



Петр КАЗАКЕВИЧ¹, Антон ЮРИН²

¹Президиум Национальной академии наук Беларуси,
Минск, Республика Беларусь
e-mail: oan2011@mail.ru

²НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства,
Минск, Республика Беларусь
e-mail: anton-jurin@rambler.ru

УДК 631.362
<https://doi.org/10.29235/1818-9806-2023-9-49-61>

Экономическая эффективность применения средств механизации интенсивного садоводства в Беларуси

Рассмотрен вопрос экономии применения средств механизации для наиболее трудоемких процессов интенсивного садоводства Беларуси.

Установлено, что уровень механизации базовой технологии возделывания яблоневого сада составляет только 12,5 % и требуется затрат финансовых средств в размере 6163 бел. руб/га. РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработало комплекс машин, состоящий из агрегата АСУ-6 для уборки плодов и обрезки деревьев, КУВ-1,8 для валкования и измельчения веток плодовых деревьев и технологической линии ЛСП-4 для сортировки и фасовки яблок. Он позволяет механизировать указанные процессы. Применение данного комплекса машин в перспективной технологии возделывания сада позволяет обеспечить годовую экономию затрат по технологической карте в размере 1018,55 бел. руб/га, снижение трудозатрат на 278,5 чел.-ч/га и уровень механизации возделывания сада – 50,1 %.

Ключевые слова: средства механизации, уборка плодов, обрезка деревьев, утилизация веток, сортировка плодов, затраты труда, экономия средств.

Petr KAZAKEVICH¹, Anton YURIN²

¹Presidium of the National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus
e-mail: oan2011@mail.ru

²Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus for Agricultural Mechanization,
Minsk, Republic of Belarus
e-mail: anton-jurin@rambler.ru

Economic efficiency of the use of means of mechanization of intensive horticulture in Belarus

This article considers the issue of using means of mechanization of the most labor-intensive processes of intensive horticulture in Belarus. It has been established that the level of mechanization of the basic technology

© Казакевич П., Юрин А., 2023

of cultivating an apple orchard is only 12,5 %, and requires financial resources – 6163 rubles/ha. A set of machines developed by RUE “SPC NAS of Belarus for agricultural mechanization” consists of an ASU-6 unit for harvesting fruits and pruning trees, a KUV-1,8 complex for swathing and chopping cut branches of fruit trees and a technological line LSP-4 for sorting and packing apples allows you to mechanize these processes. The use of the proposed train of machines in a promising garden cultivation technology allows for annual cost savings on the technological map in the amount of 1018,5 rubles/ha, a reduction in labor costs by 278,5 man-hours/ha, and the level of mechanization of garden cultivation – 50,1 %.

Keywords: means of mechanization, fruit harvesting, tree pruning, branch disposal, fruit sorting, labor costs, cost savings.

Введение

Системное повышение уровня технической оснащенности сельскохозяйственных процессов позволяет снизить до минимума затраты на проведение технологических операций, повысить производительность труда. Это особенно актуально для садоводства как одной из наиболее трудоемких отраслей сельского хозяйства, в котором уровень механизации не превышает 10–20 % [1–6].

В большей степени вопрос связан с традиционной технологией возделывания плодов семечковых культур, так как многие технологические операции выполняются вручную. Это требует значительных затрат труда, которые составляют 350–400 чел.-ч/га при урожайности плодов 20–30 т/га, или 4,9–5,6 млн чел.-ч по республике. На оплату этой работы требуется 19,6–22,4 млн бел. руб. Дефицит подготовленных сборщиков урожая приводит к тому, что к процессу привлекают низкоквалифицированных сезонных рабочих (школьников, студентов). Это уменьшает производительность труда, снижает качество продукции, влечет потери при хранении и увеличение ее себестоимости. Поэтому механизация интенсивного садоводства является важной агроинженерной задачей для республики.

Важно иметь в виду и то, что уборку следует осуществлять в оптимальные агротехнические сроки. Преждевременное начало обуславливает снижение урожая, так как на последней стадии развития многие сорта яблок увеличивают свою массу на 1–2 % в день (поздние сорта – на 0,5 %). Запоздалый же сбор плодов приводит к большим потерям урожая в виде падалицы, а при хранении – к убыли массы плодов и снижению их качества. Как следствие, для выполнения уборочных работ в оптимальные сроки хозяйства вынуждены привлекать большое количество сезонных рабочих, что часто затруднительно.

