

Научная статья

Original article

УДК 634.1.055

DOI:10.24412/2588-0209-2021-10445

**ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ГАЗОВЫХ СРЕД ПРИ  
ХРАНЕНИИ ПЛОДОВ**

**APPLICATION OF MODIFIED GAS MEDIA DURING FRUIT STORAGE**



**Жеруков Тимур Баширович**, к.с.-х.н, доцент кафедры «ТППСХП», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский Государственный аграрный университет им. В.М.Кокова (360030 Россия, КБР, г. Нальчик, пр. Ленина, 1в) 89054357061, [a.kish@mail.ru](mailto:a.kish@mail.ru)

**Кумахов Аслан Анатольевич**, к.с.-х.н, доцент кафедры «Энергообеспечение предприятий», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский Государственный аграрный университет им. В.М.Кокова (360030 Россия, КБР, г. Нальчик, пр. Ленина, 1в) тел. 89889362417, [kumahov071@mail.ru](mailto:kumahov071@mail.ru)

**Гадиева Анжела Арсеньевна**, к.б.н, доцент кафедры «Садоводство и лесное дело», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский Государственный аграрный университет им. В.М.Кокова (360030 Россия, КБР, г. Нальчик, пр. Ленина, 1в), 89633948822

**Шибзухов Залим-Гери Султанович.**, к.с.-х.н, доцент кафедры «Садоводство и лесное дело» ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский Государственный аграрный университет им. В.М.Кокова (360030 Россия, КБР, г. Нальчик, пр. Ленина, 1в), 89034906777, [zs6777@mail.ru](mailto:zs6777@mail.ru)

**Жерукова Сабина Башировна**, студентка направления подготовки «ТППРП», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский Государственный аграрный университет им. В.М.Кокова (360030 Россия, КБР, г. Нальчик, пр. Ленина, 1в)89287107061

**Timur B. Zherukov**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of "TPPSHP", Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M.Kokov (360030 Russia, KBR, Nalchik, Lenin Ave., 1b) 89054357061, a.kish@mail.ru

**Aslan A. Kumakhov**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department "Energy Supply of Enterprises", Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M.Kokov (360030 Russia, KBR, Nalchik, Lenin Ave., 1b) tel. 89889362417, kymahov071@mail.ru

**Angela A. Gadieva**, PhD, Associate Professor of the Department of Horticulture and Forestry, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M.Kokov (360030 Russia, KBR, Nalchik, Lenin Ave., 1b), 89633948822

**Zalim-Geri S. Shibzukhov**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Horticulture and Forestry, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M.Kokov (360030 Russia, KBR, Nalchik, Lenin Ave., 1b), 89034906777, zs6777@mail.ru

**Sabina B. Zherukova**, student of the direction of training "TPPRP", Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M.Kokov (360030 Russia, KBR, Nalchik, Lenin Ave., 1b)89287107061

**Аннотация** В ходе решения поставленных задач были определены оптимальные сроки съема плодов различных сортов груши с дерева и влияние этого параметра на продолжительность хранения, выход стандартных плодов и величину потерь. Оценивали степень влияния применения модифицированной газовой среды в различных ее вариантах на процент стандартных плодов в конце периода хранения, процент плодов, пораженных гнилью и физиологическими

заболеваниями.

Общеизвестно, что плоды груши хранятся значительно хуже в сравнении с плодами яблони. Груши новых сортов могут сохраняться без использования РГС и пониженных температур до февраля-марта. В таблице 1 мы привели цифровые данные по длительности хранения осенних и зимних сортов груши исходя из различных сроков уборки. Анализ этих данных свидетельствует о том, что плоды груши сортов Бере Арданпон, Чегет и Бере Диль показали самую высокую продолжительность хранения в опыте (100-130 дней). Плоды груши этих сортов сохранялись хорошо практически в независимости от разных сроков уборки. При этом плоды груши сортов Бере Боек, Бере Боск и Адмирал Жерве сохранялись на 5-15 дней дольше на первом сроке съёма в отличие от третьего.

