха приводит к увяданию корнеплодов и ухудшению их сохраняемости.

Наиболее простым способом является хранение корнеплодов в буртах и траншеях. Так, свекла хорошо выдерживает хранение в буртах, если она была предварительно просушена на воздухе. Морковь и петрушку рекомендуется при закладке в бурты пересыпать песком, заполняя им промежутки между корнеплодами.

В хранилищах с естественной вентиляцией морковь, свеклу, брюкву, редьку хранят в закромах шириной 2 метра. Высота насыпи зависит от вида корнеплодов. Морковь загружают в закрома слоем до 0,9 м, свеклу — высотой 1,6—2 м, брюкву—1,5—1,7 м, редьку —0,7—1 м. В хранилищах небольшой емкости эти корнеплоды хранят штабелями шириной 1 —1,5 м, высотой 0,7—1,3 м, длиной до 6 м. Штабеля делают на полу на деревянном настиле, размещая их рядами поперек хранилища в обе стороны от прохода. Меньшее количество брака, а также хорошее качество к концу хранения обеспечивается при закладке корнеплодов на стеллажах в виде невысоких штабелей с пересыпкой песком. Рекомендуется также хранить корнеплоды в деревянных ящиках, вместимостью не более 30 кг. При этом ящики ставят в штабеля в шахматном порядке с просветами до 5 см.

Хранение корнеплодов в жесткой таре дает хорошие результаты. Свеклу и брюкву можно хранить в контейнерах, предназначенных для картофеля.

В хранилищах с активной вентиляцией свеклу, брюкву, редьку хранят в закромах или навалом при высоте насыпи 2,5—3,5 м. Загрузку и выгрузку продукции производят с помощью транспортеров.

Положительное влияние на хранение корнеплодов оказывает накопление концентрации CO_2 в воздухе до 3—5 %, при этом повышается их лежкость, так как замедляется интенсивность биохимических процессов и удлиняется период вынужденного покоя. Такая концентрация CO_2 создается при хранении моркови в таре с полиэтиленовыми вкладышами.

Перспективным является хранение моркови в контейнерах емкостью 300 кг с вставленными вкладышами из полиэтилена толщиной 100—150 мк. При хранении моркови в контейнерах без полиэтилена возможен перенос спор гриб-

ковых заболеваний от очагов поражения к другим участкам. Использование полиэтилена предотвращает перенос спор и других видов инфекционных заболеваний из одного контейнера в другой. Кроме того, в таких контейнерах создается повышенная Относительная влажность воздуха и концентрация углекислого газа.

Закладка моркови в контейнеры с полиэтиленовыми вкладышами должна проводиться сразу же или не позднее 10 дней после уборки урожая. Хорошие результаты дает пескование моркови, которое можно проводить и в контейнерах, выстланных плотной бумагой или полиэтиленом. Для механизации работы применяют два транспортера. Один подает в контейнер корнеплоды, другой — поочередно чистый песок. Контейнеры с запескованной продукцией электропогрузчиком устанавливаются в хранилище в штабеля.

Петрушку и сельдерей можно хранить в штабелях с переслойкой песком. Ширина штабеля должна быть от 1 до 1,5 м, высота — 0,8—1 м, длина —до 8—12 м. Внешние ряды корнеплодов укладывают головкой наружу. При переслойке песком в него добавляют гашеную известь или мел в количестве 2 %. Это создает на поверхности корнеплодов слабощелочную среду, которая препятствует развитию болезней.

Минимальные потери при хранении дает глинование корнеплодов. Предварительно готовят сметанообразную глиняную болтушку, в которую опускают корнеплоды. После выгрузки из болтушки продукцию помещают в ящики с щелями. На корнеплодах в результате глинования образуется тонкий слой глины, который предотвращает испарение влаги, увядание, возникновение и распространение заболеваний. Перед реализацией корнеплоды промывают, удаляя глину.

При загрузке моркови в закрома навалом можно использовать для опрыскивания суспензию мела с водой. Обильное опрыскивание с последующей подсушкой корнеплодов с помощью активного вентилирования создает на поверхности корочку мела, которая способствует лучшей лежкости.

Хранение моркови, петрушки, сельдерея, репы, редиса в полиэтиленовых мешках также дает хорошие результаты. Используют для этих целей мешки из полиэтилена толщиной 100—150 мк, вместимостью 30—50 кг. Благодаря такой упаковке удается поддерживать внутри упаковки высокую относительную влажность воздуха и повышенную концентрацию углекислого газа. Для аэрации воздуха мешки сверху не запаивают и оставляют на хранение в вертикальном положении, установив их на поддоны. Также эффективно хранение моркови в ящиках, выстланных полиэтиленовой пленкой толщиной 40—60 мк.

Наиболее слабой сохраняемостью из всех видов корнеплодов отличается редис. Он имеет короткий период покоя, покровные ткани очень тонкие, нежные, поэтому корнеплоды легко испаряют влагу и быстро увядают. Для закладки необходимо использовать поздние сорта редиса, которые могут храниться в течение 5—6 месяцев.

Хорошая сохраняемость редиса поздних сортов обеспечивается при температуре от 0 до +2 °С в полиэтиленовых мешках или контейнерах с полиэтиленовыми вкладышами емкостью 200 кг.

Во время хранения необходим регулярный контроль качества корнеплодов. Пораженные болезнями обсыпают мелом, перебирают перед реализацией. Своевременный контроль и регулирование температуры и относительной влажности воздуха внутри хранилищ способствуют сохранению товарного качества продуктов.

Болезни, вредители корнеплодов и меры борьбы с ними. В корнеплодах во время хранения встречаются грибные, бактериальные болезни и повреждения вредителями. Наиболее распространенными болезнями корнеплодов являются различные виды гнилей.

Белая гниль (склеротиния)—поражает морковь, петрушку и другие корнеплоды. Особенно загнивают корнеплоды 'увядшие, недоразвитые. Заболевание передается от больных к здоровым растениям. На пораженной ткани могут развиваться другие микроорганизмы, которые разлагают корнеплоды, превращая их в размягченную массу с неприятным запахом. Заражение склеротинией происходит в поле и в складе. Развитие гриба ускоряется при температуре 15—20°С, очаги поражения моркови образуются в течение недели, возникает массовая порча продукции. Морковь, пораженная белой гнилью, не пригодна для хранения и реализации.

Серая гниль — это болезнь значительно реже поражает корнеплоды. На поверхности образуется пушистая плесень серого цвета, ткани ослизняются. Инфекция легко передается здоровым корнеплодам. Заражение грибом происходит в поле и в складе при повышенной температуре и влажности. Корнеплоды с механическими повреждениями, увядшие, переохлажденные, перезревшие или недозревшие быстро поражаются серой гнилью.

Черная гниль — распространяется /на корнеплодах в виде сухих черных вдавленных пятен. Вначале болезнь развивается на верхушке, затем распространяется в сердцевину корня, разрушая ткань и образуя пустоты. В хранилище возбудитель гнили попадает с поля. Проявляется болезнь через 15—20 дней после закладки на хранение. Гриб поражает только физиологически ослабленные ткани, механически поврежденные или подмороженные. Гриб теплолюбив, поэтому в сухую холодную осень он почти не развивается.

Сердцевидная гниль (фомоз)—поражает корнеплоды с головки. По внешнему виду напоминает сухую гниль. При быстром развитии болезни в пораженной ткани образуются пустоты, покрытые внутри слабым белым налетом плесени. Корнеплоды, пораженные фомозом, не пригодны для хранения и реализации. Возникает фомоз при недостатке бора в процессе развития растений.

Кагатная гниль свеклы — образует налет плесени различного цвета. Одновременно развитие грибов может вызвать массовую порчу. Резко снижаются пищевые свойства, товарное качество и сохраняемость корнеплодов. Развитие болезни происходит при хранении большой массы в

условиях повышенной температуры и влажности, отсутствии вентиляции. Болезнь более быстро развивается на корнеплодах увядших, запаренных, переохлажденных, с механическими повреждениями.

Меры борьбы. Для предупреждения грибных болезней следует ежегодно после выгрузки корнеплодов из хранилищ проводить в них дезинфекцию. На хранение необходимо закладывать здоровые, сухие, развитые корнеплоды. Лучшим способом предотвращения болезни является транспортирование и хранение корнеплодов в контейнерах. В случае заболевания необходимо удалить образовавшиеся очаги и установить более строгий контроль за качеством продукции.

Бактериальные болезни встречаются реже. *Мокрая бактериальная гниль* — возникает при хранении. Пораженная ткань размягчается, становится водянистой, темной с неприятным запахом. Больные корнеплоды полностью теряют пищевые и товарные свойства, являются источником заражения здоровых корнеплодов. Мокрая гниль — вторичное заболевание, возникающее после повреждения вредителями или грибными болезнями, а также на физиологически ослабленных корнеплодах. Чаще мокрой гнилью поражается морковь.

Хвостовая гниль свеклы. Болезнь начинает развиваться с корешков, затем постепенно распространяется на весь корнеплод. Пораженная ткань темнеет, на разрезе больных корнеплодов выступают капли сока, содержащие большое количество бактерий. Болезнь понижает пищевые, товарные свойства и сохраняемость.

Бактериальные болезни возникают при хранении в складах с повышенной температурой и влажностью, недостаточной вентиляцией.

Меры борьбы. Предупредительными мерами являются: контроль за качеством корнеплодов при закладке на хранение, в период хранения необходимо обеспечивать хорошую вентиляцию склада и поддерживать оптимальную температуру и влажность. При выявлении заболеваний во время хранения очаги следует удалять, а оставшиеся здоровые корнеплоды, находившиеся рядом, реализуются в первую очередь.

К вредителям корнеплодов относятся нематодоз, акаридоз и мышевидные грызуны.

Нематодоз — вредитель, поражающий ткани корнеплодов в верхней части (головки). Как правило, в поврежденных местах развиваются микробиологические заболевания. Корнеплоды заражаются в поле и в складе контактным путем.

Возбудителями повреждения *акаридозом* являются клещи, которые изъедают ткани корнеплодов. Повреждения чаще обнаруживаются в трещинах и местах механических повреждений. Корнеплоды, пораженные клещами, не рекомендуются для хранения и реализации. Клещи создают антисанитарные условия и являются распространителями микробов.

Мышевидные грызуны — полевки, мыши, крысы изъедают корнеплоды, оставляя углубления. Такие продукты не пригодны для хранения и реализации.

Меры борьбы. Перед закладкой на хранение производить отбор средних образцов на анализ для выявления повреждений вредителями. Партии с большим количеством корнеплодов, поврежденных вредителями, закладке на хранение не подлежат. В процессе хранения в складе необходимо поддерживать оптимально низкую температуру воздуха и влажность, а также обеспечивать систематическое вентилирование хранящейся продукции.

5.3 Хранение капусты

Среди овощей капуста белокочанная занимает второе место после картофеля.

По нормам сбалансированного питания в среднем одним человеком должно потребляться свежей капусты до 30 кг в год. Хотя энергетическая ценность белокочанной капусты невелика (28 к/кал на 100 г сырой массы), она имеет большое значение как исключительно важный источник витаминов С и U, а также микроэлементов, клетчатки и других веществ. На протяжении всего года, особенно в зимне-весенний период, когда потребление плодов и овощей ограничено, капуста служит ценным источником аскорбиновой кислоты. Следует отметить, что в условиях высокого потребления жиров капуста является прекрасным «разгрузочным» продуктом против ожирения организма, создавая ощущение насыщения; благодаря наличию в ней клетчатки улучшается перистальтика и усвоение пищи. Поэтому очень важно обеспечить круглогодичное потребление и сохранить свежую капусту почти до нового урожая раннеспелых сортов.

На осенний и раннезимний периоды закладывают капусту среднеспелых и среднепоздних сортов — Слава, Московская поздняя, Надежда, Белорусская, Лосиноостровская и другие, которые являются лучшим сырьем и для квашения; более стойкими сортами для длительного хранения считаются Амагер, Зимовка, а также Подарок.

Слава — среднеспелый высокоурожайный сорт. Форма кочана округлая и округлоконическая. Масса кочана — до 3,5—5 кг. Листья белые или бело-желтые, особенно отличными вкусовыми качествами обладает разновидность — Слава Грибовская. Капуста этого сорта используется преимущественно в осенний период в свежем виде и для квашения. Сорт Слава распространен в Кемеровской области.

Сорт *Надежда* выведен Западно-Сибирской овощекартофельной опытной станцией (ОКОС), морозостойкий, устойчив к засухе, высокоурожайный. Кочаны овальной формы, крупные, массой — 4,8 кг; рекомендуется для потребления в свежем виде и квашения.

Белорусская — среднепоздний сорт, легко приспосабливается к различным почвенно-климатическим условиям, дает высокий выход товарной продукции. Кочаны округлой или округло-плоской формы, весьма плотные,

отличаются повышенным содержанием сухих веществ, массой 2,5—3,5 кг. Сорт районирован в Кемеровской области.

Подарок — среднепоздний сорт, высокоурожайный, с выходом товарной продукции от 90 до 99%. Кочаны по форме круглые или округло-плоские. Листья снаружи зеленоватые, на разрезе — белые и бело-желтые, плотно прилегающие друг к другу. Масса кочана 3,1—4,1 кг. Высоко ценится по вкусовым свойствам в свежем и квашеном виде. Сорт районирован во многих областях Сибири.

Амагер — наиболее позднеспелый сорт, лучший для длительного хранения. Устойчив к заболеваниям, морозостойкий. Кочаны по форме округло-плоские или круглые, среднего размера, но очень плотные, массой в среднем 3—4 кг, а отдельные экземпляры — 8—10 кг. При уборке кочаны покрыты плотно прилегающими зелеными листьями, внутренние листья белые. Осенью консистенция листьев жесткая, грубая, вкус горьковатый, для потребления в свежем виде капуста не пригодна. Потребительская зрелость наступает в лежке, через 1,5—2 месяца. На протяжении всего зимнего периода этот сорт отличается повышенным содержанием сухих веществ и хорошей сохраняемостью витамина С.

Требования к качеству. Согласно ГОСТу 1724-85 «Капуста белокочанная свежая, заготовляемая и поставляемая», по внешнему виду кочаны должны быть свежими, цельными, чистыми, здоровыми, вполне сформировавшимися, не проросшими, типичной для ботанического сорта формы и окраски, без постороннего запаха и привкуса, без повреждений сельхозвредителями. Если в ранних сортах капусты допускаются /кочаны различной плотности, то в сортах капусты, предназначенных для хранения, они должны быть не только вполне сформировавшимися, но и плотными или менее плотными, но не рыхлыми. По требованиям стандарта кочаны должны зачищаться до плотно облегающих зеленых или белых листьев с кочерыгой, выступающей над поверхностью не более 3 см. В партиях капусты, направляемых на длительное хранение, желательно при зачистке на кочане оставлять 2—4 неплотно прилегающих зеленых листа, которые при качественной приемке продукции зачищают и определяют как отход.

Масса зачищенных кочанов для раннеспелых сортов не менее 0,4 кг, средне- и позднеспелых сортов капусты — не менее 0,8 кг. Содержание кочанов с механическими повреждениями на глубину 1—2 облегающих листьев — без ограничения.

Допустимые дефекты: сухое загрязнение, механические повреждения на глубину трех облегающих листьев, засечка кочана и кочерыги в совокупности — не более 5% от партии.

Факторы, определяющие лежкоспособность капусты, во многом зависят от ряда агротехнических мероприятий. На сохраняемость белокочанной капусты влияют погодные условия, состав почвы и внесение в нее удобрений, качество семян и посадка рассады, уход за растениями во время вегетационного периода, соблюдение системы севооборота и другие факторы.

Сухое лето и дождливая осень неблагоприятно сказываются на формировании кочанов, вызывая их израстание и растрескивание на корню, слабую устойчивость против микробиологических заболеваний.

Белокочанная капуста отличается высокой требовательностью к составу почвы: на легких суглинистых кочаны формируются лучше, чем на супесчаных почвах, из-за дефицита влаги в последних. При подборе минерального питания следует соблюдать правильное соотношение $N:P_2O_5:K_2O$, которое должно быть примерно равным 30:15:55. При всей важности азотных удобрений для получения высоких урожаев следует учитывать, что повышение количества азота приводит к снижению содержания калия, появлению точечного некроза на кочанах и увеличению потерь продукции при длительном хранении.

Значительное влияние на лежкоспособность капусты оказывают ее предшественники в поле. В практике овощеводства давно установлено, что лучшими предшественниками для белокочанной капусты средних и поздних сортов являются морковь, свекла, огурцы, лук, горох. Особенно способствует оздоровлению капусты от заболевания килой, сосудистым бактериозом посадка рассады на поля после многолетних трав. При этом прибавка урожая достигает 27 % и повышается лежкость.

Кочаны капусты, предназначенные для длительного хранения, следует убирать не только с двумя-тремя плотно прилегающими верхними листьями, но и иметь от 2 до 4 неплотно прилегающих покровных, но не розеточных листьев (последние забивают просветы между кочанами и затрудняют вентиляцию массы капусты). Кроющие зеленые листья при длительном хранении в основном сгнивают, сохраняя здоровую основу кочана. Отсутствие покровного листа приводит к быстрому заболеванию и потерям белых полноценных листьев кочана.

Фактором, предопределяющим качество и лежкоспособность капусты, является также выбор времени сбора урожая. Уборка поздних сортов капусты должна быть проведена в кратчайший срок. Массовый сбор капусты должен быть проведен как можно позднее, но до наступления заморозков. Основным физиологическим расстройством в кочанах после заморозков является тумачность — потемнение кочерыги и сердцевины кочана, при этом особенно плохо неоднократное воздействие на капусту минусовых температур. Если наружные листья кочана при повышении температуры могут постепенно отойти и восстановить свойства здоровых тканей, то поражение кочерыги и сердцевины могут оказаться необратимыми и приведут к заболеванию кочана. Более чувствительны к образованию тумачности кочаны капусты, срубленные и тут же подвергнутые воздействию низких температур, так как ткань по срезу наиболее чувствительна и кочерыга промерзает быстрее, чем листья. Плотные кочаны промерзают быстрее, чем рыхлые.

При закладке на хранение необходимо подбирать однородные партии ботанического сорта, кочаны должны быть ровные по величине, здоровые, с зачисткой загнивших, загрязненных и поврежденных вредителями и болезнями листьев, вызывающих быструю порчу продукции. Не допускаются к закладке

на хранение кочаны подмороженные, запаренные, пораженные точечным некрозом и другими болезнями.

К наиболее прогрессивному и эффективному типу хранилищ капусты относятся специализированные хранилища с активной вентиляцией. В настоящее время широко освоена эксплуатация наземных капустохранилищ с активной вентиляцией и автоматическим управлением, температурным режимом, построенным по типовым проектам емкостью на 310, 740 и 1100 тонн. Размещение капусты проводят навалом в сплошные штабеля по всей площади хранилища или боковым закромам, с проходом в середине.

В хранилище с одними дверями загрузку продукции начинают с противоположной стороны от въезда, а при наличии дверей на обоих концах — с его середины к обеим дверям.

При разгрузке продукции автомашины устанавливают на расстоянии 2 м от края штабеля капусты, между ним и автомашиной размещают пустые контейнеры, в которые отбраковывают дефектные кочаны и отходы, не подлежащие закладке. Очень важно в процессе укладки бережное обращение с капустой, так как при ударе на кочане легко образуются повреждения листьев, что ведет к более быстрому их заболеванию и порче. Нельзя ходить по капусте, а для внешнего осмотра следует проложить на поверхности штабеля капусты легкие деревянные трапы; во избежание механических повреждений рабочие должны перемещаться в мягкой обуви.

Первый слой кочанов капусты укладывают на пол кочерыгами кверху, а в остальной массе — без выкладки. При укладке капусты необходимо соблюдать равномерное размещение коробов-шатров над вентиляционными магистральными каналами по всей площади пола хранилища. Высота загрузки капусты назальным и закройным способами устанавливается до 2,5—3 м. На краю штабеля устанавливают ряд контейнеров с капустой высотой в уровень укладки штабеля. В случае закладки на хранение увлажненной капусты, убранной в сырую погоду, ее необходимо сразу после закладки подсушить путем вентилирования наружным воздухом или смесью наружного и внутреннего. Вентиляцию увлажненной капусты проводят в течение 10— 15 часов из расчета 100—120 $м^3$ в час на 1 т. При таком режиме просушка навальной массы осуществляется за 2— 3 суток.

Охлаждение продукции до низкой оптимальной температуры хранения должно проводиться постепенно, не более, чем на 0,5 °С в сутки. Подачу воздуха в этот период ограничивают до 8 $м^3$ в час на 1 т.

Оптимальной температурой при хранении капусты считается от 0 до — 0,5 °С, относительная влажность воздуха хранилища — 90—95 %. Установлено, что быстрое охлаждение капусты и поддержание постоянного режима сокращает потери продукции в 2 раза.

Капусту хранят также в контейнерах и ящиках-клетках, размещая их в несколько рядов. Наилучший эффект дает хранение с принудительной вентиляцией, когда воздух омывает контейнеры со всех сторон. Хотя контейнерный способ хранения требует больших затрат труда при укладке кочанов, но он со временем окупается более высоким выходом стандартной

продукции и сокращением отходов, а также позволяет механизировать погрузочно-разгрузочные работы. Многооборотное использование контейнеров в итоге снижает себестоимость продукции.

Контейнеры устанавливают штабелями в 3—5 рядов, в зависимости от высоты хранилища; между штабелями и от стен оставляют проходы шириной 30—40 см, что позволяет проводить более равномерное вентилирование и контроль за качеством.

В хранилищах с естественной вентиляцией капусту хранят, размещая кочаны на стеллажи или напольные решетки. Стеллажи устанавливают в 2—5 ярусов, с просветами между планками 2—3 см. Капусту укладывают в виде пирамид, обычно поперек стеллажа, ширина пирамиды в основании 1,5—2 м, длина — произвольная, в зависимости от размера стеллажей, высота до 5—7 кочанов. Расстояние между пирамидами должно быть около 20 см, расстояние от верха пирамиды до выше расположенного стеллажа — 0,5—0,8 м. Между стеллажами посредине хранилища оставляют проход.

Напольные решетки, на которые укладывают капусту, должны быть с подставками снизу высотой 15—20 см и щелями между досками около 5 см. Штабеля или пирамиды укладывают таких же примерно размеров, что и на стеллажи, высотой около 1 м. Однако при таком способе укладки емкость хранилища используется мало. Хранение капусты, затаренной в контейнеры или ящики, установленные на напольные решетки в 2—3 яруса, более эффективно, к тому же естественная убыль в них ниже, чем при хранении навалом на стеллажах.

Осенью, в период массового завоза продукции, при недостатке стационарных хранилищ, капусту можно разместить в буртах. Бурты устанавливают шириной 1,5—2 м, длиной 8—10 м, высотой 0,9—1,2 м. Для создания проточной вентиляции через всю длину бурта прокладывают деревянный решетчатый канал с поперечным сечением 30Х30 см. Укладку кочанов производят в шахматном порядке, кочерыгой внутрь, с постепенным ее сужением к верхнему гребню борта. При укладке капусты устанавливают бортовые термометры, располагая нижний конец одного из них на уровне середины массы капусты, другого— на уровне поверхности земли. После укладки кочанов бурт накрывают соломой, затем, с понижением температуры (но до заморозков), наращивают изоляцию землей по всей поверхности бурта — у основания на толщину не менее 0,75 м, на гребне — 0,5 м. При закладке капусты на зимнее хранение следует учитывать, что толщина укрытия бурта должна быть на 50% больше глубины промерзания почвы в данной местности.

К весне, с наступлением потепления, когда трудно в хранилищах без охлаждения поддерживать низкую температуру, капусту можно заснеговать. Снегование следует проводить при температуре наружного воздуха не ниже — 3 °С. На закладку в снежный бурт отбирают плотные кочаны, с зелеными, не загнившими листьями. Бурты устраивают на возвышенном земельном участке, не затопляемом водой. Из чистого снега создают основания бурта, уплотняя площадку снега толщиной 0,5 м, шириной 2—4 м, длиной— до 10 м. На подготовленной «постели» укладывают бурт, посыпая каждый слой капусты

снегом толщиной 10—15 см, наращивая высоту бурта до 1,2—1,5 м. На всю поверхность бурта ,насыпают и уплотняют «рубашку» из снега толщиной в 1 м, затем сверху покрывают соломой, опилками или торфом толщиной 0,5—0,8 м, в зависимости от длительности хранения. Капусту можно снеговать непосредственно в самом хранилище таким же буртовым способом, при этом толщина укрытия может быть снижена вдвое.

Наипростейший способ понижения температуры массы продукции — пересыпка капусты снегом при укладке в контейнеры и ящики-клетки, что позволяет весной продлить период покоя и затормозить образование прорастания кочанов. При снеговании капусты в помещении хранилища необходимо обеспечить сток талых вод.

Болезни капусты при хранении. Из микробиологических заболеваний при хранении капуста поражается чаше всего серой и белой гнилью, реже— фомозом или сухой гнилью. К физиологическим заболеваниям капусты в основном относятся точечный некроз и тумачность.

Серая гниль — грибковое заболевание, поражающее .листья капусты вначале в виде бурых пятен. Затем гриб проникает во внутренние части кочерыги, кочан снаружи покрывается серой плесенью, ослизняется и гниет.

Причиной возникновения серой гнили является заражение капусты от почвы, остатков прошлогоднего урожая, закладка на хранение увлажненной продукции в сырую погоду без должного вентилирования и обсушки продукции в первоначальный период хранения. В практике овощеводства установлено, что выращивание капусты без соблюдения севооборота на землях, с которых в предыдущие годы были собраны урожаи той же капусты, а еще раньше картофеля, вызывают усиленное поражение кочанов серой гнилью. Увеличение общих потерь продукции составляет при этом 31—35 %.

Во время хранения болезнь может развиваться в результате недостаточной дезинфекции хранилищ, тары и оборудования от микрофлоры прошлогоднего урожая. Высокая относительная влажность воздуха хранилища усиливает развитие заболевания.

Меры борьбы. Общими мерами борьбы со всеми болезнями капусты при хранении являются: тщательная дезинфекция хранилищ, оборудования и тары, закладка на .хранение неувлажненных, стандартного качества, здоровых кочанов; соблюдение температурного режима хранения и влажности воздуха. Для предупреждения заболевания применяют обработку кочанов мелом. Расход мела— 10—15 кг на 1 тонну капусты.

Белая гниль — болезнь быстро распространяется в дождливую погоду, когда идет уборка урожая. На поверхности кочана образуется грибница, покрывая его беловатым налетом; ткани наружных листьев размягчаются в виде водянистых пятен с образованием черных точек склероций. При сильном развитии болезни гриб проникает внутрь кочерыги и кочана. Мицелий гриба может разрастаться между отсыревшими досками стен и пола, заражая все капустохранилище.

Причины заболеваний кочанов капусты белой гнилью те же, что и для серой гнили.

Меры борьбы. В основном те же, что и от серой гнили. Предупредительными мерами против заболевания являются более ранняя посадка и уборка урожая капусты, возврат на зараженный участок культуры не ранее чем через четыре года; предшественниками капусты не должны быть огурцы и морковь. Нельзя допускать излишней загущенности при посадке капусты. Почву необходимо систематически рыхлить, особенно после дождей. При закладке на хранение стареющие листья кочанов необходимо удалить, так как они прежде всего поражаются белой гнилью; во время хранения осуществлять систематический осмотр продукции для выявления очагов заболеваний.

*Фомоз***,** или сухая гниль — физиологическое расстройство, возникает в поле в виде мелких язвочек на листьях, порой мало заметных при уборке капусты. Но в процессе хранения при повышенной температуре и влажности воздуха болезнь проявляется с образованием на истонченных листьях сухих, пегментных пятен, а также потемнения и образования пустот внутри кочерыги. При усиленном развитии болезни кочаны ослизняются и гниют. Отмечено, что этой болезнью особенно поражается капуста сорта Амагер.

Меры борьбы. При более поздних сроках посадки рассады пораженность капусты фомозом слабее. В засушливую погоду необходимо проводить систематические поливы растений, предупреждающие образование сухих прослоек в кочанах. Очень важно не упустить признаки заболевания при закладке капусты на хранение. Для этого, кроме внешнего осмотра необходимо разрезать кочаны для выявления пергаментности и потемнения тканей внутренних листьев.

Сосудистый бактериоз — заболевание проявляется в виде почернения сосудов — жилок листа, поражая всю сосудистую систему или часть ее. При этом прекращается водный обмен растения. Пораженные участки листьев отмирают, приостанавливается развитие кочана. Сосудистым бактериозом заболевают в основном верхние кроющие листья. Особенно болезнь прогрессирует в теплую дождливую погоду. При хранении кочаны капусты, пораженные сосудистым бактериозом, дурно пахнут, превращась в сплошную слизистую массу.

Меры борьбы. Профилактическими мерами против заболевания являются: соблюдение севооборота, посадка капусты на этом же участке не ранее чем через 3—5 лет, в зависимости от степени его зараженности; протравливание семян капусты; дезинфекция почвы, рам в парниках и теплицах. Для обеззараживания почвы можно использовать раствор формалина в воде в соотношении 1:50 или 1:70, расход—10 л на 1 $м^2$. Парниковые рамы опрыснуть 10%-ным раствором железного купороса, таким же раствором хлорной извести или формалина.

После сбора урожая остатки больных растений должны быть уничтожены. Почву необходимо сразу же вспахать, что способствует скорейшей гибели возбудителей болезни,

*Слизистый бактериоз***,** или мягкая гниль — заболевание начинается в поле в виде ослизнения листьев в месте прикрепления их к кочерыге во время

обильного выпадания дождей. При низкой температуре хранения болезнь не развивается, но в весенний период с повышением температуры начинает усиленно прогрессировать, превращая капусту в жидкую, дурно пахнущую массу. Слизистый бактериоз обычно сопровождается бактериозом сосудистым.

Меры борьбы. Зяблевая вспашка, соблюдение севооборота путем чередования белокочанной капусты со столовой свеклой, бобовыми и зерновыми культурами, которые не поражаются слизистым бактериозом. Особое внимание должно быть обращено на сохранение здоровых жизнеспособных семенников. Не допускать их подмораживания при уборке урожая и хранении. Посев и высадку рассады проводить в более ранние сроки. На хранение закладывать кочаны с сухими кроющими листьями.

Точечный некроз — физиологическое расстройство, проявляющееся при хранении капусты в виде мельчайших черных и серых точек, размером 0,5 мм, которые могут покрыватьбелые упругие листья в виде отдельных групп или всю поверхность листа.

Причиной заболевания капусты некрозом может быть нарушение минерального питания растений (повышенное применение азотных удобрений) или длительное хранение при низкой температуре. Болезнь проникает внутрь, заражая весь кочан и делая его непригодным к реализации.

Меры борьбы. Предупредительными мерами против заболевания являются: умеренное использование азотистых удобрений; повышенное применение калийных удобрений — в 1,5—2 раза больше обычного. Не допускать длительного хранения капусты при минусовых температурах, развитие болезни замедляется при температуре от +1 до +3°С. Создать оптимальный вентиляционный режим, так как накопление углекислого газа в массе капусты усиливает поражение листьев точечным некрозом.

Туманность (тумак) — физиологическое заболевание в виде потемнения кочерыги и близлежащих к ней тканей листьев. Как уже отмечалось, эта болезнь возникает при подмораживании капусты во время уборки, перевозки и хранения. Причем, если после оттаивания подмороженных кочанов наружные листья могут восстанавливать первоначальное физиологическое состояние, то пораженные тумачностыо ткани кочерыги и середины кочана полностью отмирают.

Тумаки скорее образуются в сортах капусты с плотным строением кочана, таких как Амагер, Зимовка, Подарок и Белорусская, чем с рыхлой структурой капусты типа сорта Браунгшвейская.

Меры борьбы. Не допускать подмораживания капусты во время уборки урожая, транспортировки и хранения.