Основная часть

В настоящее время в Беларуси насчитывается более 70 крупных садоводческих организаций (с площадью садов от 100 га и выше), возделывающих плодовые и ягодные культуры [7]. При этом из 25 тыс. га садов сельскохозяйственных

предприятий более 14 тыс. га приходится на яблоневые [8]. Поэтому при расчете экономической эффективности технологии возделывания интенсивных садов в природно-производственных условиях республики нами принят *условный яблоневый сад площадью 100 га*.

Базовая технология возделывания интенсивного яблоневого сада [9] предусматривает выполнение 42 технологических операций (табл. 1).

Расчет экономических показателей выполнен по ТКП 151-2008 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы экономической оценки. Порядок определения показателей».

Графическая интерпретация затрат финансовых средств на выполнение операций технологической карты и необходимое количество работников отражены на рис. 1 и 2. Из графиков видно, что расходы и нужное количество рабочих – переменные величины. Наиболее затратными являются утилизация обрезанных веток (операции 1–3), уборка плодов (операция 30), обрезка деревьев (операция 42) и сортировка плодов (операция 41).

Рассмотрим данные операции подробнее.

Базовая технология возделывания сада предусматривает *утилизацию веток* (операции 1–3) 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) с их последующим сжиганием. Такая технология требует большого количества ручного труда вспомогательных рабочих для сволакивания веток. Как видно из табл. 1 и рис. 1, 2, суммарные затраты финансовых средств на утилизацию веток составляют 62 897,90 бел. руб. (628,98 бел. руб/га) и требуют привлечения 27 рабочих.

Операция *уборки плодов* выполняется вручную. Необходимо привлечение 125 рабочих. Затраты составляют 150 000 бел. руб. (1500 бел. руб/га).

Традиционная *обрезка деревьев* (операция 40) также выполняется вручную (см. табл. 1, рис. 1, 2). Для нее требуется 35 человек. Затраты составляют 83 333,33 бел. руб. (833,33 бел. руб/га).

Сортировка плодов также выполняется вручную. Необходимо привлечение 63 рабочих и 150 000 бел. руб. (1500 бел. руб/га).

Таким образом, затраты на данные операции составляют 446 231,23 бел. руб. (4462,31 бел. руб/га), или 72,4 % всех расходов на возделывание яблоневого сада.

Очевидно, что затраты на выполнение этих операций в первую очередь определяют себестоимость полученной продукции и конкурентоспособность садоводства в целом как отрасли сельского хозяйства.

С этой целью РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработан и поставлен на производство комплекс машин, предназначенных для механизации операций обрезки и утилизации веток плодовых деревьев, уборки и сортировки плодов.

Таблица 1. Базовая технологическая карта ухода за плодоносящим садом семечковых культур