**Abstract:** In the course of solving the tasks was determined the optimum time of removal of fruits of different varieties of pears from the tree and the influence of this parameter on the storage time, the yield of standard fruits and losses. Evaluated the impact of applying a modified gas environment in its various versions for the standard fruits at the end of the retention period, the percentage of fruits affected by rot and physiological disorders.

It is well known that the fruits of the pear are stored much worse in comparison with the fruits of the apple tree. Pears of new varieties can be preserved without the use of CSG and low temperatures until February-March. In Table 1, we have given numerical data on the duration of storage of autumn and winter varieties of pears based on different harvesting periods. The analysis of these data indicates that the pear fruits of the Bere Ardanpon, Cheget and Bere Dil varieties showed the highest storage duration in the experiment (100-130 days). The pear fruits of these varieties were preserved well, almost regardless of different harvesting periods. At the same time, the pear fruits of the Bere Boek, Bere Bosk and Admiral Gervais varieties were preserved for 5-15 days longer at the first time of removal, unlike the third.

**Ключевые слова:** плоды груши, хранение в свежем виде, потери при

хранении, режимы хранения, температура, модифицированная газовая среда, лежкость, срок съема плодов, продолжительность хранения, заболевание гнилью, физиологические заболевания.

**Key words:** pear fruits, storage of fresh, losses during storage, storage modes, temperature, modified atmosphere, shelf life, duration of removal of the fruit, storage time, disease rot, a physiological disease.

### **Введение.**

Благодаря своим вкусовым качествам, наличию витаминов, микроэлементов и проч. Свежие плоды составляют важную часть пищевого рациона современного человека. Это обуславливает формирование такой задачи по обеспечению растущих объемов потребности человечества в свежей плодовоовощной и ягодной продукции. Кроме того, перерабатывающая промышленность также выдвигает свои требования по обеспечению необходимыми видами сырья. Институт питания АМН выводит количество свежих плодов на одного человека в год - свыше 112 кг в свежем виде. Из этого количества на долю плодов груши приходится в среднем 4 кг.

### **Методы.**

Общеизвестно, что попытки сохранить плоды в свежем виде сталкиваются с рядом проблем, среди которых повышенная интенсивность дыхания, высокое содержание влаги, нежность и легкая повреждаемость покровных тканей, быстрое развитие гнили, и, как следствие, непродолжительные сроки хранения. Частично эти проблемы решаются за счет внедрения более лежких сортов, проведения уборки плодов в установленные сроки, соблюдения рекомендуемых режимов хранения и проч. Отметим, что степень изученности данных вопросов применительно к плодам груши невысока и остается не решенным ряд вопросов, связанных с сохранением урожаев груши в нашем регионе. Таким образом, целью наших исследований стало научное обоснование применения новых элементов технологии хранения, результатом которого явилось бы снижение

величины потерь плодов и увеличение продолжительности хранения в свежем виде.

### **Экспериментальная база.**

Закладывали два опыта исходя из поставленной цели исследований. Опыт №1 должен был дать ответ на вопрос, каким образом влияет различие в сроках уборки на такие важные технологические параметры, как сохраняемость плодов и в целом длительность хранения. Опыты проводились с партиями плодов груши различных сортов. Опыт №2 позволил более детально разобраться в проблеме эффективности применения разных способов использования МГС.

Значение показателя «выхода стандартных плодов» на примере сорта груши Бере Боек колебалось в зависимости от сроков уборки. Так, первый и второй сроки уборки плодов повышали значение данного показателя в сравнении с третьим соответственно на 10% и 5%. Такова же была закономерность изменения значения показателя развития гнили плодов (10-20%). В целом по третьему сроку проведения уборки гнили отмечали практически в 2 раза больше, чем по первому. Показатель естественной убыли массы хранящихся плодов по всем вариантам в опыте составлял в пределах 10-12%, что является довольно большим значением.

