

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ УБОРКИ УРОЖАЯ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

Р. А. ФИЛИППОВ, кандидат сельскохозяйственных наук

Д. О. ХОРТ, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, г. Москва, Россия

E-mail: vim_sad@mail.ru

В. А. ШЕВКУН, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБНУ ВСТИСП, г. Москва, Россия

E-mail: vladimirshevkun@yandex.ru

Аннотация. *Земляника садовая является в России самой распространённой ягодной культурой. Однако затраты труда при её возделывании достигают 2000 чел-ч/га, среди которых на уборку ягод приходится до 60%. Перед инженерной садоводческой наукой стоят важнейшие задачи по созданию новых технических средств, применение которых в промышленных многолетних насаждениях приведёт к существенному снижению затрат труда, повысит производительность и привлекательность труда в садоводстве.*

В результате проведённых исследований получены данные об эффективности использования различных технических средств на операции сбора урожая ягод земляники.

Ключевые слова: *платформа, уборка урожая, земляника, сборщик*

Актуальность. Наиболее важными сферами научного поиска остаются совершенствование уже существующих технологий в промышленном садоводстве, где доминируют многолетние насаждения. Наиболее остро это касается уборочных процессов, уровень механизации которых остаётся по-прежнему крайне низким [1, 2].

Известно что, при любой технологии возделывания плодовых и ягодных культур наибольшая трудоёмкость приходится на операцию уборки урожая – до 60% от всех суммарных трудозатрат. Поэтому во многих крупных и средних садоводческих хозяйствах используют различные технические средства и платформы, призванные снизить степень утомления при сборе ягод и усовершенствовать операцию сбора ягод.

Еще одним достоинством данных технических средств является их невысокая стоимость и простота изготовления, что положительно влияет на ценообразование конечного продукта.

Анализ последних исследований и публикаций. Средства, облегчающие труд рабочих при сборе урожая земляники и других низкорастущих культур, применяются в ряде стран довольно давно. Ещё с начала 60-х годов прошлого века ведутся работы по рационализации

ручного труда, для чего были созданы различные приспособления – от самых простых до сложных самоходных платформ.

В каждый период времени, создаваемые технические средства решали актуальные для своего времени задачи, так как применялись как технические новинки. Этим подтверждается целесообразность разработок, проводимых в данном направлении. На современном этапе развития техники и технологий, возможно сконструировать и изготовить любую машину, включая самую сложную. Однако возникает вопрос о целесообразности и экономической обоснованности этой работы, которая должна оцениваться комплексным критерием «стоимость – эффективность» [3, 4].

Цель исследования – повысить производительность ручного сбора ягод земляники садовой, путём выявления оптимальной технологии процесса уборки урожая с применением технических средств.

Материалы и методы исследования. В работе использованы общепринятые методы математической обработки опытных данных. Для изучения эффективности трудового процесса сбора ягод и других параметров человеческой деятельности в процессе уборки ягод использовали метод наблюдения, хронометражные исследования, а также метод анкетирования.

Метод наблюдения заключается в регистрации внешних проявлений трудовой деятельности человека во время сбора ягод земляники при использовании технических средств. Наблюдение дополняется рядом объективных методов регистрации: фото-видеосъёмка рабочих движений, показаний приборов.

Обработка основных результатов экспериментов проводилась при помощи стандартных компьютерных программ.

При проведении экспериментов, определялась средняя урожайность растений земляники путем пересчёта ягод и их взвешивания на электронных торговых весах с точностью ± 1 г., учитывалось количество ягод на 1 погонном метре в различные периоды сбора. Производились замеры физиологического состояния сборщика – частоты сердцебиений (недопустимо превышение фактического значения в спокойном состоянии более чем на 28 ударов в 1 мин). Пульс измерялся автоматическим пульсометром Sigma PC-3.

Методы наблюдения и хронометража дополнялись беседами с операторами и анкетированием.

Хронометраж проводился для изучения процесса сбора с применением технических средств и без них, оценки тяжести трудового процесса путем подсчёта количества движений за определённый промежуток времени.

Естественный эксперимент проводится для анализа и регистрации параметров реальной деятельности оператора-сборщика при взаимодействии с различными техническими средствами, а также влияние на процесс сбора различных факторов.

Результаты исследования и их обсуждение. Ручной способ уборки урожая низкорастущих ягодников (например, земляники садовой)

заключается в отделении от растения ягод, достигших стадии товарной спелости. Такой способ может быть эффективным при условии, что сбор ведут опытные, специально подготовленные сборщики. Они собирают спелые ягоды, выбраковывают гнилые и повреждённые ягоды.