№	Операция	Объем работ	Срок проведения работ	Состав агрегата		W, га/ч	Расход топлива, кг/га	Затраты труда, чел.-ч	Уд. кап. вл.	Сумма затрат на 100 га, бел. руб.	Кол-во агрегатов (рабочих) на 100 га
				трактор	СХМ						
1	Сволакивание срезанных ветвей, га	100	12.04–20.04	Беларус-921	ВСН-2,5	0,8	3,6	1,2	21,6	5855,4	2,2
2	Погрузка ветвей, т	700	12.04–20.04	Амкодор-352С	–	4,0	4,5	1,8	5,6	51462,8	21,9
3	Вывоз ветвей и сжигание, т	700	15.04–20.04	Беларус-921	2ПТС-6	6,0	1,5	0,2	1,9	5579,8	2,9
4	Подвоз воды, т	100	20.04–23.04	Беларус-921	МЖТ-Ф-6А	4,0	1,0	0,3	8,4	2183,6	1,0
5	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	20.04–23.04	Беларус-921	Зубр ПВ-20	1,7	4,0	0,6	17,9	7490,4	2,5
6	Подвоз минеральных удобрений, т	10	01.05–04.05	Беларус-921	2ПТС-6	3,0	1,0	0,3	3,7	112,1	0,1
7	Внесение минеральных удобрений, га	100	01.05–04.05	Беларус-921	РУ 800	2,5	3,0	0,4	8,7	3819,5	1,7
8	Подвоз воды, т	100	01.05–04.05	Беларус-921	МЖТ-Ф-6А	4,0	1,0	0,3	8,4	2183,6	1,0
9	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	01.05–04.05	Беларус-921	Зубр ПВ-20	1,7	4,0	0,6	17,9	7490,4	2,5
10	Скашивание травы в междурядьях, га	100	10.05–17.05	Беларус-921	КС-300	1,4	4,5	0,7	14,0	4276,9	1,3
11	Подвоз воды, т	100	20.05–23.05	Беларус-921	МЖТ-Ф-6А	4,0	1,0	0,3	8,4	2183,6	1,0
12	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	20.05–23.05	Беларус-921	Зубр ПВ-20	1,7	4,0	0,6	17,9	7490,4	2,5
13	Подвоз воды, т	20	27.05–06.06	Беларус-921	МЖТ-Ф-6А	4,0	1,0	0,3	8,4	436,7	0,1
14	Внесение гербицидов 200 л/га, га	100	27.05–06.06	Беларус-921	Зубр НШ10Г	2,8	3,7	0,4	4,9	3520,2	0,5
15	Скашивание травы в междурядьях, га	100	06.06–13.06	Беларус-921	КС-300	1,4	4,5	0,7	14,0	4276,9	1,3
16	Подвоз воды, т	100	06.06–09.06	Беларус-921	МЖТ-Ф-6А	4,0	1,0	0,3	8,4	2183,6	1,0
17	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	06.06–09.06	Беларус-921	Зубр ПВ-20	1,7	4,0	0,6	17,9	7490,4	2,5
18	Подвоз минеральных удобрений, т	10	10.06–13.06	Беларус-921	2ПТС-6	3,0	1,0	0,3	3,7	112,1	0,1
19	Внесение минеральных удобрений, га	100	10.06–13.06	Беларус-921	РУ 800	2,5	3,0	0,4	8,7	3819,5	1,7
20	Скашивание травы в междурядьях, га	100	20.06–23.06	Беларус-921	КС-300	1,4	4,5	0,7	14,0	4276,9	3,0
21	Подвоз воды, т	100	23.06–26.06	Беларус-921	МЖТ-Ф-6А	4,0	1,0	0,3	8,4	2183,6	1,0
22	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	06.06–09.06	Беларус-921	Зубр ПВ-20	1,7	4,0	0,6	17,9	7490,4	2,5
23	Скашивание травы в междурядьях, га	100	20.06–23.06	Беларус-921	КС-300	1,4	4,5	0,7	14,0	4276,9	3,0

ПРОБЛЕМЫ ОТРАСЛЕЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

24	Подвоз воды, т	100	10.07–13.07	Беларус-921	МЖТ-Ф-6А	4,0	1,0	0,3	8,4	2183,6	1,0
25	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	10.07–13.07	Беларус-921	Зубр ПВ-20	1,7	4,0	0,6	17,9	7490,4	2,5
26	Подвоз воды, т	20	20.07–30.07	Беларус-921	МЖТ-Ф-6А	4,0	1,0	0,3	8,4	436,7	0,1
27	Внесение гербицидов 200 л/га, га	100	20.07–30.07	Беларус-921	Зубр НШ10Г	2,8	3,7	0,4	4,9	3520,2	0,5
28	Скашивание травы в междурядьях, га	100	01.08–04.08	Беларус-921	КС-300	1,4	4,5	0,7	14,0	4276,9	3,0
29	Скашивание травы в междурядьях, га	100	20.08–23.08	Беларус-921	КС-300	1,4	4,5	0,7	14,0	4276,9	3,0
30	Уборка плодов, т	3000	20.08–20.09	Вручную	–	0,1	0,0	10,0	0,0	150000,0	125,0
31	Вывоз плодов, т	3000	20.08–20.09	Беларус-921	ТТК-3	6,0	1,5	0,2	2,2	25941,5	2,1
32	Скашивание травы в междурядьях, га	100	10.09–13.09	Беларус-921	КС-300	1,4	4,5	0,7	14,0	4276,9	3,0
33	Подвоз воды, т	100	10.10–13.10	Беларус-921	МЖТ-Ф-6А	4,0	1,0	0,3	8,4	2136,1	1,0
34	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	10.10–13.10	Беларус-921	Зубр ПВ-20	1,7	4,0	0,6	17,9	6490,4	2,5
35	Подвоз минеральных удобрений, т	10	14.10–17.10	Беларус-921	2ПТС-6	3,0	1,0	0,3	3,7	112,1	0,1
36	Смешивание минеральных удобрений, т	10	14.10–17.10	Беларус-921	ИСУ-4А	2,0	7,0	0,5	8,9	372,4	0,2
37	Внесение минеральных удобрений, га	100	14.10–17.10	Беларус-921	РУ 800	2,5	3,0	0,4	8,7	3319,5	1,7
38	Раскладка отравленных приманок, га	100	20.10–03.11	Вручную	–	0,2	0,0	4,2	0,0	2083,3	3,7
39	Побелка штамбов (2500 ед/га), ед.	250000	20.10–01.12	Вручную	–	50,0	0,0	0,0	0,0	25000,0	20,8
40	Инвентаризация сада, га	100	01.11–08.11	Вручную	–	0,6	0,0	1,8	0,0	892,9	3,2
41	Сортировка плодов, т	3000	01.12–01.02	Вручную	–	0,1	0,0	10,0	0,0	150000,0	62,5
42	Обрезка деревьев (2500 ед/га), га	100	01.02–01.03	Вручную	–	0,0	0,0	166,7	0,0	83333,3	34,7
Итого: 616338,4											

