

ПЕРЕРАБОТКА ПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА



УДК 664.047

О. Рахматов
O. Rakhmatov

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ МИНИ-ЛИНИИ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ВИНОГРАДА НА КИШМИШ ДЛЯ СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЙ МАЛОЙ И СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ

DEVELOPMENT OF INTEGRATED MINI-LINE OF SMALL AND AVERAGE CAPACITY FOR PROCESSING GRAPES INTO SEEDLESS RAISINS FOR AGRICULTURAL ENTERPRISES

Ключевые слова: сухофрукты, виноград, бланширование, обработка, сушка, линия, сушилка, камера, гребнеотделитель, грозди, кишмиш, качество, сорт, дегустация, вкус.

Узбекистан занимает ведущее место в производстве сухофруктов в Средней Азии. Главенствующим в этой отрасли является производство таких продуктов виноградарства, как кишмиша, изюма, коринки, поэтому комплексной переработке винограда высокосахаристых сортов уделяется особая внимание. Сезон созревания винограда приходится на сентябрь, октябрь и ноябрь. Эти месяцы сопряжены с резким изменением погоды, поэтому необходимо в кратчайший срок переработать созревшую продукцию. С этой целью нами была поставлена задача создания комплексной линии по переработке кишмишных сортов винограда. Задача – разработка и совершенствование аппаратов по переработке винограда по новой технологии. В линию входят усовершенствованная конструкция бланширователя, комбинированная сушильная установка, гребнеотделитель и установка для окончательной доработки кишмиша.

Все эти нововведения позволяют обеспечить комплексную механизацию производства кишмиша. Ручной метод бланширования трудоёмок и чреват риском ожога обслуживающего персонала кипящим раствором щелочи. Разработанный автором механический бланширователь многофункционален и обеспечивает безопасность в эксплуатации. Он может быть использован для тепловой обработки винограда, сливы, нарезанных яблок, груш, картофеля и других плодов и овощей. Вторым немаловажным этапом в производстве сухофруктов является процесс сушки. В Узбекистане из-за значительной солнечной радиации применяется комбинированный метод теплоподвода к сушильному сырью. В этом плане нами разрабо-

тана 2-камерная солнечно-топливная сушильная установка двух модификаций: СТСУ-2Э и СТСУ-2ЭМ, использующая энергию термоаккумуляции с тепловой насадкой. Для обработки высушенного винограда предложена конструкция механического гребнеотделителя ГОД-200. Метод обработки основан на принципе многократного воздействия активных элементов дисмембратора. На конечном этапе обработки кишмиша автор рекомендует глазировать конечный продукт соками и растворами различных природных сиропов, что придаст кишмишу дополнительный товарный вид. В линию вошли разработки, защищенные 5 авторскими изобретениями (СССР) и патентами Республики Узбекистан, данные изобретения отражены в местных изданиях.

Keywords: dried fruit, grapes, blanching, processing, drying, processing line, drying chamber, stemmer, bunch of grapes, seedless raisins, quality, grade, tasting, taste.

Uzbekistan is in the lead in dried fruit production in Central Asia. Special attention is paid to an integrated processing of grape varieties with high saccharine content. The period of grapes ripening is in September, October and November. There are dramatic weather changes during that period, and the harvested grapes should be processed in the shortest possible time. For that purpose an integrated line for processing seedless grapes according to a new technology was designed. The line includes an improved blancher design, a combined dryer, a stemmer and a device for final processing. All those innovations enable an integrated mechanization of raisins production. The mechanical blancher designed by the author is multifunctional and safe as compared to manual blanching. It may be used for thermal treatment of grapes, plums, cut apples, pears, pota-

toes and other fruit and vegetables. The second important stage in dried fruit production is drying. Due to intensive solar radiation in Uzbekistan, an integrated method of heat application to the material being dried is used. We designed a double-chamber solar-fueled dryer of two modifications: STSU-2E and STSU-2EM using the energy of thermal accumulation. To process the dried grapes, a design of mechanical stemmer GOD-200 is proposed. The processing is

based on the principle of a multiple action of the active elements of the dismembrator. At the final stage the author proposes to coat the raisins with fruit juices and natural syrup solutions which add a marketable appearance to the raisins. The line includes 5 designs protected by the patents of the USSR and the Republic of Uzbekistan and described in local journals.

