

**КАЧЕСТВО, ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА  
ПЛОДОВО-ЯГОДНОЙ ПРОДУКЦИИ**

УДК 634.11:632.952:631.563:658.155

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ  
ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ ЯБЛОК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ  
ПРЕДУБОРОЧНЫХ АНТИФУНГАЛЬНЫХ ОБРАБОТОК**

А. М. КРИВОРОТ, Е. И. ДЕМИДОВИЧ

*РУП «Институт плодководства»,  
ул. Ковалева, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,  
e-mail: belhort@it.org.by*

**АННОТАЦИЯ**

В статье представлен сравнительный расчет экономической эффективности хранения плодов яблони, выращенных с применением предуборочных обработок против инфекционных болезней.

Показана экономическая целесообразность длительного хранения яблок сортов белорусской селекции. Доказано, что дополнительные затраты на обработку биологическими и химическими препаратами обеспечивают увеличение уровня рентабельности производства за счет снижения потерь продукции и более высокой цены реализации после хранения.

Установлено, что 3-кратное доуборочное применение биологических препаратов против болезней хранения экономически оправдано и сопоставимо по размеру прибыли и уровню рентабельности с применением химических средств защиты растений.

*Ключевые слова:* яблоня, плоды, хранение, химические препараты, биологические препараты, болезни, потери, естественная убыль массы, рентабельность, прибыль, Беларусь.

**ВВЕДЕНИЕ**

Наряду с увеличением производства плодов яблони первостепенное значение имеют пути сокращения потерь и сохранения их качества на всех этапах: производства, хранения и доведения до потребителя.

Решение проблемы круглогодичного снабжения населения плодовой продукцией невозможно без организации длительного хранения с применением высокоэффективных сортовых технологий, учитывающих сроки годности продукции и постхранилищные эффекты при реализации [1].

Размер потерь плодовой продукции в послеуборочный период варьируется в пределах 5–10 % в развитых странах и может достигать 20–40 % в развивающихся, кроме этого часть продукции теряется в период доведения до потребителя [2].

В зависимости от конъюнктуры цены, которая складывается на момент уборки плодов в осенний период, в некоторые сезоны экономически оправданным является ее реализация по приемлемым ценам сразу из сада. В этом кроется определенная сложность по выработке стратегии поведения с выращенной продукцией, особенно для обладателей хранилищ небольших объемов, где получаемая в конце хранения выручка, не говоря о прибыли, зачастую не покрывает затраты на хранение. При этом затраты на хранение 1 т яблок в плодохранилище объемом 250 т в 2 раза выше, чем в 1000-тонном [3].

В большинстве случаев повышение цены происходит в течение хранения, что позволяет окупить затраты на производство и обуславливает его экономическую целесообразность даже в условиях регулируемой газовой среды с дополнительными затратами [4]. Хранение плодов в обычной газовой среде экономически оправданно, но с увеличением сроков хранения значительно возрастают потери продукции и снижается ее качество, что негативным образом отражается на эффективности хранения [5].

Повышение экономической эффективности производства в отрасли плодоводства напрямую связано с применением агроприемов, направленных на получение качественной продукции, а также с рациональной организацией хранения плодов и своевременной их реализацией из фруктохранилищ по конкурентным ценам [6].

*Цель исследований* – провести сравнение эффективности хранения плодов яблони белорусского сортимента при предуборочном применении антифунгальных биологических и химических средств защиты растений.

### МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследований являлись плоды яблони сортов Надзейны и Дарунак, выращенные в 2016–2017 гг. в сырьевой зоне отдела хранения и переработки РУП «Институт плодоводства». Год посадки сада – 2010 г. Схема посадки – 4,0 × 2,0 м (1250 дер/га).

*Схема опыта:*

- химическая (фунгицидная) система защиты сада (контроль);
- 3-кратная обработка за 3, 7 и 14 дней до уборки биопрепаратами Экосад и Алирин Б (в отдельных вариантах) на фоне фунгицидной защиты сада;
- 1-кратная обработка за 21 день до уборки химическими препаратами Беллис, Луна Транквилити, Мерпан (в отдельных вариантах) на фоне фунгицидной защиты сада.

