

- НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2015. – Вып. 49. – С. 97–102.: ил.
3. Шайхов, М.К. Состояние и перспективы развития посевной техники / М.К. Шайхов, Г.Г. Габдуллин // Земледельческая механика в растениеводстве: сб. науч. докл. междунар. науч.-практ. конф., Москва, 18–19 декабря 2001 г.: в 3 т., в 2 ч. / ВИМ; редкол.: Л.П. Кормановский [и др.]. – Москва, 2001. – Т. 3. – Ч. 2: Машинные технологии и техника для производства зерновых, масличных и зернобобовых культур. – С. 32–42.
 4. Лепешкин, Н.Д. Обоснование рациональной системы высева зерновых пневматических сеялок / Н.Д. Лепешкин, А.Н. Юрин, Ю.Л. Салапура // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межвед. тематич. сб.: в 2 т. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2009. – Вып. 43. – Т. 1. – С. 110–117.
 5. Протокол № 166 Б 1/3–2008 от 11 декабря 2008 года приемочных испытаний агрегата комбинированного почвообрабатывающе-посевного со сменными пассивными рабочими органами АППА-4 / ИЦ ГУ «Белорусская МИС». – Привольный, 2008.
 6. Протокол № 116 Д 8/3–2008 от 13 октября 2008 года эксплуатационно-функциональных испытаний агрегата комбинированного почвообрабатывающего посевного АК-4 «РУБИН 9/400 КУА + САПФИР 7/400 АвтоЛoad–DS + ГМРЗ» (изготовленного по аналогу и с использованием комплектующих агрегата фирмы Lemken, Германия) / ИЦ ГУ «Белорусская МИС». – Привольный, 2008.
 7. Протокол № 117 Д 8/3–2008 от 13 октября 2008 года эксплуатационно-функциональных испытаний агрегата комбинированного почвообрабатывающего посевного АК-4 «ГЕЛИОДОР 9/400 КА + САПФИР 7/400 АвтоЛoad–DS + ГМРЗ» (изготовленного по аналогу и с использованием комплектующих агрегата фирмы Lemken, Германия) / ИЦ ГУ «Белорусская МИС». – Привольный, 2008.

УДК 635.741:627

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ КРУПНОПЛОДНОЙ КЛЮКВЫ

В.В. Азаренко, д.т.н., чл.-кор. НАН Беларуси
Государственное научное учреждение
«Национальная академия наук Беларуси»
г. Минск, Республика Беларусь

А.Л. Мисун, аспирант, **А.Н. Маргинович**, студентка
Учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный
технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Клюква – растение влаголюбивое. Поэтому существенным плюсом для результативного воспроизводства данной культуры будет соответствующий уровень грунтовых вод на выбранном участке земли под закладку клюквенных плантаций.

Промышленное выращивание крупноплодной клюквы является экономически эффективным и рентабельным, что подтверждается затратами на ежегодный уход за плантациями, сопровождается высокой урожайностью культуры и, наконец, долговечностью использования клюквенных чеков.

Для закладки плантаций крупноплодной клюквы пригодны выработанные торфяники верхового и переходного типов с мощностью слоя торфа не менее 40–50 см [1], возможно использование и низинных торфяников с показателями торфа, близкими к переходному типу. Плантации крупноплодной клюквы также создаются на осушенных и невыработанных торфяниках, но при этом возрастает объем работ.

Вблизи плантаций должен находиться источник водоснабжения или должно быть выбрано место для искусственного водоема с возможностью заполнения и

периодического пополнения его водой. Потребные запасы воды в водоеме рассчитываются с учетом необходимости не только периодического полива посадок, но и для затопления плантации на зиму, для чего требуется воды не менее $3000 \text{ м}^3/\text{га}$ (примерно площадь одного чека) [1].

Участок под клюкву должен быть солнечным, но хорошо защищенным от ветра. Плантации, как правило, размещают вблизи дорог для удобства доставки материалов, работников, транспортировки собранной продукции. Также немаловажно учитывать возможность подвода к плантации электроэнергии и наличие персонала, способного выполнять соответствующие обязанности, а также перспективу дальнейшего расширения возделываемых клюквенных плантаций. Выбор земель под закладку клюквенных плантаций должен сопровождаться анализом почвы и воды на загрязненность радионуклидами, тяжелыми металлами и т. д.

Длительное и безопасное хранение ягодной продукции во многом зависит от качества ее сбора, показателей лежкости и транспортабельности, фазы технической спелости и грамотной организации ее хранения.

