

УДК 631.331.022

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МАШИН ДЛЯ МЕХАНИЗАЦИИ ИНТЕНСИВНОГО САДОВОДСТВА

П.П. Казакевич,

Заместитель Председателя Президиума НАН Беларуси, докт. техн. наук, профессор, чл.-корр. НАН Беларуси

А.Н. Юрин,

зав. лабораторией РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», канд. техн. наук, доцент

В статье рассмотрен вопрос определения границ экономической эффективности различных агрегатов для механизации наиболее трудоемких процессов возделывания интенсивных садов, таких как уборка плодов и ягод, обрезка деревьев, утилизация обрезанных веток и сортировка плодов, в природно-производственных условиях Республики Беларусь.

Ключевые слова: сады интенсивного типа, ручной труд, механизация, уборка плодов, обрезка деревьев, сортировка плодов, утилизация веток, затраты труда, себестоимость, экономическая эффективность, плодородная платформа, ягодоуборочный комбайн, измельчитель веток, потери урожая, агротехнические сроки.

The article deals with the problem of determining the limits of economic efficiency of various mechanization units for the most labor-intensive processes of orchard cultivation, including fruit and berries harvesting, tree trimming, disposal of cut-off branches and fruit grading in natural production conditions of the Republic of Belarus.

Key words: intensive orchards, manual labor, mechanization, fruit harvesting, tree trimming, fruit grading, disposal of branches, labor costs, prime cost, economic efficiency, fruit harvesting platform, berry harvester, shredder, crop losses, agro technical terms..

Введение

Постоянное повышение уровня технической оснащённости сельскохозяйственных процессов объясняется стремлением снизить до минимума затраты на проведение технологических операций и повысить производительность труда. Особенно это актуально для садоводства, как наиболее трудоемкой отрасли сельского хозяйства, где уровень механизации не превышает 15-20 % [1-6]. При выполнении технологических операций один и тот же агрегат может быть эффективным при одном объеме работ и недостаточно эффективным – при других.

Выполнение технологических операций в садоводстве возможно как с применением ручного труда, так и с использованием машинно-тракторных агрегатов различной производительности. Обоснование выбора способа выполнения операций проводилось на основе анализа удельных затрат при различной годовой наработке. При выборе агрегатов для проведения уборочных работ учитывались также потери урожая вследствие нарушения агротехнических сроков.

Повышение производительности достигается, в основном, за счет увеличения ширины захвата машин и рабочей скорости их движения, что приводит к росту массы, усложнению машин, и в конечном итоге – увеличению удельных затрат на их эксплуатацию и себестоимость производимой продукции. В то же время нарушение агротехнических сроков проведения сель-

скохозяйственных работ приводит к увеличению потерь и недобору урожая. Таким образом, определение экономической эффективности применения различных средств механизации интенсивного садоводства является актуальной агроинженерной задачей.

Изучению данного вопроса посвящены труды ученых – Пиуновского И.И., Матвеева И.Н., Спириданчука Н.В, Щитова С.В., Саклакова Д.В., Гаспарского В.А. и др. [7-12].

Цель настоящей работы – обосновать применение средств механизации для интенсивного садоводства Беларуси в зависимости от объема годовой наработки и потерь урожая от несоблюдения агротехнических сроков проведения операций.

Основная часть

Технология возделывания интенсивного яблоневого сада [13] предусматривает выполнение 42 технологических операций. Затраты и необходимое количество рабочих для различных операций неравномерны. Наиболее затратными являются операции по уборке плодов и транспортировке урожая из сада, обрезке деревьев, сортировке плодов, а также утилизации обрезанных веток.

Данные операции выполняются или целиком вручную, или с минимальным использованием простейших средств механизации, что негативно сказывается на производительности труда по каждой операции

и себестоимости производства конечного продукта.

Очевидно, что именно эти операции в значительной мере определяют качество получаемого продукта и его конкурентоспособность на рынке.

В настоящее время существуют средства механизации, способные уменьшить количество ручного труда на выполнении данных операций и снизить затраты на их проведение. Однако применение дорогостоящих и технически сложных машин также может негативно сказаться на себестоимости производимой продукции.

В этой связи проведено экономическое обоснование применения технических средств для механизации возделывания многолетних насаждений, применение которых позволило бы минимизировать затраты труда и себестоимость производства плодовой продукции [11, 12].

Минимизация затрат на производство механизированных работ зависит от многих факторов, которые можно представить уравнением удельных затрат

$$I = B + \frac{A}{W_{\text{сез}}}, \quad (1)$$

где I – удельные затраты, руб/га;

B – пропорциональные затраты, руб/га;

A – условно-постоянные затраты, руб.;

$W_{\text{сез}}$ – сезонный объем данной работы, выполняемый машинно-тракторным агрегатом, га;

$\frac{A}{W_{\text{сез}}}$ – удельные условно-постоянные затраты.

Если одну и ту же работу можно выполнить двумя способами, то необходимо определить границы наиболее эффективного применения этих способов.

Так, уборку ягод смородины, аронии можно осуществлять посредством однорядного (VICTOR, фирма «Weremczuk» – Республика Польша) или полурядного комбайна (БЕЛАРУС-321+JAREK 5, фирма «Jagoda» – Республика Польша).