Убранные товарные плоды высшего и первого товарных сортов по СТБ 2288 [7] по вариантам закладывали на длительное хранение в холодильные камеры в отделе хранения и переработки РУП «Институт плодоводства». Хранение плодов осуществляли в обычной (ОГС) и регулируемой (РГС) газовой среде при температуре  $+2 \pm 0,5$  °С при относительной влажности воздуха 90–95 % в течение 180 дней.

Исследования по хранению проводили согласно «Методическим рекомендациям по хранению плодов, овощей и винограда» [8].

Расчет основных экономических показателей (себестоимость продукции, прибыль и рентабельность производства) производили на 1 т заложенной на хранение продукции при цене реализации плодов 50 коп. за 1 кг осенью и 1 руб. в зимне-весенний период в сезоне 2016/17 гг. и 60 копеек осенью и 1,2 руб. в зимне-весенний период в сезоне 2017/18 гг. В себестоимость продукции плодов включали затраты на горюче-смазочные материалы (ГСМ), оплату труда, средства защиты и удобрения, амортизацию сельскохозяйственной техники. На формирование себестоимости продукции при хранении плодов влияли следующие показатели: затраты на электроэнергию, оплату труда, материалы (хладоносители), амортизация холодильного и технологического оборудования, потери плодов от болезней хранения и естественная убыль массы плодов.

Затраты на производство брали усредненно из расчета на 1 га яблоневого сада с потенциальной урожайностью 30 т. В основу определения экономической эффективности легли внешние непроизводственные факторы – применение средств защиты растений, снижающих потери яблок [9].

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В последнее время на рынок активно продвигаются препараты различной природы, способствующие снижению потерь плодов от инфекционных болезней не только в саду, но и в плодохранилище. Целесообразность их применения, как правило, оценивается по биологической эффективности и крайне редко – по экономической эффективности.

В то же время дополнительные затраты на обработки дорогостоящим препаратом естественно увеличивают себестоимость продукции, а покрыть их может только дополнительная продукция осенью или ее высокое качество, обеспечивающее конкурентоспособные цены после хранения.

В результате исследований установлено, что 3-кратное внесение биологических препаратов (Экосад и Алирин) повышает себестоимость продукции на 11,3–11,4 %, в то время как 1-кратное применение химических средств защиты – на 4,7–5,7 % в зависимости от препарата и года исследований.

В соответствии с этим, максимальную прибыль при осенней реализации с 1 т продукции можно получить в контрольном варианте (без применения дополнительных финишных обработок) – 317,7 руб. в 2016 г. и 385,7 руб. в 2017 г. без различий между сортами.

Длительное хранение в течение 6 месяцев при одинаковых затратах по сортам привело к потерям продукции от естественной убыли массы плодов и инфекционных заболеваний.

В 2016–2017 гг. у сорта Надзейны максимальные потери от инфекционных заболеваний и естественной убыли среди вариантов с химическими препаратами по итогам хранения были отмечены в варианте с Мерпаном (184 кг), в группе биологических препаратов – в варианте с Алирином Б (137 кг) при потерях в контрольном варианте 336 кг (табл. 1).

Таблица 1. Экономическая эффективность хранения плодов яблони в обычной газовой среде на 1 т, 2016–2017 гг.

