

ПЕРСПЕКТИВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УБОРКИ КЛЮКВЫ КРУПНОПЛОДНОЙ МОКРЫМ СПОСОБОМ

П. Ю. КРУПЕНИН, канд. техн. наук, доцент
А. К. РЕНДОВ, магистрант

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Из дикорастущих растений нашей страны особенно ценна клюква. Клюква – группа цветковых растений семейства Вересковые. Это низкие, ползучие кустарнички до 2 метров и высотой от 5 до 20 сантиметров. Ягода, которая больше листьев растения изначально светло-зеленая, при созревании становится красной. Она съедобна, но с кисловатым вкусом, который обычно перебивает ее сладость. Ягоды ее широко используются в пищевой промышленности, домашней кулинарии, находят разносторонне применение в научной и народной медицине. Высокие пищевые и лечебно-профилактические достоинства клюквы обусловлены содержанием в ней значительного количества физиологических активных веществ: органических кислот, пектинов, тритерпеноидов, витаминов, макро- и микроэлементов. Все это обеспечивает им высокий спрос как на внутреннем, так и на внешнем рынке [1, 5].

В Республике Беларусь обеспечение населения высоко лечебной ягодной продукцией стало особенно актуальным после аварии на Чернобыльской атомной электростанции, так как в плодах клюквы содержится большое количество пектина, образующего с тяжелыми металлами (стронцием, цезием, свинцом) нерастворимые соединения, которые не перевариваются и выводятся из организма человека [6]. В настоящее время происходит сокращение площади, занимаемой дикорастущими растениями клюквы, нужно переходить на промышленное выращивание [2, 3].

Основная часть. Началом окультуривания клюквы считается 1816 г., США (Массачусетс). В мире крупнейшими производителями (более 95 % общемирового производства) являются США, Канада и Чили. Как показал многолетний зарубежный опыт культура клюквы высокорентабельная. Площадь ягодников клюквы крупноплодной в мире составляет свыше 20 тыс. га.

Работы, проводимые на протяжении нескольких десятилетий по изучению биологии видов, их экологии, закономерности развития, показали возможность плантационного выращивания в Республике Беларусь клюквы крупноплодной [2–4]. В Беларуси посадки клюквы крупноплодной занимают менее 100 га, а сбор ягод составляет 5–6 т/га, что в 1,5–4,5 раза ниже показателя урожайности в тройке крупнейших мировых производителей.

Промышленный сбор ягод клюквы в Беларуси начинается в конце сентября и длится до 35 дней. Из этого следует, что сроки уборки ягод должны быть максимально сжатыми, чтобы с одной стороны не допустить перезревания ягод и, как следствие, потери их товарных качеств, а с другой – успеть собрать урожай при максимальном содержании биологически активных веществ в плодах. Таким образом, применяемый на практике срок уборки клюквы крупноплодной уже не может считаться оптимальным в сложившихся условиях жесткой конкуренции на международном рынке.

За последние несколько десятилетий промышленного возделывания клюквы применяются следующие способы уборки: «сухой» и «мокрый».

Прототипом машин для «сухой» уборки клюквы послужил инструмент, используемый при ручном сборе ягод – совок с зубьями. К достоинствам «сухого» способа уборки можно отнести малое количество примесей в собранном ворохе, минимальное повреждение ягод и травмирование плодоносящих побегов. Его недостатками являются: увеличение сроков уборки, большие затраты труда, сложность реализации на засоренных сорняками плантациях [4].

Более подробно нужно рассмотреть уборку ягод крупноплодной клюквы на воде, так как этим способом убирается более 90 % урожая. Процесс уборки ягод «мокрым» способом включает в себя: затопление чека водой на глубину около 40 см, установку вешек по его периметру, отделение ягод от побегов уборочной машиной, сгребание ягод к месту погрузки, погрузку ягод в транспортные средства и их транспортирование к сортировальному пункту. По окончании уборки воды с чека спускают в отводной канал.

В качестве оборудования для отделения ягод могут использоваться как хедеры, имеющие активный, похожий на мотовило, рабочий орган, так и машины с пассивными рабочими органами, схожими по конструкции с пружинными загортачами зерновой сеялки. Отделенные ягоды всплывают на поверхность воды, после с помощью понтонов

транспортируются к машине, обеспечивающей их погрузку в транспортное средство. Сбор ягод с поверхности затопленного чека с последующей погрузкой в транспортные средства может производиться механическим или гидравлическим способами.

