

## СПОСОБЫ КОНСЕРВИРОВАНИЯ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ДИКОРАСТУЩИХ ЯГОД БРУСНИКИ И КЛЮКВЫ

*В статье представлены результаты исследования по определению оптимальных видов консервирования и температурных режимов хранения мороженых и сушеных выжимок ягод брусники, клюквы.*

**Ключевые слова:** брусника, клюква, выжимки, заморозка, сушка, паста, порошок.

*O.Ja. Kolman, G.V. Ivanova*

## TINNING WAYS OF SECONDARY RAW MATERIALS OF WILD-GROWING COWBERRY AND CRANBERRY

*The research results on the defining the tinning optimum kinds and storage temperature modes for the cowberry and cranberry frozen and dried residues are presented in the article.*

**Keywords:** cowberry, cranberry, residues, freezing, drying, paste, powder.

---

Для предприятий пищевой промышленности практический интерес представляют вторичные сырьевые ресурсы других отраслей, в частности, сокоперерабатывающей промышленности (вторичное сырье дикорастущих ягод, полученное в результате отжима сока). Поскольку вторичное сырье дикорастущих ягод брусники, клюквы (выжимки ягод) является перспективным источником пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ. Объем вторичного сырья составляет 23,5–43,5 % от общего объема перерабатываемых на сок ягод. Поэтому поиск оптимальных способов переработки и консервирования вторичного сырья дикорастущих ягод брусники и клюквы представляется актуальным. Нами предложены ориентированные на пищевую промышленность эффективные способы переработки вторичного сырья дикорастущих ягод (брусники, клюквы) – выжимок ягод. Разработаны технологические схемы получения паст из мороженых выжимок ягод брусники, клюквы (ТУ 9169-101-02067876-12) и порошка из сушеных выжимок ягод брусники (ТУ 9169-102-02067876-12).

**Цель работы** – определить оптимальные способы консервирования и температурные режимы хранения паст и порошков, полученных из вторичного сырья дикорастущих ягод брусники и клюквы (отходов соковых производств – выжимки).

Определение оптимальных способов консервирования вторичного сырья дикорастущих ягод (брусники, клюквы), является неотъемлемой частью разработанного нами алгоритма, так как выбор нерационального режима хранения может привести преждевременной утрате биологически активных веществ, содержащихся в полуфабрикатах, полученных из вторичного сырья дикорастущих ягод, и их порче. Одним из важнейших показателей качества является микробиологическая чистота продукта. Обсеменение продуктов может происходить на различных стадиях технологического процесса, хранения и транспортировки. Основными группами микроорганизмов, вызывающими порчу продуктов переработки ягод и плодов, являются дрожжи, плесневые грибы и бактерии. Кроме того, дополнительным источником инфицирования могут быть сами предприятия – оборудование и обслуживающий персонал.

**Методы исследования.** Микробиологические исследования опытных образцов проводили стандартными методами на наличие мезофильных аэробных и факультативно-аэробных микроорганизмов (ГОСТ 10444.15-94, ГОСТ 26669-85, ГОСТ 26670-91); бактерий группы кишечной палочки (колиформы) (ГОСТ Р 52816-2007); патогенных, в т. ч. сальмонелл (ГОСТ Р 52814-2007 (ИСО 6579:2002)); дрожжей и плесеней (ГОСТ 10444.12-88) в соответствии с СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов (с изменениями)».

Определение витамина С производилось потенциометрическим методом согласно ГОСТ 24556-89.

Содержание Р-активных веществ (антоцианов, лейкоантоцианов, катехинов) осуществляли следующими методами:

- антоцианов и лейкоантоцианов по прописи Свейна и Хиллиса с применением различных окислительных реагентов;
- катехинов методом колоночной хроматографии по М.Т. Головкиной и Н.В. Новотельному.

Влажность определялась в соответствии с ГОСТ 28561-90.