Показатель	Единица измерения	Контроль	Беллис	Луна Гранквилити	Мерпан	Экосад, трехкратно	Алирин Б, трехкратно
<i>Сорт Надзейны</i>							
Потенциальная выручка осенью	руб.	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0
Себестоимость до хранения, в том числе затраты на обработки	руб.	182,3	192,9	193,1	190,9	208,4	208,6
Прибыль от реализации осенью	руб.	317,7	307,1	306,9	309,1	291,6	291,4
Потери от болезней хранения и естественной убыли	кг	336,0	129,0	108,0	184,0	124,0	137,0
Реализовано после хранения	кг	664,0	871,0	892,0	816,0	876,0	863,0
Сохраненные плоды за счет обработок	кг	–	207,0	228,0	152,0	212,0	199,0
Выручка после хранения	руб.	664,0	871,0	892,0	816,0	876,0	863,0
Затраты на хранение общие (6 мес.)	руб.	198,0	198,0	198,0	198,0	198,0	198,0
Полная себестоимость после хранения	руб.	380,3	390,9	391,1	388,9	406,4	406,6
Прибыль от реализации после хранения	руб.	283,7	480,1	500,9	427,1	469,6	456,4
Дополнительная выручка после хранения	руб.	164,0	371,0	392,0	316,0	376,0	363,0
Дополнительная прибыль от внесения препарата	руб.	–	207,0	228,0	152,0	212,0	199,0
Уровень рентабельности от хранения плодов	%	74,6	122,8	128,1	109,8	115,5	112,2
<i>Сорт Дарунак</i>							
Потенциальная выручка осенью	руб.	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0
Себестоимость до хранения, в том числе затраты на обработки	руб.	182,3	192,9	193,1	190,9	208,4	208,6
Прибыль от реализации осенью	руб.	317,7	307,1	306,9	309,1	291,6	291,4
Потери от болезней хранения и естественной убыли	кг	183,0	91,0	106,0	109,0	83,0	87,0
Реализовано после хранения	кг	817,0	909,0	894,0	891,0	917,0	913,0
Сохраненные плоды за счет обработок	кг	–	92,0	77,0	74,0	100,0	96,0
Выручка после хранения	руб.	817,0	909,0	894,0	891,0	917,0	913,0
Затраты на хранение общие (6 мес.)	руб.	198,0	198,0	198,0	198,0	198,0	198,0
Полная себестоимость после хранения	руб.	380,3	390,9	391,1	388,9	406,4	406,6
Прибыль от реализации после хранения	руб.	436,7	518,1	502,9	502,1	510,6	506,4
Дополнительная выручка после хранения	руб.	317,0	409,0	394,0	391,0	417,0	413,0
Дополнительная прибыль от внесения препарата	руб.	–	92,0	77,0	74,0	100,0	96,0
Уровень рентабельности от хранения плодов	%	114,8	132,6	128,6	129,1	125,6	124,5

У сорта Дарунак отмечена аналогичная закономерность по вариантам обработок: максимальные потери по группам составили 109 кг (Мерпан), 87 кг (Алирин Б), 183 кг (контроль).

Потери в процессе хранения снизили объем реализованной продукции по вариантам и существенно повлияли на общую выручку и полученную прибыль. Максимальная прибыль от реализации после хранения получена в вариантах с наименьшими потерями: у сорта Надзейны – Луна Транквилити (500,9 руб.), Беллис (480,1 руб.) и Экосад (469,6 руб.); у сорта Дарунак – Беллис (518,1 руб.), Экосад (510,6 руб.), Алирин Б (506,4 руб.).

Максимальная дополнительная прибыль от применения предуборочной обработки препаратами у сорта Надзейны достигала в вариантах Луна Транквилити (228,0 руб.), затем – Экосад (212,0 руб.) и Беллис (207,0 руб.), у сорта Дарунак – в вариантах Экосад (100,0 руб.), Алирин Б (96,0 руб.), Беллис (92,0 руб.).

Уровень рентабельности производства и хранения в контрольном варианте составил по сортам 74,6 % (Надзейны) и 114,8 % (Дарунак), что позволяет в целом говорить об экономической целесообразности хранения плодов яблони.

Хранение плодов яблони с различными вариантами обработок увеличило рентабельность по сумме сортов до 109,8–132,6 % в группе химических препаратов и до 112,2–125,6 % в группе биологических препаратов, что на 13,7–53,5 % выше в группе химических препаратов и на 6,7–40,9 % по биологическим препаратам по сравнению с контролем.

В 2017–2018 гг. наблюдался рост цен на свежие яблоки при осенней и зимне-весенней реализации – 0,6 и 1,2 руб. соответственно.

Условия вегетационного периода, в частности меньшее количество осадков в предуборочный период по сравнению с предыдущим сезоном, обеспечили снижение потерь яблок практически по всем вариантам, за исключением контрольного варианта у сорта Надзейны (305 кг в 2017 г. и 236 кг в 2016 г.).

После длительного хранения потери от болезней хранения и естественной убыли массы плодов у сорта Надзейны по вариантам с химическими препаратами составили: Луна Транквилити – 122 кг, Беллис – 143 кг, Мерпан – 183 кг; по вариантам с биологическими препаратами потери достигли: Экосад – 177 кг и Алирин Б – 221 кг (табл. 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность хранения плодов яблони в обычной газовой среде на 1 т, 2017–2018 гг.