Производительность ручного сбора напрямую зависит от такого фактора, как размер ягод и их масса. Из данных таблицы видно, что в начальный период (1–2 сборы) ягоды наиболее крупные и их количество меньше, но масса ягоды является доминирующим фактором и поэтому производительность рабочего возрастает.

Некоторые параметры сортов в период сбора

№	ПАРАМЕТР	СОРТ	
		Дукат	Зенга-Зенгана
1	средняя масса ягоды в начальный период сбора, г.	19,1	14,9
2	средняя масса ягод в середине сбора, г.	13,4	11,6
3	средняя масса ягод в конечный период сбора, г.	6,3	4,9
4	среднее количество ягод в начальный период, шт/ пог. м.	12,3	14,1
5	-- в середине сбора, шт/ пог. м.	34,6	41,2
6	-- в конечный период, шт/ пог. м.	28,4	35,6

Для повышения производительности ручного труда, уменьшения потерь времени на перенос порожней и наполняемой ягодами тары, а также снижения утомляемости, мы предлагаем использовать на сборе ягод земляники различные технические средства (рис.1), рационализирующие ручной труд [5, 6, 7].



а.

б.

Рис. 1. Сбор ягод земляники с использованием платформ:

а) одноместная платформа; б) двухместная платформа.

Во время испытаний технических средств для ручного сбора ягод земляники на промышленных плантациях был произведён учёт

собранного урожая. Это позволило определить зависимость производительности труда от различной урожайности в момент сбора.

На графике (рис. 2) видно изменение производительности от урожайности в зависимости от технического средства, на котором работал сборщик.

Анализируя данный график можно утверждать: самым производительным на сборе ягод является применение одноместной платформы, из-за того, что сборщик работает в привычном для него темпе и не подстраивается под других сборщиков.

Использование подставки для тары достаточно эффективно, так как исключается перенос тары по полю. Однако при урожайности более 30 ц/га производительность сбора, учитываемая по площади, снижается из-за того, что при большой урожайности уменьшается зона перемещения сборщика по полю.

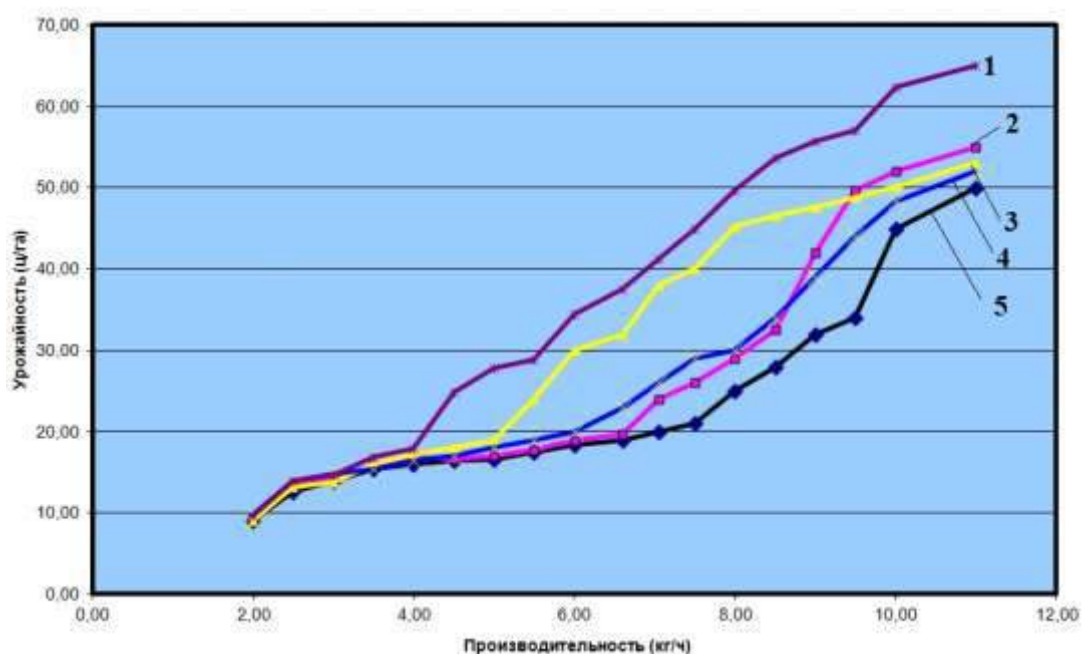


Рис. 2. Зависимость производительности уборки ягод от урожайности земляники при использовании разных технических средств:

1 – без использования технических средств; 2 – с использованием индивидуальной подставки; 3 – с использованием трёхместной платформы; 4 – с использованием двухместной платформы; 5 – с использованием одноместной платформы

Применение трёхместной платформы оправдывает себя при большой урожайности, так как сбор ведётся с шести рядков одновременно, и нет необходимости частого перемещения.