Механический способ предусматривает использование скребковых транспортеров, захватывающих ягоды с поверхности воды и транспортирующих их в тракторный прицеп. Подобный тип оборудования может использоваться при большом количестве плавающего в чеке растительного мусора (стеблей и листьев сорных растений, фрагментов кустарника и т. п.). Но механический способ также имеет и недостатки: низкая производительность оборудования, повреждение ягод, высокие затраты труда [4].

Альтернативой механическому способу погрузки ягод является гидравлический, предполагающий использование установок типа «ягодная помпа». Такое оборудование включает в себя всасывающий трубопровод с заборной воронкой, опускаемой ниже уровня воды в чеке, центробежный насос и наклонный лоток с решетчатым дном. Принцип работы «ягодной помпы» заключается в следующем. Насос всасывает воду из чека, захватывая при этом и ягоды клюквы. Поток воды с ягодами подается в верхнюю часть машины, где поступает на наклонный лоток. В процессе движения по лотку вода с мелкими примесями проходит через щели в решетчатом основании и сливается обратно в чек, а ягоды скатываются в транспортное средство [2].

«Ягодная помпа» имеет большую, по сравнению со скребковыми конвейерами, производительность, однако требуют высокой культуры агротехники возделывания клюквы. Наличие большого количества плавающего длинного растительного мусора в виде стеблей и листьев сорняков может приводить к засорению заборной воронки и нарушению рабочего процесса.

Заключение. Таким образом для процессов механизации уборки клюквы необходимо разработать и исследовать отечественный комплекс машин, используя результаты испытаний лучших зарубежных аналогов. Отказаться от применения малопроизводительных и трудоемких скребковых транспортеров, которые применяются для сбора ягод с поверхности затопленного чека.

Перспективным типом технических средств для забора ягодного вороха с поверхности затопленного чека являются гидротранспортные установки «ягодные помпы», имеющие высокую производительность и при минимальном повреждении ягод. С другой стороны, при высо-

кой засоренности ягодного вороха, эффективность работы ягодных помп существенно снижается, возможно только после оснащения машин элементами, обеспечивающими отделение длинных и средних примесей от ягод. В настоящее время отечественные машиностроительные предприятия не разрабатывают технические средства для уборки клюквы крупноплодной, а воспроизводство зарубежных образцов машин не всегда целесообразно, поскольку они не отвечают требованиям технологических процессов выращивания клюквы в зональных условиях Республики Беларусь. Разработка и внедрение эффективных технических средств для возделывания и уборки клюквы крупноплодной является актуальной народнохозяйственной задачей, решение которой обеспечит существенное повышение объемов производства ценной ягоды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клюква крупноплодная в Белоруссии / АН БССР, ЦБС. – Минск: Наука и техника, 1987. – 238 с.
2. Крупенин, П. Ю. Направление совершенствования технического обеспечения процесса уборки клюквы крупноплодной / П. Ю. Крупенин, А. К. Рендов, А. Г. Лягуский // Аграрная наука – сельскому хозяйству. – Барнаул: АГУ, 2023. – Т. 1. – С. 131–132.
3. Рендов, А. К. Повышение эффективности промышленного производства клюквы путем совершенствования средств механизации для ее возделывания / А. К. Рендов, П. Ю. Крупенин // Актуальные вопросы механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2023. – С. 94–97.
4. Рендов, А. К. Техническое обеспечение процесса уборки клюквы крупноплодной «мокрым» способом / А. К. Рендов // Научный поиск молодежи XXI века. – Горки: БГСХА, 2022. – Ч. 1. – С. 306–309.
5. Сачивко, Т. В. Коллекция рода *Vaccinium* в Ботаническом саду БГСХА / Т. В. Сачивко // Ботанические сады и дендрологические парки высших учебных заведений. – Горки: БГСХА, 2017. – С. 83–86.
6. Характеристика сортов, включенных в Государственный реестр за период с 2005 года по 2007 год / ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений». – Минск, 2007. – 439 с.

Аннотация. Рассмотрены основные способы, технологии и оборудование для уборки клюквы крупноплодной в Республике Беларусь. Разработка указанных элементов и внедрение усовершенствованных гидротранспортных установок позволит предприятию оптимизировать сроки уборки клюквы и сэкономить до 10 чел.-ч трудовых затрат в расчете на 1 т ягод.

Ключевые слова: клюква крупноплодная, «ягодная помпа», гидротранспорт, хедер, скребковый транспортер.