### **Результаты и обсуждения.**

Значение показателя «выхода стандартных плодов» по сортам Бере Боск, Адмирал Жерве было низким и колебалось в пределах 50-75%. Уменьшение (убыль) массы плодов при хранении по сортам и срокам съёма плодов была различной и укладывалась в следующие рамки – по сорту Бере Боск от 5 до 10%, по сорту Адмирал Жерве от 15 до 20%. Различными и довольно значительными были потери из-за развития гнили. Так, например, по сорту Бере Боск эти потери достигали 20%, а по сорту Адмирал Жерве – до 30%. К примеру, по нашему мнению, такое различие в потерях объясняется тем, что груши сорта Адмирал Жерве довольно скоро подвергались (наряду с гниением) увяданию, в то время, как груши сорта Бере Боск массово не увядали. Оба сорта

представляют группу сортов позднего осеннего срока созревания, плоды красивые, большого размера, привлекательные для покупателей, хорошо конкурируют на рынке с другими сортами. Именно по этим причинам, несмотря на то, что данные сорта обладают довольно слабой природной лежкостью, нами разработаны некоторые элементы сортовой технологии хранения для продления сроков хранения.

В наших опытах сортом с наибольшей лёжкостью оказался сорт Чегет. Собранный цифровой материал свидетельствует о том, что в процессе хранения в течение 130 дней обозначенный сорт груши сохранял выход стандартных плодов груши до 80% (на первом и втором сроке уборки) и до 70% (по третьему сроку уборки).

Таблица 1 Влияние срока съема на продолжительность хранения и сохраняемость плодов в обычных условиях хранилища (без искусственного охлаждения), (2020-2021 гг.)

| Сорт груши      | Сроки съема плодов | Дата съема плодов | Длит-ть хранения (дни) | Выход стандартных плодов | Потери, %   |        |
|-----------------|--------------------|-------------------|------------------------|--------------------------|-------------|--------|
|                 |                    |                   |                        |                          | убыль массы | отходы |
| «Бере Боек»     | 1 (к)              | 10 сентября       | 45                     | 80                       | 10          | 10     |
|                 | 2                  | 17 сентября       | 45                     | 75                       | 12          | 13     |
|                 | 3                  | 24 сентября       | 30                     | 70                       | 10          | 20     |
| НСР 0,5         |                    |                   | 1,2                    |                          |             |        |
| «Бере Боск»     | 1 (к)              | 10 сентября       | 40                     | 75                       | 5           | 20     |
|                 | 2                  | 17 сентября       | 30                     | 70                       | 10          | 20     |
|                 | 3                  | 24 сентября       | 25                     | 60                       | 10          | 20     |
| НСР 0,5         |                    |                   | 0,9                    |                          |             |        |
| «Адмирал Жерве» | 1 (к)              | 19 сентября       | 50                     | 65                       | 15          | 20     |
|                 | 2                  | 26 сентября       | 45                     | 60                       | 15          | 25     |
|                 | 3                  | 02 октября        | 45                     | 50                       | 20          | 30     |
| НСР 0,5         |                    |                   | 1,4                    |                          |             |        |
| «Чегет»         | 1 (к)              | 02 октября        | 130                    | 80                       | 10          | 10     |
|                 | 2                  | 10 октября        | 130                    | 80                       | 12          | 8      |
|                 | 3                  | 27 октября        | 130                    | 70                       | 15          | 15     |
| НСР 0,5         |                    |                   | 1,1                    |                          |             |        |
|                 | 1 (к)              | 23 сентября       | 120                    | 80                       | 10          | 10     |
|                 | 2                  | 30 сентября       | 120                    | 75                       | 10          | 15     |

|                 |       |             |     |     |    |    |
|-----------------|-------|-------------|-----|-----|----|----|
| «Бере Арданпон» | 3     | 07 октября  | 120 | 70  | 13 | 17 |
| НСР 0,5         |       |             |     | 0,7 |    |    |
| «Бере Диль» (к) | 1 (к) | 23 сентября | 100 | 75  | 10 | 15 |
|                 | 2     | 30 сентября | 100 | 75  | 10 | 15 |
|                 | 3     | 07 октября  | 100 | 65  | 15 | 20 |
| НСР 0,5         | 1,2   |             |     |     |    |    |

При этом, по рассматриваемому сорту отмечали значение убыли массы плодов в пределах 10-15%, а потери на развитие гнили составили в пределах 8-15%.

Груши сорта Бере Арданпон после 120 дней хранения имели выход стандартных плодов в пределах 80% (первый срок уборки), 75% (второй срок уборки) и 70% (третий срок уборки). Убыль массы по данному сорту была заметно ниже по сравнению с другими сортами по группе зимних и находилась в пределах 10-13%. Также ниже были потери из-за гнили – 10-17%.