В результате хронометража трудового процесса уборки ягод на плантации, установлено, что производительность сборщиков в течение дня зависит от применяемого ими технического средства (рис. 3).

Согласно графику, при традиционном ручном сборе утром, достигаются хорошие показатели производительности. Однако к концу

смены они снижаются из-за тяжелых условий труда. Напротив, работа на одноместной платформе в течение дня показывает стабильный результат из-за того, что сборщик в положении сидя меньше утомляется, меньше тратит сил на передвижение, не перемещает тару, а основную часть времени занимается сбором.

При работе на платформе происходит снижение усталости по сравнению с ручным сбором по нескольким причинам.

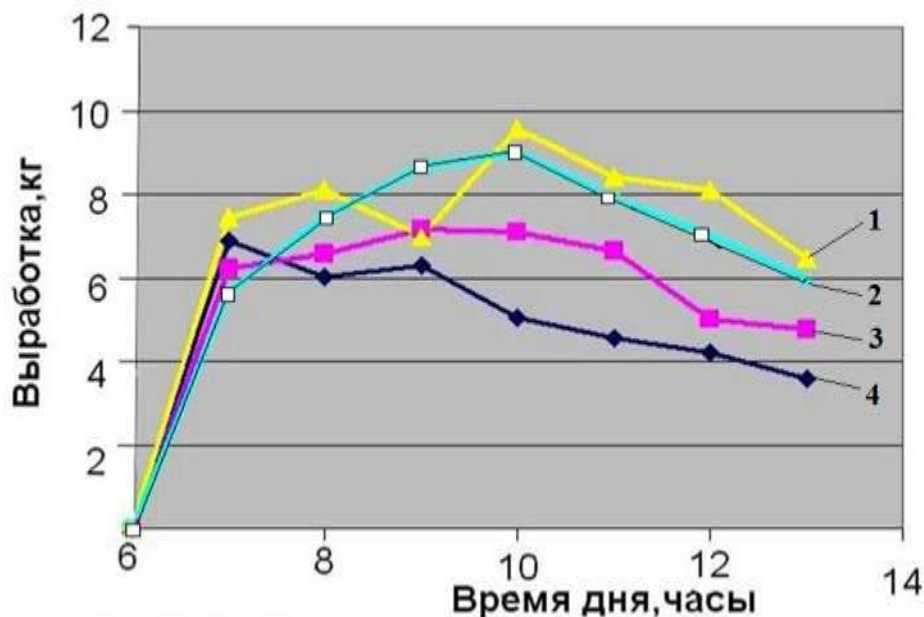


Рис. 3. Производительность сборщиков в течение дня:

- 1 – производительность при использовании одноместной платформы;
- 2 – производительность при использовании двухместной платформы;
- 3 – производительность при использовании подставки для тары;
- 4 – производительность без использования дополнительных средств

Сбор производится сидя поочередно с двух рядов, что вызывает необходимость совершать небольшие наклоны влево и вправо в пределах 10°, что по нормам охраны труда не оказывает негативного влияния на человека, более того, это способствует поочередному нагружению и разгрузке различных групп мышц. Не приходится носить заполненную ягодами тару и переносить каждую наполненную емкость на межквартальную полосу.

Выводы и перспективы. Качество выполнения технологического процесса уборки ягод за весь период испытаний было на уровне ручного сбора. Полнота сбора колебалась от 95,8% в сильно загущенных рядах с большим количеством сорняков, до 99,5% на участках с хорошей агротехникой содержания насаждений.

В результате применения технических средств, производительность сбора ягод земляники выросла в среднем на 29,2 %.

Анализ результатов выполненных нами исследований подтверждает актуальность дальнейшего совершенствования

конструкций мобильных технических средств путём оснащения их компактными и энергоэффективными электроприводами.

Список литературы

1. Филиппов Р. А. Технические средства в технологии ручной уборки ягод земляники : дис. ... канд. с-х. наук / Филиппов Р. А. – М., 2012. – 156 с.
2. Филиппов Р. А. Технические средства для совершенствования ручного сбора ягод земляники на промышленной плантации / Р. А. Филиппов, Ю. А. Утков // Садоводство и виноградарство. – 2010. – № 2. – С. 37–40.
3. Утков Ю. А. Современные тенденции создания технических средств, улучшающих условия труда в промышленном садоводстве России / Ю. А. Утков, Р. А. Филиппов // Вестник мичуринского государственного аграрного университета. – 2012. – № 3. – С. 31–37.
4. Смирнов И. Г. Нормативно-техническая база данных машин для современных технологий промышленного садоводства / И. Г. Смирнов, Д. О. Хорт, Р. А. Филиппов // Система технологий и машин для инновационного развития АПК России : сб. докл. Междунар. науч.- техн. конф. Ч.1. – М. : ВИМ, 2013. – С. 202–205.
5. Филиппов Р. А. Развитие технических средств для сбора ягод земляники / Р. А. Филиппов, Д. О. Хорт // Труды ГОСНИТИ. – 2013. – Т. 111, ч. 1. – С. 58–61.
6. Пат. 2523500 РФ. Платформа для ручной уборки ягод земляники и других низкорастущих культур / Филиппов Р. А., Утков Ю. А., Хорт Д. О., Смирнов И. Г. ; Бюл. № 20. – 2014.
7. Пат. 2415550 РФ. Платформа для ручной уборки урожая, посадки и ухода за низкорастущими культурами / Чухляев И. И., Утков Ю. А., Цымбал А. А., Бычков В. В., Филиппов Р. А. ; Бюл. №10. – 2011.