Крупноплодная клюква является живым организмом, который дышит, используя кислород и сжигая углеводы, выделяет углекислый газ и значительное количество тепла. Интенсивность дыхания зависит от сорта ягоды, степени ее спелости, наличия повреждений, поражений вредителями и других факторов, однако главный фактор интенсивности дыхания – температура среды. В этой связи неотъемлемым важным фактором является послеуборочное охлаждение, так как тепло, выделяемое при дыхании, ускоряет сам процесс, что вызывает дальнейший саморазогрев продукта и снижение его качества.

Поэтому максимально быстрое охлаждение ягоды является одним из определяющих факторов пригодности продукции к дальнейшему хранению, а следовательно, возможности ее успешной реализации.

Существует множество способов хранения ягод, основными из которых являются: замораживание, сушка, хранение в охлажденном виде, а также наземным способом в промышленных масштабах.

Сушка считается современной экологически чистой технологией обезвоживания клюквы, так как позволяет сохранить витамины и вкусовые качества ягод на 90 % от исходного плода.

Замораживание клюквы – это наиболее распространенный в наши дни способ длительного хранения ягодной продукции, для которого используются скороморозильные (флюидизационные) аппараты, обеспечивающие равномерное замораживание при температуре минус $35\text{--}45^\circ\text{C}$ интенсивным потоком воздуха [2].

Хранение в холодильниках применяется, когда стоит задача сберечь внешний вид и все пищевые качества ягодной продукции.

Продуктами высокого качества и хороших вкусовых свойств после переработки клюквы являются варенье, соки и морсы, ягода используется для приготовления кваса. Кроме того, получаются хорошие вина, ликеры, настойки и т. д. В отличие от дикорастущей клюквы ягоды крупноплодной в варенье хорошо сохраняют форму, плотные, несморщенные, хорошо пропитаны сиропом. Сироп прозрачный, слегка желеобразный.

Нами же предлагается способ хранения плодово-ягодной продукции в хранилищах, расположенных на уровне поверхности земли. Предлагаемый способ хранения включает в себя закладку продукции в специально подготовленное наземное хранилище, имеющее уклон по отношению к горизонту $5\text{--}6^\circ$, расположенное вблизи водного источника, по габаритам и конфигурации аналогичное клюквенному чеку, основание и стены хранилища укладываются полиэтиленовым полотном.

Закладывается ягодная продукция в подготовленное наземное хранилище с последующим его затоплением водой на глубину 45...50 см. Предлагаемый способ позволяет достаточно длительное время сохранять питательную ценность ягод крупноплодной клюквы, а также ее товарный вид. При этом ворох (веточки, листики, остатки мха, незрелые ягоды) всплывает на поверхность воды в месте уклона хранилища и удаляется с нее с помощью специальных пульпонасосов. Предлагаемый способ хранения крупноплодной клюквы позволяет снизить потери ягод, а также повысить качество первичной очистки их от примесей.

При использовании данного способа хранения крупноплодной клюквы в промышленных масштабах ягода сохраняет высокую кислотность, ценные пищевые и вкусовые качества.

Проведенные литературные и патентные исследования [3] позволили разработать устройство для обеспечения сохранности ягод крупноплодной клюквы в процессе ее хранения. Оно обеспечивает возможность длительного хранения ягод крупноплодной клюквы не только за счет размещения их в среде с заданными термодинамическими условиями (температурой, относительной влажностью, скоростью движения), но и за счет постоянного взаимодействия ягод с воздухом, насыщенным образующимися непосредственно в климатической камере электрически заряженными соляными кластерами. Устройство включает в себя герметичную теплоизоляционную оболочку, соляные панели, бокс для хранения продуктов питания, бокс для подготовки воздуха, кондиционер, воздухоподувку, перфорированный пол, фильтр-насытитель, воздухоподающий канал, воздухоотводящие отверстия, горизонтальную платформу, емкость для размещения сохраняемых объектов, воздухоподающий и воздуховыдающий патрубки. Фильтр-накопитель выполнен в виде слоя дробленой соляной породы. Емкость выполнена воздухопроницаемой. Платформа расположена с зазором относительно поверхности пола и соляных панелей, бокса для размещения сохраняемых объектов.

Каждая ягода в процессе хранения дышит, при этом высвобождается энергия, заключенная в органических веществах. Она необходима для разнообразных жизненно важных для клюквы процессов. Поэтому все ягоды хранятся при обязательном доступе к ним кислорода. Без кислорода дыхание прекращается, начинается процесс брожения с образованием спирта, наступает отравление растительных тканей.