Хорошо известен производителям и переработчикам такой сорт груши, как Бере Диль, являющийся промышленным. В наших исследованиях длительность хранения его составила 100 дней. За этот промежуток времени все три срока съема позволили получить значения показателя «выход стандартных плодов» соответственно 75, 75 и 65 %. Убыль массы колебалась в значениях 10-15%, потеря из-за развития гнили – в значениях 15-20%.

Зимние сорта груши в наших опытах, представленные сортами Бере Диль, Бере Арданпон, частично теряли свою товарную привлекательность и за счет развития на плодах амбарной (складской) формы парши. Собранные данные говорят о серьезных потерях из-за данного заболевания, обуславливающих экономическую нецелесообразность применения для данных объектов хранения обычных неохлаждаемых фруктохранилищ.

На длительность хранения плодов и целый ряд показателей качества оказывает влияние целый спектр факторов. Из них наибольшее значение, особенно при уборке легко повреждаемых плодов груши, приобретают качественное и ответственное проведение съема плодов, проведение съема плодов в определенные оптимальные сроки, правильность и качественное

проведение сортировки по различным параметрам, а также процедура упаковки плодов. При проведении всех этих операций невозможно обойтись без учёта таких, казалось бы, незначительных факторов, как габитус кроны плодового дерева, линейные размеры дерева, количество плодов, находящихся на дереве в момент уборки, их размеры и т.д. Наблюдения за процессом уборки плодов в промышленных садах подтверждает правильность учёта данных факторов при планировании и оценке эффективности работы во время уборки – например, деревья, имеющие крону, достаточно разреженную и компактную, убираются быстро и качественно. Обычно квалифицированный, имеющий хорошие навыки сборщики за смену обеспечивает съём до 800-100 кг плодов. В большинстве случаев садоводы применяют один из трех вариантов съёма плодов урожая: метод группового одновременного съёма, метод уборки по ярусам и так называемый индивидуальный метод. Первый метод предполагает работу на одном дереве одновременно трех-пяти человек с дифференциацией обязанностей и уборкой плодов одновременно с одного дерева разом. Вторым методом предполагается деление всех работников на группы, обслуживающие разные ярусы деревьев. Третий метод предполагает сбор плодов со всех ярусов одного дерева одним или двумя работниками при помощи лестниц. Наши наблюдения за процессами уборки показали эффективность второго (ярусного) метода сбора плодов. Это обусловлено лучшими условиями труда, четкой дифференциацией обязанностей между бригадами. Однако в производственном процессе могут создаваться ситуации, при которых большую эффективность могут иметь другие способы уборки урожая.

Плоды, полученный в небольших объёмах в личных приусадебных садах хранят в простых типах хранилищ, не оборудованных системами регулирования температуры (подвалы, погреба, сараи, гаражи). Современные предприятия, специализирующиеся на производстве или хранении плодов в обязательном порядке используют хорошо оснащенные хранилища, позволяющие регулировать несколько параметров одновременно, подбирая оптимальный



режим для объектов хранения в зависимости от того или иного периода хранения. В большинстве случаев температура воздуха в объёме хранилища должна быть от  $-1...-2$  °C и до  $+5...+6$  °C, ОВВ должна находиться на уровне 85-95 %. Целый ряд требований предъявляется к фруктохранилищам в части тепло- и гидроизоляции. Также хранилища оборудуются системой приточно-вытяжной вентиляции.

Внутренние объёмы хранилища перед началом его загрузки обязательно подвергают дезинфекции. Для этой цели применяют формалин и сернистый ангидрид. Готовят 1%-ный рабочий раствор формалина (соотношение 1:40) и им производят обработку поверхностей стен, потолка, полов. При проведении обработки требование к температуре воздуха в хранилище –  $16-18$  °C, расход рабочей жидкости -  $0,25-0,30$  л/м<sup>2</sup>. В случае использования сернистого ангидрида осуществляют поджигание комочков серы в специально изготовленных для этого жаровнях (из расчёта 25-30 г серы на 1 м<sup>3</sup> объёма помещения). Применяющиеся в хранилищах виды инвентаря подвергают обработке 1%-ным раствором формалина. В некоторых случаях вместо этого осуществляют обработку 5%-ным раствором буры. Такими же способами проводят обработку всех видов тары, поддонов, столов и проч.