References

1. Filippov, R. A. (2012). Tekhnicheskie sredstva v tekhnologii ruchnoj uborki yagod zemlyaniki. [Technical means in technology of hand-picking strawberries]. Dis... k. s-h. nauk. – Moskow, 156.
2. Filippov, R. A., Utkov, Yu. A. (2010). Tekhnicheskie sredstva dlya sovershenstvovaniya ruchnogo sbora yagod zemlyaniki na promyshlennoj plantacii [Technical means to improve the hand-picking of strawberries on industrial plantations]. Sadovodstvo i vinogradarstvo, 2, 37–40.
3. Utkov, Yu. A., Filippov, R. A. (2012). Sovremennye tendencii sozdaniya tekhnicheskikh sredstv, uluchshayushchih usloviya truda v promyshlennom sadovodstve Rossii [Modern tendencies of creation of technical means to improve working conditions in the industrial horticulture of Russia]. Vestnik michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 3, 31–37.
4. Smirnov, I. G., Hort, D. O., Filippov, R. A. (2013). Normativno-tekhnicheskaya baza dannyh mashin dlya sovremennyh tekhnologij promyshlennogo sadovodstva [Normative and technical database of machines for modern technologies of industrial gardening] // Sistema tekhnologij i mashin dlya innovacionnogo razvitiya APK Rossii: Sb. dokl. Mezhdunar. nauch.- tekhn. konf. CH.1. Moskow: VIM, 202–205.
5. Filippov R. A., Hort D. O. (2013). Razvitie tekhnicheskikh sredstv dlya sbora yagod zemlyaniki [Development of technical means for hand-picking strawberries] Trudy GOSNITI, 111 (1), 58–61.

6. Pat. 2523500 RF. Platforma dlya ruchnoj uborki yagod zemlyaniki i drugih nizkorastushchih kul'tur [Platform for hand-harvesting of strawberries and other low-growing crops] R. A. Filippov, Yu. A. Utkov, D. O. Hort, I. G. Smimov. Byul. № 20. – 2014.

7. Pat. 2415550 RF. Platforma dlya ruchnoj uborki urozhaya, posadki i uhoda za nizkorastushchimi kul'turami [Platform for hand-harvest, planting and caring for low-growing crops] Chuhlyayev I. I., Utkov Yu. A., Cymbal A. A., Bychkov V. V., Filippov R. A. Byul. № 10. – 2011.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ СУНИЦІ САДОВОЇ

**Р. О. Філіппов,
Д. О. Хорт,
В. А. Шевкун**

***Анотація.** Суниця садова є в Росії найпоширенішою ягідною культурою. Однак затрати праці при її вирощуванні досягають 2000 люд·год/га, серед яких на збирання ягід припадає до 60 %. Перед інженерною садівничою наукою стоять найважливіші завдання зі створення нових технічних засобів, застосування яких у промислових багаторічних насадженнях призведе до істотного зниження затрат праці, підвищить продуктивність і привабливість праці в садівництві.*

У результаті проведених досліджень отримано дані про ефективність використання різних технічних засобів на операції збору врожаю ягід суниці.

***Ключові слова:** платформа, збирання врожаю, суниця, складальник*

APPLICATION OF TECHNICAL MEANS FOR HARVESTING STRAWBERRIES

**R. Filippov,
D. Khort,
V. Shevkun**

***Abstract.** Strawberries are the most common berry crop in Russia. However, the cost of labor in its cultivation 2,000 people-hour/ha, including cleaning the berries have up to 60%. Engineering horticultural science faces the most important tasks of creating new technical means, the use of which in industrial perennial plants will lead to a significant reduction in labor costs, increase productivity and attractiveness of labor in horticulture.*

The result of the research obtained data about the effectiveness of different technical means for the operations of harvest of strawberries.

***Keywords:** platform, harvesting, strawberries, harvester*