Показатель	Единица измерения	Контроль	Беллис	Луна Транквилити	Мерпан	Экосад, трехкратно	Алирин Б, трехкратно
<i>Сорт Надзейны</i>							
Потенциальная выручка осенью	руб.	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
Себестоимость до хранения, в том числе затраты на обработки	руб.	214,3	226,1	226,6	223,9	241,9	242,4
Прибыль от реализации осенью	кг	385,7	373,9	373,4	376,1	358,1	357,6
Потери от болезней хранения и естественной убыли	кг	305,0	143,0	122,0	183,0	177,0	221,0
Реализовано после хранения	кг	695,0	857,0	878,0	817,0	823,0	779,0
Сохраненные плоды за счет обработок	кг	–	162,0	183,0	122,0	128,0	84,0
Выручка после хранения	руб.	834,0	1028,4	1053,6	980,4	987,6	934,8
Затраты на хранение общие (6 мес.)	руб.	234,0	234,0	234,0	234,0	234,0	234,0
Полная себестоимость после хранения	руб.	448,3	460,1	460,6	457,9	475,9	476,4
Прибыль от реализации после хранения	руб.	385,7	568,3	593,0	522,5	511,7	458,4
Дополнительная выручка после хранения	руб.	234,0	428,4	453,6	380,4	387,6	334,8
Дополнительная прибыль от внесения препарата	руб.	–	194,4	219,6	146,4	153,6	100,8
Уровень рентабельности от хранения плодов	%	86,0	123,5	128,8	114,1	107,5	96,2
<i>Сорт Дарунак</i>							
Потенциальная выручка осенью	руб.	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
Себестоимость до хранения, в том числе затраты на обработки	руб.	214,3	226,1	226,6	223,9	241,9	242,4

Показатель	Единица измерения	Контроль	Беллис	Луна Транквилити	Мерпан	Экосад, трехкратно	Алирин Б, трехкратно
Прибыль от реализации осенью	руб.	385,7	373,9	373,4	376,1	358,1	357,6
Потери от болезней хранения и естественной убыли	кг	251,0	148,0	141,0	187,0	144,0	158,0
Реализовано после хранения	кг	749,0	852,0	859,0	813,0	856,0	842,0
Сохраненные плоды за счет обработок	кг	–	103,0	110,0	64,0	107,0	93,0
Выручка после хранения	руб.	898,8	1022,4	1030,8	975,6	1027,2	1010,4
Затраты на хранение общие (6 мес.)	руб.	234,0	234,0	234,0	234,0	234,0	234,0
Полная себестоимость после хранения	руб.	448,3	460,1	460,6	457,9	475,9	476,4
Прибыль от реализации после хранения	руб.	450,5	562,3	570,2	517,7	551,3	534,0
Дополнительная выручка после хранения	руб.	298,8	422,4	430,8	375,6	427,2	410,4
Дополнительная прибыль от внесения препарата	руб.	–	123,6	132,0	76,8	128,4	111,6
Уровень рентабельности от хранения плодов	%	100,5	122,2	123,8	113,1	115,8	112,1

Дополнительная прибыль от применения предуборочных обработок плодов была наибольшей в варианте Луна Транквилити (219,6 руб.), наименьшей – в варианте Алирин Б (100,8 руб.).

Соответственно, эти же варианты обеспечили максимальный (128,8 %) и минимальный (96,2 %) уровни рентабельности при 86,0 % в контроле.

У сорта Дарунак потери плодов от болезней и естественной убыли массы после хранения находились в пределах 141–187 кг в вариантах с химическими препаратами и 144–158 кг в вариантах с биологическими препаратами при 251 кг потерь в контроле.

Максимальная дополнительная прибыль, получаемая от применения препаратов перед уборкой плодов, составила 132 руб. (Луна Транквилити) и 128,4 руб. (Экосад).

Рентабельность после хранения плодов в зависимости от варианта варьировалась и в группе химических препаратов максимально достигала 123,8 % (Луна Транквилити), а среди биологических препаратов – 115,8 % (Экосад) при 100,5 % в контроле.

Дополнительная выручка от реализации плодов после хранения в сезоне 2017/18 гг. у сорта Надзейны по сумме вариантов составила 234,0–453,6 руб., а у сорта Дарунак – 450,5–570,2 руб., что говорит о целесообразности длительного хранения плодов, несмотря на увеличение себестоимости продукции за счет затрат на хранение.