Исследование микробиологических показателей паст из выжимок ягод проводили в течение всего срока хранения один раз в месяц. Исследованиями выявлено, что микробиологические показатели образцов паст из выжимок ягод, хранившихся при температуре минус 18 °С и относительной влажности до 95 %, на протяжении всего периода хранения остались без изменения и не превышали величины допустимых уровней (ВДУ) в соответствии с СанПин 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов (с изменениями)». В образцах паст, хранившихся при температуре минус 12 °С и относительной влажности до 95 %, обнаружен рост микробиологических показателей на третий месяц хранения с последующим ростом микробиологических показателей на протяжении всего периода хранения. Несмотря на рост микробиологических показаний на протяжении всего периода хранения, данные образцы по микробиологическим показателям не превышают ВДУ.

Исследовано также содержание витамина С, Р-активных веществ в пастах из выжимок ягод и их влажность в процессе хранения при всех температурных режимах. При анализе полученных результатов выявлено, что витамин С разрушается на протяжении всего периода хранения, Р-активные соединения на протяжении первых двух месяцев хранения заметно разрушаются, а затем наступает период накопления Р-активных соединений в выжимках ягод. Содержание влаги в исследуемых пастах в процессе хранения снижается, поскольку в процессе хранения упакованных паст на их поверхности продолжают увеличиваться в размерах кристаллы льда, что приводит к понижению температуры кристаллов льда по сравнению с температурой основной массы продукта и температура кристаллов льда приближается к температуре упаковки, увеличивается сублимации льда из продукта и он оседает в виде инея на внутренней поверхности упаковки. В результате этого процесса происходит внутренняя усушка продукта, повышается содержание сухих веществ (рис. 1–12).

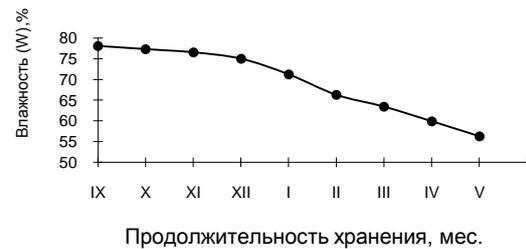
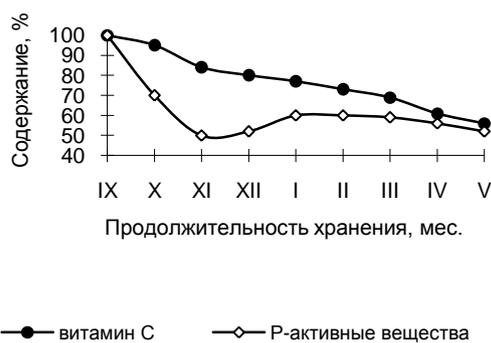


Рис. 1. Динамика изменения содержания витамина С, Р-активных веществ в пасте из выжимок ягод брусники при  $T = -18^{\circ}\text{C}$ ,  $W = 95\%$

Рис. 2. Динамика изменения влажности в пасте из выжимок ягод брусники при  $T = -18^{\circ}\text{C}$ ,  $W = 95\%$

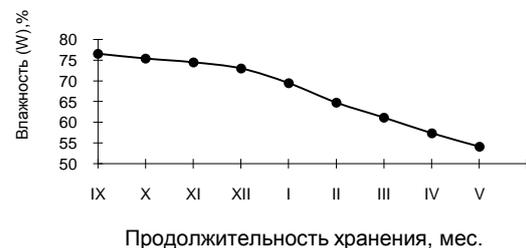
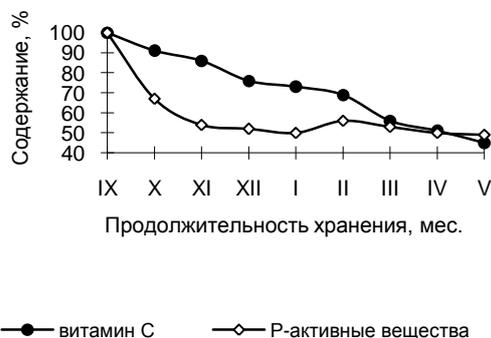
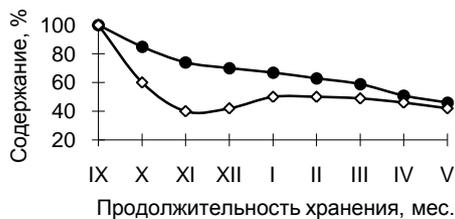