Удельные затраты по двум способам можно представить в виде следующих функций:

$$I_1 = \frac{A_1}{W_{\text{сез}}} + B_1; \quad (2)$$

$$I_2 = \frac{A_2}{W_{\text{сез}}} + B_2. \quad (3)$$

Решая эту систему уравнений, получаем

$$I = \frac{A_1 B_2 - A_2 B_1}{A_1 - A_2}, \quad (4)$$

что записывается как частное определителей

$$I = \frac{\begin{vmatrix} A_1 B_1 \\ A_2 B_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} A_1 & 1 \\ A_2 & 1 \end{vmatrix}}. \quad (5)$$

Таким же образом находим

$$W_{\text{сез}} = \frac{A_1 - A_2}{B_2 - B_1}, \quad (6)$$

или в форме определителей

$$W_{\text{сез}} = \frac{\begin{vmatrix} A_1 & 1 \\ A_2 & 1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & B_1 \\ 1 & B_2 \end{vmatrix}}. \quad (7)$$

Система уравнений (2) и (3) имеет решение при условии

$$\begin{vmatrix} A_1 & 1 \\ A_2 & 1 \end{vmatrix} \neq 0; \quad \begin{vmatrix} 1 & B_1 \\ 1 & B_2 \end{vmatrix} \neq 0.$$

Ее решением является точка P с координатами $W_{\text{сез } p}$ и I_p , являющаяся точкой пересечения двух функций. В ней выполняется условие $I_1 = I_2$, т.е. при объеме работы W_p оба способа уборки равнозначны.

Точка P является точкой границ применения обоих методов. Исходя из того, что функции уравнений (2) и (3) непрерывны во всей области их существования, то достаточно исследовать их поведение в одном интервале.

Проводя исследование в интервале I , достаточно найти, для какого метода удельные затраты при объеме работы $W_{\text{сез}} = 1$ будут наименьшими, т.е.

$$I_1 = A_1 + B_1, \quad (8)$$

$$I_2 = A_2 + B_2. \quad (9)$$

Если $U_1 > U_2$, в интервале Π более экономичен метод 2, то в интервале I – метод 1.

В развернутой форме функции (2) и (3) можно представить в следующем виде:

$$I_1 = \sum \frac{A_1}{W_{\text{сез}}} \alpha_1 + R_{\text{кр}1} + \sum R_{\text{тр,то}1} + Z_1 + F_1; \quad (10)$$

$$I_2 = \sum \frac{A_2}{W_{\text{сез}}} \alpha_2 + R_{\text{кр}2} + \sum R_{\text{тр,то}2} + Z_2 + F_2; \quad (11)$$

$$B_1 = R_{\text{кр}1} + \sum R_{\text{тр,то}1} + Z_1 + F_1; \quad (12)$$

$$B_2 = R_{\text{кр}2} + \sum R_{\text{тр,то}2} + Z_2 + F_2, \quad (13)$$

где α – норма амортизационных отчислений;
 $R_{\text{кр}}$ – отчисления на капитальный ремонт, руб/га;
 $R_{\text{тр,то}}$ – отчисления на текущий ремонт и техническое

обслуживание, руб/га;

Z – заработная плата механизатора, руб/га;

F – стоимость топлива, руб/га.

Определяем значения сезонной наработки $W_{сез}$, затраты на которую в случае использования обоих способов будут равными, т.е. при $I_1 = I_2$.

Данное условие, как было определено выше, выполняется в случае соблюдения равенства

$$W_{сез} = W_{сез p} = \frac{A_1 - A_2}{B_2 - B_1}, \quad (14)$$

или

$$W_{сез p} = (A_1 - A_2) \times \left((R_{кр2} + \sum R_{ТР,ТО_2} + Z_2 + F_2) - (R_{кр1} + \sum R_{ТР,ТО_1} + Z_1 + F_1) \right)^{-1}. \quad (15)$$

Далее определяем

$$A_1 = Cб_1 \alpha_1 \gamma_1 + Cб_2 \alpha_2 \gamma_2; \quad (16)$$

$$A_2 = Cб_3 \alpha_3 \gamma_3, \quad (17)$$

где $Cб_1$ – балансовая стоимость трактора БЕЛАРУС-321, руб;

$Cб_2$ – балансовая стоимость комбайна JAREK 5, руб;

$Cб_3$ – балансовая стоимость самоходного комбайна VICTOR, руб;

γ – удельный вес работы в годовом объеме выполняемых работ.

Подставляя в уравнения значения составляющих, получим, что оба способа уборки ягод будут равноценны при сезонной наработке, равной 60 га (рис. 1).

То есть, до сезонной наработки в 60 га экономически целесообразнее на уборке ягод применять полурядный ягодоуборочный комбайн типа JAREK 5 в агрегате с трактором БЕЛАРУС-321, а при наработке более 60 га – использовать однорядный самоходный комбайн VIKTOR.

Проведем аналогичные расчеты эффективности применения для операций уборки плодов семечковых

культур, сортировки яблок, обрезки деревьев и утилизации обрезанных веток.