## ВЫВОДЫ

1. Длительное хранение плодов яблони белорусской селекции в течение 6 месяцев экономически эффективно. Рентабельность производства с учетом хранения плодов даже у предрасположенного к инфекционным заболеваниям сорта Надзейны без применения дополнительных антифунгальных обработок достигает 74,6–86,0 %.

2. В зависимости от сезона предуборочные обработки химическими и биологическими препаратами позволяют получать дополнительную прибыль при хранении яблок в размере 74,0–228,0 руб.

3. На экономическую эффективность хранения, помимо исходного качества плодов и условий хранения, влияют агроприемы, снижающие потери, а также уровень цен в осенний и зимне-весенний периоды реализации.

4. Затраты на обработки биологическими и химическими препаратами покрываются за счет реализации дополнительно сохраненных плодов, что обеспечивает увеличение уровня рентабельности производства по сумме сортов до 109,8–132,6 % в группе химических препаратов и до 112,2–125,6 % в группе биологических препаратов.

5. Трехкратное доуборочное применение биологических препаратов против болезней хранения экономически оправданно и сопоставимо по размеру прибыли и уровню рентабельности с применением химических средств защиты растений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Причко, Т. Г. Сроки уборки и режимы хранения яблок с учетом сортовых особенностей : методические рекомендации / Т. Г. Причко. – Краснодар : СКФНЦСВВ, 2018. – 58 с.
2. Demircan, V. Economic analysis of different cold storeg types: a case study of Isparta province, Turkey / V. Dermican, M. Koyuncu // Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development. – 2017. – Vol. 17. – P. 85–94.
3. Гурин, А. В. Экономическая эффективность хранения плодов яблони в различных типах газовых сред / А. В. Гурин // Пути реализации потенциала высокоплотных насаждений : материалы Междунар. дистанц. науч. конф., аг. Самохваловичи, 1 июля–15 авг. 2008 г. / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2008. – С. 105–108.
4. Makosh, E. Czy opłaca się przechowywać jabłka w chłodniach / E. Makosh // Sad Nowoczesny. – 1999. – № 11. – S. 9–10.
5. Шаляпина, И. П. Организационно-экономические аспекты совершенствования подсистемы хранения плодовой продукции / И. П. Шаляпина, М. А. Соломахин // Теория и практика мировой науки. – 2017. – № 5. – С. 59–63.
6. Глотко, А. В. Пути повышения экономической эффективности производства и переработки яблок (на примере Республики Алтай) : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / А. В. Глотко. – Барнаул, 2004. – 18 с.
7. Яблоки свежие поздних сроков созревания. Технические условия : СТБ 2288-2012. – Введ. 01.07.2013. – Минск : Госстандарт, 2013. – 12 с.
8. Дженеев, С. Ю. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда / С. Ю. Дженеев, В. И. Иванченко. – Ялта : Ин-т виноградарства и вина «Магарач», 1998. – 198 с.
9. Криворот, А. М. Экономическая эффективность длительного хранения плодов / А. М. Криворот // Методическое обеспечение устойчивого развития современного плодоводства : материалы Междунар. науч. конф., аг. Самохваловичи, Минская обл., 6–8 сент. 2006 г. : в 2 ч. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси ; редкол.: В. А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2006. – Т. 18, ч. 2. – С. 256–262.

### ECONOMIC EFFICIENCY OF LONG-TERM STORAGE OF APPLES IN THE APPLICATION OF PREHARVESTING ANTIFUNGAL TREATMENTS

A. M. KRIVOROT, E. I. DEMIDOVICH

#### Summary

The article presents a comparative calculation of the economic efficiency of storage apple fruit grown using preharvesting treatments against infectious diseases.

The economic benefit of Belarusian breeding apple long-term storage is shown. It is proved that the additional costs for treatments using biological and chemical products provide an increase in the level of profitability of production by reducing product losses and higher sales prices after storage.

It is established that the triple preharvesting use of biological agents against storage diseases is economically justified and comparable with the use of chemical plant protection products in terms of profit margins and profitability.

*Keywords:* apple tree, fruit, storage, chemicals, biological products, diseases, losses, natural mass loss, profitability, profit, Belarus.

*Поступила в редакцию 25.04.2019 г.*