Примечание. Составлена по [8].

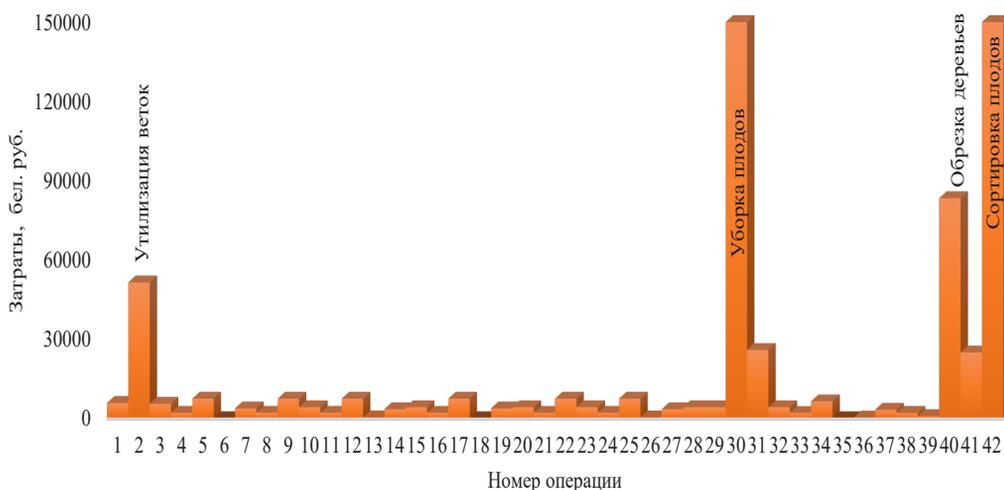


Рис. 1. Затраты финансовых средств на выполнение технологических операций по возделыванию яблоневого сада площадью 100 га по базовой технологии

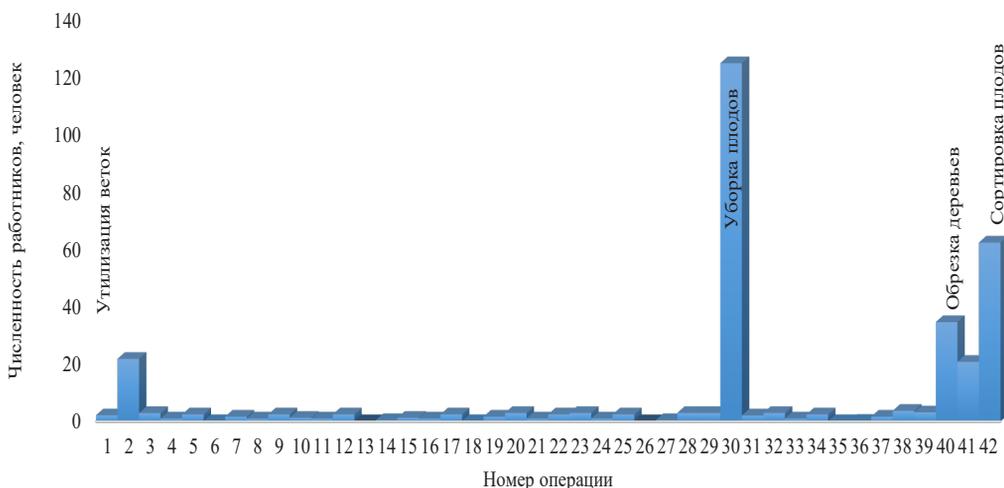


Рис. 2. Потребное количество человек на выполнение технологических операций по возделыванию яблоневого сада площадью 100 га по базовой технологии

Для уборки плодов и обрезки деревьев разработан агрегат самоходный универсальный АСУ-6 (рис. 3), утилизации веток – комплекс уборки веток КУВ-1,8 (рис. 4), сортировки плодов – линия сортировки яблок ЛСП-4 (рис. 5).