Уборка плодов традиционно проводится вручную. Производительность труда при таком способе составляет 0,1 т/ч. Производительность уборки плодов при использовании ягодоуборочных платформ Munckhof Pluck-o-Track составит 0,25-0,35 т/ч на каждого сборщика, то есть в 2,5-3,5 выше.

Сортировка плодов ручным способом также имеет низкую производительность труда (0,6-0,1 т/см). Автоматизированная сортировка плодов посредством технических линий позволяет получить производительность в 2,0-3,0 раза выше. Так, линия голландского производства Aweta rollerstar CV-C3.1-7+1 обеспечивает производительность труда 2,5 т/ч. Стоимость такой линии составляет 150-200 тыс. евро, а количество обслуживающего персонала – 7 человек.

Значительные затраты средств и труда при возделывании многолетних насаждений затрачиваются на ежегодную обрезку деревьев и утилизацию обрезанных веток [1].

Традиционно обрезка деревьев выполняется вручную, однако существуют средства механизации, облегчающие детальную обрезку, с применением пневмосекаторов, установленных на специализированных самоходных платформах типа Pluck-o-Track фирмы «Munckhof» – Нидерланды и др. [14-18]. Технология утилизации веток со сгребанием (БЕЛАРУС-921 с волокушей ВСН-2,5), погрузкой (Амкодор-352С-02) и вывозом за пределы сада древесных отходов (БЕЛАРУС-921 с прицепом 2ПТС-6) также весьма трудоемка и требует большого количества ручного труда вспомогательных рабочих при выполнении операций сволокивания веток. При этом использование специальной машины типа Perfect 116-180 позволяет полностью механизировать технологический процесс измельчения веток непосредственно в междурядьях сада [19-22].

Осуществив расчет затрат по указанным позициям, построим их графические зависимости от сезонной наработки (рисунки 2-5).

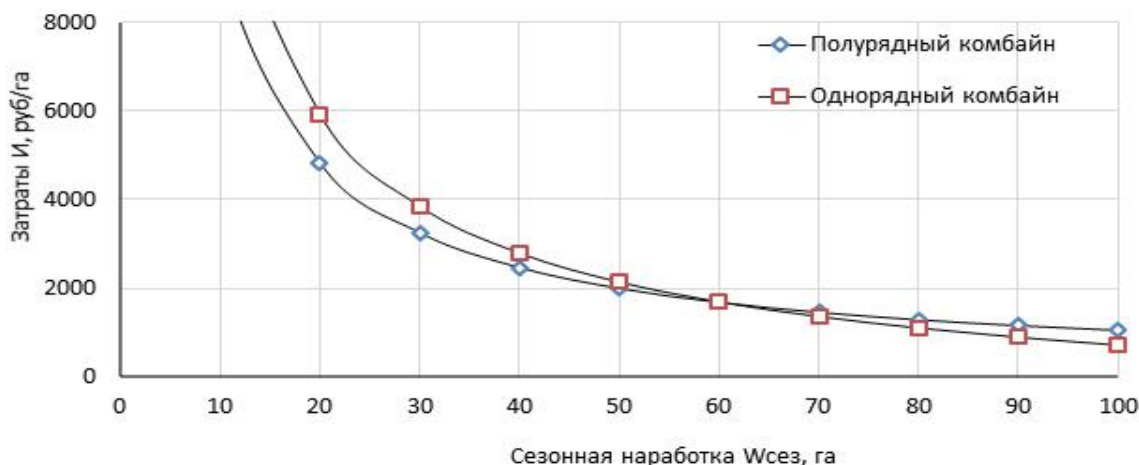


Рисунок 1. График сравнительной эффективности применения одно- и полурядного ягодоуборочных комбайнов на уборке ягод смородины

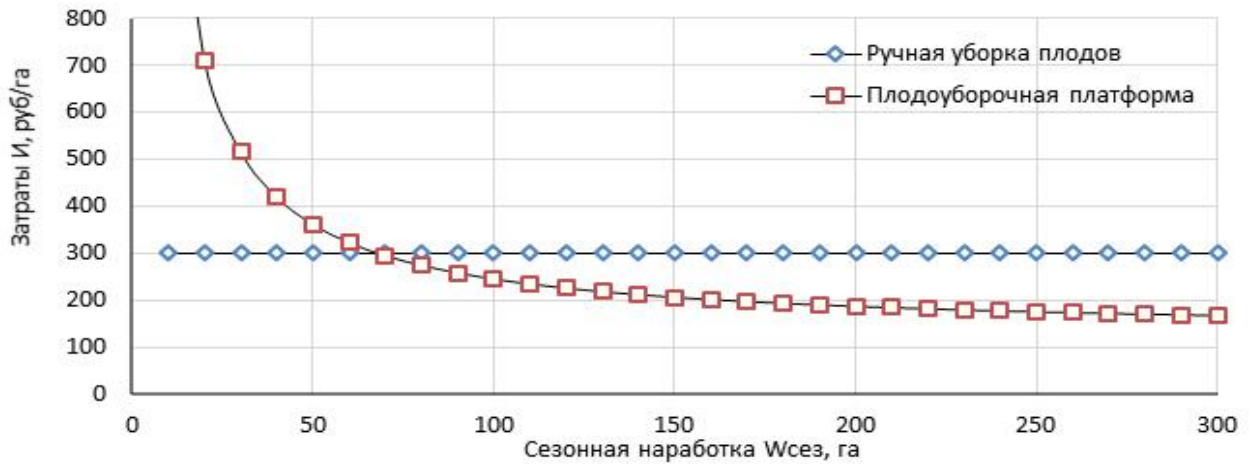


Рисунок 2. График сравнительной эффективности применения различных способов уборки плодов семечковых культур