Краснокочанная капуста. Представляет интерес выращивание краснокочанной капусты, которая отличается морозостойкостью и хорошей сохраняемостью. От белокочанной она отличается окраской листьев, создаваемой красящими веществами антоциана-ми. Антоцианы обладают Р-витаминной активностью и антимикробными свойствами, что повышает биологическую ценность и устойчивость капусты против микробиологических заболеваний.

В краснокочанной капусте, по сравнению с белокочанной, больше клетчатки, благодаря чему также улучшается лежкость продукции. Если содержание витамина С в белокочанной капусте составляет в среднем 20— 40 мг/%, то в краснокочанной — 33—64 мг/%, а витамина Р — 20— 42 мг/%.

Наиболее распространенным хозяйственно-ботаническим сортом краснокочанной капусты является Каменная Головка. Это среднеспелый сорт. Капуста используется в свежем виде осенью и в первой половине зимы. Кочаны капусты имеют округлую или округло-плоскую форму, на поверхности окраска листьев красно-фиолетовая, на разрезе кочерыги беловатая. Кочаны плотные, диаметром 13— 16 см, массой 1,9—2,5 кг. Лежкоспособность хорошая. Сорт районирован во многих северо-восточных областях, в том числе в Кемеровской области.

Михневская — среднеспелый, высокоурожайный сорт. Кочаны крупные, очень плотные, массой от 2,7 до 5 кг, окраска фиолетовая со слабо-красноватым оттенком.

Используется в свежем виде и для консервирования. Сохраняется до марта.

Требования к качеству. Кочаны краснокочанной-капусты стандартного качества (ГОСТ 7967-68) должны быть вполне сформировавшимися, плотными, с окраской листьев от красно-фиолетового до сине-красного цвета, с кочерыгой, выступающей над кочаном не более, чем на 2 см,-массой не менее 0,6 кг, заболеваний и повреждений вредителями.

На длительное хранение лучше закладывать кочаны с 2—3 неплотно прилегающими листьями и более удлиненной кочерыгой.

Допустимые ГОСТом дефекты — те же, что и для белокочанной капусты.

Для зимнего хранения не допускаются кочаны с подсохшими и подмерзшими листьями. После хранения (с 1 февраля) к реализации допускаются зачищенные кочаны со срезанными листьями не более 1/8 поверхности кочана, массой не менее 0,5 кг.

Хранят краснокочанную капусту, как и белокочанную, навальным способом или в таре — контейнерах, ящиках. Температура хранения 0,5 °С, относительная влажность воздуха 85—90 %. Срок хранения от 5 до 7 месяцев.

5.4 Хранение лука и чеснока

Хранение лука. Репчатый лук по своим биохимическим и вкусовым качествам является важнейшей овощной культурой. В сравнении с другими овощами он имеет высокий процент сухих веществ, особенно углеводов, из которых преобладает сахароза. В луке богатый набор таких минеральных элементов, как калий, кальций, магний, фосфор, сера, медь, марганец, кобальт, титан и др. Благодаря высокому содержанию витаминов и фитонцидов лук используется как профилактическое и лечебное средство против авитаминоза и гриппозных заболеваний. Важное значение имеет он как продукт, вызывающий усиленное выделение пищеварительных соков и лучшее усвоение пищи. По

нормам питания, на каждого человека должно приходиться около 7 кг репчатого лука в год.

Таблица 10

Содержание Сахаров и эфирных масел в репчатом луке

Сорта	Содержание			
	сахара, %		эфирные масла, мг%	
	среднее	колебания	среднее	колебания
Острые	11	8—14	39	26—130
Полуострые	8	2—9	25	15—40
Сладкие	6	5—7	18	10—20

По вкусу хозяйственно-ботанические сорта лука репчатого подразделяются на острые, полуострые (полусладкие) и сладкие. Острые сорта содержат больше Сахаров и эфирных масел, что обусловливает их высокую лежкоспособность по сравнению *с* полусладкими и сладкими сортами. Данные химического состава разных групп сортов лука репчатого приведены в таблице.

Для хранения используют острые и частично полуострые сорта лука, отличающиеся более длительным периодом покоя и устойчивостью к прорастанию. К острым относятся такие широко распространенные сорта, как Арзамасский, Ростовский, Спасский, Бессоновский, Стригуновский, Тимирязевский; к полусладким — Даниловский, Каба, Бело-зерский, Сквирский и другие.

Типичными признаками хозяйственно-ботанического сорта лука является форма и окраска покровных, а также внутренних чешуи луковицы, ее внутреннее строение. По форме луковицы бывают округлые, округло-удлиненные, округло-плоские. Окраска сухих чешуи соломенно-желтая или с коричнево-кирпичным оттенком, у некоторых полусладких сортов — фиолетовая. Сочные чешуи, как правило, белые.

Стригуновский — сорт местный для Курской области, но районирован также в Кемеровской, Оренбургской, Свердловской и других областях. Форма луковицы округлая или округло-овальная, наружные чешуи сухие, имеют светло-желтую окраску с розовым оттенком.

Арзамасский — местный сорт для Горьковской области, но широко распространен и в других областях РСФСР. Форма луковиц округло-удлиненная с заострением к донцу, окраска сухих чешуи соломенно-желтая, сочных чешуи — белая. Сохранность хорошая. Сорт районирован также в Кемеровской области.

Бессоновский — местный сорт для Пензенской области, хорошо приспосабливается к климатическим условиям Сибири. Форма луковицы округло-плоская, окраска сухих чешуи желтая, иногда желтовато-розовая, сочные чешуи — белые. Сорт лежкоспособен.

Даниловский — сорт, выведенный Грибовской овощной селекционной станцией, среднеспелый, по вкусу полуострый, ближе к сладкому, но лежкоспособность хорошая. Форма луковиц округло-плоская или плоская,

отличается фиолетовой окраской покровных сухих чешуи и слабофиолетовой — у сочных чешуи.

Ростовский — скороспелый сорт, местный для Ярославской области, районирован в областях Севера и Сибири-Форма луковицы округло-плоская, окраска чешуи желтая с небольшим коричневым оттенком.

Требования к качеству. Согласно ГОСТу 1723-67 «Лук репчатый свежий» партия лука должна быть одного ботанического сорта. По внешнему виду луковицы должны быть вызревшие, целые, здоровые, с сухой не загрязненной поверхностью, иметь рубашку из подсушенных пергаментновидных чешуи с подсушенной шейкой длиной от 2 до 5 см. На рубашке луковицы допускаются трещины, под которыми должны быть подсохшие чешуи, без оголения сочных белых тканей. Размер по наибольшему поперечному диаметру должен иметь для овальных форм луковиц не менее 3 см, для округлых форм — не менее 4 см.

Допустимые дефекты: луковицы с длиной шейки от 5 до 10 см — не более 5 %; меньше установленных размеров, оголенные, с незначительным сухим загрязнением, механически поврежденные сельхозвредителями, в совокупности не более 5 %; проросшие, с длиной пера до 1 см (при весенней реализации) не более 10 %; в весенне-летний периоду с 1 апреля по 1 августа допускаются луковицы с длиной пера до 2 см без ограничения.

На лежкость репчатого лука влияют многие факторы: сортовые особенности, климатические условия, агротехнические мероприятия, время и способ уборки, сушка, товарная обработка.

Острые сорта лука отличаются более длительным периодом покоя и лучшей сохраняемостью, чем полуострые и сладкие.

Лук, выращенный во влажные лето и осень, а также при усиленном орошении в конце вегетационного периода, еще в поле заражается шейковой гнилью и другими болезнями которые быстро развиваются при хранении и приводят к быстрому загниванию луковиц.

Более благоприятное влияние на созревание репчатого лука оказывают такие его предшественники в севообороте как картофель, томаты.

Лук, предназначенный для длительного хранения, должен быть хорошо вызревшим, убираться в сухую погоду Важнейшей технологической операцией перед хранением, обеспечивающей высокое качество и лежкоспособность репчатого лука, является просушка. Луковицы, не вызревшие в поле и недостаточно подсушенные, имеют увлажненные покровные чешуи и толстую непросушенную шейку, в результате чего болезнетворные микроорганизмы легко проникают в сочные ткани.

В овощеводческих хозяйствах при сухой погоде лук после уборки можно просушить под навесом, рассыпая его тонким слоем на брезент или мешковину. Просушка обеспечивается за 8—10 дней. Для равномерности просушки лук необходимо неоднократно переворачивать.

В специализированных хранилищах, оборудованных сушилками и активной вентиляцией, лук просушивают путем прогрева теплым воздухом до образования покровной рубашки.

Для тепловой обработки луковиц используют калориферы, как стационарные, так и переносные, воздухонагреватели типа ВПТ-200, ВПТ-600 и другие нагревательные агрегаты.

К лучшим типам хранилищ лука репчатого следует отнести наземные закрома с сушильной установкой, с активной вентиляцией и автоматическим управлением температурного режима емкостью на 250 и 500 тонн (типовые проекты 813-124 и 813-109), а также хранилище емкостью 500 тонн (типовой проект 813-126).

Прогрев и сушка лука должны быть проведены не позднее 10 часов после уборки.

Существует несколько рекомендаций по тепловой обработке лука перед закладкой на хранение. В одном варианте температуру в сушилках первоначально доводят до 30— 40 °С, проводя сушку продукции за 3—4 приема в течение 10—14 дней. Для уничтожения возбудителя шейковой гнили обязателен прогрев лука при температуре 45—48 °С в течение 12—14 часов, в зависимости от степени поражения луковиц. Однако следует учитывать, что только суточный прогрев обеспечивает уничтожение патогенной микрофлоры.

В другом варианте для лука, выращенного в северной полосе, рядом авторов предлагается сушка в общем около 72 часов: 8 часов — разогрев до температуры 45 °С, 12 часов— выдержка при этой температуре и 52 часа — досушка при температуре 30—40 °С.

В условиях, где лук не успевает просохнуть в поле, его тепловую обработку проводят с подводом тепла. Чтобы луковицы не запарились в первоначальный период, температуру поддерживают на уровне 25—35 °С, затем прогревают в течение 8 часов при температуре 40 °С и досушку заканчивают при 25—30 °С.

Подсушенный, доведенный до товарного качества лук охлаждают наружным воздухом до заданного режима хранения из расчета понижения температуры на 0,2—0,5 °С в сутки. Температура наружного воздуха должна быть ниже температуры массы охлаждаемой продукции не менее чем на 2— 3 °С. Во избежание отпотевания и увлажнения лука нельзя допускать резких колебаний температуры.

В хранилищах с активной вентиляцией лук размещают насыпью в закрома на высоту от 2—2,5 до 3 метров. В хранилищах с принудительной вентиляцией лук хранят в затаренном состоянии — в контейнерах, ящиках, мешках, сетках. Емкость контейнеров должна быть не более 200 кг, ящиков — 20—25, мешков и сеток—15—20 кг. Затаренная в мелкую тару продукция укладывается штабелями на напольные стеллажи или решетки высотой в 10—12 рядов, с расстояниями от стен и между штабелями 30—40 см.

Оптимальным вариантом хранения лука-севка следует считать хорошо освоенный Свердловским областным объединением «Сортсемовощ» стационарный сушильный пункт производительностью 20 тонн в сутки. На

этом пункте под железобетонным навесом ворох лука вначале пропускают через сетчатый грохот для отделения мелких примесей и земли, затем загружают в сушильные бункеры с решетчатым дном, емкостью по 7—8 тонн, с высотой загрузки до 2 метров. Под основанием бункера расположен калорифер, от которого вентилятором подается воздух в массу лука из расчета 300—350 $м^3$/час на 1 т. Основную сушку лука проводят при температуре 30—35 °С, а на завершающем этапе температуру поднимают до 45 °С и выдерживают ее в течение 10 часов для уничтожения возбудителя шейковой гнили. После просушки сухие листья отделяют на машине ОВЛ-6, затем лук-севок направляют на сортировку, после чего загружают в хранилище.

Оптимальной температурой для хранения острых сортов лука является 1—3 °С, для полусладких и сладких сортов от 0 до —1 °С. Следует отметить, что при хранении лука на нижнем пределе при температуре —3 °С происходит подмерзание луковиц, но при постепенном оттаивании ткани восстанавливают свойства свежего лука, не утрачивают всхожесть при посадке.

Экспериментально установлено, что естественные потери при температуре хранения лука — 3 °С составляют 1 %, при 0 °С —1,5 %, при 1 °С — 2 %, при 3 °С—4,3 %, при — 13,5 %, а при 20 °С —23,7 %.

С повышением температуры массы лука за счет тепла, выделяемого при дыхании на 1—2 °С, необходимо проводить вентиляцию наружным воздухом с температурой не ниже —4 °С для острых сортов и —2 °С для полуострых и сладких сортов. При более низкой температуре наружного воздуха его смешивают с внутренним и охлаждение проводят путем рециркуляции. В дни сильных холодов продукцию вентилируют подогретым воздухом.

В весеннее время вентиляцию лука осуществляют в прохладные дни или ночью, воздух для вентилирования должен быть сухим.

Относительная влажность воздуха хранилищ с активной вентиляцией может поддерживаться в интервале от 80 до 85 %. Более надежной влажностью воздуха в хранилище считается 70—80 %.

Опытным путем установлено, что активная вентиляция воздуха из расчета 300—400 $м^3$ в час на 1 т не только ускоряет подсушку лука, но и вызывает повышение потерь от испарения влаги. Более приемлемой рекомендуется установить скорость потока воздуха в интервале от 100 до 200 $м^3$/ч на 1 т. При расходе вентилируемого воздуха до 100 $м^3$/ч на 1 т охлаждение продукции в закроме проходило в течение трех недель, после чего в разных слоях насыпи устанавливается температура от +2 °С (в верхней зоне) до —2 °С (внизу); относительная влажность воздуха — 85 %.

При хранении репчатого лука в закромах с активной вентиляцией достигаются более высокий выход стандартной продукции и наименьшие потери.

В хранилищах с естественной вентиляцией лук репчатый размещают на многоярусные стеллажи насыпью или в таре. Высоту насыпи лука на нижних ярусах доводят до 40—50 см, на верхних — около 20—30 см.

Партии лука, поступившие на хранение с повышенной влажностью, следует разместить ближе к проходам и дверям. На хранение должен закладываться только хорошо просушенный лук. В случае недостаточной просушки и увлажнения продукции при хранении для обогрева лука необходимо использовать переносные электрокалориферы или другие нагревательные приборы. При укладке ящиков в штабеля необходимо оставлять между ними, а также от стен хранилища расстояние больше, чем при размещении хорошо просушенного лука.

Оптимальный режим в хранилищах с естественной вентиляцией тот же, что и при активной: температура от —1 до —3 °С для острых сортов и от 0 до —2 °С для полусладких и сладких сортов; относительная влажность воздуха 70—80 %.

При хранении лука должен осуществляться систематический контроль за качественным состоянием продукции. При обнаружении заболеваний луковицы удаляются из хранилищ.

Для предупреждения прорастания и развития заболеваний рекомендуется 2 раза в месяц обрабатывать лук сернистым газом из расчета 3—5 г на 1 $м^3$ помещения.

К перспективным видам упаковки следует отнести полиэтиленовую пленку, из которой изготовляют мешки емкостью на 30—40 кг. Открытые мешки с продукцией укладываются в поддоны, а последние — в штабеля в 4 — 5 ярусов. Можно произвести и более мелкую расфасовку в закрытые пакеты емкостью по 3—4 кг. В такой герметической упаковке за счет процессов дыхания лука создается благоприятная газовая среда. Если нет условий для хранения лука с использованием естественного холода, то можно перед наступлением весеннего тепла провести снегование лука, что значительно притормозит процесс прорастания и загнивания луковиц. Из снега делают площадку для штабеля, на которую укладывают ряд ящиков с луком; лромежутки между ящиками в 5—10 см засыпают снегом, а сверху насыпают снежный слой толщиной около 10 см. Таким же образом укладывают и снегуют последующие ряды, доводя высоту штабеля до 1—1,5 м. Ширина штабеля может быть 2—3 м, длина 8—10 м. Выложенный штабель с продукцией укрывают крафт-бумагой или полиэтиленовой пленкой, а затем снегом, опилками или другими изоляционными материалами. Однако при снеговании внутри массы лука создается повышенная влажность. Пос-ле такого хранения увлажненный лук следует просушить, и он вновь приобретает товарный вид.

Хранение чеснока. Среди овощей чеснок выделяется высоким содержанием сухих веществ (от 27 до 44 %), в том числе Сахаров от 12 до 25 %, белков от 6 до 13,7 % и эфирных масел от 250 до 380 мг%, обладающих сильным бактерицидным действием.

Лежкоспособность чеснока зависит от нескольких факторов: сроков посадки и уборки, ботанического сорта, способов сушки и хранения.

В нашей стране районировано 24 сорта, которые по ботаническим особенностям подразделяются на три группы: яровые, озимые стрелкующиеся и озимые нестрелкующиеся. Яровые сорта чеснока

высаживают весной, а озимые — осенью. Чеснок осенней посадки выращивают главным образом в областях с благоприятными климатическими условиями для перезимовки растений, однако яровые сорта представляют собой продукцию более лежкоспособную. У ярового чеснока в период созревания образуется больше кроющих чешуи, чем у озимого, поэтому испарение влаги и поражение болезнями луковиц значительно меньше, следовательно, меньше и потери продукции при хранении.

В отличие от других овощных культур чеснок выделяется слабой приспособляемостью к новым почвенно-климатическим условиям, поэтому использование в Сибири в качестве семенного материала сортов чеснока, районированных на юге страны, может привести к снижению урожайности и большим потерям продукции при хранении.

Признаками, характеризующими ботанический сорт чеснока, являются: форма луковицы, наличие стрелки, количество и форма зубков, окраска покровных сухих и внутренних сочных чешуи, цвет мякоти.

По форме луковицы чеснока бывают округло-овальные, округло-плоские, со слабой и сильно выраженной ребристостью; окраска кроющих сухих чешуи беловато-сероватая, с розовым, фиолетовым или коричневым оттенками, выделяющимися у некоторых сортов в виде полос. Чешуи, покрывающие отдельные зубки, обычно более плотные, чем кроющие оболочки. Мякоть зубков белая, у некоторых сортов с желтовато-кремовым оттенком.

К более распространенным сортам чеснока относятся Отраднинский, Юбилейный, Грибовский, Заилийский, Майский ВИР, Комсомолец, Полет и другие.

Требования к качеству. Согласно ГОСТу 7977-67 «Чеснок свежий» по внешнему виду луковицы чеснока должны быть вызревшие, здоровые, цельные, чистые, с короткими подсохшими корешками. Верхняя чешуя и шейка хорошо просушены, шейка обрезана на длину не более 5 см, стрелка— до 1 см. Размер луковиц по наибольшему поперечному диаметру должен быть не менее 2,5 см.

Допустимые дефекты: у луковиц нестрелкующихся сортов отпадание 1—2 зубков без нарушения общей чешуи: в партии многозубковых нестрелкующихся сортов луковицы без 3—5 зубков, находящихся под общей чешуей, отпавших от общего донца в совокупности не более 4 %; содержание здоровых зубков, отпавших от общего донца, — не более 1 %-

К нестандартной продукции относят луковицы чеснока с допустимыми дефектами сверх установленных норм: мелкие, менее 2,5 см, здоровые зубки, отпавшие от общего донца; луковицы, зараженные болезнями; луковицы без трех и более отпавших зубков, а также наличие трех и более высохших зубков; проросшие.

Партии чеснока, в которых обнаружено более 10 % луковиц, зараженных нематодами и клещами, к закладке на хранение не допускаются.

Для выявления зараженности чеснока нематодами от средней пробы, взятой при оценке качества, отбирают не менее 25 луковиц. От каждой отделяют 2—3 наружных и 2—6 внутренних зубка, срезают с них нижнюю

часть (не более 5 мм) вместе с донцем и измельчают на кусочки размером 2—3 мм. Измельченную массу заливают водой слоем 4 5 мм. Через 1—1,5 часа массу просматривают через лупу с 10—12-кратным увеличением или микроскоп для выявления нематод.

Для обнаружения клещей из пробы выбирают не менее 50 луковиц и тщательно просматривают через лупу их поверхность и донце полости между зубками и чешуями через 10—20-кратное увеличение.

Зараженность чеснока нематодами и клещами рассчитывают по формуле (3):

$$X = \frac{B \cdot 100}{A}, \qquad (3)$$

где X —зараженность луковиц, % от партии;

A —количество луковиц, взятых для анализа, шт.;

B —количество луковиц, зараженных нематодами или клещами.

Для обеспечения высокого качества и сохраняемости необходима своевременная уборка чеснока. Луковицы должны быть вполне сформировавшиеся, вызревшие, листья и стрелки пожелтевшие с полеганием, у стрелкую-щихся сортов обертка соцветий раскрытая. При этом чеснок лучше убрать в более ранний срок, чем передержать на корню. При перезревании на донце луковицы начинается прорастание корешков, поверхностные чешуи растрескиваются и осыпаются. Перезревший чеснок плохо сохраняется, легко поражается болезнями, в результате чего потери при хранении резко возрастают.

Для обеспечения лучшей сохранности большое значение имеет количество кроющих чешуи чеснока. В партиях чеснока с пятью-шестью покровными чешуями убыль массы во время хранения вдвое меньше, чем у луковиц, покрытых двумя-тремя чешуями.

В сухую погоду чеснок просушивают прямо в поле, а во влажную — в сушилках. Подсушку луковиц проводят при температуре 30—35 °С за 7—8 дней. Во избежание отпотевания подсушку чеснока следует делать в 2—3 приема с постепенным повышением температуры. После каждого прогрева продукцию охлаждают до температуры окружающей среды, повторяя следующий нагрев через сутки. Перед сушкой листья следует предварительно отмять или отрезать, если же такой возможности нет, то удаление подсохшей листвы необходимо произвести после полного просушивания перед закладкой чеснока на хранение. Шейку луковицы оставляют длиной не более 5 см. У стрелкующихся сортов чеснока стрелку обрезают длиной не более 1,5— 2 см над поверхностью луковицы, причем срез надо делать ровно, не допуская острых углов стеблей, во избежание механических проколов ими луковиц.

На длительное хранение закладывают преимущественно чеснок весенней посадки, а озимые сорта следует размещать с расчетом первоочередной реализации в осенний и раннезимний периоды. Хорошо вызревший яровой чеснок при оптимальном режиме можно сохранять более года.

Хранят чеснок в холодильниках, специализированных и приспособленных хранилищах с активной принудительной и естественной вентиляцией. Размещают продукцию так же, как и лук репчатый: насыпью в закромах и на стеллажах или в таре — ящиках, мешках, сетках. Лучший способ хранения чеснока в холодильнике, при этом продукция сохраняется с незначительными потерями до нового урожая.

Для сохранения качества и сведения потерь к минимуму большое значение имеет предварительное охлаждение партий чеснока. Быстрое охлаждение проводят путем проветривания сухим воздухом до температуры всей массы продукции 8—10 °С. Затем температуру постепенно снижают на 0,5—1 °С в сутки во избежание отпотевания луковиц.

В случае увлажнения продукции во время лежки или поступления на хранение влажного чеснока его просушивают усиленной вентиляцией. В морозную погоду чеснок просушивают рециркуляцией воздуха внутри помещения. В хранилищах с естественной вентиляцией следует использовать переносные электровентиляторы, направляя сильную струю сухого теплого воздуха в массу увлажненного чеснока.

При хранении чеснока в холодильнике поддерживают температуру на уровне от —2 до —3 °С, влажность воздуха 75—80 %. В закромах с активной вентиляцией в первое время чеснок хранят при температуре 8—10 °С затем степенно ее снижают. Температуру основного хранения чеснока устанавливают в пределах от 0 до —3 °С влажность воздуха 70—80 %.

Заслуживает внимания опыт хранения чеснока с использованием парафинирования луковиц. Оболочка парафина тормозит испарение влаги и дыхательный газообмен. Накопление углекислого газа внутри луковиц действует подавляюще на патогенные микроорганизмы, предохраняя чеснок от усыхания и заболеваний. К 97—98 частям парафина добавляют 2—3 части моноглицерина, смесь нагревают до 70—90 °С и в нее погружают в сетках отобранный чеснок на 2—3 секунды. При этом каждая луковица после остывания покрывается сплошной парафиновой оболочкой. Расход смеси на 1 тонну — 7,5 кг. Затем чеснок в этих же сетках или без них укладывают в контейнеры или ящики и направляют на хранение в холодильную камеру при температуре 0°С и влажности воздуха 65—75 %. За 7—8 месяцев хранения парафинированного чеснока общие потери не превышают 8 %. В хранилищах с естественной Вентиляцией чеснок, обработанный парафином, может храниться 4—5 месяцев.

Из всех овощей допустимо совместное хранение чеснока только с репчатым луком.

Болезни и вредители лука и чеснока. *Шейковая гниль* — грибковое заболевание, наиболее часто поражает лук и чеснок. Во время уборки урожая болезнь обычно обнаруживают на единичных луковицах, проявляется она в основном при хранении. Заражение происходит при полегании отмирающих листьев луковиц, при этом возбудитель болезни легко проникает в область шейки. При длительном хранении болезнь может поражать луковицы у донца и

сбоку. С развитием болезни сочные белые чешуи приобретают водянистую консистенцию, желто-розовую окраску, шейка луковицы вдавливается внутрь.

Шейковая гниль сильно поражает лук и чеснок в дождливую погоду, а также при хранении продукции с повышенной влажностью воздуха помещения.

Меры борьбы. Уборку урожая необходимо проводить в сухую погоду, соблюдать технологию прогрева и сушки продукции. Для уничтожения возбудителя шейковой гнили и других заболеваний тепловая обработка должна быть проведена при температуре 45—48°С в течение 24 часов.

На хранение должны закладываться здоровые, вызревшие луковицы, покрытые двумя-тремя слоями сухой чешуи. Луковицы, пораженные заболеваниями, должны быть отбракованы.

Предупредительными мерами против развития шейковой гнили является умеренное использование фосфорно-калийных удобрений, а также прекращение полива за две недели до полегания пера; в процессе длительного хранения репчатого лука поддерживать температуру от 0 до —3 °С, относительную влажность воздуха — 70—75 %.

Донцевая гниль (фузариоз) — поражает лук и чеснок еще в поле. Корни луковиц отмирают и сгнивают, в области донца разрастается грибница, ткани луковицы размягчаются, становятся водянистыми. Гниль донца особенно прогрессирует в сырую погоду и при хранении лука в условиях повышенной влажности воздуха.

Меры борьбы. Агротехнические мероприятия те же, что и против шейковой гнили. Посадку лука на зараженном участке можно вести не раньше, чем через четыре года. На хранение закладывать отсортированные здоровые луковицы; поддерживать пониженную температуру хранения.

Черная плесень (сажистость) — поражает недоразвитые, невызревшие луковицы лука и чеснока, проявляясь при повышенной температуре хранения. Луковицы покрываются черным сажистым налетом. Потери массы при хранении чеснока этой болезнью особенно велики, так как сочные зубки луковицы почти полностью усыхают, превращаясь в шелуху.

Меры борьбы. На хранение закладывать здоровые вызревшие луковицы, хорошо просушенные. Температуру хранения поддерживать на нижнем пределе: от —1 до —3 °С.

Бактериальная гниль — заражение ею луковиц может произойти во время вегетационного периода, но болезнь проявляется в основном при хранении в помещениях с повышенной температурой и влажностью воздуха. У репчатого лука заболевание легко развивается на механически поврежденных луковицах. На зубках чеснока появляются язвочки разнообразной формы, иногда пораженная ткань приобретает стекловидность.

Меры борьбы. При закладке на хранение отбраковывать механически поврежденные луковицы, соблюдать тщательный прогрев и просушку лука и чеснока. Во время вегетационного периода систематически рыхлить почву, соблюдать умеренные поливы.

Стеблевая нематода — нитевидный червь длиной 1— 1,5 мм, в головной части имеет копьевидный вырост, которым прокалывает оболочки клеток и высасывает их содержимое. Нематода при благоприятных условиях обильно обсеменяет ткани, в результате чего у чеснока разрушается донце луковицы, зубки распадаются, приобретая у основания лимонно-желтую окраску, выделяется резкий неприятный запах.

На пораженной нематодами продукции появляются беловатые пятна, луковицы приобретают неравномерное утолщение и коричневую или серую окраску, сочные чешуи делаются рыхлыми.

Меры борьбы. Растения, пораженные нематодой, в июле тщательно собрать и уничтожить; почву в местах поражения обработать тиазоном из расчета 100—125 г на 1 $м^2$. Химическую обработку производить при температуре почвы 4—5 °С за 30—45 дней до посева. Посадочный материал замочить в воде комнатной температуры в течение трех суток.

Перед посадкой лука-севка и чеснока температуру воды повысить до 45—50 °С на 20 минут, после чего охладить и высушить до сыпучести.

В системе севооборота необходимо учитывать, что томаты, огурцы, свекла, редис, салат, перец являются кормовыми растениями для нематоды, поэтому на зараженной почве они не должны быть предшественниками лука и чеснока.

Клещи — повреждают лук и чеснок в поле, а также могут размножаться во время хранения овощей. Корневой (луковый) клещ беловато-стекловидной окраски, коротко-овальной формы; распространен в Сибири, Средней Азии и европейской части РФ. Клещ поражает луковицы у донца, проникая внутрь между мясистыми чешуями. При этом наружные сочные чешуи луковиц покрываются бурой трухой и затем загнивают. Корневой клещ легко развивается при повышенной влажности воздуха хранилища, поэтому для приостановки его размножения необходимо резко понизить относительную влажность воздуха до 60 %.

Меры борьбы. Правильный севооборот, тщательная дезинфекция хранилищ, просушка луковиц, низкая влажность воздуха хранилища (не более 70 %) являются профилактическими мерами против поражения репчатого лука корневым клещом.

Чесночный клещ — удлиненной формы, длиной около 0,2 мм, беловатого цвета, поражает лук и чеснок, особенно во время длительного хранения. При поражении этим клещом под сухими чешуями луковиц появляются пятна интенсивного зеленого или желтого цвета, пятна окрашивают 2—3 слоя сочных чешуи. У чеснока они несколько вдавленные. Поражение клешем сопровождается привяданием луковиц.

К агротехническим мероприятиям по борьбе с чесночным клещем относится опрыскивание лука-севка и самих растений в поле тиофосом (0,05 %). Окуривание посадочного материала сернистым газом из расчета 50 г серы на 1 $м^3$ также способствует уничтожению большей части клещей, не отражаясь на всхожести лука и чеснока. Перед закладкой на хранение чеснок рекомендуется прогреть при температуре 35—37 °С в течение 5—6 суток.

5.5 Хранение тыквы

Среди бахчевых культур тыква является наиболее приспособленной для выращивания в условиях Западной Сибири. Плоды тыквы можно использовать для приготовления различных блюд — супа-пюре, каш, употребляется в пареном, жареном виде, а также в качестве ценного дополнительного сырья при выработке овощных пюре, соков, напитков, мармелада, варенья.

По пищевой ценности некоторые сорта тыквы отличаются высоким содержанием сухих веществ — до 25 %. Содержание крахмала в зависимости от степени зрелости может колебаться от 1,5 до 20 %. Наличие витамина С в плодах тыквы до 30 мг%, а в отдельных сортах — до 60 мг%. Селекционерами выведены сорта тыквы *Мускатная, Каротинная, Витаминная***,** в которых особенно много провитамина А. Количество каротина достигает 17 мг%, что в два раза превышает наличие этого провитамина в моркови. Сорта тыкв *Уфимская, Алтайская-47, Мичурина-136, Волжская серая* крупноплодная относятся к высокоурожайным, лежкоспособным. отличаются высокими вкусовыми достоинствами. Сорт *Миндальная* районирован в Кемеровской области.

Сбор тыквы нужно произвести до заморозков. Не вызревшие на корню плоды могут частично дозревать в теплом, хорошо вентилируемом помещении, однако их лежкоспособность ниже, чем плодов, созревших на материнских растениях. В сухую солнечную погоду плоды тыквы подсушивают в поле в течение 5—6 дней. Признаками съемной зрелости тыквы является отвердение коры, появление типичной для сорта окраски с блестящей поверхностью, с подсохшей сморщенной плодоножкой. Сразу же после сбора в плодах содержится много крахмала, который по мере дозревания переходит в сахара, при этом вкусовые качества тыквы значительно улучшаются.