Рис. 3. Динамика изменения содержания витамина С, Р-активных веществ в пасте из выжимок ягод клюквы при  $T = -18^{\circ}\text{C}$ ,  $W = 95\%$

Рис. 4. Динамика изменения влажности в пасте из выжимок ягод клюквы при  $T = -18^{\circ}\text{C}$ ,  $W = 95\%$



● витамин С    ◊ Р-активные вещества

Рис. 5. Динамика изменения содержания витамина С, Р-активных веществ в пасте из выжимок ягод брусники при  $T = -12\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $W = 95\%$

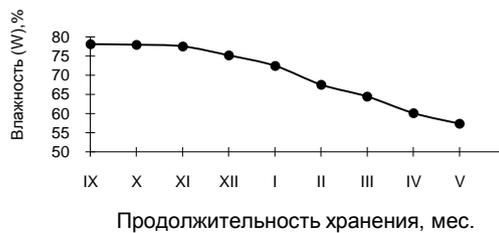
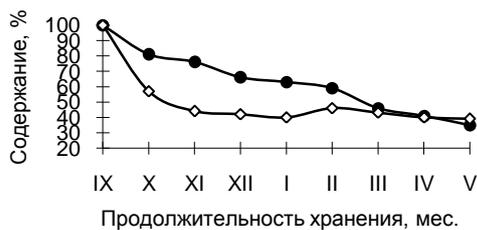


Рис. 6. Динамика изменения влажности в пасте из выжимок ягод брусники при  $T = -12\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $W = 95\%$



● витамин С    ◊ Р-активные вещества

Рис. 7. Динамика изменения содержания витамина С, Р-активных веществ в пасте из выжимок ягод клюквы при  $T = -12\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $W = 95\%$

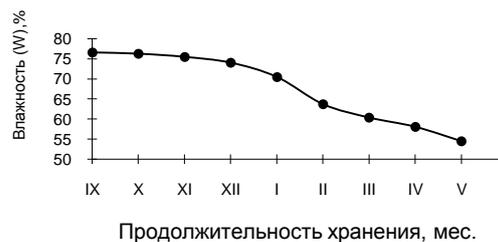
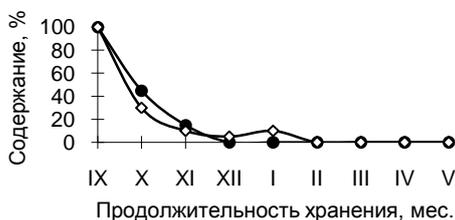


Рис. 8. Динамика изменения влажности в пасте из выжимок ягод клюквы при  $T = -12\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $W = 95\%$



● витамин С    ◊ Р-активные вещества

Рис. 9. Динамика изменения содержания витамина С, Р-активных веществ в пасте из выжимок ягод брусники при  $T = +3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $W = 85\%$

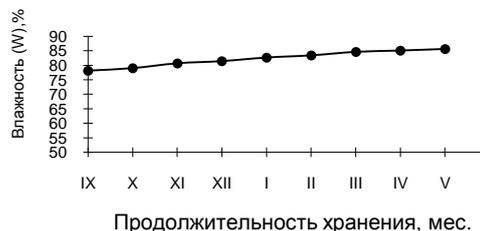
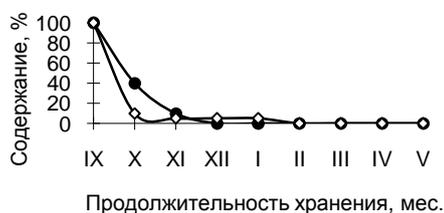