Рахматов Орифжон, к.т.н., доцент, каф. «Технологии первичной переработки сельскохозяйственной продукции», Гулистанский государственный университет, Республика Узбекистан. Тел. +998-91-621-12-97. E-mail: glsu_info@edu.uz, olimjon82@bk.ru.

Rakhmatov Orifzhon, Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Chair of Primary Processing of Agricultural Products, Guliston State University, Republic of Uzbekistan. Ph.: +998-91-621-12-97. E-mail: glsu_info@edu.uz, olimjon82@bk.ru.

Введение

Современный уровень развития сухофруктового и кишмишного производства требует высокотехнологичной переработки исходного сырья непосредственно в самих хозяйствах.

Как известно, в результате на стыке между производителями сельскохозяйственного сырья и переработчиками теряется до 30% дорогой продукции. Эти потери можно уменьшить путем создания комплексной перерабатывающей промышленности малой и средней мощности на базе фермерских хозяйств. Производство должно включать инспекцию винограда, бланширование и сушку, очистку от гребней, плодоножек, упаковку готового кишмиша непосредственно на местах выращивания виноградной продукции.

Цель и задачи. В связи с этим важным приоритетным направлением является задача создания мини-комплексных линий по переработке винограда, включающих инспекционный транспортер, бланширователь винограда, мобильную сушильную установку, гребнеотделитель, устройство для удаления плодоножек, сортировочный и дозировочно-упаковочный агрегаты.

Поставленная задача в полной мере была изучена автором статьи, который на базе своих многолетних экспериментальных исследований и изысканий сумел создать действующие образцы и пилотные модели многих аппаратов, составляющие основу мини-комплексной линии для производства кишмиша.

Объекты и методы

На рисунке 1 представлена технологическая блок-схема промышленной переработки винограда на кишмиш, а на рисунке 2 – аппаратно-технологическая схема мини-комплексной линии по производству кишмиша.

По предлагаемой схеме кишмишный виноград с сахаристостью 23-25% после уборки урожая доставляют на перерабатывающие

пункты малой и средней мощности. Это может быть организовано путем объединения нескольких фермерских хозяйств, специализирующихся по выращиванию винограда. Поскольку производство кишмиша является сезонным и его объем зависит от урожайности винограда, то комплект оборудования может быть приобретен этими хозяйствами в «складчину» с долевым взносом.

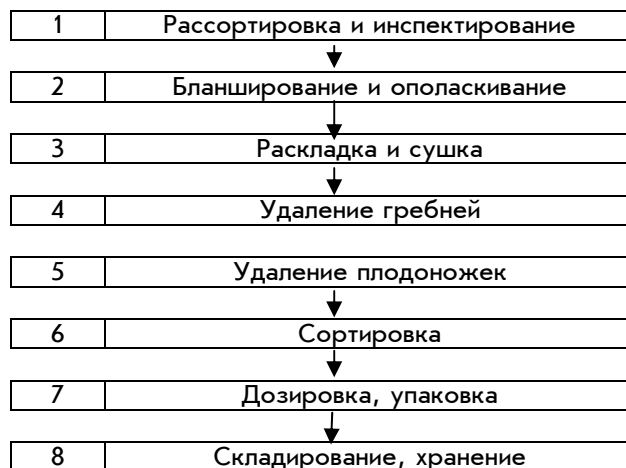


Рис. 1. Технологическая блок-схема промышленной переработки винограда на кишмиш

Экспериментальная часть

После доставки виноград визуально вручную сортируют и инспектируют на ленточном транспортере марки ТСИ, удаляя гнилые и некондиционные плоды, крупные грозди разделяют на несколько частей. Затем его подают на бланширование – кратковременную тепловую обработку в 0,3-0,4%-ном растворе NaOH [1].