Согласно ГОСТу 7975-68 «Тыква продовольственная свежая» плоды должны быть свежие, зрелые, целые, здоровые, не загрязненные, с плодоножкой или без нее; размер по наибольшему поперечному диаметру для сортов с удлиненной формой — не менее 12 см, для сортов с плоской округлой формой — не менее 15 см. Семена плодов должны быть зрелые или близкие к созреванию. Для определения внутреннего состояния разрезают до 10 % плодов от массы средней пробы, которые после обследования присоединяют к исходной партии.

Допустимые дефекты: плоды неправильной формы, но не уродливые, с зарубцевавшимися опробковевшими повреждениями коры от порезов и царапин — без ограничений; примесь других сортов одного срока созревания — не более 10%.

Недопустимые дефекты: плоды треснутые, раздавленные и помятые, пораженные болезнями.

Для длительного хранения необходимо отбирать плоды тыквы полной зрелости, с плодоножкой длиной 3—5 см, без механических повреждений, а также вредителями и болезнями.

Тыква хорошо сохраняется в хранилищах с естественной вентиляцией. Крупноплодные тыквы размещают на стеллажах или на соломенной подстилке в один ряд, средние— в 2—3 ряда с переслойкой соломой. Температуру хранения поддерживают на уровне 8—10 °С, относительную влажность воздуха — 70—75 %.

Есть рекомендации использовать при хранении тыквы более низкий температурный режим — от —1 до +5 °С при влажности воздуха не выше 70—75 %.

В хранилищах с принудительной вентиляцией тыкву укладывают в контейнеры или ящики-клетки, которые располагают штабелями в 3 ряда. Температуру поддерживают в интервале от 2 до 15 °С, относительную влажность воздуха от 80 до 85%, вентиляцию — из расчета от 200 до 300 $м^3$ в час на 1 т (три раза в сутки по 2 часа).

При неблагоприятных условиях уборки в сырую погоду и хранении с повышенной влажностью воздуха тыквы поражаются *бактериальной* и *зеленой пятнистостью*.

При заболевании бактериальной пятнистостью на поверхности плодов образуются круглые водянистые, слегка вдавленные пятна с выделением капельной жидкости янтарно-желтого цвета; при поражении зеленой пятнистостью — пятна сухие на ощупь, кора в месте зеленого пятна твердая, как и здоровая ткань.

При снижении влажности воздуха хранилища до 70 % пятна подсыхают, трещины зарубцовываются и заболевание может приостановиться. При повышенной влажности и температуре помещения, наоборот, пятна пораженной коры трескаются и загнивают; мелкие зеленые пятна покрываются бородавками или наростами, разрастаются, становятся водянистыми, мякоть плодов загнивает.

Меры борьбы. Следует поддерживать влажность воздуха хранилища около 70 %, температуру 10 °С, не допуская резких перепадов; усилить вентиляцию помещения.

5.6 Хранение огурцов

В сравнении с другими овощами огурцы содержат мало сухих веществ (2—5 %), но отличаются приятным вкусом и ароматом, поэтому находят широкое применение как в свежем виде, так и в консервированном.

Из года в год растет удельный вес производства огурцов в теплицах, для чего выведены скороспелые сорта. Перспективными сортами для выращивания

в защищенном грунте являются Многоплодный СРХВ, Тепличный, Тепличный ранний, Московский тепличный, Гибрид 516, Майский.

К широко распространенным сортам открытого грунта относятся Вязниковский, Муромский, Неросимый, Неженский, Должик, а также сравнительно новые сорта — Алтайский ранний, Авангард, Сигнал, Универсальный и другие. Вот характеристика некоторых сортов, культивирующихся в условиях Сибири.

Муромский — самый скороспелый сорт, плодоношение наступает через 32—42 дня после появления массовых всходов. Плоды удлиненно-яйцевидной формы с мелкобугорчатой поверхностью длиной 6—7 см, массой 60—70 г. Сорт районирован в Кемеровской области, в районах центральной и северной зон страны.

Вязниковский — скороспелый, холодостойкий сорт. Плоды эллипсоидальной формы, светло-зеленой окраски, с мелкими семенами, отличного вкуса. Длина зеленца 9— 11 см, масса 90—130 г. Рекомендуется для засола. Сорт районирован в Кемеровской области.

Универсальный — сорт скороспелый, урожайный. Форма зеленца удлиненно-овальная, поверхность бугристая, масса 120—150 г. Рекомендуется для засола.

Гибрид *тепличный ранний* — огурцы салатного назначения. Плодоношение в теплицах начинается после появления первых всходов весной через 50 дней, зимой — через 59—63 дня. Рекомендуется для выращивания в северных областях страны. Форма зеленца удлиненно-цилиндрическая, масса плодов весеннего сбора 110—150 г, зимнего — 240—260 г. Плоды отличаются высокими вкусовыми свойствами.

Гибрид *Алма-Атинский* — среднеранний сорт для выращивания в закрытом грунте, плодоносит на 51—65 день после появления массовых всходов. Зеленцы веретенообразной или пальцевидной формы, массой 167—200г. Достоинства этого гибрида в том, что зеленцы хорошо переносят резкие колебания температурного режима, а также временные понижения температуры и освещенности во время вегетационного периода растений. Районирован в Казахстане, а также в Кемеровской области.

Требования к качеству. Согласно ГОСТу 1726-68 «Огурцы свежие» установлены некоторые различия в показателях качества для огурцов, потребляемых в свежем виде, и для консервирования — пикулей и корнишонов.

По внешнему виду плоды салатно-засолочного назначения должны быть свежие, целые, незагрязненные, неповрежденные болезнями и вредителями, с плодоножкой или без нее. Форма плодов — правильная, типичная для данного ботанического сорта. Окраска — зеленая, с различными оттенками; плоды сорта Муромский могут быть на концах с незначительным пожелтением, а для сортов типа Нежинского— с незначительным побурением верхушки.

По внутреннему строению мякоть плодов должна быть, плотная, с недоразвитыми водянистыми семенами.

Размер зеленцов скороспелых сортов должен быть по длине не более 11

см, для остальных сортов — не более 14 см; диаметр плодов для всех сортов — не более 5,5 см> Размер зеленцов, выращенных в теплицах и парниках, а также длинноплодных сортов не ограничивается.

Допустимые дефекты: содержание плодов не нормируемых размеров — не более 5 %; содержание плодов загрязненных, с легкой потертостью, с незначительными потемнениями от нажимов, но не мятых, с царапинами кожицы, с незначительными солнечными ожогами и слегка увядших, в совокупности в % к массе:

— выращенных в открытом грунте— 10,

— в том числе с незначительными потемиениями от нажимов — 5,

— для тепличных и парниковых — 3.

Огурцы из открытого грунта, имеющие уродливую форму, но по всем остальным показателям соответствующие требованиям стандарта, допускаются для реализации в свежем виде и засола только в местах сельскохозяйственных заготовок.

Уборку урожая огурцов делают в несколько приемов, не допуская перезревания плодов. Дефектные и переросшие плоды тоже нужно собрать, отсортировав их от стандартной продукции. Сбор плодов лучше проводить утром, в прохладное время, когда они еще не перегрелись на корню, и, не задерживая в поле, направлять на складское хранение. Задержка собранной продукции в поле и на сборочных пунктах приводит к быстрому ухудшению качества, увяданию и пожелтению плодов.

Огурцы собирают в недозрелом состоянии, когда мякоть зеленца плотная, хрустящая, семена недоразвитые. Плоды, достигшие полной биологической зрелости (желтяки), утрачивают приятный вкус, кожица их становится грубой, а мякоть — размягченно-водянистой. Такие плоды в пищу не пригодны. Упаковывают огурцы в ящики или лотки емкостью 10—15 кг.

Огурцы относятся к скоропортящимся овощам. При несоблюдении правил уборки и режима хранения плоды через 2—3 дня теряют товарный вид и легко поражаются болезнями.

Оптимальной температурой хранения огурцов считается 5 — 6 °С. Относительная влажность воздуха должна быть высокой — 90 — 95 %, иначе наступает быстрое увядание плодов. При пониженных температурах хранения (0 — 4 °С) происходит ослизнение и размягчение огурцов.

Можно продлить срок хранения огурцов, используя в качестве упаковочного материала полиэтиленовую пленку, благодаря чему снижается естественная убыль в 2—3 раза. Пленкой, имеющей толщину не более 40 мк, выстилают ящики или из нее изготовляют пакеты емкостью 3—4 кг и устанавливают их в тару стоя с открытым верхом. Таким образом, хранение продлевается до 10—14 дней.

Удобна для реализации и дает наименьшие потери расфасовка огурцов в тонкую полиэтиленовую пленку толщиной до 20 мк; в запаянных герметически пакетах зеленцы хорошо сохраняют окраску и свежесть в течение 2—3 недель.

Новым видом использования полиэтилена является упаковка крупноплодных огурцов поштучно в пленку толщиной 20—25 мк. У верхушки и плодоножки зеленца пленку оставляют открытой для лучшего воздухообмена на концах плода. Упакованные в пленку плоды пропускают на конвейере через камеру с температурой 200 °С в течение 2— 3 секунд. При этом пленка плотно облегает плод, образуя тонкую оболочку, тормозящую испарение влаги и дыхательный газообмен. Огурцы в подобной упаковке при температуре 10—15 °С сохраняют все органолептические свойства зеленца в течение месяца.

5.7 Хранение томатов

Томаты пользуются повышенным спросом населения. Годовая норма потребления помидоров составляет примерно 18 кг. Спрос на этот вид овощей все более удовлетворяется за счет расширения посадочных площадей в защищенном грунте в весенне-зимний период. Томаты являются ценным сырьем для переработки — соления, маринования, а также консервированных томатопродуктов, используемых в кулинарии и консервном производстве.

По питательной ценности томаты отличаются сравнительно небольшим содержанием сухих веществ (4,5— 5,5 %). Из сухих веществ половина и более приходится на . сахара; витамина С содержится от 10 до 44 мг%.

Один из основных показателей потребительской спелости томатов — окраска плодов: у зеленых преобладает пигмент хлорофилл. По мере созревания плодов его количество уменьшается. Красную окраску плодам придает ликопин, желтую — каротин.

По строению плод помидоров представляет собой многокамерную ягоду. Число камер у плодов с гладкой поверхностью колеблется от 3 до 8, у многоребристых — от 5 до 20.

По величине плоды помидоров делятся на крупные (более 100 г), средние (60—100 г) и мелкие (менее 60 г). Ровно созревают и лучше сохраняются однородные по размеру плоды. Для перевозки и хранения более пригодны плоды среднего размера. Мелкоплодные сорта, имеющие сливовидную и грушевидную форму, плоды малокамерных сортов сохраняются лучше, чем многокамерные плоды плоскоокруглой формы.

По назначению ботанические сорта томатов подразделяют для потребления в свежем виде, для консервирования в банках и засола (преимущественно мелкоплодные), а также для производства томатопродуктов; по способу выращивания— на сорта открытого грунта и парниково-тепличные. К сортам открытого грунта относятся Маяк, Бизон, Грунтовый, Грибовский грунтовый, Скороспелый, Грунтовый Алпатьева, Невский, Карлик, Сибирский скороспелый, Барнаульский консервный, Солнечный, Талалихин-186 и другие; для закрытого грунта — Грибовский А-50, Уральский многоплодный, Белый Налив и другие.

Сибирский скороспелый сорт выведен Западно-Сибирской ОКОС. Плоды

плоскоокруглой формы, с гладкой поверхностью, красные, массой 60—100 г, хорошего вкуса. Рекомендуется для салатов и засола. Сорт районирован в Кемеровской области.

Барнаульский консервный — сорт раннеспелый. Форма плода овально-округлая, с заостренной верхушкой. Поверхность плода красно-оранжевой окраски, мякоть малокамерная, масса 30—60 г. Рекомендуется для консервирования в целом виде.

Уральский многоплодный — среднеспелый сорт. Плоды округлые, слаборебристые, красные, массой 40—70 г. Рекомендуется для выращивания в зимних теплицах.

Солнечный — раннеспелый сорт. Форма плода овальная, поверхность гладкая, красно-оранжевого цвета, мякоть малокамерная, масса плода 40—50 г. Рекомендуется для потребления в свежем виде и консервирования. Сорт районирован в Кузбассе.

Требования к качеству. Оценка качества свежих помидоров осуществляется по ГОСТу 1725-68. Согласно ему плоды свежие по нормам качества в зависимости от назначения подразделяются на два вида: для потребления в свежем виде и для цельноплодного консервирования.

По внешнему виду плоды помидоров обоих видов должны быть свежие, целые, чистые, неперезрелые и неуродливые, без механических повреждений и солнечных ожогов, не пораженные болезнями и вредителями, с плодоножкой или без нее. Плоды, предназначенные для потребления в свежем виде должны быть размером не менее 4 см по наибольшему поперечному диаметру; для сливовидных сортов и ранних (типа Невский и Карлик 11/85), а также плодов для цельноплодного консервирования (мелкоплодных) размер не устанавливается.

По степени зрелости к стандартным относят плоды красные, розовые, а также желтые (для желтоплодных сортов); мелкие плоды, используемые для консервирования, должны быть;, только красные. Осенью к реализации допускаются бурые плоды, по всем остальным показателям отвечающие требованиям стандарта.

Допустимые дефекты: для помидоров, потребляемых в свежем виде, в процентах от партии содержание плодов с опробковелыми образованиями под кожицей — не более 15 %; содержание в одной упаковке плодов разной зрелости (в районах заготовок) —не более 5 %; содержание плодов менее установленных размеров — не более 5 %. Для цельноплодного консервирования наличие недозрелых (розовых) плодов допускается до 5 % от партии.

При приемке партий свежих помидоров, доставленных любым видом транспорта, допускаются легкие нажимы от упаковки и не более 10 % от партии плодов молочной степени зрелости. Плоды розовые и красные с зарубцевавшимися трещинами, опробковевшими образованиями, но по остальным показателям соответствующие требованиям ГОСТа, допускаются к заготовке и реализации в пределах района заготовок.

Плоды зеленые, размером не менее 4 см по наибольшему поперечному

диаметру, по остальным показателям соответствующие стандарту, могут быть использованы для засола только в районах заготовок.

К нестандартной продукции относят допустимые дефекты свыше установленных ГОСТом норм: плоды молочной спелости — более 10 %, с опробковевшими образованиями, треснутые, но с зарубцевавшимися (опробковевшими) трещинами — более 15 %; мелкие, размером менее 4 см по наибольшему поперечному диаметру, — более 5 % (кооме мелкоплодных сортов); уродливые по форме; с легкими солнечными ожогами.

Плоды перезревшие, с незарубцевавшимися трещинами, с сильными солнечными ожогами, относят к техническому браку и могут быть использованы для промпереработки.

К отходам относят помидоры перезрелые, с вытекшей мякотью, раздавленные, загнившие, пораженные фитофторой, подмороженные, молочной спелости с потертостью более 1/3 поверхности плода.

Срок хранения свежих помидоров во многом зависит от хозяйственно-ботанического сорта и степени зрелости плодов. Сорта плодов, для которых характерна более толстая крепкая кожица и плотная мякоть, сохраняются дольше. Обычно в плодах этих сортов больше сухих веществ и клетчатки.

По окраске и степени зрелости томаты подразделяют на зеленые, молочные, бурые, розовые и красные.

Зеленые незрелые плоды во вкусовом отношении самый низкокачественный продукт, они содержат повышенную кислотность, имеют более грубую консистенцию. Уборка зеленых плодов бывает вынужденной в связи с резким похолоданием и наступлением заморозков; зеленые помидоры, выдержанные на корню при температуре ниже 4 °С или хранящиеся при низкой температуре, не способны к дозреванию.

Плоды молочной спелости имеют светло-зеленую окраску с беловатым оттенком; по размеру они должны быть типичными для данного хозяйственно-ботанического сорта, со светло-зеленой мякотью.

Бурые плоды имеют светло-зеленую окраску с розовым оттенком на вершине и внутри плода, особенно вокруг семян.

Плоды розовой окраски созревают за 3—6 дней и превращаются в красные, достигая полной потребительской зрелости.

Выбор степени зрелости помидоров при сборе обусловливается сроком их транспортировки и хранения. Уборка помидоров делается в сухую прохладную погоду выборочно в несколько приемов или при необходимости одноразового сбора с одновременной рассортировкой плодов в зависимости от степени зрелости.

Плоды, предназначенные для хранения, должны упаковываться в тару однородной степени зрелости, стандартного качества, не загрязненные.

Более медленно дозревают и дольше сохраняются помидоры молочной стадии зрелости.

Для продления срока хранения плодов рекомендуется температура 10—12 °С, относительная влажность воздуха 80—85 %. При пониженной

температуре процесс дозревания тормозится, а пониженная влажность воздуха приводит к увяданию и морщинистости плодов.

Плоды розовые и красные хранят при пониженной температуре— 4 — 6 °С, с относительной влажностью воздуха около 90 %.

Дозревание помидоров необходимо проводить в специальном помещении, в котором поддерживают слабое освещение и хорошую вентиляцию.

Помидоры упаковывают в лотки или открытые низкие ящики по 2—3 ряда с выстилкой ящика и переслойкой каждого ряда бумагой. Ящики с продукцией устанавливают в штабеля.

Наиболее управляемые условия хранения создаются в герметических камерах, в которых можно как замедлить, так и ускорить процессы созревания, а следовательно, и срок хранения свежих помидоров.

Для замедления созревания помидоров эффективна регулируемая газовая среда с содержанием 1—3 % углекислого газа, 8—10 % кислорода и 87—91 % азота. Срок хранения свежих помидоров — до 1,5 месяца.

Ускорить дозревание плодов можно, используя газ этилен, который подается в камеру из баллона с редуктором из расчета одного объема газа на 2000—2500 объемов емкости камеры. При этом в камере поддерживается температура 20—22 °С и относительная влажность воздуха — 85 %.

5.8 Хранение плодов семечковых культур (яблоки, груши)

Яблоки содержат от 5 до 24 % (чаще всего 7 — 16 %) сахаров, от 0,2 до 1,2 % органических кислот, а также пектиновые, дубильные, минеральные вещества, каротин и витамин B_I и С. Из сахаров в яблоках преобладают фруктоза и глюкоза, из минеральных веществ особенно много солей калия, натрия и, что особенно важно, железа. Содержание витамина С колеблется о 4 —5 до 40 мг%, причем им более богаты яблоки средних и особенно северных районов.

По срокам созревания различают сорта летние (созревающие в июле — августе), осенние (в сентябре — октябре) и зимние, которые созревают не на дереве, а в складах во время хранения. Созревание зимних яблок в зависимости от особенностей сортов, климатических и почвенных условий и погоды длится от ноября до февраля. Одни и те же помологические сорта яблок в разных климатических зонах созревают в разное время, поэтому в северных районах сорт может быть зимний, а в южных — осенний или осенний сорт в средней полосе становится на юге летним и т. д.

Яблоки собирают в состоянии потребительной или съемной зрелости. Потребительной зрелостью называют полное созревание плодов, т. е. такое их состояние, при котором они накопили максимальное количество основных веществ, свойственных данному виду и сорту. Съемная зрелость характеризуется следующими признаками: плоды имеют нормальный размер, форму и характерную окраску, семена внутри окрашены в темный цвет, плодоножка легко отделяется от ветки, но мякоть остается еще грубой, твердой,

суховатой и кислой. Обычно летние сорта собирают в состоянии потребительной зрелости, осенние — за несколько дней до ее наступления, а зимние — в съемной зрелости.

Во время дозревания яблок в них происходит распад сложных органических веществ, в результате чего накапливаются растворимые питательные вещества и плоды становятся пригодными для употребления.

В существующих насаждениях яблони и груши до сих пор преобладают сорта, утратившие свое значение и значительно уступающие новым селекционным сортам по многим показателям.

В Госреестре по Центрально- Черноземному региону находится 50 сортов, в том числе 8 сортов летнего, 10 сортов осеннего и 32 сорта зимнего сроков созревания.

Сорта летнего срока созревания: Желанная, Квинти, Красная ранняя, Летнее алое, Мелба, Орлинка, Папировка, Раннее алое. Из этих сортов некоторые не отвечают современным требованиям, предъявляемым к сортам для промышленных сортов интенсивного типа. Например, известны, широко распространенный раннелетний высокозимостойкий и скороплодный сорт народной селекции *Папировка* характеризуется периодичностью плодоношением, отсутствием покровной окраски, слабой транспортабельностью плодов с избытком кислоты. В связи с вышеизложенным этот сорт не представляет интереса для дальнейшего размножения и закладок новых промышленных насаждений.

Канадский сорт *Квинти* несмотря на раннее созревание, привлекательность и хороший вкус плодов , не обладает досмтаточной устойчивостью к парше, недостаточно зимостоек и имеет неодновременное созревание плодов. Раннеспелый сорт селекции ВНИИС им. И.В. Мичурина *Красное раннее*, хотя имеет сдержанный рост дерева и красивые плоды десертного вкуса, недостаточно крупноплоден и отличается неодновременным созреванием плодов. Этот сорт не может рекомендоваться для промышленных садов, но представляет интерес для любительских садов. Сорт *Летнее алое* селекции ВНИИГиСПР представляет интерес для широкого производственного испытания. Позднелетний сорт *Мелба* канадского происхождения, хотя и недостаточно устойчив к порше, остается пока основным в промышленных и любительских садах. Он характеризуется скороплодностью, урожайностью, хорошей товарностью и высокими вкусовыми качествами плодов.

Заслуживает внедрения в производство три новых летних сорта яблони селекции ВНИИСПК – *Орлинка*, Ранее алое, Желанное. Сорт *Орлинка* характеризуется скороплодностью, высокой урожайностью, высококачественными плодами. По зимостойкости и устойчивость к парше он превосходит Мелбу. Достоинствами сорта *Раннее алое* являются зимостойкость, скороплодность, урожайность, нарядные плоды, средней массы. Особый интерес сорт представляет для приусадебных и дачных садов. Позднеспелый сорт *Желанное* имеет высокотоварные плоды (140 гр) десертного вкуса.

Основным общим недостатком сортимента летних сортов яблони являются отсутствии сортом иммунных (абсолютно устойчивых) к парше.

Сорта осеннего срока созревания: Бессемянка Мичуринская, Жигулевское, Коричное полосатое, Орловское полосатое, Осеннее полосатое, Россошанское августовское, Скала, Слава переможцам, Солнышко, Услада. Из этих сортов некоторые также не отвечают требованиям интенсивного сада, например, Осеннее полосатое и Коричное полосатое. Один из самых распространенных осенних сортов в народной селекции *Осеннее полосатое* (Штрейфлинг, Штрифель) характеризуется хорошей урожайностью, высокими товарными и вкусовыми качествами плодов. Для садов интенсивного типа сорт не пригоден из-за крупного размера листьев, сравнительно позднего вступления в пору плодоношения, слабой засухоустойчивостью. Его с успехом может заменить сорт *Орловское полосатое* селекции ВНИИСПК, который обладает скороплодностью и урожайностью, высокой товарностью и хорошим вкусом плодов. Сорт представляет интерес для возделывания в садах интенсивного типа. На Международных выставках плодов в Эрфурте сорт дважды получал золотые медали (1977 и 1984 гг.).

Старинный широкораспространенный сорт народной селекции *Коричное полосатое* с подами раннееосеннего созревания обладает выдающейся зимостойкостью и высокими вкусовымикачествами плода. Однако он поздно вступает в пору плодоношения, характеризуется недостаточно высокой урожайностью и малотоварными плодами. Основные скелетные ветви у этого сорта отходят под острым углом к стволу, что при нагрузке урожая часто приводит к разрыву ствола. В связи с изложенным Коричное полосатое не пригодно для садов интенсивного типа.

Осенний сорт селекции И.В. Мичурина *Бессемянка мичуринская* обладает скороплодностью, ежегодной и обильной урожайностью, десертным вкусом плодов. Серьезным недостатком этого сорта является осыпаемость и неодновременное созревание плодов, поэтому этот сорт следует рекомендовать для приусадебных и дачных садов.

Урожайный осенний сорт селекции Млиевского института садоводства им. Л.П. Симиренко *Слава переможцам* с высоким качеством плодов характеризуется надостаточной устойчивостью к парше и слабой засухоустойчивость, что приводит к предуборочному осыпанию плодов. Этот сорт, как и сорт *Россошанское августовское* селекции Россошанской опытнойй станции садоводства представляет интерес для садоводов – любителей.

Для промышленных садов значительный интерес представляет позднеосенний сорт *Жигулевское* селекции Самарской опытной станции. Он характеризуется скороплодностью, урожайностью и высокими товарными качествами плодов.

Особый интерес представляют иммунные (абсолютно устойчивые) к порше сорта яблони *Солнышко* и *Скала***.** Позднеосенний сорт *Солнышко* селекции ВНИИСПК обладает иммунитетом к парше (ген V_f), урожайностью и красивыми плодами с приятным кисло – сладким вкусом. Сорт хорошо показал

себя на карликовых интеркалярных подвоях Г-134 и 3-17-38 в саду интенсивного типа.

Осенний иммунный к парше (ген V_f) сорт *Скала* селекции ВНИИГиСПР характеризуется высокой зимостойкостью, урожайностью, повышенным содержанием в плодах витамина С. Заслуживает внимание скороплодный сорт *Услада* с красивыми высоковитаминными плодами.

Сорта зимнего срока созревания. По Центрально- Черноземному региону в Госреестр включено 39 зимних сортов. Не все из них представляют интерес для посадки в новые сады интенсивного типа. Остановимся лишь на некоторых их них.

Антоновка обыкновенная – среднерусский сорт народной селекции с плодами раннезимнего созревания. В некоторых областях региона сорт занимает до четверти площадей, отводимых под яблоню. Наряду с такими положительными качествами, как зимостойкость, товарность плодов, пригодность их для потребления в свежем виде и для различных видов переработки, сорт имеет существенные недостатки – непродолжительный срок хранения плодов, резко выраженная периодичность плодоношения, поражаемость плодов загаром при хранении. Учитывая недостатки Антоновки обыкновенной, а также то, что в существующих садах ее удельный вес слишком велик, в дальнейшем при закладке новых насаждений его следует исключить или использовать в строго ограниченном объеме.

Зимний сорт селекции И.В. Мичурина *Пепин шафранный* наряду с Антоновкой обыкновенной является самым распространенным не только по Центрально – Черноземному, но и другим регионам. Наряду со скороплодностью, высокой и регулярной урожайностью, сорт не обладает высокой зимостойкостью, с возрастом дерева наблюдается сильное мельчание плодов и поражение паршой, что ведет к потере их товарности. В связи с этим нет смысла дальнейшего распространения этого сорта.

Сорт канадский селекции *Лобо*, хотя и характеризуется регулярной высокой урожайностью нарядными плодами высокой товарности, имеет невысокую зимостойкость, слабую устойчивость к парше и мучнистой росе и в связи с этим не может рекомендоваться для посадки в промышленные сады, но с успехом может выращиваться садоводами- любителями.

Позднезимний сорт селекции ВНИИС им. И. В. Мичурина *Память Мичурина* устойчив к парше, с красивыми плодами десертного вкуса не может рекомендоваться в промышленные насаждения из-за низкой урожайности.

Сорт *Россошанское полосатое* селекции Россошанской опытной станции садоводства характеризуется крупными плодами высоких товарных качеств, но имеет ряд серьезных недостатков, а именно: слабую устойчивость к парше и лишь среднюю зимостойкость.

Позднезимний сорт *Северный синап* селекции ВНИИС им И.В. Мичурина обладает скороплодностью, высокой урожайностью и лежкостью плодов. К недостаткам сорта следует отнести низкую товарность и разнокалиберность плодов, часто невысоких вкусовых достоинств. В Орловской и ряде других

областей региона идет постепенная замена Северного синапа на сорт *Синап орловский.*

Сорт канадской селекции *Спартан* обладает скороплодностью, урожайностью, устойчивостью к парше, плодами высоких вкусовых качеств и длительной лежкостью, но имеет недостаточную зимостойкость деревьев и сильное мельчание плодов с возрастом деревьев. В связи с этим сорт мало пригоден для закладки интессивных адаптивных садов, но представляет интерес для садоводов – любителей, особенно при прививке в крону зимостойких деревьев – скелетообразователей.

Сорт *Уэлси* американского происхождения характеризуется скороплодностью, урожайностью, устойчивостью к парше. К недостаткам сорта относится: невысркая зимостойкость, мельчание плодов при обильных урожаях, предуборочное осыпание плодов и сильное варьирование вкуса плодов в зависимости от условий года и состояния дерева.

Для закладки садов интенсивного типа нужны сорт, отвечающие возросшим требованиям производства. Это, прежде всего, такие сорта, Богатыть, Ветеран, Орлик, Синап орловский.

Познезимний сорт *Богатырь* селекции ВНИИИГиСПР характеризуется высокой адаптивностью, высокой и регулярной урожайностью, длительной лежкостью плодов. Съемная зрелость плодов наступает во второй половине сентября. Плоды в условиях холодильника могут сохраняться до конца мая.

Зимний сорт *Ветеран* селекции ВНИИСПК отличается скороплодностью и урожайностью, устойчивостью к парше, плодами высоких товарных и потребительских качеств, способных к длительному хранению (до марта).

Довольно широко распространенный сорт *Орлик* селекции ВНИИСПК обладает скороплодностью, урожайностью, десертным вкусом плодов. Недостатком сорта является предуборочное осыпание плодов при запоздалом съеме. Плоды могут сохраняться до середины февраля. Сорт включен в Госреестр не только по Центрально- Черноземному, но и по Северо – Западному и Центральному регионам. Наряду с использованием сорта в промышленных насаждениях интенсивного типа, он представляет интерес для садоводов – любителей.

Заслуживает внимания, дальнейшего размножения и посадки в новые промышленные и любительские сады, сорт *Синап орловский* селекции ВНИИСПК, который отличается скороплодием, высокой урожайностью, товарностью плодов хорошего вкуса с гармоничным сочетанием сахара и кислоты. Плоды средней или вышесредней величины округло – конической формы. Покровная окраска на солнечной стороне плода в виде размытого нежного румянца. Съем плодов наступает в последних числах сентября, потребление плодов – с ноября до мая.

Наряду с вышеперечисленными сортами заслуживают внимание при закладке садов интенсивного типа зимние сорта: *Куликовское, Курнаковское, Память воину, Память Семакину* селекции ВНИИСПК и сорт *Ренет Черненко* селекции ВНИИГиСПР.

Особый интерес для промышленных садов интенсивного типа представляют зимние иммунные (абсолютно устойчивые) к парше сорта яблони, созданные впервые в России во ВНИИСПК и включенные в Госреестр селекционных достижений. Некоторые из них уже получили производственную проверку и внедряются в промышленные и любительские сады. Это прежде всего сорта *Имрус, Болотовское, Свежесть, Строеское***.** Наряду с иммунитетом к наиболее вредоносному заболеванию – парше, эти сорта обладают целым комплексом ценных хозяйственно - полезных признаков. Например, сорт *Имрус* обладает скороплодностью, высокой урожайностью и лежкостью высокотоварных плодов. В Госреестр сорт Имрус включен по Центральному, Центрально – Черноземному регионам России, а также в шести областях Белоруссии. Достоинствами сорта *Болотовское***,** наряду с иммунитетом к парше, являются урожайность, высокие товарные и потребительские качества плодов. Плоды вышесредней величины, приплюснутые. Покровная окраска на значительной части плода в виде красного румянца, состоящего из полос и крапин. В холодильнике плоды могут сохраняться до начала февраля. Недостатком сорта является осыпание плодов при запоздалом съеме.

Заслуживает внедрения в промышленные сады скороплодный, высоко урожайный с красивыми плодами десертного вкуса сорт *Рождественское***.** Потребительский период плодов у этого сорта продолжается до конца января.

Среди иммунных к парше сортов наибольшей лежкостью плодов отличается сорт *Свежесть***.** У этого скороплодного и урожайного сорта съемная зрелость плодов наступает в конце сентября, а потребительский период продолжается с ноября до мая и дольше.