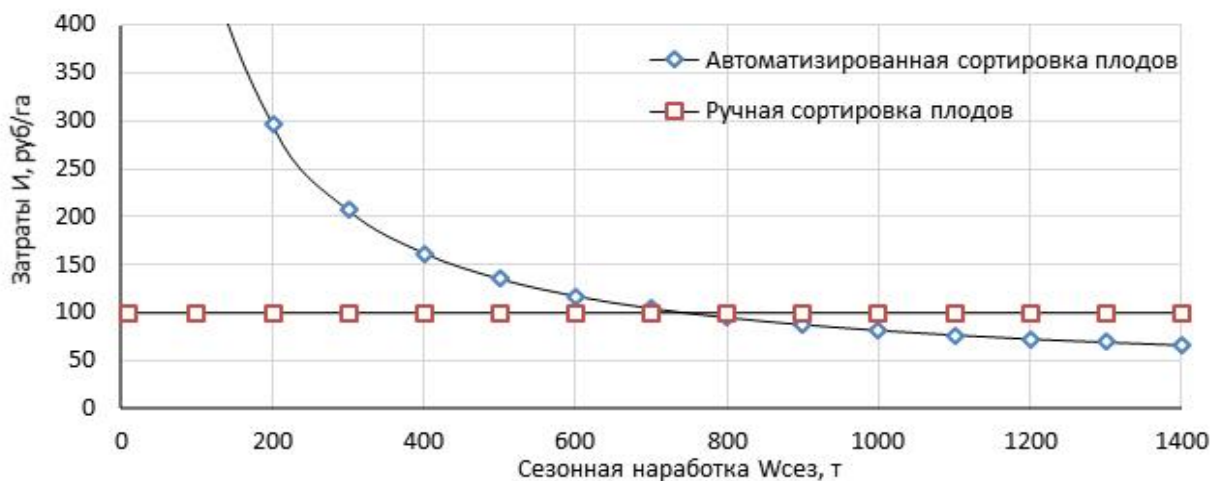


Рисунок 3. График сравнительной эффективности применения различных способов сортировки плодов

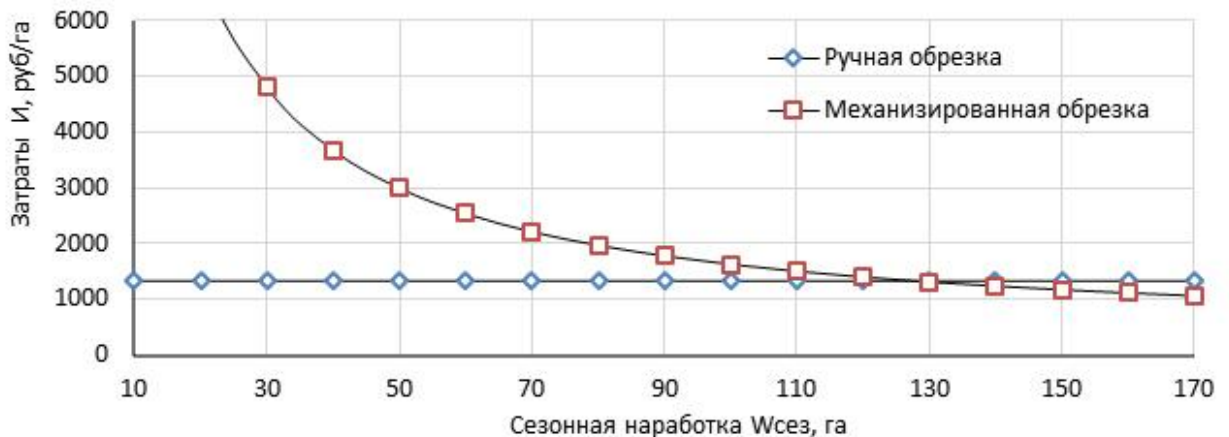


Рисунок 4. График сравнительной эффективности применения различных способов обрезки деревьев

Из графиков, представленных на рисунках, видно, что уборка плодов механизированной плодоуборочной платформой эффективнее ручного труда при сезонной наработке более 70 га, механизированная

обрезка деревьев посредством пневмоинструмента – при наработке более 130 га, автоматическая сортировка плодов линией с системой технического зрения – при наработке более 750 т. Утилизация же веток в