Ручной метод бланширования трудоемок и чреват риском обжога обслуживающего персонала горячим раствором.

Автором разработан механизированный бланширователь, обеспечивающий безопасность в эксплуатации (рис. 3) [2, 3].

Бланширователь содержит погруженный в ванну 1 вращающийся ротор 2 с четырьмя периферийно закрепленными коробами 3. Крышки 4 коробов обеспечивают автоматическую загрузку и выгрузку порций винограда. По дну ванны расположены по радиусу основные нагревательные элементы, обеспечивающие кипение рабочего раствора. На валу ротора подвешена термоаккумулирующая камера 5, заполненная кристаллогидрат дигидрофосфатом натрия, укрепленными рядами ТЭН амины 6 и струйными насосами 7, размещенными в сквозных каналах 8. Насосы обеспечивают устойчивый циркуляционный контур рабочей жидкости по всему объему ванны.

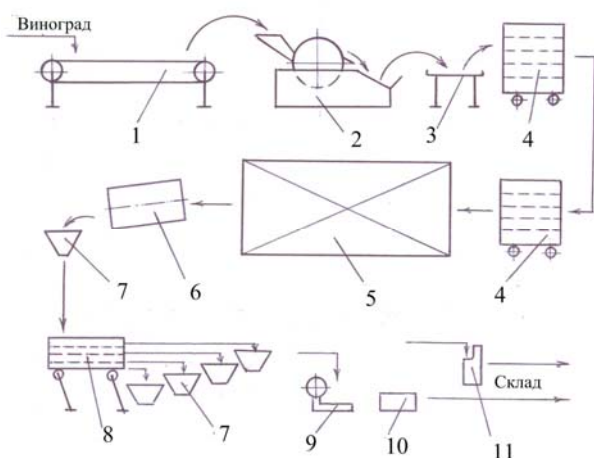


Рис. 2. Аппаратурно-технологическая схема мини-комплексной линии по производству кишмиша:

- 1 – инспекционный транспортер ТСИ;
- 2 – механизированный бланширователь винограда МБВ-1; 3 – накопительный стол;
- 4 – тележка многополочная;
- 5 – сушильная установка СТСУ-2Э;
- 6 – гребнеотделитель винограда ГОД-200;
- 7 – бункер; 8 – вибророток ВЛ-3;
- 9 – весы хозяйственные, 10 – тара картонная;
- 11 – дозировочно-упаковочный автомат

За время прохождения через ванну в среде кипящего щелочного раствора кисти винограда перекатываются в замкнутом объеме короба и подвергаются равномерной тепловой обработке, сохраняя целостность плодов и обеспечивая равномерную сетку проницаемости кожицы, что существенно положительно сказывается на процессе последующей сушки винограда и дегустационные качества кишмиша. На выходе из ванны обработанный виноград подвергается душированию холодной водой для удаления следов щелочи.

Технические характеристики бланширователя МБВ-1:

- диаметр ванны $D_s = 1000$ мм;
- ширина ванны $B = 400$ мм;
- диаметр термокамеры $d_k = 700$ мм;

- ширина термокамеры $b_k = 300$ мм;
- диаметр вращения ротора $D_p = 800$ мм;
- число корзин $Z = 4$;
- потребляемая мощность $N = 4,5$ кВт.