Высокотоварными красивыми плодами десертных вкусовых достоинств отличается сорт *Строевское***.** Плоды у этого сорта средней величины, конические, слаборебристые. Покровная окраска на большей части плода в виде сливающихся полос и размытого нарядного малинового румянца. Плоды в холодильнике сохраняются до конца февраля.

Также заслуживают более широкой производственной проверки в областях Центрально – Черноземного региона, включенные в Госреестр, иммунные к парше, зимние сорта селекции ВНИИСПК: *Веньяминовское, Кандиль орловский, Курнаковское, Орловское полесье, Памяти Хитрово*.

В каждой области Центрально – Черноземного региона для каждого хозяйства необходимо подбирать свой набор сортов, учитывая, что на каждом квартале должно быть, как правило, три – четыре сорта одного срока созревания.

Использование наиболее адаптированных, с высокими товарными и вкусовыми качествами плодов, и в первую очередь иммунных к парше сортов, при выращивании их на слаборослых клоновых подвоях способствует переходу к интенсивному адаптивному садоводству.

В РСФСР ввозят лежкоспособные сорта яблок из Болгарии, Польши, Китая, Ливана и других стран.

Районированный сортимент груши в Центрально – Черноземном регионе состоит из 22 сортов, все они являются результатом селекционной деятельности. Однако, в садах основу все еще составляют исключенные из районирования за низкое качество плодов или нерайонированные сорта груши: *Бергамот осенний, Бессемянка, Лимонка* и другие.

Из сортов *летнего срока созревания*, районированных в настоящее время, не все заслуживают дальнейшего распространения. Например, недостаточной зимостойкостью в условиях северных областей ЦЧО обладают сорта *Десертная россошанская и Мраморная***,** мелкие плоды имеет сорт *Космическая*, недостаточно устойчив к парше и септориозу (белой пятнистости листьев) сорт *Россошанская красивая***.** Из летних сортов хорошо показали себя сорта *Орловская красавица, Орловская летняя и Памятная* селекции ВНИИСПК.

Из *осенних сортов* недостаточной устойчивостью к парше характеризуются *Любимица Якрвлева и Осенняя Яковлева***,** мелкими мало товарными плодами сорт *Осенняя мечта***.**

Скороплодностью, урожайностью, устойчивостью к парше, достаточно высокими товарными и потребительскими качествами плодов характеризуются осенние сорта *Муратовская, Память Паршина***.**

Широко известный районированный сорт с плодами *зимнего* созревания *Бере зимняя Мичурина* характеризуется недостаточной зимостойкостью и низкими вкусовыми качествами плодов.

Заслуживают особого внимания новые районированный зимние сорта груши селекции ВНИИ генетики и селекции плодовых растений (ВНИИГиСПР) *Ника, Первомайская и Яковлевская***,** которые характеризуются плодами высоких товарных и потребительских качеств и периодом их хранения до февраля – марта.

Представляет интерес также зимний сорт селекции ВНИИСПК **Лира**, который районирован по Центральному, но может использоваться и в Центрально – Черноземном регионе. Он характеризуется скороплодностью, урожайностью, длительным сроком хранения плодов (до конца декабря), хорошим вкусом плодов.

Таким образом, из новых селекционных сортов груши разных сроков созревания можно отобрать те, которые могут служить основой для новых закладок садов.

Требования к качеству. Качество плодов яблони и груши определяют согласно ГОСТ 16270-70 «Яблоки свежие ранних сроков созревания», ГОСТ 21122-75 «Яблоки свежие поздних сроков созревания», ГОСТ 21714-76 «Груши свежие ранних сроков созревания» и ГОСТ 2613-76 «Груши свежие поздних сроков созревания».

Согласно этим стандартам плоды семечковых культур делят на две помологические группы: первую и вторую. В первую группу входят плоды типичные для данного сорта без повреждения вредителями и болезнями и механических повреждений, имеющие диаметр не менее 50 мм. Во вторую группу входят более мелкие плоды (но не менее 35 мм в диаметре), неоднородные по форме с большим процентом отклонений от нормы.

Лежкость яблок обусловлена сроком их послеуборочного дозревания. Как правило, у более ранних по срокам созревания сортов лежкость невысокая, поздние сохраняются дольше. Однако на эту основную особенность накладывается влияние многих других факторов, сочетание которых и определяет срок хранения яблок. Наибольшее значение при хранении яблок имеют температура, состав газовой среды и влажность. От них зависят характер и темпы обмена веществ плодов, обусловливающих изменение окраски, консистенции, вкуса и аромата плодов. Высшего качества плоды достигают спустя определенный срок хранения. После этого наступает старение плодов, при котором сбалансированность процессов обмена веществ нарушается, возникают физиологические расстройства, выражающиеся главным образом в изменениях консистенции и цвета тканей плода, а также его аромата и вкуса. Снижается устойчивость к болезням и ухудшается товарное качество хранящейся продукции.

У различных сортов наступление таких изменений связано как с наследственными особенностями, так и разной чувствительностью к воздействию внешних условий. Причем одни и те же факторы могут оказать неодинаковое действие на различные сорта. Например, яблоки сорта Антоновка легко поражаются загаром, особенно при плотной упаковке и затрудненном газообмене. Плоды сорта Пепин шафранный лучше сохраняются как раз при плотной упаковке, однако и у них при чрезмерном накоплении CO_2 наступает физиологическое расстройство, но в виде потемнения мякоти около сердечка, а не загара.

Неодинаково переносят яблоки разных сортов понижение влажности воздуха. Для сортов с мощной кутикулой и покровными тканями оно не вызывает резкого ухудшения качества (группа китайских сортов — Гогуан, Айваниа, Джир-гадуки), Плоды с тонкими покровными тканями в таких условиях быстро увядают (Анис, Уэлси).

Отношение различных сортов к пониженной температуре также неодинаково. Одни выносят длительное и глубокое состояние переохлаждения, например Ренет шампанский, у других возникает побурение мякоти разных типов (Антоновка), мякоть становится мучнистой (Анис). Устойчивость к переохлаждению связана со строением плодовой мякоти (величиной клеток, прочностью клеточных стенок) и свойствами коллоидов протоплазмы (вязкость, водоудерживающая способность).

Таким образом, разные сорта яблок обладают неодинаковым обменом веществ и устойчивостью отдельных его звеньев к воздействиям условий хранения. Устойчивость яблок связана с окислительно-восстановительными превращениями. Например, потемнение мякоти плодов связано с чрезмерным накоплением недоокисленных продуктов (спирт, уксусный альдегид) в результате нарушения дыхательного обмена. Потемнения могут возникать при старении плодов и при некоторых внешних воздействиях, когда происходит деградация пектина с отщеплением метальных групп и образованием темноокрашшных продуктов. Устойчивость яблок как к болезнетворным микроорганизмам, так и к физиологическим расстройствам,

а также низким температурам связана с обменом фенольных соединений. Окислительно-восстановительные превращения полифенолов — одно из важных звеньев дыхательного обмена — основного процесса жизнедеятельности плодов в период хранения. Установлено фунгитоксическое действие многих из них, особенно в окисленной форме. Важная роль в появлении потемнении яблок принадлежит фракции их летучих выделений (этилен и др.).

Исследования физиолого-биохимической природы лежкости и устойчивости яблок являются основой, которая дает возможность управлять их хранением.

Для сохраняемости яблок имеют значение их морфо-анатомические особенности. Выравненность плодов по размеру дает возможность лучше организовать работы по съему, калибровке и упаковке, разработать установки и поточные линии товарной обработки. Не меньшее значение при этом имеет механическая прочность яблок, а также особенность отдельных сортов не образовывать подкожных потемнении при легких нажимах. У некоторых сортов, например Розмарин белый, такие потемнения исчезают при хранении.

Тепло- и влаговыделение яблок не очень велики и при распространенных в настоящее время способах размещения на хранение опасаться самосогревания продукции не приходится, тем более, что яблоки преимущественно сохраняют в холодильниках, где плоды быстро охлаждаются, и в штабелях продукции (ящиках, контейнерах) устанавливается низкая выровненная температура.

В нашей стране, отличающейся разнообразием зональных почвенно-климатических условий, выращивается большое число сортов плодовых культур. Это затрудняет унификацию агротехники, разработку единого комплекса машин, т.е. сдерживает получение максимального урожая товарных плодов при наименьших затратах труда. Еще труднее при большом количестве сортов разработать и внедрить в производство рациональную технологию товарной обработки, хранения и реализации яблок (и других плодов).

Как свидетельствует практика, снабжение населения яблоками может быть рационально организовано при выращивании и хранении ограниченного числа сортов. Так, во Франции до 80 % потребляемых яблок представлено одним сортом Гольден Делишес. Такое же положение в Англии, Голландии. В США число сортов промышленного хранения яблок не превышает 3 — 5.

В нашей стране наиболее лежкие сорта яблок выращивают в южной зоне (Северный Кавказ, Краснодарский край): Ренет шампанский, Ренет Симиренко, Джонатан; менее лежки — Розмарин белый, Мекинтош. В средней зоне отличаются лежкостью и пригодны к промышленному хранению сорта Пепин шафранный, Антоновка новая, Оранжевое, Северный синап, Ранет Кичунова; менее лежки — Боровинка, Штрейфлинг, Пепинка литовская, Уэлси. Для кратковременного хранения пригодны и многие другие сорта.

Сорта яблок настолько специфичны по отношению к условиям хранения, что в современных рекомендациях все чаще указывается режим хранения не вообще для яблок, а для отдельных сортов или групп сортов. В общем для

хранения яблок рекомендуют температуру, близкую к 0 °С, с допустимыми отклонениями ±1 °С. Однако не вполне созревшие плоды при низкой температуре хранения не дозревают, т.е. остаются грубыми по консистенции, окраска, вкус и аромат их не улучшаются. Более того, плоды некоторых сортов (Антоновка обыкновенная, Штрейфлинг, Апорт, Ренет Симиренко, Джонатан) после длительного хранения при 0°С способность к дозреванию в значительной степени утрачивают и могут поражаться побурениемем кожицы и мякоти. Наоборот, такие сорта, как Айваниа, Джир-гаджи, Банан зимний, Бойкен, Пепин лондонский, Розмарин белый, Гольден делишес, Сары-синап, Ренет Бурхардта, выдерживают переохлаждение до —1,5 °С и при медленном отеплении (дефростации) не теряют потребительских качеств. Яблоки более устойчивы к хранению в переохлажденном состоянии, если охлаждать их постепенно. При резком охлаждении повреждающий эффект наступает быстрее и при более высокой температуре.

К хранению яблок при отрицательной температуре, хотя оно и возможно для ряда устойчивых сортов, следует относиться очень осторожно. В производственных холодильниках точно поддерживать температуру хранения на заданном уровне трудно. Понижение на 1 — 1,5 °С, возможное в таких условиях, может вызвать гибель плодов. Отеплять плоды после хранения в холодильнике нужно постепенно.

Относительную влажность воздуха при хранении яблок рекомендуется поддерживать в пределах 90 — 95 %. При пониженной влажности плоды ряда сортов увядают и сморщиваются (например, Уэлси, отчасти Пепин шафранный). Менее чувствительны к недостатку влажности среды сорта с сильно выраженными покровными тканями и кутикулой, выращиваемые в южной зоне страны. У некоторых сортов при пониженной влажности изменяется консистенция мякоти, вкус и аромат. Например, яблоки сорта Коричное полосатое приобретают в таких условиях специфический горький привкус; плоды Аниса быстро становятся мучнистыми.

Изменением газового состава среды можно достигнуть предельных сроков хранения с минимальными потерями и сохранением высоких качеств плодов. При этом можно предотвратить физиологические расстройства — потемнения плодов разного типа, которые нередко образуются с понижением температуры в холодильниках, близкой к критической.

Для каждого сорта имеется наилучшее соотношение компонентов газовой смеси и температуры, при котором обеспечивается наиболее высокая сохраняемость. Лишь немногие сорта выдерживают высокие концентрации CO_2. Для устойчивых сортов (Ренет шампанский, Ренет Симиренко, Сары-синап, Пепин шафранный, Штрейфлинг) рекомендуют соотношение концентраций CO_2/O_2 как 5:3 (уточняют применительно к конкретному сорту и температуре хранения). Такие сорта, как Антоновка, Розмарин белый, не выдерживают повышения концентрации CO_2 даже до нескольких процентов. Для них наиболее подходящей является среда с пониженной концентрацией кислорода и почти лишенная углекислого газа.

Технология хранения. Для успешного хранения важное значение имеет оптимальный срок уборки. Срок съема яблок можно установить по внешнему виду плодов: основная зеленая окраска незрелых плодов сменяется светло-зеленой или желто-оранжевой, интенсивнее становится покровная окраска (румянец, полосы). Плод без особых усилий отделяется от плодушки. Семена становятся коричневатыми (у осенних сортов) и полностью коричневыми (у

зимних). Можно использовать и йод-крахмальную пробу: плод разрезают пополам (вдоль) и обрабатывают йодом. У созревшего плода посинение в зоне сердечка и плодоножки отсутствует.

Яблоки, предназначаемые для длительного хранения, убирают, как правило, вручную. Плод отделяют от плодушки осторожно, не нанося нажимов, царапин, желательно, не нарушая воскового налета. При съеме используют столы-платформы, лестницы, корзины-столбушки, обшитые изнутри мешковиной, подвешиваемые на крюках к веткам кроны, или плодосъемные сумки с отстегивающимся дном. Последний вид тары для съема плодов дает возможность уменьшить повреждения плодов при пересыпании их в ящики или контейнеры.

Контейнеры на основе стандартного поддона 800х1200 мм, высотой 700 мм, емкостью 250 кг (используют как неразборную, так и складную конструкции контейнера). Применение контейнеров предусматривает (и делает необходимой) механизированное выполнение всех операций по погрузке на транспортные средства в саду, разгрузке на пункте товарной обработки или в хранилище и по размещению продукции в хранилище. Поэтому необходима соответствующая техническая оснащенность всей технологической цепи. Однако это экономически перспективно, так как почти полностью освобождает от ручного труда. Недостатком контейнерной технологии уборки, транспортировки и хранения является то, что охлаждение продукции происходит медленнее, в результате опасность самосогревания и накопления летучих веществ, которые могут интенсифицировать порчу, увеличивается.

Как правило, товарную обработку яблок, предназначенных для длительной транспортировки и хранения в местах потребления, проводят в специальных помещениях, после доставки несортированных плодов из сада. Иногда это плодоупаковочный пункт — легкое, обычно деревянное, светлое помещение. Здесь размещают запасы тары, упаковочных материалов, мастерскую ремонта и изготовления ящиков, а также оборудование для товарной обработки. Плодоупаковочные пункты оборудуют столами для ручной сортировки, калибровки и упаковки плодов (например, крымский). В настоящее время плодохранилища преимущественно строятся в комплексе с цехом товарной обработки плодов (рисунок 13).

После съема плодов и товарной обработки их необходимо как можно быстрее охладить до оптимальной температуры. В некоторых проектах плодохранилищ для этого предусматривается камера быстрого предварительного охлаждения. Однако некоторые сорта яблок (Антоновка, Джонатан) следует охлаждать постепенно.

Наиболее перспективны для коллективных хозяйств холодильные плодохранилища, оборудованные холодильными фреоновыми установками. Плодохранилище такой системы емкостью, например, 800 т разработано Краснодарским филиалом института «Гипронисельпром».

В немеханизированных хранилищах ящики с плодами устанавливают на приподнятом (на 10 см) съемном решетчатом полу. Способы установки ящиков различны. При этом стремятся выполнить одновременно два условия:

разместить ящики ажурно с просветами в (вертикальной и горизонтальной плоскостях для вентиляции и охлаждения, а также для возможности осмотра и доступа к каждому ящику) -и как можно плотнее, чтобы полнее использовать кубатуру хранилища.

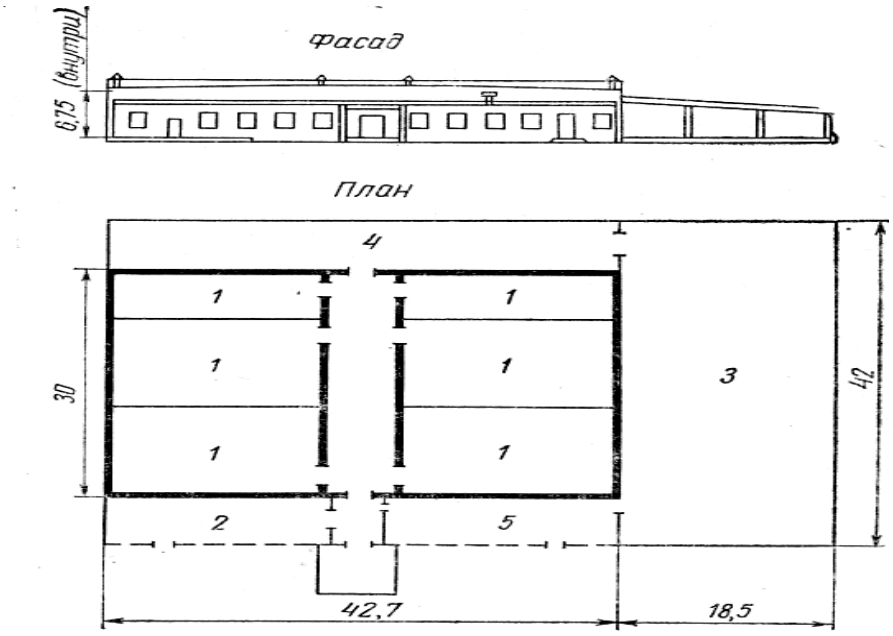


Рисунок 14 – Схема плодохранилища с помещением для товарной обработки:

1 — камеры хранения; 2 — машинное отделение; 3 — помещение товарной обработки; 4 — навес; 5 — помещение для обслуживающего персонала

В холодильниках преимущественно применяют установку сплошных штабелей с 10-сантиметровыми вентиляционными промежутками через каждые 2 — 4 ящика, поставленных вплотную. У стен оставляют промежутки около 0,5 м. Через каждые 3 — 5 м предусматривают проходы шириной 0,8 — 1 м для осмотра продукции. Штабеля устанавливают обычно высотой 2 — 5 м и больше, так, чтобы под потолком хранилища оставалось свободное пространство не менее 0,3 м.

В механизированных хранилищах ящики размещают на поддоны, которые штабелерами-загрузчиками устанавливаются на высоту 3 — 4 м и больше (3 — 4 яруса). Картонные коробки и другие типы непрочной тары размещают на стоечных поддонах. В последнее время для хранения устойчивых сортов яблок начинают использовать крупногабаритные контейнеры.

Все шире применяется один из способов хранения яблок в измененной газовой среде — упаковка в полимерные пленки. Состав среды изменяется в результате дыхания самих плодов, поглощающих кислород и выделяющих углекислый газ. Конечное соотношение газов в упаковке устанавливается через 0,5 — 1 месяц в зависимости от особенностей сорта и температуры хранения, типа пленки, ее толщины, размера и формы пакета (которыми определяется

поверхность рассеяния, приходящаяся на единицу плодов), а также способа герметизации.

Наибольшее распространение получила полиэтиленовая пленка толщиной 30 — 40 мк. В пакетах из этой пленки накапливается до 5 — 7 % CO_2, а содержание O_2 снижается до 14—16 %. Пары воды, выделяемые плодами, остаются внутри пакета (полиэтилен почти непроницаем для них). Поэтому упаковывать пакеты следует после охлаждения плодов до температуры хранения, т.е. не в саду, а в хранилище. Только в этом случае в пакетах не будет образовываться конденсат, который может быть причиной развития порчи плодов. Пакет со временем плотно облегает плоды. Это объясняется тем, что при дыхании кислород поглощается в большем объеме, чем выделяется углекислый газ. Поэтому давление в пакете уменьшается по сравнению с атмосферным. Создающаяся разница в давлении — причина почти полного удаления из пакета азота.

Кроме полиэтиленовых пакетов, применяют выстилание ящиков пленкой, вставку пленочных вкладышей в крупногабаритные контейнеры — верхняя поверхность упаковок в этих случаях не герметизируется.

Для хранения в полиэтиленовой упаковке пригодны не все сорта. Наиболее устойчивы Ренет шампанский, Ренет Симиренко, Пепин шафранный, Штрейфлинг, Ренет Бурхардта, Гольден Делшиес, плоды сортов Антоновка обыкновенная. Розмарин белый быстро поражаются загаром. Для каждого сорта следует определять толщину пленки, размер пакета, степень герметизации в соответствии с условиями зоны и хранения.

При хранении плодов в измененной газовой среде в результате замедления дозревания, уменьшения испарения влаги и интенсивности дыхания увеличивается срок хранения яблок и значительно сокращаются потери.

У нас в стране при хранении яблок химические препараты обычно не используют. За рубежом плоды покрывают различными эмульсиями с добавлением некоторых препаратов антисептического действия и антиоксидантов (оксидифенил), например «стоп-скальд», предохраняющий от загара. В нашей стране для этого используют бумагу, пропитанную вазелиновым маслом (в нее заворачивают яблоки). Положительное влияние вазелинового масла объясняют тем, что оно адсорбирует летучие продукты, выделяемые плодами, с которыми связано поражение загаром.

Повреждения яблок при хранении обусловливаются, с одной стороны, фитопатогенными микроорганизмами, а с другой — расстройством обмена веществ. Из грибных заболеваний наиболее вредоносны следующие.

Монилия (плодовая гниль) проявляется в виде белых подушечек (спороношение гриба) по черно-голубому как бы лакированному фону пораженной поверхности плода. Чаще всего поражение происходит еще на дереве, однако болезнь может возникнуть и при хранении. Часто поражаются незрелые плоды, и поэтому проявляется монилия в хранилищах первой. Ее развитию способствует повышенная температура.

Голубая и зеленая гнили вызываются грибом пенициллиум. Сначала образуется коричневатое пятнышко, затем появляется белый «пушок» грифов

гриба и, наконец, наступает спороношение с образованием очень характерной голубоватой или зеленой окраски. Заражение происходит главным образом через механически нарушенную кожицу плодов.

В холодильниках до 90 % гнилей вызывается грибом клеоспориум. Сначала появляется четко очерченное круглое коричневое пятно с устьицем в центре. Поражение развивается очень быстро, проникая в глубину плода, при этом мякоть становится горькой (горькая гниль). В дальнейшем на пораженной зоне образуются типичные кольца спороношения различной окраски (так как видов возбудителя несколько). Заражение плодов происходит еще в саду, чаще всего через устьица. Но так как в недозревших плодах гриб не в состоянии преодолеть клеточные стенки, болезнь развивается только после определенного срока послеуборочного дозревания, т. е. во время хранения. Поэтому длительное хранение плодов, протекающее с незначительными потерями, может неожиданно завершиться сильным развитием горькой гнили. Хранение плодов в условиях повышенной концентрации CO_2 (более 3 — 4 %) препятствует развитию болезни. Действенной оказалась обработка плодов перед хранением горячей водой при температуре 48 — 50 °С в течение 5 мин.

Чашечная сухая гниль поражает плоды при хранении в холодильниках. Заражение происходит еще на дереве, в периоды, когда в чашечной впадине плода может накапливаться дождевая вода. В этих условиях инфекционное начало на отмирающих чашелистиках остается долгое время способным к развитию. Чашечную гниль вызывают различные виды фитопатогенных грибов.

Из физиологических повреждений при хранении в холодильниках и в условиях измененного состава газовой среды наиболее часто встречаются следующие.

Загар (по английской терминологии скальд) — побурение кожицы плодов. Возникает в первые периоды хранения плодов у неустойчивых к этому виду повреждения яблок таких сортов, как Антоновка обыкновенная, Розмарин белый, Северный синап. Возникновение загара ингибируется в газовых средах со сниженной концентрацией кислорода (до 2 — 3 %) при почти полном отсутствии углекислого газа.

Возникновению повреждения способствуют слишком ранний срок съема и недостаточная вентиляция хранилищ, для неустойчивых сортов — упаковка, препятствующая нормальному газообмену. Иногда при слишком низкой температуре хранения появляется резко очерченное глубокое почернение кожицы и мякоти плодов — так называемый глубокий скальд.

Причины *побурения мякоти* различны. Иногда это слишком низкая, несвойственная данному сорту температура хранения или неподходящий состав газовой среды, вызывающие нарушения обмена веществ. Побурению вокруг сердцевины способствует избыток азотных удобрений, обильное орошение (или осадки) перед съемом, а также запоздалые сроки съема. При слишком низкой для данного сорта температуре хранения может наблюдаться нелокализированное разрыхление и потемнение мякоти, особенно при

перемещении плодов из камер холодильника сразу в теплое помещение для реализации (Антоновка обыкновенная, отчасти Ренет Симиренко).

Джонатановая пятнистость — специфическое непаразитарное поражение яблок сорта Джонатан, а также некоторых других сортов, возникающее преимущественно на крупных и сильно окрашенных (перезревших) плодах, а также при быстром охлаждении до слишком низкого уровня (для этого сорта). Оптимальная температура хранения для сорта Джонатан 3°С. Поражение можно уменьшить или предотвратить, если плоды, предназначенные для хранения, собирать своевременно, быстро охлаждать до указанной оптимальной температуры (не ниже) и поддерживать концентрацию CO_2 на уровне 3 %.

Подобное поражение отмечено и у других сортов, причем образование крутых, коричневого цвета, чуть запавших пятен происходит в зонах, центром которых являются устьица. В отечественной литературе такое поражение получило название подкожная пятнистость, в зарубежной — плара. Опрыскивание деревьев (и плодов) солями кальция снижает степень поражения.

Характерны повреждения плодов при высокой концентрации CO_2 и низкой O_2 в условиях хранения при измененном (или контролируемом) составе газовой среды. При слишком высокой концентрации CO_2 вокруг семенной камеры образуются каверны (пустоты), прилегающие к ним ткани буреют. Предельно допустимая концентрация этого газа зависит от сорта: для Джонатана —5 %, Гольден Делишес — 8 —10 %. Побурения из-за недостатка кислорода редки, так как плоды нормально дышат при минимальных его концентрациях (около 3 %).

В период хранения плоды могут поражаться *пухлостью* — мякоть преждевременно, задолго до перезревания становится рыхлой, мучнистой, кожица иногда лопается. Основная причина поражения — съем перезревших на дереве плодов.

Груши. Дерево груши по сравнению с яблоней более теплолюбивое, поэтому промышленное разведение груш, особенно зимних сортов, сосредоточено в основном в южных районах РСФСР, на юге Украины, на Кавказе и в Средней Азии. Летние сорта груш культивируются и в более северных районах — вплоть до линии Ленинград — Ярославль — Горький — Уфа — Оренбург. В последние годы выведен ряд новых зимних сортов груш, пригодных для выращивания в более суровых условиях.

В грушах содержатся те же вещества, что и в яблоках: сахара, органические кислоты, дубильные, пектиновые, минеральные вещества и витамины, но в других количествах. Содержание сахаров (в основном фруктозы и глюкозы) колеблется от 6 до 20 %, чаще всего 6 — 13 %; кислот — от 0,1 до 0,6 % (в среднем 0,3 %). Дубильных и пектиновых веществ содержится меньше, чем в яблоках. Из минеральных веществ в грушах имеются фосфор, железо, кальций, калий и др. В грушах обнаружены также витамины B_1 и С (от 3 до 17,5 мг%, а в некоторых мичуринских сортах до 32 мг%).

Используют груши в свежем виде, а также для некоторых видов переработки — сушки, приготовления компотов и варенья.

По своему строению груши напоминают плоды яблок. Отдельные части плода — кожица, плодоножка, чашечка, семенное гнездо и пр.— так же, как и у яблок, разнообразны и служат сортовыми признаками.

Формы груш чрезвычайно разнообразны: плоско-округлые, округлые, яйцевидные, конические, овальные или бочковидные, грушевидные, бутыльчато-грушевидные. Вес бывает от 30—50 до 300 — 500 г.

Мякоть плодов груш может быть по цвету белая, кремовая, и розовая, а по консистенции — крупнозернистая, мелкозернистая, вязкая, рассыпчатая, грубая, нежная, маслянистая, тающая. У многих сортов вокруг семенного гнезда расположены грубые толстостенные каменистые клетки, но имеются и такие сорта, у которых каменистых клеток в мякоти нет. По качеству мякоти сорта делят на десертные, столовые и хозяйственные. В зависимости от времени созревания различают летние, осенние и зимние сорта груш**.** Среди грушевых деревьев самыми устойчивыми к климатическим условиям являются летние, преимущественно местные сорта, поэтому сортимент их богаче осенних и зимних.

Летние сорта. *Бессемянка* — самый распространенный в средней полосе РСФСР сорт. Плоды ниже средней величины, коротко-грушевидной формы с бугристой поверхностью. Кожица зеленоватая с ржавыми точками. Мякоть желтоватая полутающая, сочная, сладкая, хорошего качества.

Вильяме (дюшес летний) — широко распространен на юге РСФСР. Плоды крупные или средние продолговато-грушевидной формы, бугристые. Кожица желтая, иногда с румянцем, усеяна мелкими серыми точками. Мякоть белая, нежная, сочная, тающая, винносладкая с мускатным ароматом.

Глива украинская — местный украинский сорт, получивший распространение и в Курской области. Плоды ниже средней величины, грушевидной формы, несколько бугристые. Кожица зеленовато-желтая. Мякоть белая, мелкозернистая, сочная, кисловато-сладкая. Используется также для сушки.

Дочь бланковой — сорт, выведенный И. В. Мичуриным, распространен в областях средней полосы РСФСР. Плоды средней величины широко-конической формы. Кожица желтовато-зеленая с многочисленными точками зеленого цвета. Мякоть белая, крупнозернистая, сладкая.

Ильинка распространена в южных областях РСФСР, на Украине и в Белоруссии. Плоды средней величины или крупные, правильной грушевидной формы, зеленого цвета, иногда со слабым размытым румянцем. Мякоть белая, плотная, малосочная, сладкая, при перезревании — рыхлая, посредственного качества.

Лимонка культивируется в средней полосе РСФСР, в Поволжье, Белоруссии, на Украине. Плоды средней величины, грушевидной формы, неравнобокие, бугристые, с блестящей кожицей лимонно-желтого цвета. Мякоть желтовато-белая, плотная, сочная, сладкая или виннослад кая с мускатным ароматом.

Любимица Клаппа — сорт, широко распространенный на юге РСФСР. Плоды выше средней или крупной величины, коротко-грушевидной формы с бугристой поверхностью, желтовато-зеленого цвета с ярким румянцем и многочисленными малозаметными подкожными точками. Мякоть белая, нежная, сочная, тающая, сладкая.

Панна — сорт, распространенный в южных областях РСФСР и на Украине. Плоды средней величины, правильной грушевидной формы, желтой окраски с красивым ярким карминно-красным румянцем. Мякоть желтовато-белая, малосочная, грубоватая, кисло-сладкая с небольшой терпкостью, посредственного вкуса.

Сапежанка — сорт, широко распространенный в Белорусии, в некоторых областях РСФСР и на западе Украины. Плоды средней величины, округлые или плоско-округлые. Кожица плотная светло-желтого цвета с малиновым или оранжево-красным румянцем. Мякоть белая, мелкозернистая, малосочная, сладковатая, у недозрелых плодов слегка вяжущая.

Тонковетка — самый распространенный сорт в средней полосе РСФСР, в Верхнем и Среднем Поволжье. Плоды средней и ниже средней величины, правильной грушевидной или яйцевидной формы, светло-желтой окраски, иногда с легким румянцем. Мякоть белая, грубая, сухая, кисло-сладкая, терпкая.

Осенние сорта. Широкое распространение получили следующие осенние сорта: бергамот осенний, бере-боск, деканка осенняя, дюшес ангулем и лесная красавица.

Бергамот осенний (красный) культивируется в садах средней полосы РСФСР. Плоды ниже средней величины или мелкие, плоско-округлой формы. Кожица серовато- или желтовато-зеленого цвета с мутным тусклым румянцем, покрыта ржавыми точками и пятнышками. Мякоть белая, немного каменистая, виннosладкая, с особым ароматом.