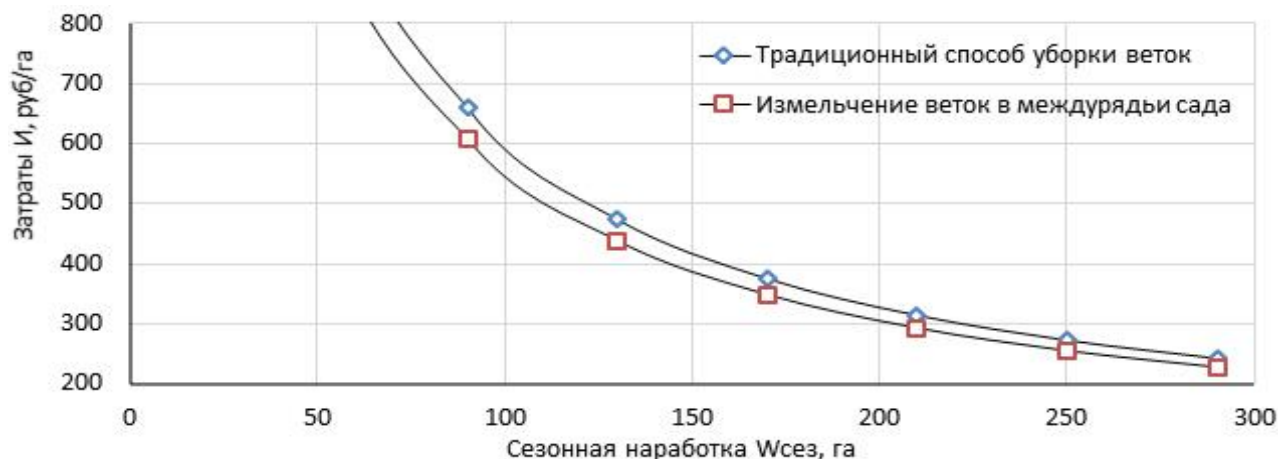


Рисунок 5. График сравнительной эффективности применения различных способов утилизации обрезанных веток плодовых деревьев

междурядья сада посредством их валкования и измельчения эффективнее во всем диапазоне наработки.

В то же время рассмотренные функции затрат представляют удельные приведенные затраты, связанные с работой машин и агрегатов. Однако такой расчет затрат имеет недостаток, так как не учитывает влияние продолжительности выполнения работ на сбор и качество урожая.

При этом аграрное производство отличается от других видов производств тем, что предъявляет строгие требования к срокам проведения работ. Их значительное отклонение от оптимальных, приводит к уменьшению валового сбора и снижению качества продукции. Размер же получаемых издержек многократно превышает затраты на выполнение операций агрегатами.

Изменение сбора урожая в зависимости от продолжительности выполнения работ может быть представлено степенной зависимостью от времени

$$Y_i = E D_p^2 + B D_p + Y_0, \quad (18)$$

где Y_i – изменение сбора урожая, ц/га;

E – коэффициент уравнения, ц/га · день²;

B – коэффициент уравнения, ц/га · день;

D_p – продолжительность работы, дни;

Y_0 – урожайность, соответствующая выполнению работ в оптимальные агросроки, ц/га.

Исследование функции на экстремумы позволило получить зависимость для определения оптимальной продолжительности выполнения процесса

$$D_p = 0,3 \sqrt{\frac{C_b \cdot \alpha \cdot \kappa_g}{\kappa_i \cdot Y_i \cdot C_u \cdot W_u \cdot T_p}}, \quad (19)$$

где D_p – продолжительность работы, дни;

C_b – балансовая стоимость работы, руб;

κ_g – доля времени выполнения данного процесса по отношению к общей продолжительности применения машины в течение года;

κ_i – коэффициент, учитывающий сложность вы-

полнения технологических операций, 1/день²;

C_u – товарная цена единицы продукции, руб/ц;

W_u – часовая производительность агрегата, га/ч;

T_p – продолжительность времени смены, ч.

Очевидно, что в рассматриваемых ранее операциях возделывания, наибольшее влияние на валовой сбор урожая оказывает продолжительность уборочных операций. Поэтому далее будем рассматривать два процесса: уборка яблок (ручная и механизированная) и уборка ягод (полурыдным и однорядным комбайнами).

Анализ функции $Y_i = f(D_p)$ позволил установить, что в пределах значений D_p возможна аппроксимация зависимости, т.е.

$$Y_T = Y_0 - \kappa'_n Y_0 D_{HO}, \quad (20)$$

или

$$Y_T = Y_0 (1 - \kappa'_n D_{HO}), \quad (21)$$

где Y_T – текущая урожайность, ц/га;

κ'_n – коэффициент учета потерь урожая вследствие увеличения длительности выполнения операции сверх агротехнического срока, доля/день;

D_{HO} – продолжительность выполнения работ сверх агротехнического срока, дней.

Очевидно, что общие потери урожая от нарушения сроков проведения операций определяются из выражения

$$P_y = Y_0 - Y_T = \kappa'_n Y_0 D_{HO}. \quad (22)$$

Очевидно, что общие потери урожая от нарушения сроков проведения операций определяются из выражения

$$P_y = Y_0 - Y_T = \kappa'_n Y_0 D_{HO}. \quad (22)$$

В настоящее время крупнотоварные хозяйства осуществляют производство десертных плодов для длительного хранения и реализации на экспорт. В связи с этим уборку плодов необходимо осуществлять в оптимальные агротехнические сроки. Так, преждевременная уборка плодов приводит к снижению урожая от падалицы и убыли массы плодов при хранении в размере 1-2 % в день вследствие увеличения сроков проведения операции. В ягодоводстве наблюдается аналогичная ситуация [1].