Рис. 10. Динамика изменения влажности в пасте из выжимок ягод брусники при  $T = +3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $W = 85\%$



● витамин С    ◊ Р-активные вещества

Рис. 11. Динамика изменения содержания витамина С, Р-активных веществ в пасте из выжимок ягод клюквы при  $T = +3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $W = 85\%$

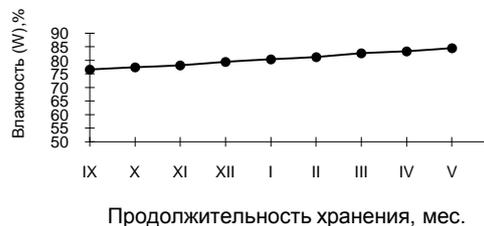


Рис. 12. Динамика изменения влажности в пасте из выжимок ягод клюквы при  $T = +3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $W = 85\%$

На основании анализа полученных данных был определен оптимальный режим хранения паст из выжимок брусники и клюквы. Оптимальным режимом хранения пасты является хранение в холодильных камерах при температуре минус 18 °С и относительной влажности воздуха 95 %, но не более 9 месяцев со дня выработки. При данном режиме хранения микробиологические показатели в течение всего периода хранения не превышают величины допустимых уровней. Данный режим хранения позволяет максимально сохранить витамин С, Р-активные вещества. На основании анализа полученных данных был определен оптимальный режим хранения пасты из выжимок ягод брусники или клюквы. В соответствии с ГОСТ 29187–91 «Плоды и ягоды быстрозамороженные» срок хранения ягоды брусники и клюквы в холодильных камерах при температуре минус 18 °С и относительной влажности воздуха 95 % составляет не более 9 месяцев со дня выработки. Несмотря на то, что на протяжении всего срока хранения (9 месяцев) микробиологические показатели паст из выжимок ягод брусники или клюквы не превышают ВДУ, их не рекомендуется хранить более данного срока, поскольку в процессе хранения происходит разрушение витамина С, Р-активных веществ.

Порошки из сушеных выжимок брусники, клюквы хранили при температуре плюс 18 °С и относительной влажности воздуха 80 %, в запаянных полиэтиленовых упаковках в течение 9 месяцев (1 сентября – 31 мая).

Исследование микробиологических показателей порошков из сушеных выжимок ягод проводили раз в месяц. Микробиологические показатели образцов порошков из сушеных выжимок брусники, клюквы, хранившихся при температуре плюс 18 °С и относительной влажности воздуха 85 %, на протяжении всего периода хранения остались без изменения и не превышают величины допустимых уровней.

Исследовано содержание витамина С и Р-активных веществ в процессе хранения сушеных порошков из выжимок ягод. Содержание витамина С и Р-активных веществ в порошках остается практически на первоначальном уровне на протяжении всего периода хранения. Влажность сушеных выжимок в процессе хранения в среднем снизилась на 4,7 % (рис. 13–16).

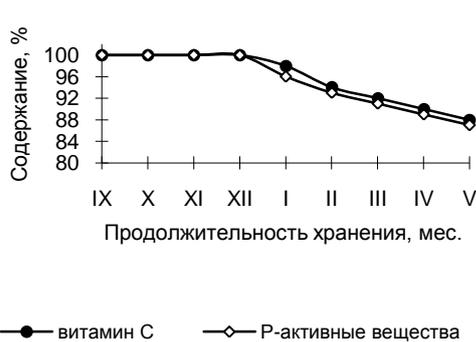


Рис. 13. Динамика изменения содержания витамина С в порошке из сушеных выжимок ягод брусники при T= +18°C, W= 85 %

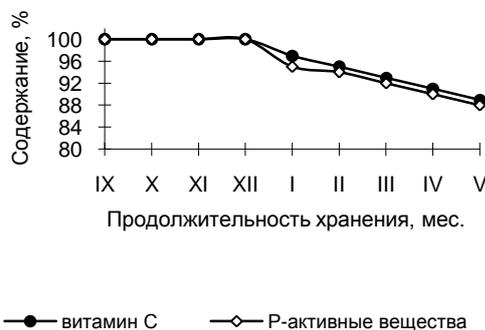


Рис. 15. Динамика изменения содержания витамина С в порошке из сушеных выжимок ягод клюквы при T= +18°C, W= 85 %