Бере-боск (бере Александр) — сорт, широко распространенный на юге РСФСР. Плоды крупные или средней величины, правильной грушевидной формы. Кожица тонкая, шероховатая, в полной зрелости золотистая, покрыта мелкими густорасположенными ржавыми точками. Мякоть нежная, сочная, тающая, без каменистых клеток, виннosладкая с нежным ароматом. По гармоничности вкуса и нежности мякоти плоды этого сорта самого высокого десертного качества.

Деканка осенняя (желтое масло) распространена на Северном Кавказе и в южных областях Украины. Плоды средней величины, яйцевидной формы, слегка бугристые. Кожица зеленовато-желтая, у большинства плодов со слабым румянцем. Мякоть светло-кремовая, тающая, нежная, кисло-сладкая, ароматичная.

Дюшес ангулем (дюшес) культивируется в Крыму и других южных областях Украины, а также на Северном Кавказе. Плоды крупные, грушевидной формы, несколько сжатые с боков. Кожица светло-желтая с крупными ржавыми точками и пятнышками. Мякоть белая, тающая, очень сочная, сладкая с легкой кислотой.

Лесная красавица — сорт, распространенный на юге РСФСР. Плоды средней величины или крупные, яйцевидной формы, с плотной кожицей золотисто-желтого цвета, покрыты ярким румянцем. Мякоть белая, нежная, сочная, тающая, винносладкая, хорошего вкуса.

Зимние сорта. Группа зимних сортов груш сохраняется до весны. Наибольшее промышленное значение имеют: бере Арданпон, бере зимняя Мичурина, деканка зимняя, кюре, оливье де серр, пасс-крассан, сен-жермен.

Бере Арданпон (Фердинанд) распространена в южных областях Украины, на Северном Кавказе, в Молдавии и в ряде других южных районов. Плоды крупные, колокольчато-грушевидной формы. Кожица при созревании зеленовато-желтая, иногда с тусклым красным румянцем, вся усеяна многочисленными ржавыми точками. Мякоть белая, тающая, очень сочная, ароматичная.

Бере зимняя Мичурина распространена в средней полосе РСФСР и Поволжье. Плоды средней величины, коротко-грушевидной формы, в съемной зрелости светло-зеленого цвета, с мелкими серыми пятнышками, при созревании желтого цвета с буровато-карминным румянцем. Мякоть белая, у вызревших плодов сочная, винносладкая, терпкая.

Деканка зимняя — европейский сорт, распространен на Северном Кавказе, в южных областях Украины. Плоды крупные или очень крупные, бочкообразной или овально-конической формы. Кожица в стадии съемной зрелости зеленая, а при созревании — желтая и усеяна мелкими ржавыми точками и пятнами, некоторые плоды бывают покрыты солнечным загаром. Мякоть белая, нежная, тающая, очень сочная, винносладкая, с тонким ароматом.

Кюре (зимний Вильяме) — европейский сорт, культивируется в южных областях Украины, на Северном Кавказе и в некоторых других южных районах. Плоды крупные, удлиненно-грушевидной формы, часто неравнобокие. Кожица в стадии съемной зрелости зеленая, а при созревании — желтая, покрыта многочисленными серыми точками, иногда плоды имеют легкий румянец. Мякоть белая, сочная, кисло-сладкая, немного терпкая, с мускатным ароматом.

Оливье де серр — сорт, широко распространенный на юге РСФСР. Плоды средней величины, плоско-округлой формы с неровной бугристой поверхностью. Кожица у зрелых плодов толстая, зеленовато-желтого цвета, усеяна многочисленными бурыми точками и пятнами; иногда на плодах появляется буровато-красный загар. Мякоть желтовато-белая, плотная, сочная.

Технология хранение груш. Технологии хранения яблок и груш в общем аналогичны. Однако некоторые особенности груш как объектов хранения необходимо знать и учитывать.

Во-первых, они более нежны, особенно плоды десертных сортов, поэтому при уборке необходима еще большая аккуратность. Некоторые сорта рекомендуют убирать в перчатках и заворачивать каждый плод при укладке в ящики в специальную бумагу. Так как груши имеют своеобразную форму, их располагают при укладке в ящики по диагонали, направляя плодоножку в промежуток между плодами следующего ряда.

Во-вторых, груши более теплолюбивы. Промышленное выращивание их сосредоточено на юге страны. В средней зоне до сих пор нет лежких урожайных и морозостойких сортов. Температура хранения груш в среднем выше, чем яблок (2—4 °С). Груши не дозревают при температуре, близкой к 0 °С. Если хранить их в таких условиях долго, плоды утрачивают способность дозревать. Поэтому груши, убранные недозрелыми (впрозелень), хранят при более высокой температуре; в фазе, близкой к потребительской зрелости— при 0—1 °С.

Следует иметь в виду, что груши в камерах холодильников охлаждаются значительно медленнее, чем яблоки. Относительная влажность воздуха при хранении груш должна быть 90 —95 %. Значительно увеличивается сохраняемость некоторых сортов при хранении в упаковке из полиэтиленовой пленки.

Наиболее лежкими сортами являются Вере боек, Бере арданпон, Кюре, Деканка зимняя, Оливье де Серр, Пасс-Крассан, Сен-Жермен, Киффер. Непродолжительный срок можно сохранять выащиваемые в более северной зоне сорта Бергамот осенний, Деканка осенняя, Любимица Клаппа.

5.9 Хранение плодов косточковых культур (абрикос, персики, вишня, слива, черешня)

Абрикосы. Они распространены в России во всей южной зоне плодоводства. Главные промышленные насаждения их сосредоточены в Краснодарском крае и на Северном Кавказе. В настоящее время абрикосы выращивают в ряде областей средней полосы страны.

Плоды абрикосов очень ценны по химическому составу и вкусовым качествам. В них содержится от 5 до 23 % сахаров (наибольшее количество в среднеазиатских абрикосах), от 0,2 до 2,5 % органических кислот, от 0,2 до 1 % пектиновых веществ. В абрикосах много солей железа, кроме того, они содержат каротин (от 5 до 10 мг%) и витамин С (от 3 до 10 мг%).

Абрикосы используют в свежем виде, для сушки, приготовления компотов, варенья, джема, повидла, пата, конфетных начинок, вина, наливок, настоек, ликеров. В последнее время все большее распространение получает целебный абрикосовый сок. Ядра косточек абрикосов используют в кондитерской промышленности вместо миндаля.

В основном распространены абрикосы культурных крупноплодных сортов, но встречаются и непривитые деревья с мелкими плодами, которые называют жерделями.

Абрикосы в разных климатических условиях созревают с последних дней июня и до начала августа. В зависимости от использования различают сорта абрикосов: сушильные, консервные и столовые.

У столовых сортов плоды, как правило, крупные, красивой формы и яркой окраски, хорошего вкуса и приятного запаха. Из столовых сортов абрикосов наибольшее распространение получили следующие.

Амброзия — сорт с крупными желтыми плодами, покрытыми розово-оранжевым румянцем.

Ананасный имеет крупные желтые плоды отличного вкуса и аромата.

Арзами — среднеазиатский сорт с крупными плодами кремовой окраски, покрытыми карминово-красным румянцем.

Ахрори — также среднеазиатский сорт с желтыми плодами, покрытыми малиновым румянцем.

Краснощекий — самый распространенный сорт в Европейской части РСФСР, имеет крупные плоды яйцевидной формы, золотисто-оранжевого цвета с красивым размытым и точечным румянцем.

Абрикосы по размеру сортируют на крупные (свыше 40 мм в диаметре), средние (30—40 мм) и мелкие (менее 30 мм).

Плоды абрикосов должны быть свежие, чистые, однородные по зрелости, типичные по форме и окраске для каждого помологического сорта. На плодах допускаются такие повреждения: три зарубцевавшихся укола долгоносика; солнечных ожогов не более $^1/_8$ поверхности плода; не более одного зарубцевавшегося повреждения гусеницей или другими сельскохозяйственными вредителями; без ограничения легкие ушибы, нажимы или градобоины при отсутствии потемнения мякоти; повреждения грибком клястероспориум в виде рассеянных мелких красных пятен-уколов не более $^1/_8$ поверхности плода.

Однако на одном плоде может быть не более трех видов перечисленных выше повреждений. Если плодоножки нет, то кожица плода в месте прикрепления плодоножки должна быть целой.

В партии абрикосов допускается до 8% плодов, не отвечающих указанным требованиям, но транспортабельных.

При хранении абрикосов рекомендуется температура 0 — 0,5 °С и относительная влажность 85 — 90 %. Некоторые сохраняют абрикосы в таких же условиях, как и персики. Эти плоды допускают и газовое хранение при 5%-ном содержании углекислого газа и температуре от 1 до 5 °С.

Персики. ***Промышленное разведение персиков сосредоточено в нашей странена Северном Кавказе. Небольшие посадки его встречаются по всей южной зоне плодоводства.***

По гармоничному вкусу, аромату и сочности персики превосходят многие плоды. В среднем они содержат 9 —11 % сахара, 0,5 — 0,7 % органических кислот, 0,6 — 1,2 % пектиновых веществ и немного дубильных, 0,6 мг% каротина и от 12 до 20 мг% витамина С. Из минеральных веществ в персиках больше всего железа.

Различают персики пушистые и гладкие - нектарины (на дереве гладкие плоды покрываются восковым налетом).

Используют персики в свежем виде, а также для приготовления компотов и варенья, в кондитерской и ликероводочной промышленности и частично для сушки.

Созревание разных сортов персиков длится с конца июня до конца октября, поэтому они поступают в продажу в течение четырех месяцев.

Ниже описаны наиболее распространенные сорта персиков.

Амсден — сорт, характеризующийся шаровидными плодами, зеленовато-кремовой окраски с большим темно-красным румянцем. Средний вес плодов около 100 г.

Зафрани имеет очень крупные плоды (в среднем вес их около 190 г) притупленно-яйцевидной формы, оранжево-желтой окраски с размытым карминово-красным румянцем. Выращивают персики этого сорта в Армении.

Никитский — крупноплодный сорт (вес плода персика в среднем 165 г), имеющий плоды овальной формы со сжатыми боками, оранжево-желтой окраски с малиновым румянцем в виде точек и штрихов.

Рогани-гоу отличается плодами средних размеров (вес около 110 г) шаровидной формы, сплошного желтого цвета без румянца. Широко распространен в Узбекистане.

Сальвей — один из самых распространенных сортов, плоды средней и ниже средней величины (вес около 85 г), шаровидной формы, зеленовато-желтого цвета с тусклым малиновым румянцем.

Эльберта — распространенный сорт с крупными плодами (в среднем вес их около 150 г), широкоовальной формы, оранжево-желтой окраски с малиновым румянцем в виде штрихов.

На товарные сорта персики не делятся и по качеству должны соответствовать следующим требованиям.

Плоды должны быть чистые, свежие, вполне развившиеся, типичные по форме и окраске для каждого помологического сорта, однородные по зрелости, опушенные или покрытые восковым налетом не менее $^1/_2$ поверхности плода, без трещин и прорывов кожицы. Допускаются такие повреждения: бородавок не более пяти, незначительно зарубцевавшихся градобоин не более двух, зарубцевавшихся уколов долгоносика — до двух, солнечных ожогов — не более чем на $^1/_8$ поверхности плода, не более одного небольшого зарубцевавшегося повреждения гусеницей или другими сельскохозяйственными вредителями. Сажистый налет допускается на площади до $^1/_8$ поверхности плода, а потертость (пробковое образование) — тоже на такой же площади.

На одном плоде допускается не более трех из перечисленных выше видов повреждений.

У плодов без плодоножки кожица в месте прикрепления плодоножки должна быть целой и не оторванной от мякоти.

Перед упаковкой в тару персики калибруют на три размера: крупные — диаметром более 50 мм, средние — от 35 до 50 мм и мелкие — менее 35 мм. В единицу упаковки укладывают плоды только одного размера.

Персики следует снимать твердыми, и в течение 4 недель, как считают некоторые, они могут дозреть при хранении в температурных условиях, близких к точке замерзания. По мнению других, необходимо после съема

плодов дать им дозреть в течение 40 — 60 часов при температуре 22 — 24° и только после этого охладить до 1°. Потери в таком случае почти не возрастают, зато лучше формируется аромат. Опыт Южной Африки показывает, что до охлаждения достаточно выдержать плоды в тепле в течение 36 часов. Венгрия имеет небольшой опыт по временному хранению персиков.

Температура хранения персиков может колебаться между +1 и —1° при относительной влажности 85 — 90 %. Ни в коем случае нельзя держать плоды при температуре выше 4°. Потери в весе при хранении в холодильнике за 3 недели могут достигать 10 %. Созревание персиков в зависимости от сорта требует температуры от 7 до 13°, и при изъятии их из хранилища, безусловно, необходимо дать им дозреть или повысить их температуру. Возможно газовое хранение персиков, обычно при низком (2 %) содержании углекислого газа. Концентрацию углекислого газа, вероятно, можно несколько повысить, но это может ухудшить вкусовые качества плодов. Находящиеся на хранении персики подвержены многим заболеваниям.

Вишня. **О**дно из самых распространенных плодовых растений. Она культивируется на всей территории РФ.

Используют ее в свежем виде, для варки компотов, киселей, варенья, приготовления подлив, соусов, цукатов, конфетных начинок, соков, вина, наливок и настоек. Кроме того, вишню применяют в кулинарии для приготовления вареников. Вишню также сушат.

В плодах содержится от 8 до 14 % сахара (в основном глюкозы и фруктозы), от 1 до 2,5 % органических кислот, около 0,2 % дубильных веществ, а также пектиновые, азотистые, минеральные (соли фосфорной кислоты), красящие и ароматические вещества, от 0,4 до 0,5 мг% каротина и от 8 до 17 мг% витамина С.

Различают плоды вишни с окрашенным соком, называемые гриотами, или морелями, и плоды, у которых сок не окрашен, — аморели.

Большинство культивируемых в РСФСР сортов вишни относятся к группе гриотов.

Период созревания вишни начинается в середине июня и заканчивается к середине или к концу августа.

В каждой местности культивируют свои сорта вишен, но наибольшее распространение получили следующие.

Владимирская — старинный русский сорт, плоды средней величины, слегка сплюснутые, темно-красной окраски, приятного освежающего вкуса.

Гриот украинский — отличается плодами средней величины, плоско-округлой формы, почти черной окраски, хорошего кисло-сладкого вкуса.

Краса севера выведена И. В. Мичуриным, плоды очень крупные, плоско-округлой формы, розовой окраски, с неокрашенным соком, с сочной мякотью приятного вкуса.

Лотовая (лутовка) характеризуется крупными округлыми, несколько сдавленными с боков плодами, темно-красного цвета. Мякоть плодов сочная, вкус плодов кисло-сладкий, сок окрашенный.

Любская имеет крупные, сердцевидные, слегка сдавленные с боков темно-красные плоды с сочной кислой мякотью.

Плодородная Мичурина отличается крупными, округлыми, красными плодами с сочной кисло-сладкой мякотью и окрашенным соком.

Подбельская вишня имеет крупные, округлые, темно-красные плоды с кисло-сладкой мякотью приятного вкуса и окрашенным соком.

Шпанка курская — один из ранних сортов, имеет средней величины плосковато-округлые плоды розовой окраски, приятного сладко-кислого вкуса, со слабоокрашенным соком.

В средней полосе России возделывают такие сорта вишни: Владимирская – старинный русский сорт среднего срока созревания, плоды средней величины, кисло - сладкие, универсального назначения.

Гриот остгеймский – старинный испанский сорт среднего срока созревания, плоды темно - красной окраски, кисло - сладкие, универсального назначения.

Гуртьевка – сорт получен в ВНИИСПК (г. Орел) - плоды раннего срока созревания, темно – красные, кисло - сладкого вкуса, универсального назначения.

Жуковская – сорт селекции ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина (г. Мичуринск), плоды среднего срока созревания, крупные, темно – красные, кисло – сладкие, универсального назначения.

Кентская – старинный английский сорт, раннеспелый с темно – красными среднего размера плодами столового назначения.

Ливенская – сорт селекции ВНИИСПК (г. Орел) – среднеспелый с крупными плодами темно – красного цвета, кило – сладкого вкуса.

Шоколадница – сорт селекции ВИИСПК (г. Орел) – среднего срока созревания, плоды почти черные, кисло – сладкие, технического назначения.

По качеству плоды вишни не делят на товарные сорта.

Плоды вишни стандартного качества должны быть свежие, чистые, с плодоножкой, вполне развившиеся, однородные по степени зрелости, с нормальной для каждого помологического сорта окраской, размером по наибольшему поперечному диаметру не менее 12 мм.

В партии вишни допускается наличие до 5 % плодов с двумя зарубцевавшимися повреждениями, нанесенными градом или сельскохозяйственными вредителями, и окраской, не характерной для созревшей вишни данного сорта, а также до 5 % плодов без плодоножки (дойка).

Вишня без плодоножки допускается к реализации в районе заготовок, а к отгрузке — при условии транспортирования ее не более одних суток.

Черешня. Промышленное разведение черешни сосредоточено на Северном Кавказе. Российские ученые вывели новые, морозоустойчивые сорта черешни, которые выращивают теперь в более северных зонах нашей страны.

В плодовом сортименте черешня занимает видное место. Плоды ее поступают на рынок раньше других культур, так как созревание отдельных сортов начинается с середины мая и растягивается до середины июля.

Черешня в основном потребляется в свежем виде. Однако ее используют и в консервной промышленности для приготовления компотов и варенья.

В плодах черешни содержится 10 — 12 % сахаров (в основном глюкозы и фруктозы); 0,6 — 0,7 % кислот; 0,04 — 0,05 % дубильных веществ; 0,5 — 0,6 % пектиновых веществ и др. Благодаря такому хорошему сочетанию сахаров, кислот и других веществ черешня обладает приятным вкусом. Плоды некоторых сортов черешни имеют хрящеватую мякоть (группа бигарро), других — нежную сочную (гини). Сорта из группы бигарро наиболее транспортабельны. Наибольшее промышленное значение имеют следующие сорта черешни.

Ранняя майская имеет плоды средней или ниже средней величины, овальной приплюснутой формы, темно-красного цвета, с нежной мякотью.

Жабуле характеризуется крупными, сердцевидной формы, приплюснутыми плодами темно-красного цвета, с сочной полухрящеватой мякотью сладкого вкуса.

Рамон олива отличается крупными, сердцевидной формы плодами темно-красного цвета, с полухрящеватой мякотью, приятного кисловато-сладкого вкуса.

Кассини ранняя имеет крупные плоды округло-сердцевидной формы темно-коричневого цвета. Мякоть сочная, очень хорошего вкуса.

Франц-Иосиф (франсис) — сорт с крупными, округло-сердцевидными плодами оранжево-желтой окраски с большим красным румянцем, покрывающим почти весь плод. Мякоть плотная, хрящеватая, сочная, очень хорошего вкуса.

Дрогана желтая имеет средние или крупные плоды округлой формы и желтой окраски. Мякоть сочная, сладкая, хрящеватая.

Дениссена желтая характеризуется плодами среднего размера, сердцевидной формы, желтой окраски, с плотной, сочной, сладкой мякотью приятного вкуса.

Кроме описанных сортов, на городские рынки поступает в меньшем количестве черешня: татарская черная, наполеон розовый, черный орел, золотая и пр.

Черешню выпускают одного товарного сорта. К ней предъявляют такие требования: плоды должны быть свежие, чистые, здоровые, без повреждений, с плодоножкой, вполне развившиеся, однородные по зрелости и окраске.

Допускается плодов, не достигших нормальной окраски, но не зеленых и перезрелых — 5 %, слегка помятых и перезрелых — 1 %, зрелых недоразвившихся — 5 %, без плодоножки — 3 %, а также плодов с двумя

незначительными зарубцевавшимися повреждениями градом или вредителями — 5 %. В партии черешни, которая прибыла в места назначения, допускается до 4 % плодов помятых, перезрелых и раздавленных. Общее количество допускаемых отклонений не должно превышать 15 %.

Требования к качеству. Плоды косточковых культур делят на две помологические группы: первую и вторую. Требования к товарному качеству плодов этих культур приведены в ГОСТ 21922-76 «Черешни», ГОСТ 21921-76 «Вишни», ГОСТ 21853-76 «Персики».

Хранение вишни и черешни. Способность черешни и вишни к хранению в значительной мере ограничена. Значительную роль здесь играют сорта и условия погоды. Плоды надо снимать перед созреванием, когда они уже достигли полного развития. Опоздание со съемом значительно снижает возможности хранения. Для черешни очень велика опасность заплесневения.

При условии быстрого охлаждения от —1 до —5° и поддержания относительной влажности 80 — 90 % эти плоды можно хранить рассыпанными тонким слоем в течение 3 — 5 недель. Некоторые считают более правильной температуру 1°. Хранение черешни возможно только таких сортов, как Гермсдорфская и Гедельфингенская. При закладке вишни на хранение необходимо в течение 12 — 24 часов поддерживать температуру в пределах 6 — 10°, так как немедленное охлаждение ведет к появлению плесени. Газовое хранение черешни и вишни возможно при температуре 1 — 5° и концентрации углекислого газа от 10 до 20 % для черешни и от 20 до 30 % для вишни. При низких температурах черешня и вишня не подвержены физиологическим заболеваниям. Возможно временное хранение плодов в подвалах в течение нескольких дней при температуре 13°, относительной влажности выше 80% и удовлетворительном проветривании. Потери от гниения в таком случае могут достичь только 3%. Хранение этих плодов значительно эффективнее при упаковке в коробки из картона или полукилограммовую полиэтиленовую тару, чем в корзины емкостью 2 — 5 кг. Потери от гниения можно снизить с помощью фунгицидов.

Сливы. ***В промышленном масштабе сливы в выращивают на Северном Кавказе, особенно на Черноморском побережье. Большой удельный вес занимает слива в садах Дальнего Востока.***

Различают несколько видов слив, но практическое значение имеют: слива домашняя (или садовая), терн, алыча. Домашняя слива составляет около 96 % всех сливовых насаждений в РСФСР.

Слива домашняя. **Из многих видов домашней сливы выделяют в особые группы венгерки, ренклоды и терносливы.**

Венгерки. Плоды венгерок крупные или средние, яйцевидной формы, у некоторых сортов — сильно сжатые с боков, синие или фиолетово-синие, покрытые' голубоватым восковым налетом. Мякоть плотная, зеленовато-желтая или оранжево-зеленоватая, кисловато-сладкая, приятного вкуса.

Венгерки богаты сахаром (10—12 %) и содержат немного кислот (от 0,5 до 1 %). В основном их используют для приготовления чернослива и повидла.

Сортов и разновидностей венгерок много. Самой лучшей считается венгерка сочинская с крупными плодами, а самой распространенной в южной зоне плодоводства — венгерка обыкновенная (домашняя).

Кроме того, типичными представителями этой группы слив являются ажанская, бюльская, московская.

Ренклоды. Плоды этой группы слив крупные или средние, шаровидной или слегка овальной формы, зеленого или желтого цвета, с румянцем или без него, с сочной, приятного вкуса мякотью. Ренклоды содержат 8 — 12 % сахара; 0,5 — 1,2 % кислот; немного дубильных и сравнительно большое количество пектиновых веществ — от 0,5 до 1,2 %. Благодаря хорошим вкусовым достоинствам ренклоды используют в свежем виде, кроме того, их широко применяют в консервной и кондитерской промышленности для производства компотов и высших сортов мармелада (пата).

Наибольшее распространение в южной зоне получили следующие сорта ренклодов.

Зеленый — сорт, характеризующийся плодами среднего размера, зелено-желтой окраски, иногда с малиновыми точками и пятнышками на одной стороне.

Альтана — сорт, имеющий крупные плоды, почти сплошь покрытые коричневато-красным румянцем. Мякоть хорошего вкуса.

Джефферсон — крупноплодный сорт. Плоды имеют зеленовато-желтую окраску, с розовыми пятнышками на солнечной стороне и серыми разбросанными по всей поверхности точками. Мякоть сочная, сладкая, хорошего вкуса.

Для средней полосы РСФСР характерны сорта, выведенные И. В. Мичуриным: колхозный и реформа.

Колхозный — средне- и мелкоплодный сорт. Плоды имеют зеленовато-желтую окраску.

Реформа — сорт, обладающий крупными или средними плодами желто-зеленоватой окраски. Мякоть сочная, сладкая, приятного вкуса.

Другие группы и сорта домашней сливы. По форме, величине, окраске, химическому составу и использованию эти сливы очень разнообразны. Преимущественно их употребляют в свежем виде и используют для варенья.

Наибольшее распространение и признание получили следующие сорта.

Анна Шпет — один из лучших сортов Украины, Кавказа, Астраханской и Волгоградской областей. Плоды крупные, яйцевидной формы, темно-синей окраски, иногда с красновато-коричневым оттенком, покрыты густым сизым восковым налетом. Мякоть сочная, очень приятного вкуса.

Виктория распространена в Астраханской и Волгоградской областях. Плоды крупные или очень крупные, овально-вытянутой формы, фиолетово-красные, с густым восковым налетом. Мякоть сочная, нежная, очень хорошего вкуса.

Персиковая — крупноплодный сорт. Плоды округлые или яйцевидно-овальные, зелено-оранжевого цвета с густым пурпурно-красным румянцем. Мякоть плотная, сочная, сладкая, очень ароматная.

Маньчжурская красавица распространена на Урале, в Сибири и на Дальнем Востоке. Плоды средней величины, широкосердцевидной формы, темно-красного цвета с сильным голубоватым налетом. Мякоть сочная, сладкая, приятного освежающего вкуса.

Озимая красная — стандартный сорт многих областей средней зоны плодоводства. Плоды средней величины, овальные, красно-бурой пятнистой окраски, с сочной кисло-сладкой мякотью.

Очаковская желтая — сорт средней зоны плодоводства. Плоды средние или крупные, округлой или каплевидной формы, желто-зеленоватого цвета, с мелкими светлыми точками и небольшим восковым налетом. Мякоть нежная, сочная, сладкая, отличного вкуса.

Скороспелая красная — основной стандартный сорт средней полосы РСФСР. Плоды мелкие или средние, удлиненно-овальной формы, красной окраски, с восковым налетом.

Терносливы. Из теернослив наибольшее значение для садоводства имеют мирабели — с мелкими округлыми плодами. Самыми распространенными в РСФСР сортами мирабелей являются Нанси и тернослив волжский.

Нанси имеет мелкие округлые плоды интенсивно-желтой окраски с многочисленными карминными пятнами и точками. Мякоть нежная, сочная, сладкая, слегка пряная, с отстающей косточкой.

Тернослив волжский характеризуется мелкими округло-овальными плодами, темно-синей окраски, с густым светлым налетом. Мякоть сочная, средней плотности, хорошего сладко-кислого вкуса. Другие сорта теернослива, например летний, осенний, волжский № 4, получили меньшее распространение.

Сливы, особенно ранние сорта и ренклоды, не очень пригодны для хранения. Лучше подходят для этой цели сорт Бестерцейская и другие, подобные ему.

При температуре 7° сливы почти не созревают, а при температуре замерзания и относительной влажности90% могут храниться в течение 3 недель. По мнению других, температура должна быть несколько ниже —1°. В таких условиях сорт Бестерцейская можно хранить в плоских лотках в течение 6—10 недель. Очень важно, чтобы не был разрушен восковой слой. При температуре замерзания могут появляться плесневые грибы. Для избежания усыхания верхний слой можно закрыть промасленной бумагой. Сливы можно хранить и закрытыми в полиэтиленовую пленку. Спустя 6 недель незрелые сливы можно довести до спелого состояния при температуре 20°. За этот период потери от гниения могут достигнуть 20 %, тогда как в мешочках из пленки они достигают 10 %. Газовое хранение применяется не везде.

Международные стандарты хранения сливы приведены в таблице 11.

Таблица 11

Режимы хранения плодов сливы (по данным международного стандарта)

Помологический сорт	Температура хранения, °С	Продолжительность хранения, сут.
Бертон	-1…0	60…80
Венгерка итальянская	-1,5…0	50…70
Екатерина	0…1	25…30
Исполинская	0,5…2	25…30
Ренклод Альтана	0…1	25…30
Ренклод Баве	-2…0	50…70

Срок хранения до трех месяцев. Контролируют состояние плодов 1 раз в 10 дней в первый месяц, затем через каждые 5 дней. Перед реализацией температуру в камере постепенно повышают до 4…5 С° и поддерживают в течение 1…2 суток. Сливы реализуют в пакетах.

Для персиков оптимальная температура хранения – 1…+1° С, относительная влажность воздуха 85…90 %. Продолжительность хранения около трех-четырех недель.

Для абрикосов оптимальная температура хранения – 0,5…+0,5 °С, относительная влажность воздуха 85…90 % . Срок хранения три-четыре недели.

Черешню и вишню хранят при 1 °С несколько дней. При повышенном содержании в среде СО срок хранения у черешни удлиняют до 1,05-2 месяца.

Черешню быстро охлаждают до 0 ± 1 °С, упаковывают в пакеты по 1 кг (толщина пленки 40 мкм), заклеивают их, укладывают в ящики и хранят при –1 °С и относительной влажности воздуха 75…90 %. Перед реализацией температуру постепенно повышают до 10…12° С. реализуют черешню в пакетах.

5.10 Хранение ягодных культур и винограда

Земляника. Основу зонального сортимента земляники составляют районированные сорта. Кроме урожайности, вкуса и величины ягод, зимостойкости, устойчивости к болезням и вредителям к сортам предъявляют и такие требования, как транспортабельность, пригодность ягод к машинной уборке. Для выполнения этих требований кожица и мякоть должны быть плотными, необходимо дружное созревание ягод, легкое отделение плодоножки от чашечки и др.

При разнообразии природных условий не может быть приемлемого в равной мере для разных зон и регионов универсального сортимента. Однако выделена группа сортов земляники, получивших более или менее широкое распространение.

Ранние сорта. *Заря* — куст густооблиственный, зимостойкость и устойчивость к болезням и вредителям средние. В некоторых районах сорт высокоурожайный. Средняя масса ягоды около 8 г. Недостатки сорта - слабая

устойчивость к мучнистой росе, вертициллезному увяданию и сильная поражаемость ягод серой гнилью.

Львовская ранняя — выведен на Львовской опытной станции садоводства. Куст средней величины. Ягода кисло-сладкого вкуса, универсального использования.

Сорт высокоурожайный, адаптируется к почвенно-климатическим условиям. Относительная зимостойкость средняя, устойчивость к грибным болезням высокая.

Ранняя Махерауха в нашей стране культивируют с 1958 г. Куст средней величины, густооблиственен, компактен. Сорт легко размножается. Средняя масса ягоды 7,5 г. Форма ягод коническая и усеченно-коническая, мякоть с выраженным ароматом. Плоды десертного вкуса и универсального использования. Сорт поражается мучнистой росой.

Среднеранние и средние сорта. *Зенга Зенгана* у этого сорта куст густооблиствен, цветоносы на уровне листьев. Средняя масса ягоды 9...10 г. Вкус приятный, ягоды универсального использования. Сорт высокоурожайный (до 16 т/га). Недостатки сорта — сильная поражаемость серой гнилью, прогрессирующее с возрастом мельчание плодов и низкий коэффициент размножения.

Красавица Загорья — выведен в встисп (г. Моква). Куст раскидистый, невысокий, среднеоблиственный, пригоден для плотного размещения растений в рядах. Средняя масса ягоды 8...9 г. Для получения устойчивого урожая необходим высокий уровень агротехнического ухода. Недостатки — поражаемость растений верти-циллезным увяданием, стеблевой и земляничной нематодами, белой пятнистостью, а ягод серой гнилью.

Фестивальная - сорт выведен в ВИИРП (г. Санкт – Петербург). Куст компактного сложения с цветоносами на уровне верхней части растения. Масса ягоды до 40 г. Вкус приятный. Урожайность при тщательном агротехническом уходе 12,5 т/га (совхоз имени Ленина Московской области) и 14,7 т/га (Пермская область). Недостатки сорта — подверженность вертициллезному увяданию и сильная повреждаемость земляничным клещом.