Таким образом, потери урожая плодов от нарушения сроков уборки могут быть представлены в виде зависимости, приведенной на рисунке 6.

Тогда графики зависимости эффективности применения средств механизации от сезонной наработки при уборке плодов и ягод с учетом потерь урожая будут выглядеть следующим образом (рис. 7, 8).

Таким образом, можно утверждать, что применение механизированной уборки яблок более эффективно при сезонной наработке от 18 до 34 га по сравнению с ручным трудом, а применение однорядного ягодоуборочного комбайна окупается при сезонной наработке более 35 га.

В настоящее время в Беларуси насчитывается более 70 крупных садоводческих организаций (с площадью садов от 100 га и выше), возделывающих плодовые и ягодные культуры [24-25]. Очевидно, что для таких предприятий необходим полный перечень

рассмотренных выше средств механизации.

Для достижения этой цели, на основании полученных результатов исследований, в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработан прицепной ягодоуборочный комбайн КПЯ, предназначенный для уборки ягод смородины, аронии, агрегат самоходный универсальный АСУ-6 для сбора плодов и формирования кроны семечковых культур, комплекс уборки веток КУВ-1,8, предназначенный для утилизации обрезанных веток плодовых деревьев, и технологическая линия ЛСП-4 для сортировки яблок посредством системы технического зрения.

Данные технические средства успешно прошли все испытания и проверки в производственных условиях предприятий Республики Беларусь.

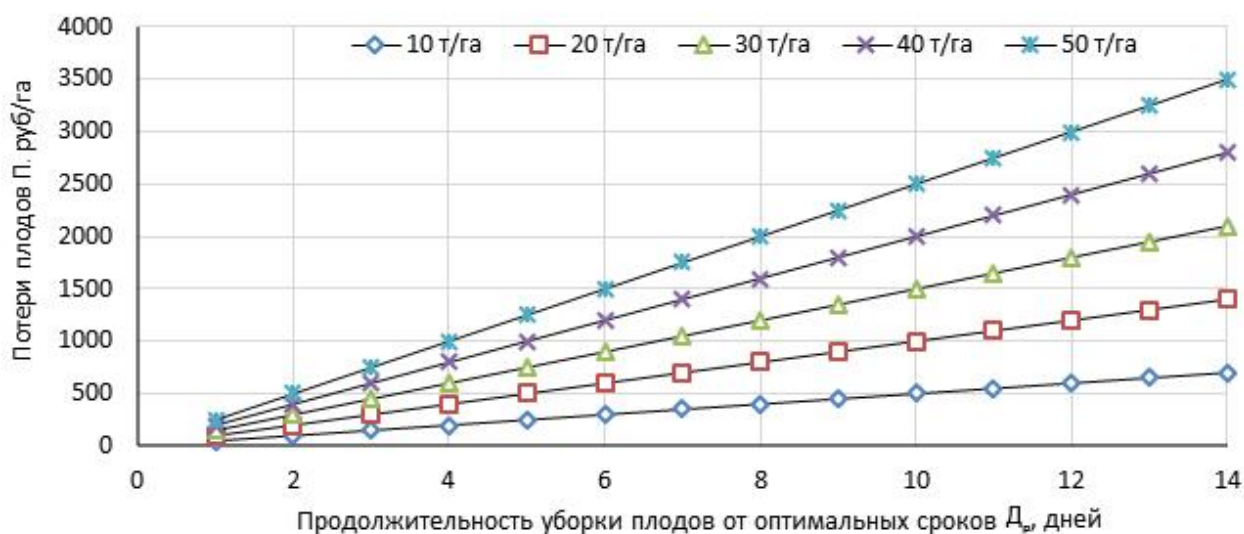


Рисунок 6. График зависимости потерь плодов от затягивания сроков их уборки при различной урожайности яблоневого сада