Воздух, поступая в пораженную ткань, стимулирует ее окислительные процессы и образование новой ткани, защищающей от загнивания. Однако продувают воздух через слой ягод с небольшой скоростью. Это делают для того, чтобы предотвратить испарение содержащейся в плодах влаги. Иначе они увянут, их пищевые качества ухудшатся. Возникает противоречие, которое стараются решить путем поддержания в хранилищах сравнительно высокой относительной влажности воздуха – от 80 до 95 % [2], но при этом ухудшается снабжение тканей плодов качественным по физико-химическим параметрам воздухом. Проблему пытаются решить путем замедления процесса дыхания. Для этого прежде всего необходимо использовать низкую температуру (чтобы ягоды не подмерзли). И хотя в таких условиях значительно подавляется жизнедеятельность микроорганизмов, происходит нарушение нормального хода процессов жизнедеятельности ягод, их устойчивости, и они загнивают.

Предлагаемое же устройство предназначено для решения задачи увеличения срока хранения ягод крупноплодной клюквы и сохранения ее качества за счет генерирования в климатической камере электрически заряженных соляных кластеров, которые насыщают воздух, поступающий в климатическую камеру, и придают ему «живительные свойства», доставляя в клетки ягод жизненно необходимые ионы К, Na, Mg и электрический заряд. Устройство для хранения ягод крупноплодной клюквы

обеспечивает возможность длительного хранения плодов не только за счет размещения их в среде с заданными термодинамическими условиями (температурой, относительной влажностью, скоростью движения), но и за счет постоянного взаимодействия ягод с воздухом, насыщенным образующимися непосредственно в климатической камере электрически заряженными соляными кластерами.

Литература

1. Мисун, Л.В. Технологические процессы и средства механизации промышленного выращивания брусничных культур: монография / Л.В. Мисун. – Минск: БГАТУ, 2008. – 204 с.
2. Ярмилка, В.Н. Современные способы хранения плодов, овощей, ягод и винограда / В.Н. Ярмилка // Агро новост. – 2010. – С. 21–24.
3. Способ хранения плодов и овощей: пат. РФ № 2122325 МПК А01F, А01N 3/00 А23В 7/00 / Ю.Ф. Росляков, О.И. Квасенков; заявитель Кубанский государственный технологический университет. – № 97117691/13; заявл. 27.10.1997; опубл. 27.11.1998 // Изобретения. Полезные модели / Официальный бюллетень ФГУ ФИПС. – 2001. – № 31.

УДК 631.361.6

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАЗДЕЛЕНИЯ СЫРОГО ЛЬНОВОРОХА НА ФРАКЦИИ УСТАНОВКАМИ С ИГОЛЬЧАТЫМИ КАТКАМИ И СОЛОМОТРЯСОМ РОТОРНОГО ТИПА

А.Н. Перепечаев, к.т.н., ст.н.сотр., **С.В. Старосотников**, н.сотр.

Республиканское унитарное предприятие

«Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь

Введение

На территории Беларуси есть все необходимые природно-климатические условия для развития льноводства. Особое место в сельскохозяйственном производстве республики занимает такая техническая культура, как лен-долгунец. Ценность льна в том, что он является культурой комплексного использования. Из него получают одновременно продукцию трех видов: волокно, семена, костру. Каждая из них – востребованное сырье для промышленности. Несмотря на большой спрос на продукты льна-долгунца в Беларуси и мире, в последнее время наблюдается тенденция к уменьшению льносеющими хозяйствами посевных площадей. В основном это связано со значительными энергетическими и трудовыми затратами при выращивании, сборе и первичной переработке льна, а также с низким уровнем механизации технологических операций. Около 80–90 % всех затрат, связанных с выращиванием льна, приходится на сбор и послеуборочную обработку, в том числе 50–60 % затрат послеуборочной обработки приходится на сушку льновороха и льносырья.

В технологической схеме послеуборочной обработки льновороха самым ответственным звеном является досушивание, так как прежде всего от влажности материала зависят сохранность и изменение семенных свойств досушиваемого материала. Высокая влажность приводит к высоким энергозатратам на досушивание. Это связано как с энергоемкостью самого процесса, так и с несовершенством технологии и конструкции значительной части действующих сушилок.

Прогресс сельскохозяйственного машиностроения, создание новых, более совершенных технологий и машин, повышение качества и экономичности работы техники должны базироваться на изучении технологических процессов, протекающих в обрабатываемых материалах под воздействием рабочих органов.