В последние годы широкое распространение получили хранилища, в которых наряду с изменением параметра температуры меняется и газовый состав воздуха фруктохранилища (РГС). В начале применения данного метода были различные сложности, связанные с необходимостью создания герметичного помещения, регулировки концентрации тех или иных газов в атмосфере, с оперативным и динамичным анализом состава воздуха в помещении, затратностью строительства и эксплуатации. С развитием технологии эти проблемы были преодолены, за последнее время подобных хранилищ построено немало, еще больше планируется к постройке.

Основа качественного и эффективного сохранения плодов в хранилищах, оборудованных системами регулирования газовой среды заключается в

коррекции газового состава воздуха хранилища, поддержании измененного состава в течение длительного периода времени, регулирование и поддержание на необходимом уровне значений температуры и относительной влажности воздуха, а также поддержание циркуляции воздуха в объёме помещения.

Одной из разновидностей хранения плодов в условиях РГС является модифицированная газовая среда (МГС). Данный способ хранения предусматривает применение пленок и мешков из полиэтилена. Полиэтилен применяется разной толщины в зависимости от объекта хранения. Также применяются различные окошки, выполненные из силикона. Считается, что применение МГС – это один из самых доступных способов сохранения продукции с применением измененной атмосферы. Внедрение этого способа позволяет поднять коэффициент полезного использования ёмкости холодильной камеры до 88%. Таким образом, всё это в совокупности делает применение МГС очень перспективным.

Второй опыт в наших исследованиях закладывался с целью изучения эффективности взаимодействия применяемой МГС с цеолитом, а также с цеолитом, который в своем составе имел сернистый ангидрид ( $SO_2$ ). В данном опыте хранение плодов груши в классическом его оформлении (то есть в обычной атмосфере) выступало в качестве контрольного варианта. Таблица №2 содержит сводные данные по результатам проведенного хранения плодов груши разных сортов в обычной атмосфере и видоизмененной (МГС, МГС+цеолит, МГС+цеолит+ $SO_2$ ). Результаты проведенных исследований в рамках опыта №2 на примере некоторых сортов груши (Бере Диль, Бере Боек, Бере Боск) приводятся цифровые данные.

В процессе проведения исследований в рамках опыта №2 хранили плоды груши, применяя при этом стандартную тару – ящик №2. Вес плодов, подвергавшихся хранению в нашем опыте, колебался в пределах 10,9-16,3 кг, что конечно же в первую очередь определялось сортовыми особенностями. Длительность хранения плодов различных сортов колебалась, также на

контрольных вариантах длительность хранения была другой – ниже. Так, например, груши Бере Боек и Бере Диль хранили 180 дней (контрольный вариант – соответственно 95 и 130 дн.), а груши сорта Бере Боск хранили в течение 130 дн., при длительности хранения на контроле – 100 дн.

Применение модифицированных газовых сред по результатам анализа данных исследований позволяет заключить, что груши Бере Боек наиболее положительно реагировали на использование данного способа хранения. Данный сорт реагировал на применение МГС увеличением значения такого показателя, как % выхода стандартных плодов на 5,2-20% по сравнению с другими вариантами опыта (включая контроль). Также отметим положительный эффект от применения в опыте цеолита, насыщенного сернистым ангидридом. Подобное сочетание вызывало снижение развития гнили плодов на 2,1% при отсутствии различных физиологических заболеваний.