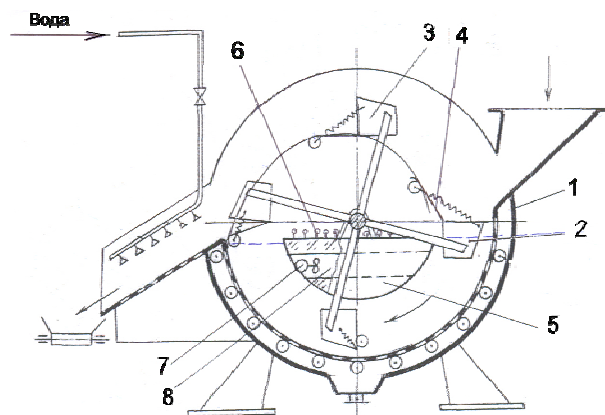


Рис. 3. Механизированный бланширователь винограда МБВ-1

Определяющим звеном в технологии производства кишмиша является процесс сушки винограда. Поэтому производительность входящих в линию машин и аппаратов подбирают по мощности сушильной установки.

Для сушки винограда и других сельскохозяйственных культур нами разработана 2-камерная солнечно-топливная сушильная установка СТСУ-2Э (рис. 4) [4].

Сушилка состоит из двух горизонтальных камер 1 прямоугольного сечения с расположенными между ними воздухораспределительным коллектором 2 и электрокалорифером 3, образуя замкнутую по ходу движения воздуха систему. Внутри камер расположены самоходные тележки 4 (по четыре в каждой камере). Установка снабжена вентилятором 5, основным калорифером 6 и механизмом 7 переключения шлюзового устройства 8. В междуканальном пространстве расположен стеллаж 9 для подвяливания винограда. Наружная поверхность корпуса камер обработана составом «черный никель», обладающим поглощательной способностью солнечной радиации $\alpha = 0,89-0,94$.

Основные технические характеристики сушильной установки модели СТСУ-2Э:

- производительность по свежему винограду 720-800 кг/цикл;
- расход воздуха 6000 м³/ч;
- температура сушки не более 60-75°С;
- время сушки 32-36 ч;
- габаритные размеры 6000×2340×1900 мм;
- установочная мощность 22 кВт.

Сушильная установка работает следующим образом. Отбланшированный виноград раскладывают на многополочные тележки и

закатывают их через дверцы в обе камеры по 4 шт. Включают вентилятор 5, основной 6 и промежуточный 3 электрокалориферы. Горячий воздух, пройдя через шлюзовое устройство, обдувает продукт и происходит процесс сушки. Переключением шлюзового устройства можно изменить направление потока воздуха, создав, таким образом, осциллирующий режим сушки, что интенсифицирует этот процесс. Отработанный воздух, имея достаточную потенциальную энергию, проходит через шлюзовый затвор и поступает под стеллажи 9, на которых подвешивается свежеложенный виноград.

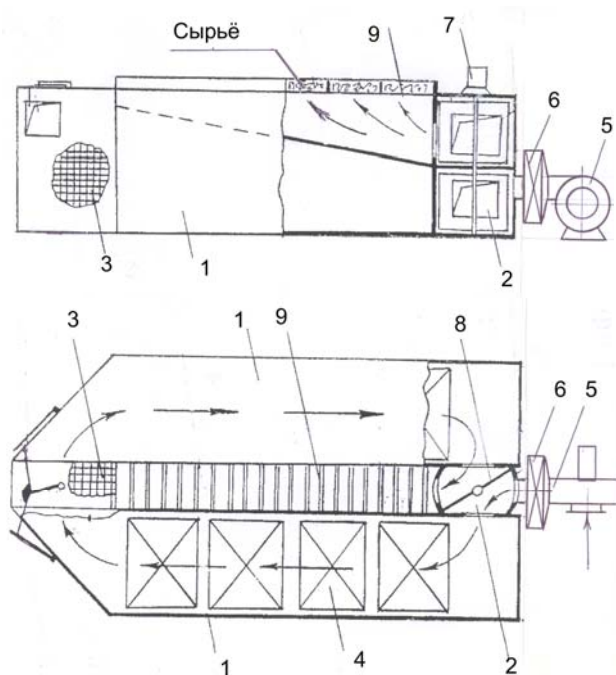


Рис. 4. 2-камерная солнечно-топливная сушильная установка СТСУ-2Э

В дневное время зачерненная поверхность камер воспринимает энергию солнечной радиации порядка $350-600 \text{ Вт/м}^2$, и тем самым компенсируется часть расходуемой тепловой энергии (до 25-30%). В ночное время сушилка работает на тепле электрокалориферов или без них в режиме активного вентилирования.