Перспективная технологическая карта возделывания интенсивного яблоневого сада площадью 100 га с использованием разработанных машин представлена в табл. 2, а графики затрат и необходимое количество работников приведены на рис. 6 и 7.



а



б

Рис. 3. Агрегат АСУ-6 по уборке яблок (*а*) и обрезке деревьев (*б*)



Рис. 4. Утилизация обрезанных веток яблони комплексом КУВ-1,8



Рис. 5. Технологическая линия сортировки и фасовки яблок ЛСП-4

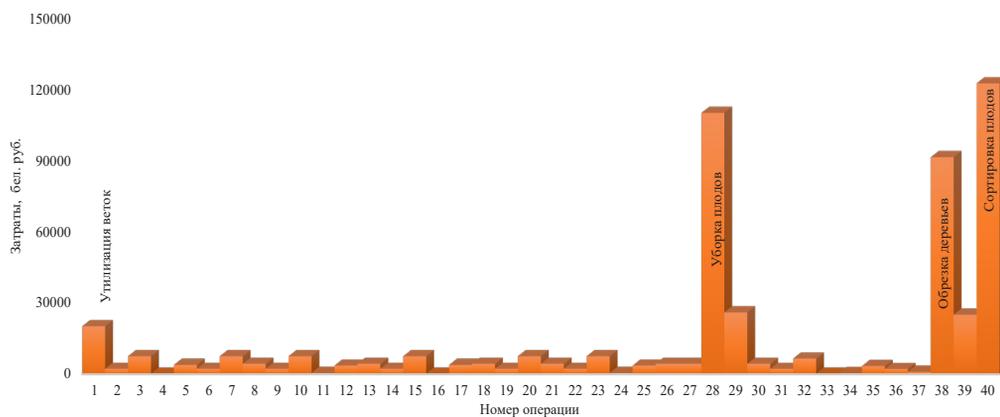


Рис. 6. Затраты финансовых средств на выполнение технологических операций по возделыванию яблоневого сада площадью 100 га по перспективной технологии

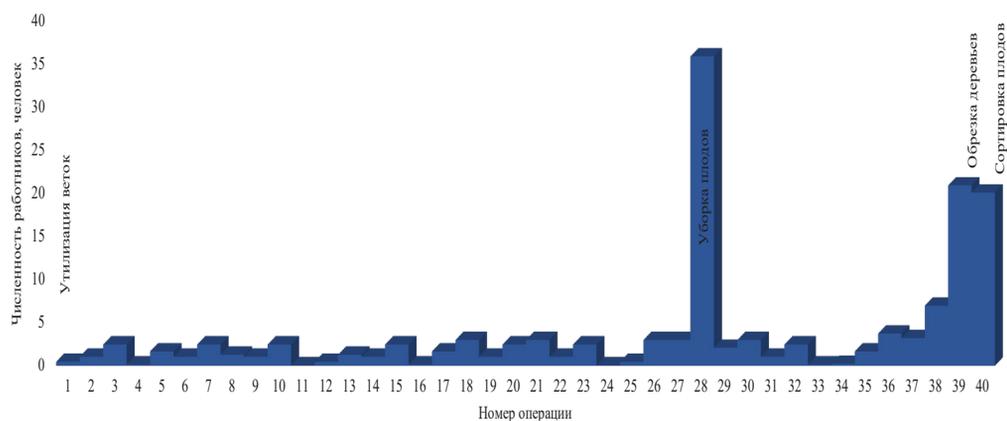


Рис. 7. Необходимое количество человек на выполнение технологических операций по возделыванию яблоневого сада площадью 100 га по перспективной технологии

Таблица 2. Перспективная технологическая карта ухода за плодоносящим садом семечковых культур