Таблица 2

## Влияние МГС на хранение плодов груши разных сортов (2020-2021 гг.)

| Сорт груши  | Варианты опыта             | Вес плодов груши | Выход стандартных плодов груши |      | Наличие гнили |     | Наличие физиологических заболеваний |      | Продолжительность хранения плодов |
|-------------|----------------------------|------------------|--------------------------------|------|---------------|-----|-------------------------------------|------|-----------------------------------|
|             |                            |                  | кг                             | %    | кг            | %   | кг                                  | %    |                                   |
| «Бере Боек» | МГС                        | 12,7             | 10                             | 87,4 | 1,5           | 1,5 | -                                   | -    | 180                               |
|             | МГС+Цеолит                 | 14,3             | 10,8                           | 75,5 | 3,5           | 3,5 | -                                   | -    | 180                               |
|             | МГС+Цеолит+SO <sub>2</sub> | 11,8             | 9,7                            | 82,2 | 2,1           | 2,1 | -                                   | -    | 180                               |
|             | *контроль                  | 16,3             | 11                             | 67,4 | 5,0           | 5,0 | -                                   | -    | 95                                |
| «Бере Диль» | МГС                        | 13,3             | 10,8                           | 91,2 | 2,5           | 2,5 | 0,5                                 | 3,7  | 180                               |
|             | МГС+Цеолит                 | 12,7             | 11,3                           | 88,9 | 1,5           | 1,5 | 0,5                                 | 3,9  | 180                               |
|             | МГС+Цеолит+SO <sub>2</sub> | 14,6             | 12,9                           | 88,3 | 1,0           | 1,0 | 1,0                                 | 6,8  | 180                               |
|             | *контроль                  | 16,3             | 11,4                           | 69,9 | 4,5           | 4,5 | 2,6                                 | 15,9 | 130                               |
| «Бере Боск» | МГС                        | 11,4             | 9,8                            | 85,9 | 1,5           | 1,5 | 0,5                                 | 4,3  | 130                               |
|             | МГС+Цеолит                 | 10,9             | 9,3                            | 85,3 | 1,0           | 1,0 | 1,0                                 | 9,1  | 130                               |
|             | МГС+Цеолит+SO <sub>2</sub> | 12,3             | 11,5                           | 93,4 | 0,5           | 0,5 | -                                   | -    | 130                               |
|             | *контроль                  | 12,0             | 8,4                            | 70,0 | 3,5           | 3,5 | 3,2                                 | 26,6 | 100                               |

\* - обычная атмосфера

На развитие гнили плодов в наших опытах оказывал действие сернистый

ангидрид, которым был насыщен цеолит. По варианту опыта МГС+цеолит+SO<sub>2</sub> потери на гниль плодов составляли у сортов Бере Диль и Бере Боск всего 1% и 0,5%. Эти значения были ниже, чем по вариантам 4, 5 и на контроле. По показателю «выход стандартных плодов» сорт Бере Диль с применением МГС достигал значения в 91,2%, что превышает данные второго и третьего вариантов на 2,3 и 2,9 % соответственно, а контроль - на 21,3 %.

### **Область применения.**

Груша сорта Бере Боск лучше всего сохранялась на варианте МГС+цеолит+ SO<sub>2</sub>. Процент выхода стандартных плодов тут составлял 93,4%, превышая значения данного показателя по другим вариантам и контролю на 7,5%, 8,1% и 23,4%. В конце периода хранения указанный вариант практически не имел физиологических расстройств плодов. Также отмечалось побурение некоторого количества плодов. Наиболее заметно это было по варианту 2 (9,1%). На контрольном варианте побурение плодов достигало внушительных 26,6%.

### **Выводы.**

Таким образом, сравнивая варианты хранения плодов груши разных сортов, приходим к заключению, что применение МГС, а в особенности с цеолитом насыщенным SO<sub>2</sub>, продлевает относительно контрольного варианта период хранения на 20-33 дня.

### **Литература**

1. Жеруков Т.Б., Продолжительность и эффективность хранения плодов груши в зависимости от применения различных режимов МГС и сроков съема плодов / Кишев А.Ю. // Репутациология. 2016. № 3 (41). С. 54-57.
2. Жеруков Т.Б., Особенности хранения плодов груши с использованием модифицированной газовой среды / Кишев А.Ю. // Международные научные исследования. 2016. № 3 (28). С. 165-168.
3. Каздохов Х.К., Урожайность, качество и технология хранения плодов груши в предгорьях Кабардино-Балкарской республики /: Автореф. дис. канд. с.-х. наук.- Нальчик, 2002.- 26 с.