Поздние сорта. *Редгонтлит* — выведен в Англии. Куст среднеоблиственный, компактного сложения. Ягоды крупные, кисло-сладкого вкуса. Сорт высокоурожайный. Недостатки — пониженная зимостойкость.

Талисман — сорт выведен в Англии. Куст мощный, компактного сложения. Масса ягоды первого сбора до 25...30 г. Сорт высокоурожайный. Недостатки - поражаемость стеблевой и земляничной нематодами, клещом и плохая транспортабельность ягод.

Перечисленные сорта не охватывают многообразия современного сортимента земляники, обновление которого происходит быстро. На смену менее ценным сортам приходят новые, отличающиеся высокой продуктивностью и качеством ягод.

При сокращении площади под сортом Фестивальная возросла доля сорта Редгонтлит. Этот сорт легко размножается, высокоурожайный.

Выращиваются новые сорта селекции НИЗИСНП: Надежда, Зенит, Золушка, Дубровский родник, Кулон и другие, у которых высокая урожайность и достоинства плодов сочетаются с устойчивостью к вертициллезному увяданию и выраженной способностью к размножению.

Улучшение сортового состава, осуществляемое в ходе совершенствования технологического комплекса, позволило увеличить валовое производство земляники и поднять экономическую значимость этой культуры.

В Польше, США, Канаде, Италии за счет частого обновления сортимента, введения сортов интенсивного типа, которые позволяют на единицу затрат получать максимальный выход продукции, в последние годы производство земляники резко возросло.

Ремонтантные сорта. Отличаются способностью к дифференциации генеративных почек в условиях длинного светового дня и высокой температуры летом. У сортов этой группы при раннем созревании ягод период плодоношения растянут и продолжается до поздней осени. Плоды формируются на основных кустах и на образовавшихся в текущем сезоне дочерних растениях. Ремонтантные сорта требовательны к условиям ухода.

Ада - сорт со средней массой ягоды 4...6 г. За сезон с одного куста собирают 150...300 г ягод кисло-сладкого вкуса.

Неисчерпаемая — сорт неустановленного происхождения с запоздалым началом созревания ягод. Средняя масса ягоды 5...6 г.

Сахалинская - этот сорт завезен из Южного Сахалина. Средняя масса ягоды 6...7 г. За сезон с одного куста собирают 200...300 г ягод. Вкус приятный.

С появлением отечественных высокоурожайных сортов ремонтантной земляники (Факел мира, Октябрьская и др.) интерес к ее выращиванию, особенно у садоводов-любителей, значительно возрос.

Болезни земляники. *Серая гниль* — очень распространенное заболевание. Вредоносность его может составлять 50—94 %. Поражаются пластинки, черешки листьев, цветоносы, бутоны, цветки, завязи, а главное — спелые ягоды. На пластинках листьев появляются бурые мокнущие пятна, черешки листьев и цветоносы буреют, мокнут и подламываются, вызывая гибель целых кистей с цветками или с ягодами. На ягоде появляется сначала мокрое бурое пятно, которое быстро расширяется. Зеленые ягоды не растут, буреют, засыхают, зрелые становятся водянистыми, несъедобными. Во влажную погоду больные органы покрываются тонким серым пушком, состоящим из конидиального спороношения гриба. Ягоды заражаются главным образом в период цветения через отмершие лепестки цветков. Поражаемость ягод серой гнилью прямо зависит от количества выпавших осадков. Температура воздуха не оказывает большого влияния на развитие патогена, так как амплитуда ее для роста и развития гриба достаточно широка — от 0 до 28 °С (оптимальная 18...20 °С). Бороться с заболеваниями нужно после выхода растений из-под снега (начало роста) удаляют старые сухие листья — основной источник зимующей инфекции. Не следует применять азотные удобрения в высоких дозах: они способствуют сильному загущению посадок. Размещать землянику лучше всего

на солнечных, хорошо продуваемых склонах. Двукратная обработка растений (первая — при выдвижении соцветий и обособлении бутонов, вторая — после сбора урожая) эупареном или байлетоном.

Фитофтороз ягод (кожистая гниль) в отличие от серой гнили на ягоде появляется бурое немокнущее пятно, которое, постепенно увеличиваясь, охватывает всю поверхность. Ягоды становятся бурыми с лиловатым оттенком, твердыми, затем кожистыми и плотными, ссыхаются и уменьшаются в размере. Во влажную погоду на больных ягодах хорошо виден плотный белый плесневидный налет. Иногда наблюдается усыхание и отмирание пластинок и черешков листьев. У основания черешков больных листьев появляются продольные окольцовывающие бурые пятна. Нередко полностью усыхают цветоносы с завязавшимися или уже с хорошо сформировавшимися ягодами. Корневища больных растений разрушаются, мелкие мочковатые корни отмирают. Гриб сохраняется в почве в течение 8 лет и более. Возвращение земляники на прежнее место не ранее чем через 4—5 лет, удаление и уничтожение пораженных растений снижает риск заболевания ягод.

Мучнистая роса. Первые признаки заболевания в виде беловатого налета, состоящего из грибницы и конидиального спороношения гриба, проявляются в середине мая на листьях. Позже листья закручиваются в виде лодочки, при этом нижняя сторона их приобретает бронзово-розовый оттенок. Пораженные ягоды, особенно восприимчивых сортов, кажутся посыпанными крахмалом, приостанавливают рост и могут полностью засохнуть. Белый мучнистый налет состоит из грибницы, конидиеносцев и конидий гриба. Конидии распространяются ветром. Болезнь передается также с посадочным материалом. Возбудитель заболевания зимует на пораженных частях растений.

Для борьбы с заболеванием используют устойчивые сорта. Агротехнические мероприятия, способствующие лучшему проветриванию насаждений и снижению влажности воздуха на плантации: оптимальная густота посадки, умеренные поливы, удаление усов — сдерживают развитие мучнистой росы (и других заболеваний). Опрыскивание растений земляники, особенно нижней стороны листьев, суспензией коллоидной серы (15—20 кг/га) при температуре не ниже 18— 20 °С или обработка байлетоном.

Смородина. В числе основных требований, предъявляемых к интенсивному сорту смородины черной: замостойкость, урожайность, крупноплодность (средняя масса ягод 0,7...1 г), высокое содержание биологически активных веществ, устойчивость к антракнозу и почковому клещу, выраженная самоплодность и возможность механизированной уборки урожая. Нужны также сорта с разными сроками созревания.

В настоящее время в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в центральных областях России, включено 19 сортов, среди которых такие известные как Ажурная, Белорусская сладкая, Зуша, Катерина,

Кипиана, Минай Жмырев, Оджебин, Память Мичурина, Смеченская и др. Для черной смородины как и для других ягодных культур характерно достаточно быстрое сортообновление, благодаря интенсивной селекции в различных регианах страны.

Голубка — раннеспелый, среднеплодный (0,8 г) сорт. Куст среднерослый, среднераскидистый, образует много прикорневых побегов. Урожайность 5, а при благоприятных условиях 9...10 т/га. Сорт относительно устойчив к мучнистой росе, махровости и почковому клещу.

Диковинка — среднеспелый, крупноплодный, с легким отделением и сухим отрывом ягод сорт. Относительно устойчив к мучнистой росе. Куст полураскидистый. Урожайность 6, в благоприятные годы 9... 12 т/га. Недостаток - слабая устойчивость к почковому клещу.

Краса Алтая — позднеспелый, среднего срока цветения, скороплодный (на 2-й год урожайность 4 т/га), крупноплодный, с прочной кожицей и сухим отрывом ягод. Куст среднерослый, полураскидистый. Недостаток — слабая устойчивость к почковому клещу.

Сеянец Голубки — раннеспелый, крупноплодный, относительно устойчивый к мучнистой росе сорт. Куст среднерослый, среднераскидистый. Урожайность 5,7, в благоприятные годы 8...9 т/га. Недостаток — слабая устойчивость к почковому клещу.

К сортам селекции Белорусского НИИ картофелеводства и плодоовощеводства относятся сорта: Белорусская, Минай Шмырев, Пилот Александр Мамкин.

Белорусская сладкая — среднеспелый. Куст сильнорослый, среднераскидистый. Средняя масса ягоды 1,1 г. Урожайность около 6,9, в благоприятные годы 7...8 т/га.

Минай Шмырев — раннеспелый, крупноплодный (1,2 г) сорт с ягодами приятного десертного вкуса. Куст сильнорослый, средне-раскидистый, зимостойкий, устойчив к антракнозу. По урожайности сорт уступает сорту Белорусская сладкая. По строению и форме куста сорта белорусской селекции относительно пригодны для механизированной уборки урожая.

Пилот Александр Мамкин — среднеспелый, относительно крупноплодный (0,8...1 г) сорт с ягодами приятного вкуса. Куст сильнорослый, относительно зимостойкий, урожайность высокая. Недостаток — осыпаемость ягод из-за неодновременного их созревания. К сортам селекции Научно-исследовательского зонального института садоводства Нечерноземной зоны относятся сорта: Московская, Победа. Московская — раннеспелый, высокоурожайный, устойчивый к махровости и почвенному клещу крупноплодный (1...1,2 г) сорт с ягодами кисловато-сладкого вкуса. Куст среднерослый, раскидистый. Недостаток — подмерзание генеративных почек.

Победа — позднеспелый, зимостойкий, урожайный, крупноплодный (0,7...1 г) сорт с ягодами десертного вкуса. Куст среднерослый, густооблиственный. Ягоды не осыпаются и созревают дружно. Недостаток — слабая устойчивось к почковому клещу.

Смородина красная. Наиболее распространены сорта Голландская красная, Валентиновка, Вика, Виксне, Йонкер ван Тетс, Натали, Щедрая, ранняя сладкая.

Смородина белая. Версальская белая (французского происхождения) - сорт среднего срока созревания, крупноплодный, со светло-кремовыми ягодами кисло-сладкого вкуса; высокоурожайный, среднезимостойкий. Куст средней величины, раскидистый, неправильной формы. Устойчивость к антракнозу недостаточная.

Ютербогская (западноевропейского происхождения) — сорт среднеспелый, крупноплодный, с неосыпающимися умеренно кислыми ягодами светло-кремового цвета; зимостойкий, высокоурожайный. Куст среднерослый, раскидистый. Устойчивость к антракнозу средняя.

Болезни смородины. Мучнистая роса (сферотека) черной смородины и крыжовника. Болезнь в последние годы причиняет большой вред ягодным культурам. Первые признаки заболевания — появление белого паутинистого налета с нижней стороны листьев в виде отдельных пятен (в Московской и Владимирской областях это наблюдается в первой декаде июня). Затем налетом покрываются все верхушечные листья, молодые побеги и ягоды, особенно крыжовника. Налет состоит из развившейся поверхностно грибницы и спороношения гриба. Споры гриба непрерывно отслаиваются, разносятся ветром и при благоприятных условиях прорастают, образуя новую грибницу. Развитию болезни способствуют высокая (90 — 100 %) относительная влажность воздуха и умеренно теплая (17...28 °С) погода. Жаркая и сухая погода сдерживает развитие заболевания.

Малина. Наиболее распространенные в нашей стране сорта малины происходят от двух подвидов: европейской красной и американской щетинистой. К основным достоинствам сортов этой культуры относятся адаптация к неблагоприятным зимним условиям, комплексная устойчивость к болезням и вредителям, высокая урожайность, крупноплодность, вкус, аромат, прочность кожицы и плотность ягоды. Удобству ухода за плантацией способствуют компактное сложение куста, умеренный рост побегов и ограниченное (10...12 в ряду и 6...8 в кусте) число стеблей.

Раннеспелые сорта. *Барнаульская* — селекции НИИ садоводства Сибири. Куст средне-высокорослый, полураскидистый, с отклоняющимися верхушками стеблей. Сорт зимостойкий, урожайный. Ягода массой 2...2,3 г, полушаровидной формы, плотная, кисло-сладкая. Недостаток — сорт не устойчив к дидимелле, антракнозу и паутинному клещу.

Новокитаевская — селекции Украинского НИИ садоводства. Куст прямостоячий, среднерослый, зимостойкий, урожайный, относительно устойчив к стеблевым заболеваниям. Ягода массой 2,5...2,7 г, удлиненная, тупоконическая, плотная, сладковато-кислая.

Новость Кузьмина — выведен в г. Ветлуга (Нижегородская обл.). Куст среднерослый, полураскидистый, с пониклой верхушкой, зимостойкий. Урожайность высокая. Ягода массой 2,8...3 г, тупоконическая, плотная, кисло-сладкая, ароматная. Недостаток — сорт не устойчив к грибным болезням.

Среднеспелые сорта. *Вислуха* — отечественный сорт народной селекции. Куст среднерослый, прямостоячий, компактный. Сорт зимостойкий, урожайный. Ягода массой 2...2,2 г, округлой или тупоконической формы, малоосыпающаяся, приятного вкуса. Недостаток — сорт не устойчив к антракнозу, дидимелле, малинному клешу и мозаике.

Награда — селекции Ботанического сада Нижегородского университета. Куст среднерослый, прямостоячий, с умеренным побегообразованием. Сорт зимостойкий, высокоурожайный. Ягода массой 2,5...3 г, овально-коническая, десертного вкуса, малотранспортабельная. Сорт поражается вирусным израстанием и грибными болезнями.

Ньюбург (США). Куст среднерослый, раскидистый. Сорт среднезимостойкий, высокоурожайный. Ягода массой 2,5...3 г, шаровидная, кисло-сладкая, со слабым ароматом. Недостаток - сорт поражается вирусными болезнями и повреждается побеговой галлицей.

Рубин — Болгария. Куст среднерослый, прямостоячий. Сорт среднезимостойкий, высокоурожайный. Ягода крупная (2,5...2,8 г), тупоконическая. Недостаток — сорт не устойчив к паутинному клещу, побеговой галлице.

Позднеспелые сорта. *Латам* (США). Куст среднерослый, с большим числом побегов, нуждается в подвязке. Сорт зимостойкий, высокоурожайный, устойчив к вирусному израстанию. Ягода округлая, с непрочным скреплением костянок, массой 2...2,2 г. Недостаток — сорт не устойчив к мозаикам, дидимелле, антракнозу. Наряду с перечисленными распространены также сорта малины отечественной и зарубежной селекции: Прогресс, Калининградская, Мальборо, Кинг, Кримзон-Маммут, Кутберт, Моллинг Промис и др. В настоящее время районированы перспективные сорта отечественной селекции: Алый парус, Брянская, Метеор, Высокая, Каскад, Дальняя, Огонек сибирский и др.

Болезни малины. *Серая гниль* – поражаются листья, бутоны, цветки, плодоножки, ягоды и побеги (нижняя часть). На больных органах образуется мокрое бурое пятно, которое быстро разрастается. На его поверхности появляется густой пушистый серый налет, состоящий из конидиеносцев и конидий гриба. Больные ягоды размягчаются, становятся водянистыми, невкусными. В пораженной части побегов образуются перетяжка, обильный налет спор, побеги часто надламываются.

Меры борьбы такие же, как и с серой гнилью земляники.

Виноград. В РСФСР промышленное разведение винограда сосредоточено на юге: на Северном Кавказе, в низовьях Дона, а также распространен в южных областях Украины и в Молдавии.

Кисть винограда состоит из оси, гребней и ягод, которые плодоножками прикреплены к гребням. Ягода состоит из кожицы и мякоти, в которой погружены семена.

Виноград — очень ценная культура. Ягоды его содержат от 10 до 25 % легко усвояемых сахаров (глюкозы и фруктозы), от 0,5 до 1,4 % кислот, небольшое количество дубильных и пектиновых веществ, а также ценные для

организма минеральные соли (калий, фосфор, железо), ароматические вещества, каротин и витамин С.

Ценный химический состав и замечательные вкусовые качества винограда обусловили его широкое применение. Виноград используют в свежем и сушеном виде. Из него изготовляют вино, соки, варенье, маринады, компоты и другие продукты.

Химический состав винограда в значительной степени зависит от почвенно-климатических условий выращивания. Чем южнее произрастает виноград, тем больше накапливается в ягодах сахара: с продвижением на север количество сахара в винограде понижается.

В зависимости от химического состава, вкусовых и ароматических достоинств выделяются столовые, винные и сушильные сорта винограда.

Столовые сорта характеризуются хорошими вкусовыми качествами, ягодами крупной или средней величины и, как правило, имеют грозди средней плотности или рыхлые. Сушильные сорта отличаются значительным содержанием сахара. Из столовых сортов наиболее известны следующие.

Шасла обыкновенная имеет грозди среднего размера и средней плотности, ягоды круглые, желтовато-зеленые, среднего размера, с сочной вкусной мякотью.

Чауш характеризуется крупными, средней плотности гроздями. Ягоды крупные, овальной формы, зеленовато-желтой окраски. Мякоть сочная, сладкая.

Шабаш отличается гроздями среднего размера и средней плотности. Ягоды средние, овальные, желтовато-зеленого цвета. Мякоть хрящеватая, несколько грубая, сладкого вкуса. Сорт поздний, пригодный для длительного хранения.

Асма черный имеет крупные, рыхловатые грозди. Ягоды крупные, овальной формы, темно-красного цвета. Мякоть плотная, хрящеватая, сочная, приятного вкуса.

Мускат александрийский — сорт, отличающийся крупными, рыхлыми гроздями и крупными, округлой формы, зеленовато-желтого цвета ягодами. Мякоть сочная с мускатным ароматом.

Мускат гамбургский имеет крупные или средние, рыхлые грозди. Ягоды средние и мелкие, круглые и овальные, фиолетово-синие, покрыты серо-голубым восковым налетом. Мякоть сочная, слегка хрустящая, сладкая с сильным мускатным ароматом.

Нимранг (ангур-калон) характеризуется очень крупными средней плотности гроздями. Ягоды крупные, круглые, зеленовато-желтой окраски с легким румянцем. Мякоть плотная, сочная, сладкая.

Тавриз (ганджинский) — грозди крупные, рыхловатые, ягоды крупные, продолговатые, желто-зеленой окраски. Мякоть плотная, сочная, сладкая.

Хусайне (дамские пальчики) — сорт с крупными, длинными, рыхлыми гроздями и крупными, удлиненной формы, светло-зеленого цвета ягодами. Мякоть плотная, сочная, сладкая.

Сенсо отличается крупными, плотными или средней плотности гроздями. Ягоды крупные, овальные, темно-красные, почти черные, с густым сизовато-синеватым восковым налетом. Мякоть хрустящая, сочная, сладкая.

Карабурну имеет крупные рыхлые грозди и крупные, продолговатой формы, зеленые (при полной зрелости золотисто-желтые) ягоды. Мякоть мясистая, сочная, хрустящая, сладкая.

Изабелла — сорт, характеризующийся небольшими рыхлыми гроздями. Ягоды среднего размера, круглые, сине-черного цвета с восковым налетом. Мякоть слизистая, тягучая, сладкая, со специфическим для этого сорта привкусом и ароматом.

В зависимости от качества ягод (величины, окраски, вкуса и аромата), пригодности для транспортирования и хранения столовые сорта винограда делят на две или три торговые группы.

Виноград в зависимости от состояния кисти и ягод подразделяют на два товарных сорта — 1-й и 2-й.

К 1-му сорту относятся лучшие целые кисти одного ампелографического сорта с нормально вызревшими, развитыми, чистыми ягодами характерной для сорта окраски, плотно сидящими на плодоножках. Кисти должны быть нормально развитыми, без деформированных ягод. Гребни, плодоножки и ягоды должны быть без каких-либо повреждений и заболеваний.

Ко 2-му сорту относятся кисти одного ампелографического сорта с вызревшими, развитыми, чистыми ягодами с окраской различных оттенков. Кисти могут быть разной плотности, а ягоды неодинаковых размеров. Гребни, плодоножки и ягоды должны быть без каких-либо повреждений и заболеваний.

Наличие коричневых точек на ягодах сорта шабаш и шасла не может служить основанием для снижения сорта винограда.

Допускается в партии винограда до 5% ягод осыпавшихся и до 0,5 % треснувших (раздавленных) от упаковки. В винограде, предназначенном для длительного хранения, ягоды треснувшие и раздавленные не допускаются.

Для длительного хранения отбирают виноград 1-го сорта, однородной степени зрелости следующих ампелографических сортов: шабаш, асма, сенсо, каталон зимний, тайфи розовый, тавриз, карабурну, нимранг.

Болезни винограда. *Серая гниль* — наиболее вредоносное грибное заболевание, начинается на плантации. Благоприятствует его развитию усиленное азотное питание, выпадение осадков в конце вегетационного периода. Возбудитель проникает в ягоду через повреждения тканей. Развитие болезни продолжается в процессе хранения при температуре 0 °С и ниже, быстро переходит на соседние ягоды и вызывает гибель всей грозди. Чем тоньше кожица ягод и плотнее гроздь, тем сильнее они поражаются этой болезнью. Меры борьбы: правильная агротехника, оптимальные сроки уборки, предотвращение механических повреждений ягод и стирания восковидного налета, дезинфекция хранилища и тары, обработка сернистым ангидридом, постоянная температура хранения.

Зеленая гниль — распространенная грибная болезнь, поражающая виноград только при хранении. На ягодах возникают легкие потемнения, в середине которых через два-три дня появляется зеленоватый бугорок. Инфекция легко переходит на другие ягоды, особенно интенсивно болезнь развивается к концу хранения, когда ослабевают иммунные свойства гроздей. Гриб может развиваться даже при отрицательной температуре и выдерживает кратковременную обработку сернистым ангидридом.

Меры борьбы: оптимальные сроки уборки, отсутствие механических повреждений ягод, периодическая обработка сернистым ангидридом, дезинфекция хранилища и тары.

Побурение ягод — распространенное физиологическое заболевание, чаще поражающее светлоокрашенные сорта. Причина возникновения — резкие перепады температуры при хранении и переохлаждение ягод. Наиболее чувствителен к побурению плохо вызревший виноград, в пределах грозди сильнее поражаются ягоды на верхушке, которые накапливают меньше сахара.

Меры борьбы: оптимальные сроки уборки, постепенное снижение температуры после закладки на хранение, постоянная температура, экранирование охлаждающих батарей, выстилание ящиков бумагой, пропитанной 12 %-ным раствором сорбата натрия.

Сбор и использование урожая ягод. Сбор ягод определяется направлением их использования. Ягоды земляники убирают обычно с интервалом 2 — 5 дней, когда они полностью или частично окрасятся. Для немедленной реализации в свежем виде и технической переработки требуются полностью окрашенные ягоды, для транспортировки на дальние расстояния — ягоды, окрашенные на $^3/_4$ поверхности. Для дальних перевозок и реализации в свежем виде ягоды земляники собирают с плодоножкой. Для переработки их снимают с плодоножкой, но допускается съем и без нее.

Малину собирают, как правило, через день, но ягоды высшего сорта получают при ежедневных сборах. Они должны быть сухими, плотными, не помятыми.

При уборке ягод вручную значительная часть времени затрачивается на передвижение сборщиков по полю, перенос и расстановку свободной и заполненной тары. При этом собранные ягоды дополнительно повреждаются.

Использование многоместной платформы для сбора ягод земляники одновременно с семи-восьми рядов, позволяет свести до минимума указанные недостатки. Платформу навешивают на трактор (обязательно с ходоуменьшителем и узкими шинами) и присоединяют к системе сигнализации. Площадки для тары расставляют вдоль рамы в зависимости от ширины междурядий таким образом, чтобы середина сиденья располагалась вдоль оси ряда. В начале ряда сборщики регулируют положение сидений, чтобы достичь наиболее удобной позы, и занимают рабочие места. Каждый ряд земляники убирают 2 сборщика. На площадке впереди сборщиков ставят тару для ягод. При движении платформы впереди сидящие сборщики собирают ягоды преимущественно с одной, а последующие — с другой стороны ряда.

На внутриквартальных дорогах и поворотной полосе заполненную ягодами тару снимают с платформы, ящики складируют в штабель, на платформу укладывают пустую тару. На поворотных полосах сборщики сходят с платформы, она поднимается в транспортное положение, и агрегат въезжает на новый гон.

Применение многоместной платформы на сборе ягод земляники повышает производительность на 30 — 40 % и улучшает условия труда рабочих, облегчает учет выработки. Смородину и крыжовник убирают специальной машиной, отечественным ягодоуборочным комбайном МПЯ-1А и финским Иоонас. Комбайн движется над рядом, кусты при этом наклоняются над улавливателями-транспортерами. Активаторы встряхивают ветви и отделяют ягоды. Они падают на улавливатели и подаются транспортерами к месту сепарации и затаривания.

Через каждые 100 м на внутриквартальных дорогах с комбайна снимают заполненные и устанавливают на него пустые ящики. Заполненные ягодами ящики увозят ПВСВ-0,5 с внутриквартальной дороги и грузят в транспортные средства.

Качество ягод. Собранный урожай ягод используют для реализации в свежем виде и частично — для производства ягодной продукции. Пищевая ценность ягод обусловливается прежде всего их биохимическим составом.

Для реализации в свежем виде и использования на различные виды переработки ягоды по качеству должны отвечать требованиям стандартов (ГОСТ, РСТ) или технических условий (ТУ).

Качество ягод культивируемых сортов земляники, смородины черной, крыжовника определяют в соответствии с ГОСТ 6828 — 69, ГОСТ 6829 — 69, ГОСТ 6830 — 69; смородины красной и белой — в соответствии с РСХ РСФСР 356 — 82, малины — РСТ РСФСР 351—83.

Земляника свежая. Ягоды земляники, заготавливаемые и реализуемые в свежем виде и для переработки, должны быть свежие, зрелые, чистые, одного помологического сорта, без постороннего запаха и вкуса, без механических повреждений и повреждений вредителями и птицами, без следов плесени, гнили, остатков химикатов. Ягоды должны быть с плодоножкой или без нее, но с чашечкой при реализации в свежем виде. Землянику свежую по качеству

делят на первый и второй товарные сорта. Размер ягод по наибольшему поперечному диаметру для первого сорта должен быть не менее 2 см. Количество ягод с отклонениями от установленного размера допускается не более чем на 10 % к массе.

Для второго сорта размер ягод не установлен. В партии земляники не допускается содержание зеленых ягод. Для сортов, имеющих помологическую особенность — зеленоватый кончик, допускается невызревшая верхушка до высоты ягоды.

Смородина черная свежая. Ягоды смородины черной, предназначенные для реализации в свежем виде и для переработки, должны быть без кистей или в кистях, одного помологического сорта, свежие, без постороннего вкуса и запаха, чистые, сухие, съемной зрелости, однородной окраски, без механических повреждений, повреждений вредителями и поражений болезнями (плесень, загнивание), без запаривания.

Смородина красная и белая свежие. Ягоды смородины красной и белой свежей культивируемых сортов, заготавливаемые и реализуемые в свежем виде и для переработки, должны быть по качеству одного помологического сорта, чистые, свежие, съемной зрелости, в кистях и без кистей, здоровые, без постороннего вкуса и запаха.

Малина свежая. Ягоды свежей малины культивируемых сортов, заготавливаемые, закупаемые, отгружаемые, поставляемые и реализуемые для потребления в свежем виде и для переработки, по качеству должны быть свежие, целые, съемной зрелости, одного помологического сорта, чистые, с плодоложем или без него, здоровые, с характерным вкусом и запахом малины.

Ягоды свежей малины делят на два сорта: первый и второй. В ягодах первого сорта сумма отклонений по качеству не должна превышать 10 % массы партии, а второго — 20 %. Для реализации в торговой сети используют ягоды малины первого, а для промышленной переработки — первого и второго сортов. Ягоды малины второго сорта должны быть переработаны не позже чем через 6 ч с момента их поступления на пункт переработки.

Упаковка, маркировка, транспортирование ягод. Свежие ягоды земляники, малины, смородины и крыжовника упаковывают в небольшие драночные короба, плетеные щепные корзины или в решета, открытые ящики-лотки. Для земляники и малины вместимость их ограничивается 2,5 — 3 кг, смородины — 6, крыжовника — 8 кг. Эти виды тары изготавливают по действующей нормативно-технической документации. Тара для упаковки должна быть прочной, сухой, чистой, без постороннего запаха. Мягкую тару закрепляют или укладывают в контейнеры либо в клетки. Не допускается выстилать тару бумагой и наполнять ее выше краев. Ягоды красной и белой смородины для местной реализации и переработки допускается упаковывать в тару вместимостью до 10 кг. Ягоды малины второго товарного сорта для промышленной переработки упаковывают в ящики дощатые высотой слоя не более 15 см или в бочки деревянные.

Каждая партия свежих ягод должна сопровождаться документом о качестве с указанием: номера документа о качестве и даты его выдачи; наименования и адреса организации-отправителя; наименования и адреса организации-получателя; наименования продукции; помологического и товарного сортов; даты сбора; количества мест, массы брутто и нетто, кг; даты упаковки и отгрузки; номера транспортного средства; даты последней обработки пестицидами и их наименования; фамилии ответственного за качество; обозначения стандарта. Транспортируют плоды и ягоды всеми видами транспорта при соблюдении условий, обеспечивающих сохранность качества и защиту ягод от загрязнения и атмосферных осадков.

Лучшим средством для перевозки ягод служат рефрижераторы (желательно с искусственной газовой средой — при повышенном содержании CO_2).

Хранение ягод. Ягоды относятся к скоропортящимся плодам, которые, так же как и косточковые плоды, длительное время сохраняться не могут. Исключение составляют виноград и клюква.

Биологические особенности. Ягоды — это плоды с самой нежной консистенцией мякоти и очень тонкой кожицей. Водоудерживающая способность их тканей низка, поэтому при хранении они интенсивно испаряют влагу. Многие виды легко увядают и подвергаются микробиологической порче, вследствие чего потери даже при непродолжительном хранении бывают очень высокими.

Лежкость ягод зависит от особенностей их строения, химического состава, условий выращивания и способности или неспособности дозревать.

Семена у большинства ягод дозревают в период выращивания на материнском растении, поэтому ягоды снимаются в потребительской зрелости. Дозревают при хранении лишь ягоды винограда, клюквы и брусники. Остальные ягоды при хранении не дозревают.

Все ягоды отличаются очень тонкой кожицей, но особенно небольшой толщиной покровных тканей отличаются сложные и ложные ягоды. Их восковой налет очень мал и не может служить надежной защитой от испарения воды, механических воздействий и проникновения микроорганизмов, поэтому сложные и ложные ягоды отличаются особенно коротким сроком хранения. К тому же убирают их только в стадии полной потребительской зрелости. Убранные несколько раньше, они не имеют развитой, присущей помологическому сорту окраски, вкуса и аромата, хотя и имеют несколько более твердую консистенцию. Ягоды, убранные позднее, перезревают, при уборке легко повреждаются, причем нажимы на садовой землянике проявляются и при хранении. Ткань в месте нажима темнеет, размягчается, утрачивает клеточное строение. Клеточный сок окисляется и подвергается брожению с появлением неприятного запаха спиртового забраживания.

Особенностями всех ягод являются высокая обводненность тканей (90 — 93 %) и сравнительно низкое содержание основных питательных веществ.

Исключение составляет лишь виноград, отличающийся повышенной сахаристостью (14 % и более, а у сушильных сортов 23 — 25 %), поэтому и содержание воды у него меньше (75 — 80 %).

Низкое содержание водоудерживающих веществ (пектина, белков и т.п.), а также веществ защитного характера служит одной из причин низкой лежкоспособности большинства ягод. Лишь у винограда содержание пектиновых и белковых веществ выше, чем у других ягод.

К веществам защитного характера у ягод относятся полифенолы, в том числе антоцианы и лейкоантоцианы, органические кислоты, гликозиды (например, хорошую сохраняемость клюквы связывают с содержанием бензойной кислоты и ее гликозида — вакциина).

Условия выращивания оказывают существенное влияние на сохраняемость ягод, причем наибольшее значение имеют наличие осадков и орошение. Ягоды, выращенные в дождливый период или обильно орошаемые, особенно незадолго до сбора, плохо сохраняются. Уже на материнском растении они поражаются грибами из рода ботритис, вызывающими серую гниль.

Инфекция с каплями воды очень быстро распространяется. Поэтому поступающая продукция, даже если она подвергнута послеуборочной товарной обработке, имеет ягоды со скрытой формой заражения, проявляющейся при хранении.