№	Операция	Объем работ	Срок проведения работ	Состав агрегата		W, га/ч	Расход топлива, кг/га	За-траты труда, чел.-ч	Уд. кап. вы.	Сумма затрат на 100 га, бел. руб.	Кол-во агрегатов (рабочих) на 100 га
				трактор	СХМ						
1	Валкование и измельчение ветвей, га	100	01.02–20.03	Беларус-921	КУВ-1,8	0,7	19,4	131,2	70,0	20120,8	0,5
2	Подвоз воды, т	100	20.04–23.04	Беларус-921	МЖТ-Ф-6А	4,0	1,0	13,3	8,4	2183,5	1,0
3	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	20.04–23.04	Беларус-921	Зубр ПВ-20	1,7	4,0	56,9	17,9	7490,3	2,4
4	Подвоз минеральных удобрений, т	10	01.05–04.05	Беларус-921	2ПТС-6	3,0	1,0	7,4	3,7	112,0	0,1
5	Внесение минеральных удобрений, га	100	01.05–04.05	Беларус-921	РУ 800	2,5	3,0	29,4	8,7	3819,4	1,6
6	Подвоз воды, т	100	01.05–04.05	Беларус-921	МЖТ-Ф-6А	4,0	1,0	13,3	8,4	2183,5	1,0
7	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	01.05–04.05	Беларус-921	Зубр ПВ-20	1,7	4,0	56,9	17,9	7490,3	2,4
8	Скашивание травы в междурядьях, га	100	10.05–17.05	Беларус-921	КС-300	1,4	4,5	28,7	13,9	4276,8	1,3
9	Подвоз воды, т	100	20.05–23.05	Беларус-921	МЖТ-Ф-6А	4,0	1,0	13,3	8,4	2183,5	1,0
10	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	20.05–23.05	Беларус-921	Зубр ПВ-20	1,7	4,0	56,9	17,9	7490,3	2,4
11	Подвоз воды, т	20	27.05–06.06	Беларус-921	МЖТ-Ф-6А	4,0	1,0	13,3	8,4	436,7	0,1
12	Внесение гербицидов 200 л/га, га	100	27.05–06.06	Беларус-921	Зубр НШ10Г	2,75	3,7	30,3	4,8	3520,2	0,5
13	Скашивание травы в междурядьях, га	100	06.06–13.06	Беларус-921	КС-300	1,4	4,5	28,7	13,9	4276,8	1,3
14	Подвоз воды, т	100	06.06–9.06	Беларус-921	МЖТ-Ф-6А	4,0	1,0	13,3	8,4	2183,5	1,0
15	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	06.06–9.06	Беларус-921	Зубр ПВ-20	1,7	4,0	56,9	18,0	7490,3	2,5
16	Подвоз минеральных удобрений, т	10	10.06–13.06	Беларус-921	2ПТС-6	3,0	1,0	7,4	3,7	112,0	0,1
17	Внесение минеральных удобрений, га	100	10.06–13.06	Беларус-921	РУ 800	2,5	3,0	29,4	8,7	3819,4	1,7
18	Скашивание травы в междурядьях, га	100	20.06–23.06	Беларус-921	КС-300	1,4	4,5	28,7	14,0	4276,8	3,0
19	Подвоз воды, т	100	23.06–26.06	Беларус-921	МЖТ-Ф-6А	4,0	1,0	13,3	8,4	2183,5	1,0
20	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	06.06–09.06	Беларус-921	Зубр ПВ-20	1,7	4,0	56,9	18,0	7490,3	2,5
21	Скашивание травы в междурядьях, га	100	20.06–23.06	Беларус-921	КС-300	1,4	4,5	28,7	14,0	4276,8	3,0
22	Подвоз воды, т	100	10.07–03.07	Беларус-921	МЖТ-Ф-6А	4,0	1,0	13,3	8,4	2183,5	1,0
23	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	10.07–13.07	Беларус-921	Зубр ПВ-20	1,7	4,0	56,9	18,0	7490,3	2,5