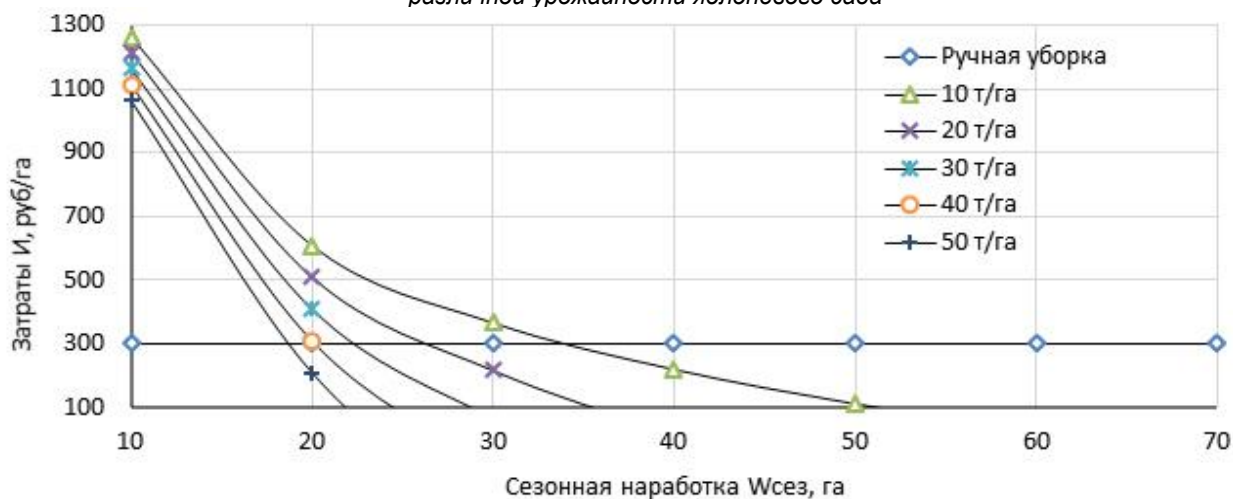


Рисунок 7. График сравнительной эффективности применения различных способов уборки плодов семечковых культур с учетом потерь урожая от нарушения агротехнических сроков уборки

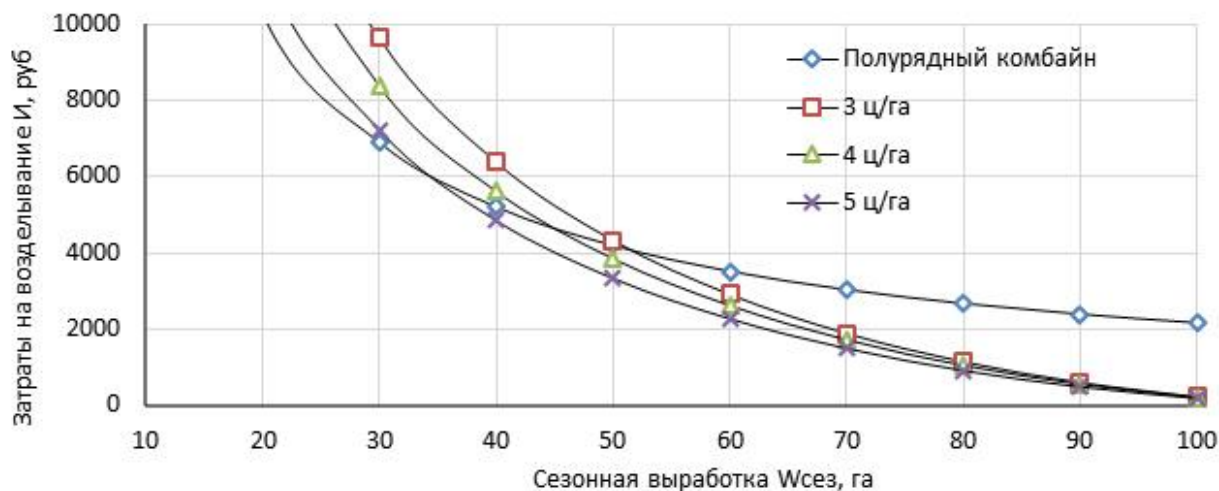


Рисунок 8. График сравнительной эффективности применения различных способов уборки ягод семечковых культур с учетом потерь урожая от нарушения агротехнических сроков уборки

Заключение

1. Технология утилизации обрезанных веток плодовых деревьев непосредственно в междурядье сада посредством валкователя-измельчителя ветвей эффективнее традиционной технологии при любой сезонной выработке агрегата.

2. Эффективность уборки плодов и ягод посредством средств механизации зависит не только от сезонной выработки, но и потерь урожая от несоблюдения агросроков уборочных работ.

3. Установлено, что применение механизированных средств для выполнения уборки плодов, обрезки деревьев и сортировки плодов целесообразнее, чем применение ручного труда при годовой выработке более 18 га, 130 га и 750 т соответственно. Уборка ягод смородины и аронии полуэридным комбайном эффективна при годовой выработке не более 35 га. При большем годовом объеме работ целесообразно применение одноэридного самоходного ягодоуборочного комбайна.

Работа выполнялась в рамках заданий подпрограммы «Белсельхозмеханизация-2025» государственной научно-технической программы «Инновационные агропромышленные и продовольственные технологии» 2021-2025 гг., а также ОНТП «Импортозамещающая продукция» 2010-2015 гг.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Новые технологии и технические средства для механизации работ в садоводстве / В.Ф. Воробьев [и др.]; под общ. ред. М.И. Куликова. – М.: Росинформагротех, 2012. – 164 с.

2. Юрин, А.Н. Механизация трудоемких процессов в садоводстве / А.Н. Юрин // Газета «Навука». – 2016. – 15 февр. – С. 4.

3. Развитие технических средств для возделывания многолетних насаждений в садоводстве России и Беларуси / Ю.П. Лобачевский [и др.] // Механизация сельского хозяйства. – 2016. – № 2. – С. 28-37.

4. Казакевич, П.П. Система технического зрения распознавания дефектов яблок: обоснование, разработка, испытание / П.П. Казакевич, А.Н. Юрин, Г.А. Прокопович // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2021. – Т. 59. – №4. – С. 488-500.

5. Казакевич, П.П. Садоводство Республики Беларусь: проблемы и перспективы развития / П.П. Казакевич, А.Н. Юрин // Земледелие и растениеводство. – 2020. – № 6 (133). – С. 3-7.

6. Казакевич, П.П. Интенсивное садоводство: механизация валкования обрезанных веток / П.П. Казакевич, А.Н. Юрин // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2020. – Т. 58. – № 4. – С. 483-494.

7. Пиуновский, И.И. Интенсификация технологических процессов производства кормов из трав механико-химической обработкой: дисс. ... докт. техн. наук: 05.20.01 / И.И. Пиуновский; Центральный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства. – Минск, 1992.

8. Матвеев, И.Н. Обоснование выбора технологии и состава машинно-тракторного агрегата с использованием коэффициента энергообеспеченности / И.Н. Матвеев // Перспективы развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Чебоксары. – 2021. – С. 131-136.

9. Щитов, С.В. Влияние энергозатрат на выбор энергетического средства / С.В. Щитов, Н.В. Спириданчук, Е.С. Поликутина // Научное обозрение. – 2014. – № 8-2. – С. 535-538.

10. Щитов, С.В. Оценка полных энергозатрат машинно-тракторных агрегатов на предпосевной обработке почвы / С.В. Щитов, О.П. Митрохина // Научное обозрение. – 2014. – № 2. – С. 38-40.

11. Саклаков, Д.В. Техничко-экономическое обоснование выбора средств механизации / Д.В. Саклаков, М.П. Сергеев. – М.: Колос, 1973. – 200 с.

12. Гаспарский, В.А. Праксеологический анализ проектно-конструкторских разработок / В.А. Гаспарский. – М.: Мир, 1978. – 172 с.

13. Организационно-технологические нормативы возделывания овощных, плодовых, ягодных культур и выращивания посадочного материала: сб. отраслевых регламентов / Нац. академия наук Беларуси; Ин-т системных исследований в АПК НАН Беларуси; рук. разработ.: В.Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2010. – 520 с.

14. Phil Brown Welding Corp. [Electronic resource]. – Mode of access: <https://philbrownwelding.com/index.php/new-products>. – Date of access: 17.07.2020.

15. FRUMACO Europe srl. [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.frumacoeurope.eu/Apps/WebObjects/RFrumaco.woa/wa/viewFile?id=304&lang=eng>. – Date of access: 17.07.2020.

16. Munchhof Fruit Tech Innovators [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.munchhof.org/machine/pluk-o-trak-senior/>. – Date of access: 17.07.2020.

17. N. BLOSI Manufacturers of agricultural machinery [Electronic resource]. – Mode of access: http://www.nblo.si.com/en/harvesting_conveyor/harvesting_conveyor.php. – Date of access: 17.07.2020.

18. Feucht fruit technology [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.feucht-obsttechnik.de/en/fruit-harvesting-technology/fruit-harvesting-machines.html>. – Date of access: 17.07.2020.

19. Косилка-валкователь для установки на трактор RX300 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agriexpo.ru/prod/fama/product-175225-49766.html>. – Дата доступа: 22.08.2020.

20. Валкователь для виноградной лозы MAGIC Series [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agriexpo.ru/prod/corbins-agricultural-technology/product-183374-64828.html>. – Дата доступа: 22.08.2020.

21. Heavy duty flail pruning choppers – Series KG en KK [Electronic resource]. – Mode of access: <https://vanwamel.nl/en/products/orchards-vineyards/pruning-choppers/134-kg-kk-heavy-duty-models>. – Date of access: 17.07.2020.

22. Flail mowers and shredders – DRAGONE [Electronic resource]. – Mode of access: <http://weremczukagro.com/en/products/mower-flail-shredder-dragone-2/>. – Date of access: 17.07.2020.

23. Организации и предприятия по производству, переработке и торговле продукцией плодовогодства и научному обеспечению отрасли: адресно-телефонный справочник / РУП «Институт плодовогодства». – Самохваловичи, 2010. – 222 с.

24. Валовой сбор и урожай фруктов и ягод в Республике Беларусь за 2019 год / Национальный статистический комитет Респ. Беларусь. – Минск, 2019. – 14 с.

25. Доктрина национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года [Электронный ресурс]: постановление Совета министров Респ. Беларусь, 15 дек. 2017 г., № 962 // Бизнес-инфо / ООО «Профессиональные правовые системы». – Минск, 2019.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 02.08.2022

“Агропанорама” - научно-технический журнал для работников агропромышленного комплекса. Это издание для тех, кто стремится донести результаты своих исследований до широкого круга читателей, кого интересуют новые технологии, кто обладает практическим опытом решения задач.

Журнал “Агропанорама” включен в список изданий, рекомендуемых Высшей аттестационной комиссией для опубликования результатов диссертационных исследований по техническим (сельскохозяйственное машиностроение и энергетика, технический сервис в АПК), экономическим (АПК) и сельскохозяйственным наукам (зоотехния).

Журнал выходит один раз в два месяца, распространяется по подписке и в розницу в киоске БГАТУ. Подписной индекс в каталоге Республики Беларусь: для индивидуальных подписчиков - 74884, предприятий и организаций - 748842.

Стоимость подписки на 2-е полугодие 2022 года: для индивидуальных подписчиков - 39,84 руб., ведомственная подписка - 41,94 руб.