Следующим этапом обработки сушеного винограда является удаление гребней и плодоножек.

До настоящего времени эти операции были мало механизированы и проделывались в основном в ручную.

Авторы предлагают свою концепцию переработки сушеного винограда, разработав механизированный гребнеотделитель барабанного типа ГОД-200 (рис. 5) [5].

Гребнеотделитель ГОД-200 содержит бункер 1 с питающим дозатором, наклонно установленный вращающийся барабан 2, внутри

которого радиально закреплены по окружности лопасти 3 и эксцентрично установлены на валах две пары планчатых 4 и щеточных 5 барабанов. Последние приводятся в движение приводом 6. Под выходным концом барабана установлен пневмосепаратор 8 и два бункера 9: один – для очищенного кишмиша, второй – для сбора гребней и механических отходов.

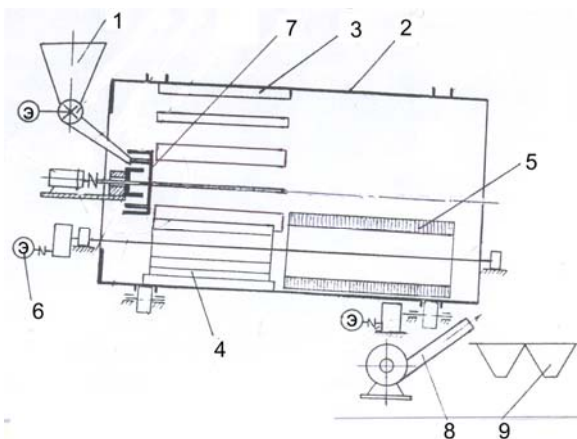


Рис. 5. Механизированный гребнеотделитель сушеного винограда ГОД-200

Грозди сушеного винограда влажностью 16-18% предварительно дробятся при прохождении дозирующего устройства на мелкие кисточки и поступают в зону вращающегося дисмембратора 7, где, многократно соударяясь с пальцами, дробятся на отдельные ягоды и гребни. Далее под действием угла наклона барабана и центробежной силы продукт через лопасти 3 поступает в зоны планчатых 4 и щеточных 5 барабанов. В результате соударения с планками и протирки щеточными барабанами плоды полностью отрываются от гребней и частично освобождаются от плодоножек. На выходе из барабана смесь гребней и плодов подвергается аэродинамическому сепарированию.

Предлагаемый гребнеотделитель прошел опытно-промышленные испытания, которые показали, что устройство обеспечивает качественную очистку сушеного винограда от гребней, сора и плодоножек за счет свободного взаимодействия продукта с активными рабочими органами устройства.

Технические показатели гребнеотделителя ГОД-200:

- производительность по кишмишу 20-240 кг/ч;
- потребляемая мощность 1,1 кВт;
- удельный расход энергии на 1 т кишмиша 7,2-10,1 кВт/ч;
- габаритные размеры 850×895×1545 мм;
- общая масса 490 кг.

Результаты и их обсуждения

Последующим этапом обработки кишмиша является разделение его по фракциям. Этот процесс осуществляется на разноячеечном трехполочном вибрлотке ВЛ-3, который разделяет кишмишную смесь на 4 сорта (по размерам):

- экспортно-ориентируемый > 9-12 мм;
- высший 8-9 мм;
- ликвидный 5-6 мм;
- неликвидный < 5 мм.

Отсортированный кишмиш первого, высшего и ликвидных сортов укладывают в картонные коробки по 15-20 кг и складывают в сухом проветриваемом помещении или расфасовывают на дозировочно-упаковочном автомате по 250-500 г и отправляют на торговые предприятия, а неликвидный отход перерабатывают на блендерах в нугу или пастилу и используют для кондитерских целей.