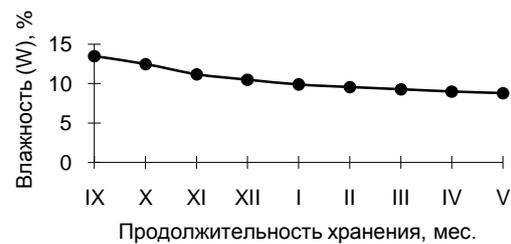


Рис. 14. Динамика изменения влажности в порошке из сушеных выжимок ягод брусники при T= + 18°C, W= 85 %

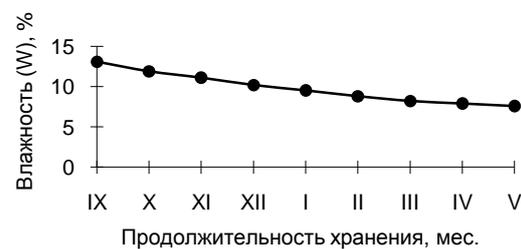


Рис. 16. Динамика изменения влажности в порошке из сушеных выжимок ягод клюквы при T= + 18°C, W= 85 %

На основании анализа полученных данных был определен оптимальный режим хранения порошков из сушеных выжимок ягод (брусники, клюквы). Оптимальным режимом хранения порошков из сушеных выжимок ягод является режим при температуре плюс 18 °С и относительной влажности воздуха 85 %, не более 9 месяцев со дня выработки. При данном режиме хранения микробиологические показатели находятся в соответствии с СанПин 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов (с изменениями)» в течение всего периода хранения, не превышают величины допустимых уровней (ВДУ).

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что оптимальным температурным режимом хранения:

1. Паст, полученных из мороженых выжимок ягод брусники и клюквы является температурный режим хранения в холодильных камерах при температуре минус 18 °С и относительной влажности воздуха 95 %, не более 9 месяцев со дня выработки. При данном режиме хранения микробиологические показатели паст в соответствии с СанПин 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов (с изменениями)» в течение всего периода хранения не превышают величины допустимых уровней и максимально сохраняются витамин С и Р-активные вещества.

2. Порошков из сушеных выжимок ягод брусники и клюквы является температурный режим хранения при температуре плюс 18 °С и относительной влажности воздуха 85 %, не более 9 месяцев со дня выработки. При данном режиме хранения микробиологические показатели находятся в соответствии с СанПин 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов (с изменениями)» в течение всего периода хранения не превышают величины допустимых уровней и максимально сохраняются витамин С и Р-активные вещества.

### Литература

1. ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. – М.: Госстандарт, 1994.
2. ГОСТ 26669-85. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологического анализа. – М.: Госстандарт, 1985.
3. ГОСТ 26670-91. Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов. – М.: Госстандарт, 1991.
4. ГОСТ Р 52816-2007. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). – М.: Изд-во стандарт, 2007.
5. ГОСТ Р 52814-2007 (ИСО 6579:2002). Продукты пищевые. Методы определения бактерий рода *Salmonella*. – М.: Изд-во стандарт, 2007.
6. ГОСТ 10444.12-88. Продукты пищевые методы определения дрожжей и плесневых грибов. – М.: Изд-во стандарт, 1988.
7. ГОСТ 24556-89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. – Введ. 01.01.1990. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 10 с.
8. ГОСТ 28561-90. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ и влаги. – Введ. 01.07.1991. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 11 с.
9. СанПин 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов: [утв. гл. гос. санитар. врач Рос. Федерации 06.11.2001; введ. 01.09.2002]. – М.: ФГУП «ИнтерСЭН», 2002. – 168 с.