4. Назранов Х.М., Культура больших возможностей / Перфильева Н.И., Калова В.Х., Жеруков Т.Б. / В сборнике: Современные тенденции в образовании и науке сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 26 частях. 2013. С. 98-102.
5. Магомедов К.Г., Ханиева И.М., Кишев А.Ю., Бозиев А.Л., Жеруков Т.Б., Шибзухов З.Г.С., Амшоков А.Э. Восстановитель плодородия почв // В сборнике: Fundamental and applied science-2017 Materials of the XIII International scientific and practical conference. Editor: Michael Wilson. 2017. С. 74-77.
6. Квиклис Д. Изучение и отбор низкорослых подвоев для груши // Сб. «Слаборослые клоновые подвои в садоводстве». –Мичуринск, 1997. –С. 128-130.
7. Котов Л.А. К созданию клонового слаборослого подвоя груши для северной зоны // Сб. «Слаборослое садоводство». –Мичуринск, 1999. –С. 23-26.
8. Джафаров А.Ф. Товароведение плодов и овощей. - М.: Экономика, 2004. – С.576.
9. Бажуряну Н.С. Влияние сроков съема и условий произрастания на лежкоспособность плодов груши: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук / Москва ин-т нар. хоз-ва им. Т.В. Плеханова. М., 1987. - 25 с.
10. Матьенко Б.Т. Адаптивная природа функциональности плодов и проблема формирования и обеспечения их лежкоспособности // Известия АН МССР. Серия биологические и химические науки. 1985. - №1. - С.3-15.

### Literature

1. Zherukov T.B., Duration and efficiency of pear fruit storage depending on the application of various modes of MGS and the timing of fruit removal / Kishev A.Yu. // Reputationology. 2016. No. 3 (41). pp. 54-57.
2. Zherukov T.B., Features of pear fruit storage using a modified gas medium / Kishev A.Yu. // International scientific research. 2016. No. 3 (28). pp. 165-168.
3. Kazdokhov Kh.K., Yield, quality and technology of pear fruit storage in

the foothills of the Kabardino-Balkar Republic /: Abstract of the dissertation of the Candidate of Agricultural Sciences.- Nalchik, 2002.- 26 p.

4. Nazranov H.M., Culture of great opportunities / Perfilieva N.I., Kalova V.H., Zherukov T.B. / In the collection: Modern trends in education and science collection of scientific papers based on the materials of the International Scientific and practical Conference: in 26 parts. 2013. pp. 98-102.

5. Magomedov K.G., Khanieva I.M., Kisev A.Yu., Bosiev A.L., Zherukov T.B., Shibzukhov Z.G.S., Amshokov A.E. Soil fertility restorer // In the collection: Fundamental and applied science-2017 Materials of the XIII International scientific and practical conference. Editor: Michael Wilson. 2017. pp. 74-77.

6. Kviklis D. The study and selection of low-growing rootstocks for pears // Sb. "Low-growing clonal rootstocks in horticulture". -Michurinsk, 1997. - pp. 128-130.

7. Kotov JI.A. To the creation of a clonal low-growing pear rootstock for the northern zone // Collection "Low-growing gardening". -Michurinsk, 1999.-p. 23-26.

8. Jafarov A.F. Commodity science of fruits and vegetables. - M.: Economics, 2004. - P.576.

9. Bazhureanu N.S. The influence of the timing of removal and growing conditions on the keeping capacity of pear fruits: Abstract. dis. on the job. learned. step. Candidate of Technical Sciences / Moscow Institute of Agriculture named after T.V. Plekhanov. M., 1987. - 25 p.

10. Matyenko B.T. Adaptive nature of fruit functionality and the problem of formation and maintenance of their keeping capacity // Izvestia of the Academy of Sciences of the MSSR. Biological and Chemical Sciences series. 1985. - No. 1. - p.3-15.

© Жеруков Т.Б., Жеруков Т.Б., Гадиева А.А., Шибзухов З.-Г.С., Жерукова С.Б., 2022. *International agricultural journal*, 2022, № 1, 43-56.

**Для цитирования:** Жеруков Т.Б., Жеруков Т.Б., Гадиева А.А., Шибзухов З.-Г.С., Жерукова С.Б. Применение модифицированных газовых сред при хранении плодов // *International agricultural journal*. 2022. № 1, 43-56.