Для придания кишмишу товарного вида и повышения дегустационных качеств автором предлагается технология глазирования кишмиша натуральными соками различных плодов и ягод или их концентрированными сиропами. Для глазирования пригодны виноградный, арбузный или дынный сиропы. После такой обработки кишмиш приобретает чернофиолетовый цвет с глянцевым оттенком и пикантный изысканный вкус [6].

Выводы

1. Мини-линия для переработки винограда на кишмиш может быть хорошим подспорьем для малых и средних фермерских хозяйств.

2. Мини-линия мобильна и легко транспортируема из-за своих малых массогабаритных размеров и может размещаться в небольшом производственном помещении.

3. Многие аппараты и агрегаты прошли полупромышленные испытания в виноградо-водческих хозяйствах и показали высокую надежность и технико-экономическую эффективность.

4. Из-за отсутствия других средств механизации для переработки винограда есть целесообразность приобретения целой линии или отдельных её агрегатов несколькими хозяйствами с долевым участием финансирования.

5. Сушильную установку можно использовать для сушки других плодов: яблок, абрикоса, слив, персика, дыни и др.

Библиографический список

1. Мирзаев М.М. и др. Технология возделывания и сушки винограда. – Ташкент: Фан, 1983. – 410 с.
2. А.с. СССР № 1597160, А23 №12/02. Устройство для бланширования плодов / А.М. Юсупов, П.В. Байдюк, О. Рахматов. – Б.И. – № 37 - 90.
3. Решение о выдаче патента по заявке № FAR 20100167. Устройство для бланширования плодов / Искандаров З.С., Рахматов О., Юсупов А.М. и др. – 2012.
4. Пат. № 2404, F26 B9/06, UZ. Устройство для сушки сельскохозяйственных продуктов / Искандаров З.С., Рахматов О., Юсупов А.М.. – Б.И. – № 1 - 95.
5. Пат. № 00834, 8A23 №15/00 UZ. Устройство для обработки сушеного винограда / Искандаров З.С., Рахматов О., Юсупов А.М. и др.; опубл. 30.08.2013, Бюл. № 8.
6. Рахматов О., Нуриев К.К. Улучшение дегустационных свойств кишмишной продукции и её товарного вида // Разработка инновационных технологий и технических средств для АПК (Ч. II): сб. науч. тр. 8-й Междунар. науч.-практ. конф. (28-29 марта 2013 г.). – Зерноград, 2013. – С. 163-166.

References

1. Mirzaev M.M. i dr. Tekhnologiya vozde-lyvaniya i sushki vinograda. – Tashkent: Izd-vo «Fan», 1983. – 410 s.
2. A.s. SSSR № 1597160, A23 №12/02. «Ustroistvo dlya blansirovaniya plodov» / A.M. Yusupov, P.V. Baidyuk, O. Rakhmatov / B.I. № 37-90.
3. Reshenie o vydache patenta po zayavke № FAR 20100167 «Ustroistvo dlya blansirovaniya plodov» / Iskandarov Z.S., Rakhmatov O., Yusupov A.M. i dr. / 2012.
4. Patent № 2404, F26 B9/06, UZ. Ustroistvo dlya sushki sel'skokhozyaystvennykh produktov / Iskandarov Z.S., Rakhmatov O., Yusupov A.M. / B.I. № 1-95.
5. Patent № 00834, 8A23 №15/00 UZ. Ustroistvo dlya obrabotki sushenogo vinograda. / Iskandarov Z.S., Rakhmatov O., Yusupov A.M. i dr. opubl. 30.08.2013, byul. № 8.
6. Rakhmatov O., Nuriev K.K. Uluchshenie degustatsionnykh svoistv kishmishnoi produktsii i ee tovarnogo vida. // Razrabotka innovatsionnykh tekhnologii i tekhnicheskikh sredstv dlya APK. Chast' II. Sb. nauch. trud. 8-i mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Zernograd, 28-29 marta 2013 g. – S. 163-166.