Виноград, выращенный на горных склонах южной экспозиции со смытыми хрящеватыми карбонатными суглинками, сохраняется лучше, чем с богатых наносных черноземновидных почв.

Установлено, что с увеличением гумуса в почве на каждый процент средние декадные потери при хранении возрастают на 0,98 %. Поэтому на длительное хранение лучше закладывать виноград преимущественно с южных склонов со скелетными хорошо водо- и воздухопроницаемыми почвами с примесью углекислого кальция и содержанием гумуса 1 —1,5 %.

Удобрения, вносимые под ягоды, также влияют на их лежкость. Наименее требователен к питательным веществам в почве виноград. Для повышения его лежкости удобрения следует вносить с учетом наличия в почве питательных веществ. Калийные удобрения, а также микроэлементы (йод, бор, цинк) оказывают благотворное влияние на сохраняемость. Применение марганца и смеси микроэлементов вызывает повышение потерь на 25 %, у ягод повышает склонность к побурению.

Для сохраняемости винограда имеет значение форма куста, размещение гроздей над уровнем почвы, густота стояния растений, нагрузка кустов. Лучше сохраняется виноград, выращенный на хорошо сформированных кустах с многолетней древесиной и на расстоянии 40—100 см от земли. Ягоды с перегруженных кустов имеют ослабленную окраску, низкую сахаристость и высокую кислотность, невыраженный аромат, повышенные отходы при хранении. Лучшими товарными свойствами обладает виноград, убранный с куста, имевшего 36 — 40 глазков.

Хранение винограда. Гроздь винограда представляет собой сложный объект хранения, поскольку ягоды на ней неоднородны и значительно отличаются по возрасту, объему, массе, химическому составу и сохраняемости. Ягоды у основания грозди имеют наиболее высокие товарные качества, содержат больше сахара и обладают хорошей лежкостью, на верхушке ее они мельче, меньше накапливают сахара и хуже хранятся, в средней зоне грозди — занимают промежуточное положение по качеству. Убыль массы и общие потери при хранении возрастают по мере удаления ягод от гребненожки к верхушке грозди. В верхней части ее чаще начинается развитие физиологических заболеваний:

Наиболее пригодны для столовых сортов супесчаные почвы, содержащие 6 — 8 % углекислой извести и около 10% глины с примесью каменистых элементов, улучшающих тепловой и воздушный режимы. С плантаций на южных и юго-восточных склонах получают виноград с высоким содержанием сахара и хорошей лежкостью. Выращенный на равнине, он накапливает меньше сахара, а грозди бывают плотными и хуже хранятся.

Значительное влияние на лежкость винограда оказывают удобрения. Усиленное азотное питание приводит к замедленному созреванию ягод, задерживает накопление сахара. Они сильно повреждаются при уборке и транспортировании, плохо хранятся. Фосфорные и калийные удобрения оказывают положительное действие. Наиболее значительный эффект получают от совместного применения минеральных и органических удобрений: возрастает содержание в ягодах сахара, увеличиваются масса гроздей и выход их для хранения. Для сортов с высокой лежкостью необходимы почвы, обеспеченные кальцием.

На качество и лежкость винограда положительно влияют и микроэлементы, например трехкратное внесение йода, цинка, бора. Применение бактериальных удобрений (силикатных бактерий и фосфорбактерина) снижает потери ягод при хранении. Однако от применения марганца и смеси микроэлементов получают отрицательные результаты.

Оптимальная влажность почвы при выращивании винограда — 75 — 80 %, ее подерживают орошением до середины августа (табл. 29), более поздние поливы значительно снижают лежкость ягод. На качество и лежкость столового винограда большое влияние оказывает формирование кустов, густота их посадки, нагрузка побегами. Наиболее высокой лежкостью отличается виноград, выращенный при мощном чашевидном формировании растений, способствующем большому запасу многолетней древесины.

Грозди с молодых кустов хранятся хуже, чем со старых. Более лежкоспособный виноград собирают с кустов в возрасте не менее семи лет.

При формировании кустов с мощным скелетом грозди с наиболее высокими товарными качествами получают с нижних ярусов куста, здесь они раньше созревают, накапливают больше сахара. Однако грозди, расположенные вблизи почвы (на высоте до 20 см) или имеющие контакт с ней, бывают сильно заражены болезнями и имеют механические повреждения. Для длительного

хранения наиболее пригодны грозди, растущие на высоте 30 — 60 см от поверхности почвы.

Все перечисленные биологические особенности винограда обусловливают необходимость проводить раздельную уборку. На хранение закладывают грозди, расположенные на высоте 30 —100 см, отправляют на реализацию расположенные на высоте до 20 см и выше 100 см от поверхности почвы.

Загущенные посадки дают виноград, который плохо хранится; наиболее лежкий — с кустов, занимающих площадь питания 6,25 $м^2$ (1600 кустов на 1 га), при умеренной нагрузке их побегами и гроздями. Оптимальная нагрузка на один куст — 36 — 40 глазков, то есть на 20 — 25 % меньше по сравнению с общепринятыми рекомендациями. На нем должно быть 50 % плодоносных и 50 % бесплодных побегов. Такое соотношение изменяется в зависимости от сорта и условий выращивания. При увеличении нагрузки кустов урожайность повышается, но значительно снижаются товарные качества гроздей и лежкость.

Условия хранения большинства сортов винограда предусматривают температуру от 0 до минус 1 °С. Виноград, содержащий менее 15 % сахаров, лучше хранится при температуре 1 — 2 °С.

Относительная влажность воздуха во время хранения — 90 — 95 %. При влажности ниже 85 % начинается осыпание и увядание ягод, выше 95 % — массовое развитие болезней.

В последние годы активно ведутся опыты по хранению винограда в регулируемых газовых средах, требования к которым у отдельных сортов различны (таблица 12), а такие сорта, как Тербаш, вообще непригодны для хранения в регулируемой атмосфере.

Таблица 12

Сохраняемость винограда в регулируемых газовых средах (продолжительность хранения — 200—210 дней, ТСХА и Крымский СХИ)

Сорт	Состав газовой среды, %			Выход полноценного винограда после хранения, '%
	CO_2	O_2	N_2	
Агадаи	3	5	92	79,7
Дольчатый	3	5	92	81,2
Кировабадский столовый	5	5	90	87,5
Шабаш	5	5	90	89,4
Ризага	5	5	90	89,8
Ранний ВИР	5	5	90	90,6
Мускат Дербентский	5	5	90	92,7
Асма	8	5	87	93,2

Для закладки на длительное хранение следует принимать виноград, убранный с плантаций, на которых нагрузка кустов снижена на 20 — 25 % по сравнению с общепринятыми рекомендациями. Снижение урожая окупается лучшей лежкостью, позволяющей реализовать виноград в более поздние сроки.

Сохраняемость винограда и других ягод зависит от своевременности уборки и товарной обработки. Своевременность уборки определяется по внешнему виду, окраске, вкусу, консистенции, степени прикрепленности ягод к плодоножкам (у винограда — по прикрепленности покровных тканей к мякоти, состоянию грозденожки, окраске семян, сохранности).

Ягоды снимают при полной их сформированности, когда они достигают свойственной формы, окраски, вкуса и аромата. Для многих ягод признаком созревания является исчезновение зеленой окраски, так как хлорофилловые зерна разрушаются и образуют хромопласты, содержащие антоцианы.

У ягод, достигших съемной зрелости, отмечается размягчение консистенции плодов, ягода легко отделяется от материнского растения, а в потребительской зрелости — и от плодоножки, вследствие чего происходит осыпание ягод с куста.

Сахаристость ягод винограда является не только показателем их съемной зрелости, но и лежкости. Чем она выше, тем лучше сохраняется виноград.

Потери при хранении ягод обусловлены расходованием сухих веществ на дыхание и испарением воды, образующих естественную убыль, и поражением ягод микробиологическими и физиологическими заболеваниями, которые увеличивают актируемые потери.

Биологические особенности ягод — тонкая кожица, высокая обводненность и низкая водоудерживающая способность тканей предопределяют высокие потери за счет испарения воды, а высокий уровень жизненных процессов в созревшей мякоти — расход питательных веществ. Поэтому ягоды отличаются наиболее высокой убылью массы, что и предусматривается нормами естественной убыли (так, нормы для винограда составляют 4 % за 6 мес. хранения).

Наличие большого количества клеточного сока, сравнительно легкая доступность питательных веществ делают ягоды хорошей средой для развития микроорганизмов. При хранении ягоды легко поражаются серой гнилью, плесенями (черной, голубой, зеленой).

Из физиологических заболеваний наиболее распространенным является побурение ягод, чаще поражающее светлоокрашенные сорта винограда, землянику, крыжовник, а у клюквы — появление коричневой и черной окраски.

При хранении ягод интенсивно протекают гидролитические процессы распада сложных веществ до более простых: крахмала и гемицеллюлоз до сахаров, сахарозы до моносахаров, протопектина до пектина, а последнего до пектовой кислоты. В первый период происходит накопление некоторых питательных веществ, очевидно, за счет притока их из плодоножки, а у винограда — из гребней. Наблюдается увеличение количества полифенолов, в первую очередь за счет антоцианов, что способствует улучшению окраски ягод.

Режим хранения. Оптимальными для ягод являются температура 0 — 1 °С и относительная влажность воздуха 90 — 95 %. В этих условиях виноград может сохраняться в зависимости от ампелографического сорта от 1 до 6 мес.,

клюква — до 8, черная смородина и крыжовник — до 1 мес., земляника — до 3 — 5 дней.

Хранение земляники производят в газовой среде, содержащей (в %): углекислого газа — 5—8, кислорода — 3 и азота — 89—92; черной смородины в газовой среде, содержащей (в %): углекислого газа 20—40, кислорода — 4—5, азота — 55—86.

Сложность заключается в том, что различные сорта требуют разных газовых сред.

Установлено, что хранение в атмосфере с повышенным содержанием углекислого газа и пониженным кислорода ягод крыжовника, винограда, земляники, черноплодной рябины сокращает потери и удлиняет сроки хранения. Хранение земляники сортов Рощинская, Комсомолка, Красавица Загорья и Внучка первого и второго сроков сбора в герметичных контейнерах, где содержание углекислого газа составляло 8—10 % и кислорода 10 — 16 %, производилось 15 — 20 дней. Снятые с хранения ягоды отличались высоким качеством и сохранялись еще 2 — 3 дня, после чего реализовывались через торговую сеть почти с теми же показателями, что и свежеубранные.

Сроки хранения крыжовника в РГС можно удлинить до 60 дней вместо 10 при обычных условиях, причем потери от загнивания и естественная убыль даже ниже.

Дикорастущие ягоды (черника, голубика, брусника) хорошо сохраняются в модифицированной газовой среде, создаваемой в герметизированных полиэтиленовых пакетах при толщине пленки от 30 до 60 мк, а также в картонных коробках, дублированных полиэтиленом, а клюква — в лотках, выстланных полиэтиленом. Срок хранения черники и голубики удлинялся до 15 сут., брусники — до 2 мес., клюквы — до 8 мес. в охлаждаемом складе.

Технология хранения ягод заключается в том, что их уборку необходимо производить очень осторожно, без раздавливания. Лежкость их улучшается, если ягоды снимают с плодоножками (кроме клюквы, черники, брусники, голубики), виноград — гроздями, смородину — кистями. Количество осыпающихся ягод не должно превышать 3 %, у винограда — 5 %. Значительно снижает сохранность партии наличие в ней раздавленной продукции, создающей очаги инфекции в массе ягод. Даже стирание воскового налета с ягод приводит к снижению лежкоспособности винограда.

Товарную обработку проводят путем их сортировки и упаковки, совмещая эти операции с уборкой, так как любая переборка плодов с нежной консистенцией приводит к их раздавливанию.

При уборке здоровую продукцию сразу упаковывают в тару, удаляя загнившую, незрелую и поврежденную вредителями. Дефектную продукцию складывают в отдельную тару и удаляют с плантаций в конце рабочего дня. Плохо сохраняются ягоды, соприкасавшиеся с землей, увлажненные.

При сортировке винограда каждую гроздь осматривают и при необходимости ножницами удаляют дефектные ягоды: увядшие, сухие,

горошащиеся, а также плодоножки от опавших ягод. Для других ягод эту операцию проделывают вручную.

Отсортированные ягоды упаковывают в тару. Для винограда применяют в основном два типа стандартной дощатой тары: ящики-лотки № 5 и закрытый ящик № 1, причем первый — лучший вид тары для хранения, так как обеспечивает нормальную циркуляцию воздуха и быстрое охлаждение продукции.

Для садовой крупноплодной земляники и смородины применяют ящики-лотки № 5 и лубяные короба вместимостью 1,5—2кг; для клюквы — бочки вместимостью до 50 кг; для малины, ежевики, клубники — ящики и лотки вместимостью не более 3 кг.

Виноград укладывают в тару в один слой грозденожкой кверху под углом 40—60°, заполняя пространство между крупными гроздями отрезками или мелкими гроздями. Верхний ряд ягод должен быть не выше 1—2 см над верхней кромкой боковины ящика № 5 или на 1—2 см ниже торцовых стенок ящика № 1. Другие ягоды укладывают в тару россыпью. Переполнение тары приводит к увеличению потерь.

Собранную, отсортированную и упакованную продукцию как можно быстрее отправляют в хранилище или ставят под навес, в тень кустов или укрывают. Ягоды предпочтительно хранить в охлаждаемых хранилищах, загрузку производить партиями.

Ящики-лотки устанавливают штабелем в пять-шесть рядов, боком один к другому, по 15—20 шт. в высоту. Ящик № 1 устанавливают шахматным способом *с* просветами между боковыми стенками 10 см.

Ягоды винограда светлых сортов, размещенные в непосредственной близости от охлаждающих приборов, буреют. Чтобы избежать этого, штабель с виноградом должен быть на расстоянии 80 см от охлаждающих батарей. Кроме того, для предупреждения переохлаждения ягод между батареей и штабелем вешают защитный экран из полиэтиленовой пленки или ткани.

Технология хранения винограда включает обязательность своевременной и правильной его уборки и упаковки. При позднем сборе снижается устойчивость ягод к механическим повреждениям, в результате выадения рос и осадков начинается развитие гнилостных болезней. Виноград, убранный недозрелым, при хранении быстро увядает и имеет повышенную восприимчивость к плесневым микроорганизмам, то есть к длительному хранению непригоден.

Уборку начинают, когда грозди имеют нормально развитые ягоды, типичную для сорта окраску и высокие вкусовые качества.

У несозревших ягод кожица имеет зеленоватую окраску и плохо отделяется от мякоти. При вызревании кожица легко отделяется, мякоть приобретает характерную для сорта консистенцию, семена имеют желтовато-бурую окраску.

Для определения степени зрелости винограда применяют также

крахмальную пробу. Отбирают несколько гроздей, ягоды разрезают лезвием бритвы вдоль плодоножки и срезы обрабатывают слабым раствором йода. После этого разрезы рассматривают под микроскопом. Ягоды в потребительской зрелости имеют единичные окрашенные зерна крахмала, недозрелые — много таких зерен.

Для хранения виноград убирают вручную, используя ножницы с тупыми концами. Здесь же возле куста ведут сортировку и упаковку. Полностью вызревшие, нормально окрашенные, рыхлые грозди отбирают на хранение, плотные — на реализацию или переработку. Срезанную гроздь, держа за гребненожку, внимательно осматривают и ножницами удаляют из нее все дефектные ягоды, а также плодоножки, оставшиеся от опавших ягод. Затем осторожно гребненожкой вверх укладывают одним слоем в ящики, выстланные бумагой. Применяют закрытые ящики № 1, ящики-лотки № 5 и болгарские ящики-лотки. В ящиках № 1 верхний ряд ягод должен быть на 1 — 2 см ниже торцевых стенок, в ящиках-лотках — вровень с верхней кромкой боковины ящика; в последних обеспечивается хорошая циркуляция воздуха, виноград быстро охлаждается и меньше поражается болезнями.

При уборке, сортировке и упаковке нельзя допускать механических повреждений ягод и стирания с них восковндного налета.

Уборку винограда проводят только в сухую погоду, когда на гроздях высохнет роса. При дожде или тумане сбор на два-три дня прекращают.

Сразу же после уборки виноград перевозят в хранилище, заполненные ящики — на специальных платформах или при помощи тракторных навесных рам-этажерок. Продолжительность уборки и закладки на хранение одного сорта, выращенного в одинаковых условиях, не должна превышать десяти дней.

В камерах холодильника виноград размещают партиями, более лежкие сорта загружают в дальнюю часть, менее, лежкие, предназначенные для реализации в первую очередь,— возле дверей. Ящики-лотки устанавливают штабелем в пять-шесть рядов, боком один к другому, по 15—20 штук в высоту. Для придания большей устойчивости штабелю у каждого пятого ящика ножки при установке связывают проволокой. Под нижние подкладывают деревянные бруски для лучшей вентиляции. Между штабелями оставляют проходы шириной 60 — 70 см для контроля за продукцией.

Между стенами (без охлаждающих приборов) и штабелем оставляют пространство 20 — 30 см для циркуляции воздуха. Верх штабеля должен находиться не ближе 50 см от потолка или воздуховодов.

В камерах емкостью около 50 т устанавливают температуру 7 — 10 °С и в течение одного-двух дней загружают виноград. После этого температуру постепенно снижают до 0 — 1 °С. В камерах емкостью более 50 т сразу создают оптимальный для хранения температурный режим и за три — пять дней заполняют их предварительно охлажденным виноградом (в отдельной специальной камере с температурой около 0 °С в течение 10—12 ч). Для борьбы с болезнями 1 раз в 10—15 дней сжигают серу из расчета 2—3 г на 1 $м^3$

помещения или подают из баллонов сжиженный сернистый ангидрид (4 — 5 г/м^3). Фумигацию проводят обязательно в противогазах.

Вместо сжигания серы и обработки сернистым ангидридом можно применять метабисульфит калия в виде порошка или таблеток — 15 — 20 г препарата укладывают в каждый ящик емкостью около 10 кг.

В процессе хранения препарат постепенно разлагается, выделяя сернистый ангидрид, тем самым постоянно поддерживается оптимальная концентрация газа в камере; из 1 г препарата выделяется 0,5 г серннстого ангидрида.

Применение камер с регулируемыми газовыми средами позволяет продлить срок хранения винограда на 1,5 — 2 месяца. При этом ягоды сохраняют свежесть и высокие вкусовые качества, остаются плотными и сочными, слабо поражаются болезнями. У грозди основной источник инфекции — гребень. В процессе хранения численность грибов на нем возрастает в 10 раз интенсивнее, чем на ягодах. Чем дольше гребень остается зеленым и устойчивым к возбудителям болезней, тем меньше потерь ягод при хранении. В газовых средах гребни гроздей не усыхают до конца хранения, остаются зелеными и жизнеспособными, что и определяет незначительные потери винограда. В камерах с регулируемыми газовыми средами виноград хранят в ящиках, так же как в обычных холодильниках. Во время хранения его регулярно осматривают, при появлении загнивших ягод всю партию реализуют. Переборку винограда не проводят. Снимают с хранения и реализуют после того, как отходы его составят 5-10 %.

Совместно с холодильным хранением ягод применяют газовые среды, создаваемые в герметичных камерах и пакетах. В герметичных камерах необходимый состав атмосферы поддерживается с помощью станции газовых сред, которая располагает двумя установками газовых сред УРГС-2.

В РГС ягоды винограда сохраняют свежесть, высокие вкусовые свойства, остаются плотными, сочными, не увядают, слабо поражаются болезнями, меньше осыпаются.

Для земляники, черной смородины, винограда, крыжовника, дикорастущих ягод применяют также пакеты из полиэтиленовой пленки (толщиной 40—60 мк) вместимостью 1—2 кг. После охлаждения продукцию размещают в пакеты и герметически заваривают либо закрывают специальным зажимом. Пакеты укладывают в ящики или лотки и штабелируют в холодильной камере.

Наряду с указанными способами хранения ягод применяют обработку антисептиками. Для винограда наилучшие результаты получены путем фумигации сернистым ангидридом, подаваемым из баллонов (1 —1,5 г на 1 м^3 помещения). Обеззараживание продукции производят примерно один раз в неделю.

6 ХРАНЕНИЕ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

С развитием огородничества, содержанием личных приусадебных хозяйств у жителей городов и сел возникает необходимость хранить в течение зимы урожай картофеля и овощей. Для этих целей используются подвалы, подполья кладовые, а также наземные или полузаземленные пристройки.

Для длительного хранения свежих овощей в домашних условиях служат погреб или ледник. Высота погреба или ледника должна быть не менее 2 м, а размеры могут быть разными, в зависимости от массы овощей, подлежащих длительному хранению. Для строительства погреба необходим сухой грунт, так как во влажном происходит отпотевание внутренних стен, что нежелательно. Если в отведенном для хранилища месте грунт все же влажный, при строительстве погреба делают тщательную изоляцию пола и стен с помощью бетона или кирпича.

Погреб состоит из верхней и нижней части. Верхняя находится на поверхности земли, которая предохраняет нижнюю часть (собственно погреб) от переохлаждения зимой или от нагревания летом. Если погреб находится в хозяйственных постройках (кладовой, сарае, гараже), то верхнюю часть обычно не делают. Люк (дверной проем) в погреб лучше делать с северной стороны, при этом двери люка должны быть толстыми и прочными. Для этих целей необходимы доски толщиной 5—6 см.

Вначале роют котлован, выравнивают и трамбуют дно. Если зимой земля промерзает на значительную глубину, то грунт часто бывает влажным. Чтобы избежать этого, на дно котлована укладывают слой (25 см) мягкой глины, которую также трамбуют. На слой глины заливают бетон толщиной 10—15 см. После того, как он полностью застынет, сверху укладывают 2—3 слоя толя на мастике. Поверх толя делают цементный пол толщиной 5 см. Возводят стены из кирпича или бетона. Дерево применять не желательно, так как древесина быстро приходит в негодность. Затем с наружной стороны стены оштукатуривают цементным раствором и после высыхания покрывают двойным слоем мастики. Пространство между стенами и грунтом заливают жирной глиной. Таким образом, получается надежная изоляция от сырости и проникновения грунтовых вод. После того, как стены готовы, на них кладут балки и делают перекрытие из дерева или бетона. В перекрытии делают люк размером 1х1 м, под которым устраивают лестницу. Крышка люка должна быть утеплена. Для проветривания погреба в перекрытии оставляют отверстие, в которое вставляют вентиляционную трубу. Изнутри погреба в трубе предусматривают деревянную задвижку. Перекрытие погреба сверху утепляют торфом, опилками, шлаком или землей, насыпая слоем не менее 50см.

Обычно внутри погреба делают закрома, полки с учетом ассортимента и объемов заготовляемых на зиму овощей. В погребах также предусматривают место для хранения консервированной продукции. Однако следует знать, что консервы, укупоренные жестяными крышками, хранить в погребе

нежелательно, так как высокая относительная влажность воздуха вызывает коррозию их. Если вы все же храните банки в погребах, то для предупреждения коррозии крышки сверху надо смазать солидолом или жиром.

В приспособленных помещениях для раздельного хранения овощей из деревянных щитов и досок делают отсеки-закрома. Закромное хранение картофеля, корнеплодов и других овощей осуществляется насыпью высотой не более 1 м. На пол закрома кладут деревянные настилы с узкими просветами для лучшей вентиляции овощей снизу.

Приточные трубы для наружного воздуха располагают так, чтобы один конец выходил на улицу, другой находился на уровне пола или над настилом закромов. Вытяжные трубы устанавливают в верхней части хранилища с выходом одного конца, покрытого козырьком, наружу. Внутри помещения вытяжная труба не должна выступать ниже плоскости потолка, так как вокруг нее может скапливаться теплый воздух, что приводит к отпотеванию и быстрому разрушению поверхности труб. Вытяжные трубы необходимо располагать так, чтобы конденсируемая на них влага не капала на овощи.

При отсутствии естественной вентиляции в складском помещении можно вмонтировать в наружные отверстия электровентиляторы, при включении которых обеспечивается надлежащий воздухообмен. Электровентиляторы удобны тем, что в морозные дни, при закрытии наружного отверстия заслонкой, могут обеспечить рециркуляцию внутреннего воздуха, создавая более однородный режим хранения во всем помещении.

При достаточной высоте погреба в нем можно устроить стеллажи-полки в несколько ярусов, на которых удобно хранить лук, чеснок, капусту и другие овощи. На стеллажах овощи размещают насыпью (лук, чеснок и т. п.), при этом полки оборудуют боковыми планчатыми стенками с зазорами для вентиляции или укладывают в штабеля-пирамиды (капусту, тыкву). Чем выше ярус, тем ниже должна быть высота загрузки овощей, так как в верхних слоях температура воздуха более высокая.

Хорошие результаты дает размещение овощей на хранение в таре, предохраняющей их от ударов и механических повреждений. Простейшими видами тары, обеспечивающими лучшую сохраняемость продукции, являются деревянные ящики, лотки, корзины, которые устанавливаются на напольные решетки или стеллажи. Для лучшей вентиляции овощей ящики следует укладывать в штабеля в шахматном порядке с прокладкой реек между рядами.

Из мягкой тары для упаковки используют мешки, кули, сетки, многослойные бумажные пакеты, однако они плохо предохраняют картофель и овощи от механических воздействий, пригодны лишь для перевозки и кратковременного хранения продукции.

За последние годы все больше входят в оборот новые виды тары из полимерных материалов, обладающих меньшим весом, но достаточной механической прочностью. Ящики из термопластов отличаются легкостью, гладкой внутренней поверхностью.

Широкое применение в качестве упаковочного материала находит полиэтиленовая пленка. В мешках из полиэтилена хранят корнеплоды, капусту

и другие овощи, ставя их в вертикальном положении с открытым верхом. Полиэтиленовую пленку можно использовать для покрытия штабеля овощей. Во избежание конденсации влаги, выделяемой овощами при дыхании, пленку перфорируют, то есть через 20—30 см на ее поверхности делают небольшие отверстия (диаметром 0,5 см). Естественная убыль массы овощей при хранении с использованием полиэтиленовых пленок будет меньше, так как при этом не только снижается испарение влаги, но и уменьшается расход сухих веществ на дыхание. Повышенное содержание углекислого газа внутри полиэтиленовой упаковки тормозит процессы дыхания и угнетает развитие болезнетворных микроорганизмов.

Подготовку погреба необходимо провести заблаговременно перед началом сезона закладки овощей.

Уже с весны, по мере выгрузки овощей, его надо очистить от посторонних предметов, мусора, остатков земли и овощей, так как они могут быть обсеменены фито-патогенной микрофлорой и станут источником заражения здоровых овощей нового урожая.

Следует вынести все доски и щиты от закромов, напольные решетки, тару и прочий инвентарь, разместить их во дворе на солнце для просушивания.

Перед началом сезона хранения необходимо провести дезинфекцию, побелку и обработку сернистым газом. Побелку можно произвести до или после газовой обработки хранилища. Для этого готовят раствор свежегашеной извести из расчета 2 кг на ведро воды. Для лучшей дезинфекции к известковому раствору добавляют медный купорос — одну весовую часть купороса на 20 весовых частей неразведенной извести. После побелки погреб необходимо проветрить, оборудование и тару — просушить.

Более эффективным способом дезинфекции является окуривание сернистым газом, который проникает во все щели, уничтожая микробы, вредителей и грызунов. Чтобы обеспечить герметичность хранилища во время обработки сернистым газом, во избежание утечки газа все щели в помещении надо замазать глиной.

Таблица 13

Оптимальный режим и примерные сроки хранения овощей

Наименование продукции	Температура, градусы	Относительная влажность воздуха, %	Продолжительность хранения (с момента сбора)
Картофель	2 —4	90—95	до года
Капуста белокочанная а) ранняя	от 0 до – 0,5	85—90	до 1 м-ца
б) средняя поздняя	от – 0,5 до – 0,8	3 85—95	2 — 4 м-ца
в) поздняя	от 0 до – 0,8	90—95	6 — 8 м-цев
Капуста краснокочанная	от 0 до —0,8	85—95	5 — 7 м-цев
Морковь	от 0 до — 1	90—95	6 — 10 м-цев
Свекла	от 0 до — 1	90—95	6 — 10 м-цев

Окончание табл. 13

1	2	3	4
Редька	0	90—95	3 — 4 м-ца
Репа	0 —1	90—95	2 — 4 м-ца
Брюква	0 —1	90—95	6 — 10 м-цев
Редис	0	90—95	3 недели
Петрушка	0 —1	85—90	4 — 8 м-цев
Пастернак	0 —1	90—95	6 — 10 м-цев
Сельдерей	0 —1	90—95	4 — 8 м-цев
Огурцы	8 —10	85—95	до 10 дней
Кабачки	0 —4	85—90	до 15 дней
Тыква	8 —10	70—75	2 — 7 м-цев
Помидоры а) зеленые	11 —13	85—90	3 — 4 недели
б) бурые	1 —2	85—90	до 1 м-па
в) красные	0,5 —1	85—90	2 — 4 недели
Лук репчатый а) острых сортов	от —2 до —3	70—80	6-10 м-цев
б) полуострых и сладких сортов	от 0 до — 1	70—80	4 — 7 м-цев
Чеснок	от — 1 до — 3	70—80	4 — 7 м-цев

Для дезинфекции используют комковую серу из расчета 50—60 г на 1 $м^3$ помещения. Серу насыпают на металлические противни или в железные печи, в которые для лучшего сгорания добавляют древесные раскаленные угли.

После зажигания серы двери хранилища закрывают, тщательно замазывают и оклеивают. Дезинфекция помещения должна проводиться не менее 20-24 часов; затем двери открывают для проветривания.

Хранилище должно быть подготовлено за 15—20 дней до закладки в него продукции.

Важнейшим условием успешного хранения свежих овощей является поддержание надлежащей температуры и влажности воздуха складского помещения.

В таблице 13 приведены оптимальные режимы хранения и продолжительность сроков сохраняемости овощей.

Поддерживая низкую температуру хранения, нельзя допустить замораживания овощей, так как это приводит к резкому ухудшению их качества.

В таблице 14 приведены температуры замерзания отдельных видов овощей, которые следует считать нижним пределом температурного интервала хранения.

Таблица 14

Температура замерзания овощей

Вид продукции	**Температура, градусы**
Картофель	— 1,3
Капуста белокочанная	— 1,0
Капуста краснокочанная	—0,9
Морковь	— 1,6
Свекла	— 1,6
Редька	— 1.1
Репа	— 1,0
Брюква	— 1,0
Редис	—0,7
Петрушка	— 1,7
Пастернак	— 1,6
Сельдерей	— 1,6
Огурцы	—0,6
Тыква	—0,6
Кабачки	—0,7
Помидоры: а) зеленые	—0,6
б) бурые	—0,7
в) красные	—0,7
Лук репчатый: а) острых сортов	— 1,8
б) полуострых и сладких сортов	—1,5
Чеснок	—2,6
Салат, шпинат	—0,5

Для контроля за температурой внутри помещения устанавливают термометр.

Относительная влажность воздуха — второй важный фактор сохраняемости качества овощных культур. Чем выше влажность воздуха в хранилище, тем меньше увядание овощей, лучше их товарный вид. Однако следует помнить, что излишне повышенная влажность приводит к конденсации влаги на продуктах, стенах и оборудовании хранилища, что способствует развитию гнилостных микроорганизмов и порче овощей.

Относительная влажность воздуха помещения определяется с помощью психрометра. Прибор состоит из двух термометров, укрепленных на общей планке. Один термометр сухой, а конец второго с ртутным или спиртовым шариком обмотан полоской батиста и опущен в стеклянный стаканчик с водой. Показания температуры мокрого термометра всегда ниже, чем сухого, потому что на испарение воды с ткани тратится тепло. Чем меньше влажность воздуха,

тем интенсивнее идет процесс испарения влаги, а следовательно, больше будет разница между показателями сухого и мокрого термометра.

Относительную влажность воздуха определяют по разности показателей сухого и смоченного термометров, используя шкалу, приведенную в таблице 6. Для вычисления относительной влажности в первой колонке по вертикали находят показатель температуры помещения по сухому термометру, затем вверху по горизонтали находят фактическую разницу в показаниях сухого и смоченного термометров. В точке пересечений вертикальной и горизонтальной линий будет указан процент относительной влажности воздуха помещения.