Окончание табл. 2

№	Операция	Объем работ	Срок проведения работ	Состав агрегата		W, га/ч	Расход топлива, кг/га	За-траты труда, чел.-ч	Уд. кап. вл.	Сумма затрат на 100 га, бел. руб.	Кол-во агрегатов (рабочих) на 100 га
				трактор	СХМ						
24	Подвоз воды, т	20	20.07–30.07	Беларус-921	МЖТ-Ф-6А	4,0	1,0	13,3	8,4	436,7	0,1
25	Внесение гербицидов 200 л/га, га	100	20.07–30.07	Беларус-921	Зубр НШ10Г	2,8	3,7	30,3	4,9	3520,2	0,5
26	Скашивание травы в междурядьях, га	100	01.08–04.08	Беларус-921	КС-300	1,4	4,5	28,7	14,0	4276,8	3,0
27	Скашивание травы в междурядьях, га	100	20.08–23.08	Беларус-921	КС-300	1,4	4,5	28,7	14,0	4276,8	3,0
28	Уборка плодов, т	3000	20.08–20.09	АСУ-6	–	2,1	0,5	36,7	0,0	110147,8	35,7
29	Вывоз плодов, т	3000	20.08–20.09	Беларус-921	ТТК-3	6,0	1,5	6,4	2,2	25941,0	2,1
30	Скашивание травы в междурядьях, га	100	10.09–13.09	Беларус-921	КС-300	1,4	4,5	28,7	14,0	4276,8	3,0
31	Подвоз воды, т	100	10.10–13.10	Беларус-921	МЖТ-Ф-6А	4,0	1,0	12,9	8,4	2136,1	1,0
32	Опрыскивание (1000 л/га), га	100	10.10–13.10	Беларус-921	Зубр ПВ-20	1,7	4,0	46,9	18,0	6490,3	2,5
33	Подвоз минеральных удобрений, т	10	14.10–17.10	Беларус-921	2ПТС-6	3,0	1,0	7,4	3,7	112,0	0,1
34	Смешивание минеральных удобрений, т	10	14.10–17.10	Беларус-921	ИСУ-4А	2,0	7,0	28,3	8,9	372,4	0,2
35	Внесение минеральных удобрений, га	100	14.10–17.10	Беларус-921	РУ 800	2,5	3,0	24,4	8,7	3319,4	1,7
36	Раскладка отравленных приманок, га	100	20.10–03.11	Вручную	–	0,2	0,0	20,8	0,0	2083,3	3,7
37	Побелка штамбов (2500 ед/га), ед.	250000	20.10–01.12	Вручную	–	50,0	0,0	0,1	0,0	25000,0	20,8
38	Инвентаризация сада, га	100	01.11–08.11	Вручную	–	0,6	0,0	8,9	0,0	892,8	3,2
39	Сортировка плодов, т	3000	01.12–01.02	ЛСП-4	–	2,5	0,4	26,8	14,0	122628,0	20,0
40	Обрезка деревьев (2500 ед/га), га	100	01.02–01-03	АСУ-6	–	0,1	0,0	539,8	375,0	91479,5	6,9
Итого: 514483,4											

П р и м е ч а н и е. Составлена по [8].

Использование комплекса уборки веток КУВ-1,8 позволяет полностью механизировать технологический процесс их *утилизации*, заменив операции 1–3 в базовой технологической карте одной операцией 1 в перспективной, так как для утилизации веток требуется один проход. При этом ветки не вывозятся за пределы сада для последующего сжигания, а измельчаются непосредственно в междурядьях с мульчированием почвы, обеспечивая повышение урожайности возделываемых культур.

Затраты финансовых средств на выполнение операции составляют 20 120,82 бел. руб. (201,21 бел. руб/га), а необходимое количество рабочих – 1.

Таким образом, применение комплекса КУВ-1,8 позволяет высвободить 26 рабочих и обеспечить экономию в 42 777,18 бел. руб.

Уборка плодов, выполняемая посредством использования агрегата АСУ-6, требует затрат в размере 110 147,80 бел. руб. (1101,48 бел. руб/га) и 7 человек, что обеспечивает экономию более 38 900 бел. руб. (398,00 бел. руб/га) и высвобождение 89 рабочих по сравнению с базовой технологической картой.

Использование агрегата АСУ-6 на обрезке деревьев требует привлечения 7 человек. Затраты при этом составляют 91 479 бел. руб. (914,79 бел. руб/га), что обеспечивает экономию более 8000 бел. руб. (80,00 бел. руб/га) и высвобождение 28 рабочих.

Сортировка плодов технологической линией сортировки и фасовки яблок ЛСП-4 позволяет получить экономию в размере 27 372 бел. руб/га (273,72 бел. руб/га) при снижении численности работающих на 43 человека.