Например: сухой термометр показывает температуру + 2 °С, а смоченный +1,2 °С. Разница показаний термометров будет равна 2—1,2 = 0,8 °С. По таблице находим, что при температуре +2 °С и разнице показаний сухого и смоченного термометров на 0,8 °С относительная влажность воздуха равна 85 %.

Так как в таблице приведена температура для показателей сухого термометра в интервале 0,5 °С, то фактические показания между половиной и целым градусом нужно округлять. Например, 0,8° следует считать как 1°; 2,2° считать как 2°. Разность показателей сухого и смоченного термометров берется действительная.

Во избежание получения ошибочных данных при определении относительной влажности воздуха необходимо соблюдать такие правила:

1. Воду в стаканчик психометра следует наливать чистую, процеженную через вату.

2. Полоска ткани должна быть из батиста, шириной 2см, длиной 10 см. Верхним концом ее обернуть в один слой ртутный или спиртовый шарик термометра и завязать ниткой, нижний конец опустить в воду. Расстояние между шариком и поверхностью воды в стаканчике должно быть 2— 3 см. При загрязнении ткань сменить.

3. При минусовой температуре хранения вода в стаканчике замерзнет, поэтому психрометр необходимо перенести в теплое помещение, растаявшую воду сменить на чистую за 20—30 минут до очередного измерения.

Таблица 15

Определение относительной влажности воздуха

Показания сухого термометра, градусы	Разница показателей сухого и мокрого термометра, градусы										
	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
Относительная влажность воздуха, %											
2,5	100	95	91	86	82	77	75	68	64	—	—
2,0	100	95	91	87	82	78	73	69	65	60	—
1,5	100	96	91	87	82	78	74	70	65	61	—
1,0	100	96	91	87	83	79	74	70	66	62	—
0,5	100	96	92	88	86	79	75	71	67	63	—

Окончание табл. 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,0	100	96	92	88	84	80	76	72	68	64	—
+0,5	100	96	92	88	84	80	76	73	69	65	62
+1,0	100	96	92	88	85	81	77	73	69	66	63
+1,5	100	96	92	89	85	81	78	74	70	67	64
+2,0	100	96	93	89	85	82	78	75	71	67	65
+2,5	100	96	93	89	86	82	79	75	72	68	66
+3,0	100	96	93	90	86	83	79	76	72	69	66
+3,5	100	97	93	90	86	83	80	76	73	70	67
+4,0	100	97	93	90	87	83	80	77	74	72	68
+4,5	100	97	93	90	87	84	81	77	74	72	68
+5,0	100	97	94	90	87	84	81	78	75	72	69
+5,5	100	97	94	90	87	84	81	78	75	72	70
+6,0	100	97	94	91	88	85	82	79	76	73	70
+6,5	100	97	94	91	88	85	82	79	76	73	70
+7,0	100	97	94	91	88	85	83	80	77	74	72
+7,5	100	97	94	91	88	86	83	80	77	74	72
+8,0	100	97	94	92	89	86	83	80	78	75	73
+8,5	100	97	94	92	89	86	84	81	78	75	73
+9,0	100	97	95	92	89	86	84	81	79	76	74
+9,5	100	97	95	92	89	87	84	82	79	76	74
+10,0	100	97	95	92	90	87	84	82	79	77	

Несколько практических советов. Если влажность воздуха в хранилище повышена, особенно осенью, когда овощи загружают с поля влажными, вентиляцию необходимо усилить. В сухую погоду применяют проветривание через открытые двери, люки, вентиляционные трубы; в дождливую и холодную погоду просушку производят с помощью нагревательных приборов, электровентиляторов. При пониженной влажности помещения, зимой и весной, когда усиливается увядание овощей, в хранилище можно поставить ведро с водой. Иногда на полу разбрасывают снег, благодаря чему не только увлажняется воздух, но и снижается его температура.

Еще об одном условии сохраняемости овощей надо помнить— подавление развития гнилостных микроорганизмов— бактерий, плесневых грибов, вызывающих порчу продукции.

Фитонцидным действием обладают летучие вещества лука, чеснока, редьки, пряных и других овощей.

Опытами установлено, что водный настой чешуи лука моментально убивает споры фитофторы (распространенного заболевания картофеля). Водные вытяжки из чешуи лука, чеснока, редьки, хрена можно использовать для опрыскивания песка, опилок, применяемых для пересыпки моркови.

Сухую чешую лука и чеснока (домашние отходы при чистке) полезно поместить в хранилище с овощами. Антимикробное действие этих отходов

будет проявляться длительное время. А вот фитонциды самого репчатого лука бессильны против возбудителя шейковой гнили, поражающего луковицы. В качестве «санитара» в помещении с хранящимся луком раскладывают хвою сосны или кедра, фитонцидное действие которой обусловливается выделением летучих органических кислот, скипидара, эфирных масел.

Свежие картофель и овощи имеют нежные, легко повреждаемые ткани. Кроме того, они различны по химическому составу, физическим свойствам, что обусловливает различия их хранения. Эта продукция содержит много воды, и в ней протекают процессы, присущие живым организмам.

Общим для всех видов овощей является то, что после уборки урожая интенсивность всех процессов жизнедеятельности в них значительно возрастает. Поэтому в свежеубранной продукции необходимо до минимума свести интенсивность этих процессов. В противном случае может происходить усиленное испарение влаги и увядание. Установлено, что потеря овощами 5—7 % влаги впоследствии снижает их лежкоспособность, а следовательно, и качество.

Таким образом, условиями качественной заготовки картофеля и овощей на зиму в домашних условиях являются тщательная подготовка хранилищ, правильная уборка урожая и сохранение продукции с первого часа (не допускать механических повреждений, увядания).

Картофель и большинство овощей (кроме лука и чеснока) лучше закладывать в день уборки.

Хранение картофеля. В домашних условиях картофель чаще всего хранят в подпольях или в погребах, построенных вблизи жилья. Условия хранения схожи с теми, о которых шла речь в начале книги. Хочется лишь еще раз обратить внимание вот на что. Закладывать продукцию на зимнее хранение необходимо по возможности в сухую погоду и в охлажденном состоянии. При теплой погоде картофель и овощи размещать на хранение лучше утром, после того как они за ночь охладятся. Промежуток времени между уборкой и закладкой на хранение всех овощей, кроме лука и чеснока, должен быть коротким.

Исключительно большое значение при закладке имеет своевременная и быстрая обсушка картофеля. Лучший способ — обсушка на солнце непосредственно в поле. При дождливой погоде клубни можно обсушить в домашних условиях под навесом. Следует иметь в виду, что при длительной обсушке на солнце на клубнях могут появиться ожоги. Это плохо, так как на месте их при хранении образуется гниль.

Обсушенный картофель сортируют, отбирая мелкие, механически поврежденные, пораженные болезнями и вредителями, позеленевшие клубни. Картофель одного размера лучше хранится, поэтому желательно клубни рассортировать на три фракции: крупные, средние и мелкие. Крупный картофель используют для продовольственных целей, мелкие и средние идут на семена или на корм скоту.

Клубни могут иметь и скрытые дефекты, которые проявятся лишь при хранении, например, заболевания фитофторозом, черной ножкой. Для этого необходимо разрезать 20— 25 клубней, отобранных из разных мест. Если будут

обнаружены заболевания, то такой картофель закладывать на хранение нельзя, так как он быстро испортится. Выявить скрытую форму заболевания картофеля можно путем помещения нескольких клубней на 5—б дней в теплое сырое место, например, во влажную мешковину. Если скрытая форма болезни имеется, то она быстро разовьется и ее легко можно обнаружить. Разумеется, такой картофель закладывать на хранение не стоит.

Хранят картофель в засеках погребов или подполий с максимальной шириной 1,5 м, высотой не более 1,2 м. Самое лучшее размещение картофеля на хранение — в ящиках вместимостью 20—30 кг. Их устанавливают на напольные решетки в несколько ярусов. Каждый ярус для лучшей вентиляции и условий хранения перекладывают брусками, толщиной 6 см и шириной 2 см. Ящики должны быть чистыми и сухими.

Если сорта картофеля разные, то их необходимо закладывать на хранение в отдельных ящиках или разделить засеки перегородками.

Нарушение способов хранения, то есть загрузка картофеля навалом большими объемами, может вызвать самовозгорание в массе и порчу продуктов. Сильный доступ воздуха, проветривание сухим воздухом картофеля со всех сторон также отрицательно влияет на его качество. Из клубней при этом интенсивно испаряется влага, что снижает защитные свойства, происходит их увядание.

В первые 2—3 недели хранения температура в погребе должна быть повышенной: 10—15 °С. Уборку картофеля и закладку на хранение проводят обычно в сентябре, когда днем температура воздуха еще высокая, поэтому необходимо ночью в подвалах и погребах обеспечить свободный доступ прохладного воздуха.

Повышение температуры хранения в начальный послеуборочный период объясняется тем, что именно в этот период происходит заживление механических повреждений, то есть образование в местах поражений защитной покровной ткани. Эта ткань хорошо заметна у картофеля зимой. Если заживление прошло хорошо, то на месте ранки образуется пробка небольшой толщины. Пробка препятствует испарению влаги и предохраняет картофель от проникновения внутрь микроорганизмов.

Период заживления механических повреждений при температуре 12—18 °С длится 10—15 суток. В это время низкие температуры нежелательны. При 0—2 °С раны не заживляются и поврежденные клубни служат очагом заболеваний. За образованием пробкового слоя на картофеле надо следить. В последующий период оптимальной для хранения картофеля является температура 2—4 °С, а относительная влажность воздуха 85—90 %. Хранение при более низкой температуре недопустимо, так как картофель приобретает сладкий вкус в результате осахаривания крахмала. Если это все же случится, то картофель следует поместить на некоторое время в теплое помещение, произойдет обратный процесс, и сладкий вкус исчезнет.

При обнаружении заболеваний пораженные клубни необходимо отсортировать.

Как правило, при закладке картофеля на хранение специально отбирают семенной материал. Семенной картофель в отличие от продовольственного необходимо дополнительно выдержать на свету. Для этого его размещают тонким слоем под открытым небом или под навесом, где имеется доступ света. Световую обработку производят в течение 7—10 дней. За это время в клубнях накапливается особое вещество соланин, клубни при этом приобретают зеленоватый оттенок. Соланин надежно защищает семенной картофель от заболеваний при хранении и выращивании нового урожая. Необходимо иметь в виду, что картофель, прошедший солнечную обработку, в пищу использовать нельзя, так как соланин ядовит. В последующем семенной картофель закладывается на хранение так же, как и продовольственный.

В весенний период у большинства клубней начинается прорастание почек. Избежать этого практически нельзя, но замедлить прорастание, то есть продлить период потребления картофеля можно. Это достигается путем создания в погребе низких температур (2—3 °С) с помощью вентиляции. За этим необходимо особенно следить в весенний период. При соблюдении всех условий можно до минимума свести испарение влаги у картофеля, предотвратить его увядание и потери ценных питательных веществ вплоть до нового урожая.

Хранение корнеплодов. В отличие от картофеля у корнеплодов состояние покоя неглубокое, и при благоприятных условиях сразу может начаться их прорастание. Особенно требовательны корнеплоды к температурному режиму. Они не выдерживают даже легкого подмораживания, после оттаивания быстро теряют сок и поражаются микроорганизмами. Тепло и влаговыделение у корнеплодов несколько выше, чем у картофеля. Это следует учитывать при размещении их на хранение. Оптимальная температура хранения близка к 0 °С, но не ниже. Наилучший режим для хранения корнеплодов — сочетание низкой температуры (около 0 °С) и высокой относительной влажности воздуха — 90—95 %. В районах Сибири при домашнем хранении корнеплодов это достигается естественным холодом с помощью вентиляционных труб, которые устанавливаются в погребах.

Морковь. Эта культура наиболее чувствительна к условиям хранения.

Заготовка свежей моркови впрок важна тем, что она является не только нужным пищевым продуктом, но и обладает ценными поливитаминными свойствами (особенно содержанием каротиноидов), способствует повышению сопротивляемости к инфекционным заболеваниям, повышению защитных свойств организма при воспалении дыхательных органов (бронхитах, острых респираторных заболеваниях), благоприятно влияет на обмен веществ организма человека. Благодаря высокому содержанию калия морковь является хорошим мочегонным средством. Морковный сок необходим и детям, и взрослым.

Для закладки на длительное хранение пригодными являются сорта Московская поздняя, Сибирская красная Несравненная, Шантенэ. Опытами

доказано, что сохранность и качество моркови значительно выше при поздних сроках уборки. Поэтому с уборкой этого овоща и закладкой на хранение не надо торопиться. Более поздняя закладка позволяет снизить прорастание моркови.

Сразу после уборки обрезают ботву, оставляя черенки длиной 1,5—2 см.

Перед закладкой на хранение морковь необходимо рассортировать по качеству (убрать механически поврежденную, пораженную вредителями и болезнями). Мелкие корнеплоды (диаметром менее 2,5 см) необходимо отобрать, так как при хранении они быстрее подвергаются порче.

Существует несколько способов хранения моркови в домашних условиях:

1. Хранение в умеренно влажном песке. Переслаивание влажным песком уменьшает испарение и изолирует здоровые корнеплоды от больных, если такие появятся во время хранения. Расход песка—10 кг на 20 кг моркови. Ежегодно песок необходимо обновлять во избежание заражения продукции нового урожая остаточной микрофлорой. Вместо песка можно использовать землю, незараженную болезнями и вредителями.

2. Глинование моркови. Процесс этот заключается в обработке моркови жидкой глиной сметанообразной консистенции. Такие корнеплоды закладывают на хранение без предварительной обсушки.

3. Укладка моркови в мешки из полиэтиленовой пленки. При этом горловину мешка завязывать нельзя, так как морковь может «задохнуться».

4. Упаковка моркови в мешки из плотной бумаги (многослойные мешки) также способствует хорошей ее сохранности.

5. Опудривание укладываемых на хранение корнеплодов мелом или известью — пушонкой — из расчета 400 г мела или извести на 20 кг моркови.

Свекла. Наиболее лежкоспособной и неприхотливой при хранении из корнеплодов является свекла. Перед закладкой у нее обрезают листья, оставляя черешки длиной не более 2 см. Размещают свеклу в ящиках или навалом на полу погреба или подвала. Высокая сохранность овоща объясняется тем, что свекла имеет толстые покровные ткани, которые регулируют водо- и газообмен.

Редька. Она также отличается хорошей сохраняемостью. Перед закладкой ее сортируют по размеру. Желательно закладывать корнеплоды одинакового размера. Поврежденные корнеплоды следует отсортировать. Размещают редьку на стеллажах (полках) в штабеля на конус. Можно хранить ее и в закроме вместе со свеклой.

Брюква и репа. Хорошо сохраняются, но по лежкости уступают свекле. На хранение их можно размещать в ящиках— клетках, которые устанавливают на дне погреба на решетки, а также в полиэтиленовых мешках емкостью 20—25 кг, оставляя открытой горловину мешка.

Петрушка, пастернак, сельдерей. Корнеплоды эти отличаются высоким содержанием эфирных масел, поэтому при хранении их добиваются наименьшего испарения влаги и ценных летучих масел.

Наиболее хорошие результаты в условиях домашнего хранения дает пескование. В таком виде белые коренья не теряют товарный вид и потребительские свойства. Хранение в открытом виде нежелательно, так как в

результате испарения влаги они становятся дряблыми, не пригодными для употребления. Используя полиэтиленовую упаковку при хранении, следует помнить о том, что пряные корнеплоды нуждаются в постоянном воздухообмене, а при недостаточном поступлении воздуха может возникнуть «удушье» и порча продукции. Самым благоприятным условием хранения пряных корнеплодов является создание высокой относительной влажности воздуха, в сочетании с низкой температурой, что позволяет сохранять продолжительное время свежесть, сочность, ароматичность и сахаристость корнеплодов.

Каждый любитель-овощевод заинтересован в получении хорошего семенного материала. Поэтому для маточников отбирают крупные полноценные корнеплоды, причем черешки у них обрезают на конус. Длина черешков в середине головки должна быть 1,5—2 см, а по краям — немного меньше. Режимы хранения для маточников-корнеплодов такие же, как и для продовольственных.

Хранение капусты. Не все сорта капусты пригодны для длительного хранения. По срокам созревания сорта белокочанной капусты делятся на ранние, среднеспелые и поздние. Ранние сорта (Скороспелая, Номер первый грибовский, Колхозница, Стахановка) для закладки на хранение не годятся, так как они имеют неплотные кочаны, в них меньше накапливается Сахаров. Поэтому при хранении они быстро портятся. Лучшими для зимнего хранения являются позднеспелые сорта капусты: Амагер, Зимовка, Московская поздняя.

Капусту, предназначенную для длительного хранения, убирают в поздние сроки, но до наступления устойчивых заморозков. Капуста достаточно холодостойка, однако подмораживание ее недопустимо, так как она становится непригодной для хранения.

Кочаны капусты срезают тяжелым острым ножом или топориком, оставляя кочерыжку над поверхностью кочана на 0,5—1,5 см и 2—4 прилегающих здоровых зеленых листа. Кочаны должны быть плотными, вполне сформировавшимися. Листья рваные, пораженные болезнями и вредителями удаляют. Не допускаются для хранения кочаны треснувшие, загнившие. Некоторые хозяйки перед закладкой на хранение тщательно снимают с кочанов верхние кроющие листья. Это неправильно. Верхние зеленые листья (балластные) способствуют лучшей сохранности белых листьев, замедляя испарение влаги из основной части кочана и предохраняя от заболеваний.

Закладка на хранение капусты производится при температуре воздуха хранилища не выше 6 °С. Сама продукция также должна быть охлаждена. В отличие от других овощей у капусты высокое тепловыделение, примерно в 2—2,5 раза выше, чем у картофеля и моркови. Поэтому при неправильном хранении (навалом) может происходить самосогревание с последующей порчей продукции.

Кочаны капусты необходимо размещать в хранилище на напольные решетки-настилы сплошным штабелем или на стеллажи небольшими пирамидками. Напольные настилы должны иметь 5-сантиметровые просветы и

быть приподняты над полом на 15—20 см, что обеспечивает доступ воздуха. Полки также делают с просветами в 2—3 см, с расстоянием между ярусами до 1 м.

На полу капусту размещают в штабеля шириной не более 1 м, высотой в 3—4 кочана или пирамидками в 5—6 кочанов, с пространством между ними в 30—40 см.

На стеллажах высота нижнего яруса должна быть не более 0,7 м, последующих — не более 0,5 м, на верхнем ярусе расстояние между потолком и капустой — не менее 0,5 м.

Ряды кочанов следует укладывать в шахматном порядке, срезом кочерыги вниз, чтобы не повредить листья соседних кочанов.

На хранение можно разместить капусту в ящиках-клетках, которые ставят на напольные решетки. Кочаны можно уложить также в полиэтиленовые мешки с открытым верхом. Емкость мешков не более 25—30 кг. Иногда кочаны подвешивают, в результате чего исключается перенос болезней, обеспечивается лучшая сохранность.

Способом создания несколько измененной модифицированной газовой среды хранения является упаковка каждого кочана в бумагу. Внутри упаковки накапливается повышенное содержание углекислого газа от дыхания кочана, что подавляет жизнедеятельность патогенных микроорганизмов. В то же время бумага (не очень плотная, типа газеты) впитывает излишнюю влагу, что благоприятно сказывается на лежкоспособности кочанов.

Хранить капусту лучше при температуре 0 °С и относительной влажности воздуха 90—95 %. При хранении нельзя допускать резкого колебания температуры, так как капуста испаряет много влаги, что может вызвать отпотевание, сопровождаемое впоследствии развитием серой гнили. Нельзя допускать периодического подмораживания и оттаивания верхних листьев, а также длительной выдержки минусовой температуры (даже при —2 °С), так как это приводит к потемнению кочерыги, верхушечной почки и внутренних листьев. Такие кочаны в пищу не пригодны. При хранении капуста часто заболевает точечным некрозом, который проявляется в виде черных точек на листьях кочана. Такая капуста также не пригодна к употреблению.

При пониженной влажности воздуха хранилища происходит увядание и подсыхание наружных листьев, повышается естественная убыль массы за счет усиленного испарения влаги.

С наступлением весны кочаны начинают прорастать и растрескиваться, повышается температура хранилища. В апреле можно провести снегование капусты, чтобы предупредить эти нежелательные процессы. Снегуют ее в ящиках-клетках или в штабелях. Для этого надо сделать из снега плотный настил толщиной 30—40 см, укладывать на него кочаны, пересыпая их снегом толщиной 8—10 см. Сверху штабель также покрыть слоем снега и присыпать опилками. При снеговании необходимо предусмотреть отвод для талых вод.

Хранение луковых овощей. Репчатый лук и чеснок имеют резко выраженные отличия в условиях хранения. Совместное хранение их с другими

овощами недопустимо. Лежкоспособность лука в очень большой мере зависит от условий уборки и подготовки его к хранению.

Убирают лук и чеснок в сухую солнечную погоду, когда листья уже пожелтели и сникли. Выбранные из земли луковицы тут же в поле подсушивают на ветерке. Затем листву обрезают, оставляя шейку в 1—2 см высоты. Для полной подсушки луковицы расстилают тонким слоем при температуре воздуха не ниже 23—25 °С. Чем выше температура просушки (желательно 30—35 °С), тем быстрее образуется рубашка из тонких пергаментных чешуи, предохраняющая сочные чешуи луковицы от испарения влаги и порчи. Однако следует помнить, что при более высокой температуре может активизироваться процесс прорастания, а при хранении, кроме того, может происходить загнивание, поэтому подсушка лука в духовках недопустима.

Луковые овощи можно хранить теплым и холодным способами. В домашних условиях лук обычно рассыпают в небольшие ящики, лотки, решета, оставляя их открытыми. Хорошо сохраняются лук и чеснок, сплетенные сухими листьями в пучки или косы, которые подвешивают в жилом помещении или кладовых.

Температура хранения репчатого лука при тепловом способе—16— 20 °С, относительная влажность воздуха 65— 70 %. При высокой температуре, но относительно низкой влажности воздуха лук дает убыль массы в пять и более раз по сравнению с хранением холодным способом.

Хранение репчатого лука в кладовых можно осуществлять в таре и на стеллажах россыпью. Высота насыпи на нижних полках должна быть не выше 50 см, верхних — 20 см. Оптимальной температурой хранения считается 0 °С, относительная влажность воздуха 70—75 %.

Продовольственный лук можно хранить в переохлажденном состоянии (до —2 °С) и даже в замороженном (до —4 °С). Для этого его нужно сначала закалить, то есть выдержать три-четыре недели при 0 °С, а затем снижать температуру постепенно — на 0,5 °С в сутки. Дефростацию лука, то есть оттаивание после хранения, проводят в обратном порядке, медленно повышая температуру на 0,5 °С в сутки.

Весной лук быстро прорастает, поэтому чтобы продлить, состояние покоя, используют снегование. Лучше всего снеговать лук в ящиках, но можно и в буртах, для чего уложить на снежную «постель» слой лука толщиной 20 см. Однако при небольших запасах лука в индивидуальных хозяйствах, этот способ хранения вряд ли является рациональным.

Хранение чеснока сходно по условиям с хранением лука.

Хранение плодов в домашних условиях. Для того чтобы увеличить срок потребления яблок и груш в свежем виде необходимо организовать правильное хранение осенних и зимних сортов. Лучше всего они хранятся при температуре около нуля градусов и при относительной влажности воздуха 90 — 95 процентов.

На лежкость плодов влияют сроки их съема с деревьев и помещения в хранилище. Чем быстрее это сделано, тем лучше они будут сохраняться.

Повсеместно зимние сорта яблок и груш, предназначенные для закладки на хранение, рекомендуется снимать как можно позднее, но и не допускать их перезревания. Как определить время съема? Обычно по семенам, которые к нужному сроку приобретают коричневую окраску. Срывать яблоки следует очень осторожно, не допуская ни малейшего нажима, ушиба и механического повреждения. Важно также делать съем в специально приспособленные корзины и в сухую погоду.

Для хранения отбирают только чистые, не поврежденные болезнями, механическими воздействиями, вредителями плоды. В индивидуальном хозяйстве яблоки опускают в углубленные (2 метра) погреба или подвалы жилых домов. Вместе с ними не следует хранить ни свежие овощи, ни соленья. В погребе обязательно должна быть вентиляционная труба, а сам погреб надо держать сухим, без плесени и посторонних запахов. В нем постоянно должна поддерживаться невысокая температура — от 0 до 2 градусов тепла (но ни в коем случае не выше 5 градусов). В сильные морозы хранилище не должно промерзать.

Яблоки размещают на специально сделанных полках, стеллажах или в неглубоких ящиках с ножками, что при большом урожае позволяет ставить их один на другой в несколько рядов. Плоды укладываются на чистую бумагу свободно в один ряд. Хранят их и в высоких ящиках насыпью, без выкладки рядами и пересыпки стружкой или соломой. Но тогда яблоки лучше не перебирать до потребления, потому что перекладка и удаление испорченных ухудшают лежкость плодов и значительно увеличивают конечные потери. То же самое относится и к хранению на полках и стеллажах: никаких переборок там тоже производить не следует. Если при закладке на хранение каждое яблоко завернуть в специальную промасленную бумагу, их качество остается высоким даже при довольно длительном хранении.

Народный опыт свидетельствует, что яблоки можно сохранить свежими вплоть до нового урожая. Для этого их надо уложить в ящик так, чтобы они не касались друг друга, полностью засыпать чисто промытым, сухим речным песком. Укладку можно делать не в один, а в несколько рядов. После употребления яблок песок не выбрасывайте, его надолишь хорошо просушить на солнце и сберечь до закладки нового урожая. Замечено: чем дольше пользуются одним и тем же песком, тем выше качество сохраняемых яблок.

Хранение яблок в газовой среде. Наиболее прогрессивный способ продления лежкости плодов при минимальных потерях — это хранение их в регулируемой газовой среде, которую создают они сами и для которой характерно повышенное содержание углекислого газа и уменьшение кислорода в атмосфере, в результате дыхания плодов, упакованных в герметичные пакеты. В таких пакетах размером 65х18 см из полиэтиленовой пленки толщиной 0,55 — 0,65 мм плоды осенних сортов обычно сохраняются до 6, а зимних — до 7 месяцев. Но при этом надо соблюдать одно условие: упаковывать плоды в пакеты следует только после того, как их температура сравняется с

температурой воздуха в хранилище. В противном случае на внутренней стенке пакетов конденсируется влага, что приводит к быстрой порче продукции.

Хранение яблок в земле. В земле яблоки сохраняются лучше, чем в подвале или другом помещении. При таком хранении они до самой весны имеют прекрасный товарный вид, остаются сочными, будто их только что сняли с дерева. Только укладывать их надо непременно здоровыми, не поврежденными плодожоркой и не помятыми. Притом снимать плоды с деревьев необходимо с соблюдением всех правил, описанных выше. Сорванные яблоки сразу же плотно укладывают в небольшие картонные или деревянные ящики (6—8 кг), перестилая каждый ряд яблок мягкой (типа газетной) бумагой в два слоя. Ящики, заполненные плодами, устанавливают в траншею, выкопанную на глубину 70—80 см. Их можно разместить в два яруса, прикрыв досками или фанерой, а сверху засыпав землей слоем 8—10 см.

Чтобы яблоки в траншее не замерзли, ее укрывают разной ботвой, бурьяном, ветками, сверху же накрывают пленкой — так дождевая вода не попадет в укрытие.

А вот в старинных рецептах говорится: яблоки сберегают в ямках, как картофель, покрывая их толстым слоем высушенных листьев, сверх которых накладываются доски. Если яблоки сохраняются на полках в сухом подвале, то как бы он ни был сух, надо посыпать на доску, на которой разложены яблоки, хлористую известь, имеющую свойство втягивать в себя сырость, которую зимой, портясь, выделяют сами яблоки. Сырость эта должна стекать в одну сторону в подставленную посуду, поэтому лучше, чтобы полки были прибиты к стене или подвешены к потолку с маленьким скатом в одну сторону.

Яблоки зимних сортов сохраняются также во ржи и в свежей ржаной соломе. Последняя не должна подсушиваться при обмолоте ржи, потому что она после сушки на гумне получает особенный запах. Ее надо просто мелко нарезать (величиной с овсяное зерно), высушить на горячей чистой лежанке, а можно даже в печи (в вольном духе) и лишь тогда укладывать яблоки в приготовленные ящики, густо посыпая их соломою, чтобы одно яблоко не касалось другого. Сохранять зимою яблоки следует в подвале, пересматривать каждые полтора месяца, если солома отсырела, перекладывать свежей, таким же образом приготовленной соломой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Витковский, В.Л., Крамошкина, Н.С. Плодоводство Нечерноземья/ В.Л. Витковский, Н.С. Крамошкина, под ред. В.Л. Витковского. – Ленинград: Колос, 1983 .– 284с.

2. Волкина, И.Л. Комплексы для хранения картофеля, овощей и фруктов/ И.Л. Волкина. – М.: Колос. 1982. – 222с.

3. Гудковский, В.А. Система сокращения потерь и сохранение качества плодов и винограда при хранении/ В.А. Гудковский. – Мичуринск, 1990. – 119с.

4. Дементьева, М.И., Выгонский, М.И. Болезни плодов, овощей и картофеля при хранении/ М.И. Дементьева, М.И. Выгонский. - М.: Агропроиздат,1988.- 231с.

5. Дьяченко, В.С. Хранение картофеля, овощей и плодов/ В.С. Дьяченко. – М.: Агропромиздат, 1987. –190 с.

6. Исачкин, А.В. Полный сортовой каталог средней полосы России/ А.В. Исачкин. – М.: ЭКСМО-Пресс, Лик пресс, 2001. – 512 с.

7. Колесник, А.А. Хранение плодов в регулируемой газовой атмосфере/ А.А. Колесник. – М.: Колос, 1973. – 143с.

8. Криворот, А.М. Хранение плодов: опыт и перспективы/ А.М. Криворот. – Минск, 2001.-214с.

9. Мохач, М., Помчани, П., Перги, Ш. Уборка, товарная обработка и хранение плодов/ М. Мохач, П. Помчани.– М.: Колос, 1968. – 463с.

10. Николаева, М.А. Хранение плодов и овощей на базах/ М.А. Николаева. – М.: Экономика, 1986. –175с.

11. Плодовые культуры: справочник/ Р.П. Кудрявец. – М.: Агропромиздат, 1991. – 383 с.

12. Полегаев, В.И. Хранение плодов и овощей/ В.И. Полегаев. – М.: Россельхозихдат, 1982. –252с.

13. Седов, Е.Н., Красова, Н.Г. и др. Сорта яблони и груши/ Е.Н. Седов, Н.Г. Красова. - Орел: ВНИИСПК, 2004.- 208с.

14. Хранение плодов/ пер. с нем. И.М. Спичкина, под ред. А.М.Ульянова. – М: Колос, 1984. – 367с.

15. Черепахин, В.И. и др. Плодоводство/ В.И. Черепахин, В.И. Бабук, Г.К. Карапенчук, под ред. В.И. Черепахина. – М.: Агропромиздат, 1991. – 271 с.

16. Церодзе, А.В., Зарубишвили, Г.Г., Панфилова, С.Н. Современное состояние хранения и транспортирования плодоовощной продукции/ А.В. Церодзе, Г.Г. Зарубишвили, С.Н. Панфилова. – М.:МГУ,1993. – 355 с.

17. Широков, Е.П. Технология хранения и переработки плодов и овощей с основами стандартизации/ Е.П. Широков. – М.: Агропромиздат, 1988. - 319с.

18. Ягодные культуры: справочник/ Е.И. Ярославцев. – М.: Агропромиздат, 1988. – 239 с.

Учебное издание

Иванова Тамара Николаевна
Житникова Валентина Сергеевна
Левгерова Надежда Станиславовна

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВ, ЯГОД И ОВОЩЕЙ

Учебное пособие