В целом применение предложенного нового шлейфа машин в перспективной технологии возделывания сада позволяет обеспечить годовую экономию затрат по технологической карте в размере 1018,55 бел. руб/га, или на 16,5 %, снизить затраты труда на 278,5 чел.-ч/га, повысить уровень механизации с 12,6 до 50,1 %.

Заключение

1. Уровень механизации возделывания семечковых культур составляет 12,5 %. Это обусловлено наиболее трудоемкими операциями интенсивного садоводства Беларуси, такими как уборка и сортировка плодов, обрезка и утилизация веток. В настоящее время они выполняются вручную.

2. Разработанный РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» перспективный комплекс машин для механизации садоводства обеспечивает экономию затрат при возделывании интенсивного яблоневого сада в размере 1018,55 бел. руб/га, уровень механизации производственных процессов – 50,1 %, уменьшение трудозатрат на 278,5 чел.-ч/га.

ПРИМЕЧАНИЕ

Работа выполнена в рамках задания 11.26 «Разработать и освоить производство агрегата самоходного универсального с поточным контейнеровозом для сбора плодов и формирования кроны семечковых культур» ОНТП «Импортозамещающая продукция»; задания Р 1.12.18 «Разработать и освоить производство комплекса уборки веток плодовых деревьев» подпрограммы «Механизация производства основных сельскохозяйственных культур», ГНТП «Агропромкомплекс», задания Р 1.12.32 «Разработать и освоить производство прицепного комбайна для уборки ягод» подпрограммы «Белсельхозмеханизация», ГНТП «Агропромкомплекс-2020» и задания 5 «Разработать и освоить производство технологической линии сортировки и фасовки яблок» подпрограммы «Белсельхозмеханизация» ГНТП «Агропромкомплекс-2020».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Казакевич, П. П. / Садоводство Республики Беларусь: проблемы и перспективы развития / П. П. Казакевич, А. Н. Юрин // Земледелие и растениеводство. – 2020. – № 6. – С. 3–7.
2. Юрин, А. Н. Анализ технологий и технических средств для утилизации обрезанных веток в садах / А. Н. Юрин, В. К. Клыбик // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межвед. темат. сб. / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ Нац. акад. Беларуси по механизации сел. хоз-ва; ред.: П. П. Казакевич [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2020. – Вып. 52. – С. 265–273.
3. Казакевич, П. П. Интенсивное садоводство: механизация валкования обрезанных веток / П. П. Казакевич, А. Н. Юрин // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2020. – Т. 58, № 4. – С. 483–494.
4. Юрин, А. Н. Агрегат самоходный универсальный АСУ-6 для уборки плодов и обрезки деревьев в садах интенсивного типа / А. Н. Юрин // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межвед. темат. сб. / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ Нац. акад. наук Беларуси по механизации сел. хоз-ва. – Минск, 2013. – Вып. 47, т. 1. – С. 218–224.
5. Казакевич, П. П. Система технического зрения распознавания дефектов яблок: обоснование, разработка, испытание / П. П. Казакевич, А. Н. Юрин, Г. А. Прокопович // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2021. – Т. 59, № 4. – С. 488–500. <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2021-59-4-488-500>.
6. Приоритетные технические средства для закладки и возделывания многолетних насаждений в садоводстве и питомниководстве России и Беларуси / Я. П. Лобачевский [и др.] // Техника и оборудование для села. – 2016. – № 10. – С. 16–20.
7. Организации и предприятия по производству, переработке и торговле продукцией плодородства и научному обеспечению отрасли: адресно-телефонный справочник / РУП «Ин-т плодородства». – Самохваловичи, 2010. – 222 с.
8. Сельское хозяйство Республики Беларусь: стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск, 2022. – 36 с.
9. Организационно-технологические нормативы возделывания овощных, плодовых, ягодных культур и выращивания посадочного материала: сб. отраслевых регламентов / Нац. Акад. наук Беларуси, Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, рук. разработ.: В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2010. – 520 с.

Поступила в редакцию 07.08.2023

Сведения об авторах

Казакевич Петр Петрович – заместитель Председателя Президиума, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент;

Юрин Антон Николаевич – заведующий лабораторией механизации возделывания плодоягодных и овощных культур, кандидат технических наук, доцент

Information about the authors

Kazakevich Petr Petrovich – Deputy Chairman of the Presidium, Doctor of Technical Sciences, Professor, Corresponding Member;

Yurin Anton Nikolaevich – Head of the Laboratory of Mechanization of Cultivation of Fruit, Berry and Vegetable Crops, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor