

УДК 664.8: 573.6.086.83:664.022.3

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ И ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СПОСОБОВ ПЕРЕРАБОТКИ ТОМАТОВ

THEORETICAL DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF THE TOMATO PROCESSING METHOD

Касьянов Геннадий Иванович

доктор технических наук, профессор,
Кубанский государственный
технологический университет
Тел.: +7(967) 30-56-560
kasyanov@kubstu.ru

Гринченко Вячеслав Сергеевич

преподаватель, магистр.
Кубанский государственный
технологический университет
Тел.: +7(918) 96-77-707
grinchenko81@bk.ru

Мазуренко Евгений Анатольевич

старший преподаватель, магистр,
Кубанский государственный
технологический университет
Тел.: +7(918) 34-22-171
elena.mazurenko2013@yandex.ru

Kasyanov Gennady Ivanovich

Doctor of Technical Science, Professor,
Kuban State Technological University
Ph.: +7(967) 30-56-560
kasyanov@kubstu.ru

Grinchenko Vyacheslav Sergeyevich

Teacher, Magister,
Kuban State Technological University
Ph.: +7(918) 96-77-707
grinchenko81@bk.ru

Mazurenko Evgeniy Anatolyevich

Senior Teacher, Magister,
Kuban State Technological University
Ph.: +7(918) 34-22-171
elena.mazurenko2013@yandex.ru

Аннотация. В статье проанализированы современные способы переработки томатного сырья различных помолологических сортов и гибридов. Томаты относятся к наиболее крупнотоннажным видам овощного сырья, спрос на которые ежегодно возрастает. Привлекателен химический состав томатов, выращиваемых в южных регионах страны. В их состав входят белки, липиды, углеводы, витамины, макро и микроэлементы. Это те природные компоненты, которые, в сочетании с животным сырьем, входят в продукты питания для спортсменов. Наиболее освоенными, с точки зрения технологии и техники переработки томатов, являются технологии производства томатного сока, томатной пасты и кетчупов. Приведены сведения о биохимическом составе томатного сырья, выращиваемого в Краснодарском крае. Описана зависимость качества томатопродуктов от сортовых особенностей сырья. Проанализированы современные способы переработки томатов с использованием достижений пищевой биотехнологии и экспериментальной фармаconutрициологии. Важным направлением в комплексной переработке томатного сырья является использование выжимок, семян и кожицы томатов. Получаемый из семян томатов CO₂-экстракт обладает сбалансированным жирнокислотным составом и высокими диетическими свойствами. В его состав входят токоферолы, насыщенные и полиненасыщенные жирные кислоты, жирорастворимые витамины. В составе CO₂-экстрактов семян и кожицы томатов находятся каротиноиды, антирадикалы и антиоксиданты.

Annotation. In this article the modern methods for the processing of tomatoes extract of different pomological varieties and hybrids are analyzed. Tomatoes are the most large-capacity type of raw vegetables, demand for which is increasing annually. The attractive chemical composition of tomatoes, which are grown in the southern region of the country, is composed of proteins, lipids, carbohydrates, vitamins, macro and micronutrients. These are natural components which, when combined with animal primary products, are included in nutritional products for sportsmen. The most developed, in terms of technology and techniques, procedures for tomatoes are the manufacture of tomato juice, tomato paste and ketchup. The obtained information from the biochemical composition of raw tomato cultivated in the Krasnodar region showcases the relation between the quality of the tomato by-product and the varieties of the raw materials. This is analyzed with modern methods for tomato processing, using the achievements of food biotechnology and experimental pharmacconutritiology. An important trend in complex processing of raw materials is the use of tomato pomace, seeds and tomato skin. The CO₂-extract collected from tomato seed has a balanced fatty-acid composition and high dietary properties. It is composed of tocopherols, saturated and polyunsaturated fatty-acids and fat-soluble vitamins. Carot-

Представляют интерес технологические решения по применению CO₂-экстрактов из семян и кожицы томатов в качестве обогатителей состава хлебо-булочных изделий, мясных, молочных, рыбных продуктов, консервной, пище-концентратной и косметической продукции.

Приведены сведения о биохимическом составе томатного сырья, выращиваемого в Краснодарском крае. Описана зависимость качества томатпродуктов от сортовых особенностей сырья. Проанализированы современные способы переработки томатов с использованием достижений пищевой биотехнологии и экспериментальной фарманурициологии.

В статье показаны направления совершенствования технологии и оборудования для переработки томатов различными способами. Рассмотрены способы интенсификации технологических процессов производства томатного сока, томатной пасты, сухих и вяленых томатов, красителя, масла из семян томатов и белково-липидного концентрата. Описан опыт работы специалистов отечественных и зарубежных консервных предприятий по комплексной переработке томатов.

Ключевые слова: томаты, сорта, химический состав, антиоксиданты, томатный сок, томатная паста, кетчупы, CO₂-экстракты.

enoids, antiradicals and antioxidants are found in the composition of the CO₂-extracts collected from seeds and tomato skin. Technological solutions are of interest for applications of CO₂-extracts collected from seeds and tomato skin in bakery dresser products, meat, creamery, fish products, canned food, food concentrates and cosmetic products. The obtained information from the biochemical composition of raw tomato cultivated in the Krasnodar region showcases the relation between the quality of the tomato by-product and the varieties of the raw materials. This is analyzed with modern methods for tomato processing, using the achievements of food biotechnology and experimental pharmacology. The article shows the directions for the improvement of technology and equipment for tomato processing in a variety of ways, analyzes the methods for intensification of technological processes for the manufacture of tomato juice, tomato paste, dry and dried tomatoes, dye, oil extracted from tomato seeds and protein lipid concentrate, also describes the experience of specialist of domestic and foreign canning companies with the complex processing of tomatoes.

Keywords: tomatoes, varieties, chemical composition, antioxidants, tomato juice, tomato paste, ketchup, CO₂-extracts.

Существующие проблемы развития консервной отрасли, сложные и многогранные задачи, поставленные перед технологическими службами, решение организационно-экономических вопросов, во многом определили тему исследования, связанную с актуальностью, научной и практической значимостью.

В научных трудах отечественных и зарубежных ученых заложен определенный вклад в становление и развитие производственных проблем, включая агропромышленный сектор, но многие отраслевые вопросы по совершенствованию технологии и модернизации оборудования еще требуют своего решения [2, 3, 5, 7]. Сотрудниками ДагГТУ разработаны и апробированы на действующих предприятиях инновационные технологии комплексной переработки томатного сырья [2, 3]. В работе А.В. Борисовой и Н.В. Макаровой описан способ экспериментального определения физико-химических и антиоксидантных показателей овощей [1]. Продукты переработки томатного сырья обладают высокими антиоксидантными и антирадикальными свойствами и могут использоваться в продуктах питания для спортсменов [4].

Экологию, агротехнику и переработку томатного сырья представили в ряде известных публикаций [5, 7, 11]. Способы получения томатного сока, концентрированных томатпродуктов с использованием горизонтальных шнековых центрифуг и вакуума описаны в патентах [9, 10]. В патенте С.А. Калманович и др. описан способ переработки семян томатов и томатных выжимок для получения масляных экстрактов и белкового обогатителя [8].

Теоретической и методологической основами исследований являются труды известных ученых-экономистов, специализирующихся в области выращивания и переработки томатов, а также постановления федеральных и региональных органов власти, рекомендации научно-исследовательских институтов.

В работе использованы диалектические, монографические, абстрактно-логические, расчетно-конструктивные, экономико-статистические методы и научные приемы. Главным является применение системного анализа теории и практики, с целью разработки теоретических и практических рекомендаций по рациональной переработки и реализации томатов.

Научная новизна основана на организационно-экономическом развитии производства и переработки томатов в условиях малых и средних предприятий. Томаты и томатопродукты содержат важнейшие физиологически активные вещества — витамины, полифенолы, а также минеральные вещества, необходимые для жизнедеятельности человека. К сожалению, в период массового созревания возможно только непродолжительное хранение томатов. Для длительного хранения томатов предусмотрены специальные хранилища с пониженной температурой или модифицированной газовой средой.

Известен ряд технологических приемов длительного хранения томатопродуктов, с использованием процессов сушки, посола, квашения, маринования и других. Традиционным способом длительного хранения томатов стерилизация их в герметичной таре с высокотемпературной обработкой или сушкой. Следует иметь в виду, что при хранении и переработке в томатах протекают негативные биохимические процессы, вызывающие снижение качества продуктов питания и их порчу.

Стерилизация томатов должна учитывать технологические особенности сырья, зависящие от сортовых качеств агротехнических приемов возделывания томатов.

В период рыночной экономики особенно остро стоят вопросы сохранения качества продукции. Перерабатывающим предприятиям сложно выдерживать строгие требования к высокому качеству томатопродуктов из-за отсутствия высокоурожайных семян в связи с санкциями, невозможностью контролировать погодные условия для томатов в открытом грунте и нестабильности в финансовой системе.

Научная новизна работы основана на организационно-экономическом развитии технологии переработки томатов и использует многокритериальное прогнозирование и оптимизацию качественного и количественного состава линейки томатопродуктов, установлении взаимосвязи химического состава, органолептических свойств и медико-биологических показателей функциональных томатопродуктов.

В работе дано теоретическое обоснование целесообразности и эффективности использования семян томатов для производства специализированных продуктов питания. Убедительно доказано, что CO_2 -обработка семян, томатных выжимок и кожицы томатов жидким диоксидом углерода позволяет получить натуральные пищевые добавки, с высокими органолептическими, физико-химическими и медико-биологическими свойствами.

Анализ статистических данных подтвердил очевидную аксиому, что томат является одной из основных овощных культур Краснодарского края. В структурной сетке посевных площадей овощных культур томаты занимают около 25 %, из которых консервные предприятия производят до 10 видов томатопродуктов. Важным обстоятельством является то, что томаты в качестве заливки или гарнира входят в рецептурный состав рыбных и овощных консервов. Это обстоятельство подтверждает высокие вкусовые и питательные качества томатов. Специалисты НИИ питания установили норму потребления томатов на душу населения 16,8 кг в год.

Объекты и методы исследования. Оценка качества сырья и готовой томатопродукции проводилось на оборудовании и приборах НОЦ пищевых технологий и безопасности продуктов питания КубГТУ. Массовая доля сухих веществ по ГОСТ Р 51433, массовая доля сахаров по ГОСТ 8756.13, доля фенольных веществ на ФЭК в мг галловой кислоты/100 г сырья, доля флавоноидов на ФЭК в мг катехина /100 г сырья, доля каротиноидов на ФЭК в мг/100 г сырья, антиоксидантная активность на ФЭК в % ингибирования окисления линолевой кислоты, антирадикальная активность по количеству экстракта для связывания 50 % радикалов в мг/мл.

Плод томатов представляет собой сочную ягоду, с двумя семенными гнездами-камерами. Форма поверхности плода обычно гладкая, слаборебристая, среднеребристая и сильноребристая. Плоды с гладкой и слаборебристой поверхностью имеют от 3 до 8 среднеребристых камер, и от 5 до 20 сильноребристых камер. Число камер, как сортовой признак, изменяется под влиянием условий произрастания. Замечено, что если выращивать один и тот же сорт в различных условиях, то он может иметь мало- или многокамерные плоды.

Проведены исследования биохимического состава плодов, которые показали, что сорт томатов влияет на качество полученной продукции (табл. 1).

Таблица 1 — Биохимический состав некоторых сортов томатов

Вариант опыта	Количество сухих растворимых веществ, %	Кислотность плодов, %	Содержание сахаров, %	Содержание витамина С, мг %
Дубрава (контроль)	5,6	0,61	2,62	24,7
Гибрид Ралли F1	5,8	0,62	2,84	25,9
Томат розовый	5,8	0,58	2,82	26,3
Малиновая лампа	5,7	0,57	3,12	26,2
Загадка	5,7	0,53	2,93	25,7

Выявлена прямая связь между количеством сухих веществ в томатах и концентрацией сахара ($r = 0,95 \pm 0,2$).

По приведенным в таблице данным видно, что содержание сухих веществ в томатах изученных сортов находится на уровне 5,6–5,9 %. Меньше сухих веществ имели контрольные томаты сорта Дубрава (5,5 %), а больше сухих веществ (5,8–5,9 %) содержат томаты сортов Гибрид Ралли F1, Томат розовый, Малиновая лампа и Загадка. Некоторые сорта томатов обладают антиоксидантными свойствами.

Таблица 2 — Биохимический состав и антиоксидантные свойства томатов

Сорта томатов	Фенолы, мг ГК / 100 ИС	Флавоноиды, мг К / ИС	β -каротин, мг / ИС	Антиради-кальная акт., ЕС50, мг/мл	Антиоксидантная акт. % инг.
Томат розовый	64 \pm 0,6	12 \pm 1,5	0,17 \pm 0,01	660 \pm 5,1	4,3 \pm 0,2
Малиновая лампа	77 \pm 0,7	12 \pm 1,5	0,12 \pm 0,01	75 \pm 1,5	26,4 \pm 1,3
Загадка	98 \pm 0,6	13 \pm 1,5	0,15 \pm 0,01	105 \pm 1,5	15,3 \pm 0,7

Ассортимент томатных консервов довольно широк. Это и консервированные целые плоды, концентрированные продукты в виде пюре и паст.

Многие предприятия изготавливают томаты натуральные из целых плодов как с кожицей, так и без кожицы, с добавлением пряной зелени, соли, уксуса, с добавлением заливки из протёртой томатной массы или томатного сока.

Среди концентрированных томатных продуктов находится томатное пюре и томатная паста, получаемые путём уваривания протёртой томатной массы. Концентрация сухих веществ в томатном пюре составляет 12,15 и 20, в томатной пасте — 25, 30, 35 и 40 %. Основным видом является 30 %-ая томатная паста. Концентрация соленой томатной пасты 27, 32, 37 %.

В последние годы селекционерами созданы сорта томатов с высокой сохранностью плодов — Василиса, Чёрный айсберг, Тортила.

Опыт выращивания таких томатов показал, что при температуре 18–20 °С, относительной влажности воздуха 70–75 % качество снятых зрелых плодов сохранится в течение 23–25 дней, а плодов в стадии молочной спелости — 30–32 дней. Таким образом, только за счет подбора и выращивания томатов новых сортов можно обеспечить население свежей продукцией.

На рисунке 1 показано влияние степени созревания на свойства томатов. Синим цветом выделена антирадикальная активность, зеленым — антиоксидантная активность и красным — содержание каротиноидов.

Краснодарский край обладает благоприятными агроклиматическими условиями для выращивания томатов высокого потенциала продуктивности, с целью организации производства экологически чистой конкурентно-способной томатной продукции. Тем не менее, из-за неравномерного распределения осадков, резких температурных перепадов, губительного действия суховея и засухи, необходимо строго соблюдать научно обоснованную систему земледелия при возделывании томатов.

Кроме привлекательного внешнего вида и вкусовых качеств, томаты содержат многие полезные и целебные вещества. Они содержат сахара — в основном фруктозу

и глюкозу, минеральные соли йода, калия, фосфора, бора, магния, натрия, марганца, кальция, железа, меди, цинка, водо- и жирорастворимые витамины, включая β-каротин и ликопин. В томатах обнаружено содержание органических кислот — лимонной, яблочной, винной и в небольшом количестве щавелевой. Благодаря содержанию тирамина и серотонина томаты считаются антидепрессантами.

Известны высокоурожайные красноплодные сорта томатов — Гулливер, Гигант Новикова, Дагестанский, Кардинал, Космонавт Волков, вес плодов у которых может достигать 1 кг.

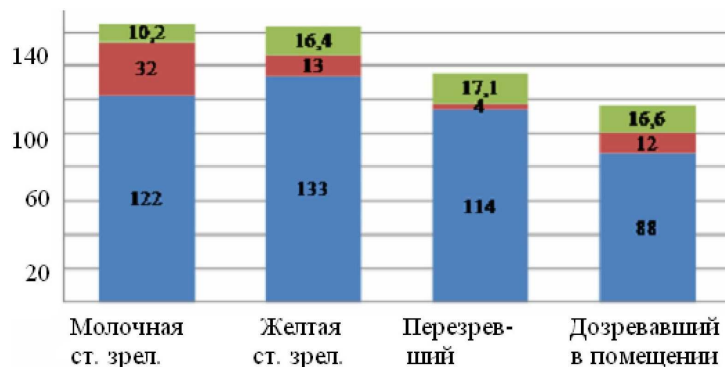


Рисунок 1 — Влияние срока созревания на антиоксидантные и антирадикальные свойства томатов

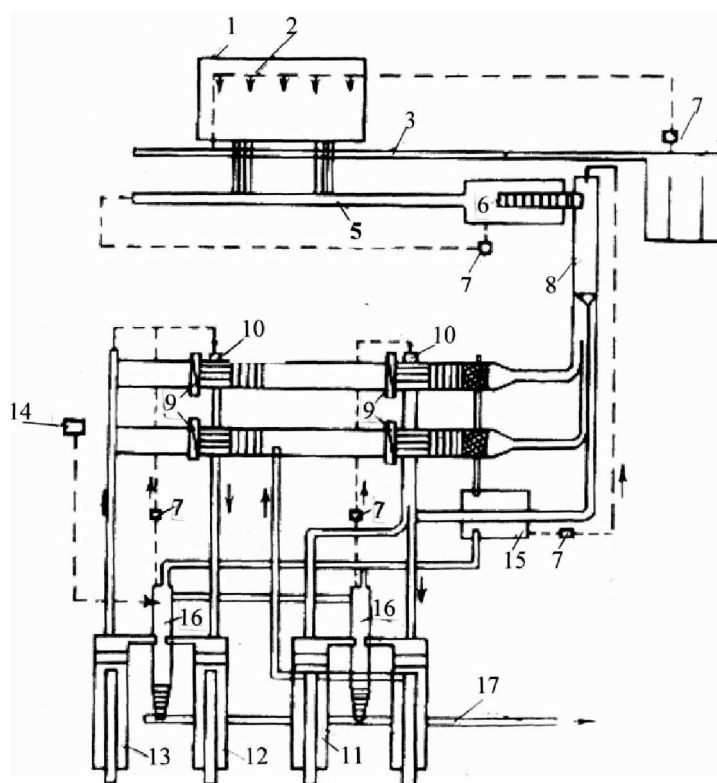


Рисунок 2 — Принципиальная схема приема и сортировки томатов машинной уборки:

- 1 — приемная площадка для разгрузки контейнеров с томатами; 2 — гидромонитор; 3 — гидрожелоба первого контура; 4 — емкость для очистки воды; 5 — гидрожелоба второго контура; 6 — элеваторы;
- 7 — центробежный насос для воды; 8 — флотационные гидрожелоба третьего контура;
- 9 — фотоэлектронный сортирователь томатов; 10 — гидрожелоба четвертого контура;
- 11, 12, 13 — конвейеры для досортировки и инспекции красных, зеленых и бурых томатов; 14 — генератор двуокиси хлора; 15, 16 — резервуары для воды; 17 — шнековый транспортер для отходов

Главная особенность технологии переработки томатов машинной уборки заключается в замене традиционных моечных машин гидрожелобами для мойки томатов с автоматическими фотоэлектронными сортирователями томатов по цвету. Томаты подаются в

цех по гидромонитору струей воды со скоростью 10–13 м/с. По специальным решеткам томаты направляются в гидрожелоб 5, грязная вода удаляется через гидрожелоб 3. В состав первого контура замкнутого многократного использования воды входит трубопровод с системой гидромониторов, гидрожелоб 3 и емкости для очистки воды.

Моечная вода направляется в очистные емкости для осаждения твердой фазы, после чего очищенная вода насосом вновь направляется на гидромониторы. Во второй контур оборотного водоснабжения входят гидрожелоб 5 с емкостью и рециркуляционный насос. Уровень загрязнения воды во втором контуре меньше, чем в первом. В гидрожелобе 5 томаты моются и элеватором подаются во флотационный гидрожелоб 8 третьего контура.

При флотации томаты разделяются на два слоя. Так как спелые томаты обладают большей плотностью, то они попадают в нижний слой и по гидрожелобу поступают на роликовый транспортер, где проходят инспекцию и досортировку. В верхнем слое томатов содержатся красные, бурые и зеленые плоды, которые поступают через водоотделительные решетки на два фотоэлектронных сортирователя. Спелые красные плоды отделяются и направляются на роликовые инспекционные транспортеры.

Третий замкнутый водяной контур образуют флотационный гидрожелоб 8, сборный резервуар для воды 15 и рециркуляционный насос. В резервуар 15 вода поступает с отделительных решеток перед фотоэлектронной сортировкой и частично из четвертого контура. Подпитка первого контура чистой водой осуществляется из этого же резервуара.

Первичная обработка томатов снижает обсемененность сырья микроорганизмами. Томаты моются сатурированной водой в приемной ванне, затем на инспекционном конвейере ополаскиваются под душем.

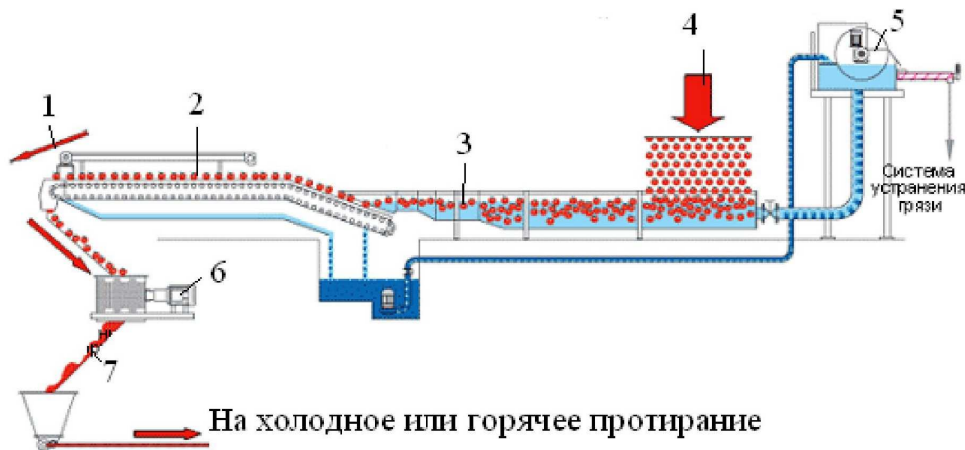


Рисунок 3 — Линия сортировки томатного сырья:

- 1 — удаление отбракованных томатов; 2 — лента сортировки томатов; 3 — гидротранспортер; 4 — участок разгрузки сырья; 5 — вращающийся фильтр; 6 — измельченные томаты; 7 — измельчитель

На инспекционном транспортере отбирают поврежденные плоды. Важным начальным процессом в переработке томатов является дробление, при котором степень измельчения мякоти томатов влияет на ход дальнейших технологических операций. Период времени между дроблением и подогревом дробленой массы 3–5 с. Для производства томатного сока пригодны различные сорта томатов. В зависимости от технологических свойств, структуры ткани, химического состава применяются различные технологические схемы производства томатопродуктов.

Для изготовления томатного сока использовали свежие зрелые плоды с добавлением поваренной соли или без нее. Основной ценностью томатного сока считается наличие в нем витамина С и каротиноидов. Лучшим способом повысить содержание каротиноидов в томатном соке является получение его не прессованием, а экстракцией. Качественный томатный сок содержит не менее 4,5 % сухих веществ. Для производства высококачественного сока рекомендуются следующие сорта томатов: Маяк,

Краснодарец, Брекодей, Марглоб 104, Чудо рынка, Первенец, Колхозный 34, Кубань, Коллективный 114, Волгоградский и др.

При изготовлении томатного сока используют следующие технологические приемы. Вначале томаты направляют в элеваторную и вентиляторную моечные машины, затем равномерно подают на ленточный инспекционный конвейер.

Аппаратурное оформление линий по производству томатного сока и консервированных томатов основано на использовании видов оборудования стран, участников Таможенного союза.

На рисунке 4 показана аппаратурно-технологическая схема производства консервированных томатов.

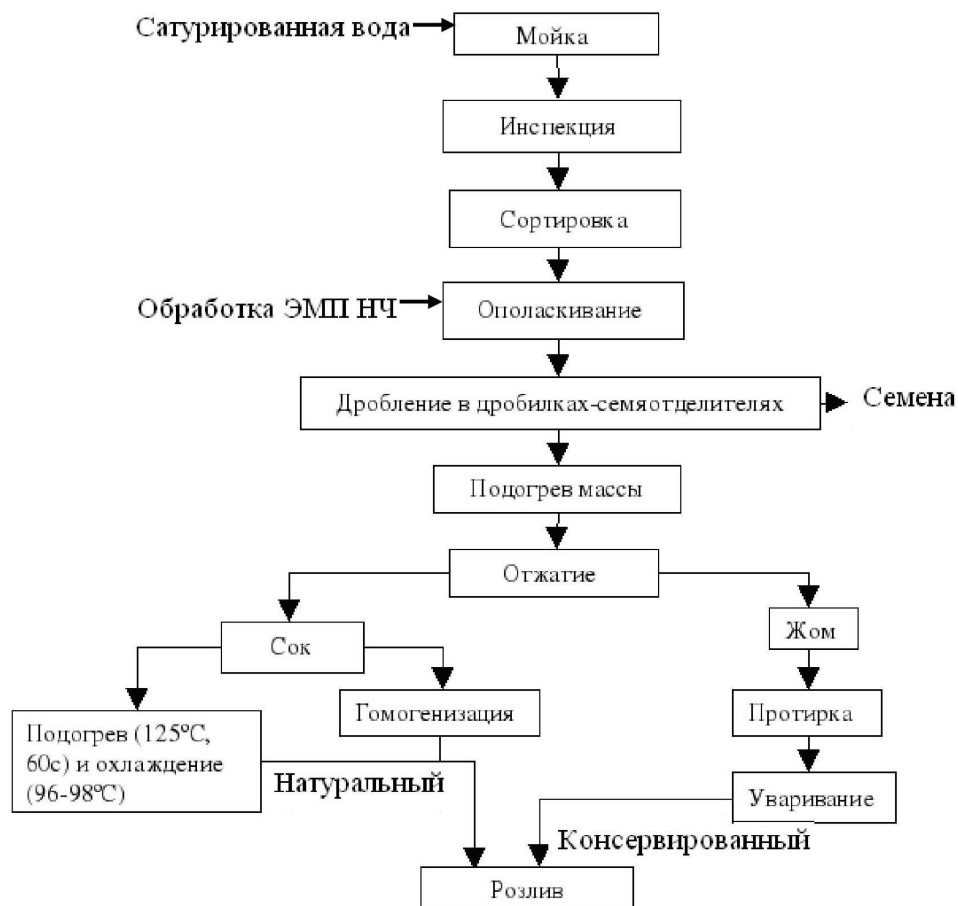


Рисунок 4 — Структурная схема получения томатного сока

Для изготовления томатной пасты томаты доставляют на предприятие в ящиках, контейнерах или в цистернах с водой. Плоды томатов после мойки подогревают и пропускают через дробилку-семяотделитель, затем пропускают через теплообменник, нагревая до 78° и протирают на сдвоенной протирочной машине.

Отходы полученные после протирки, смешивают с горячей водой при 75° (3 : 1) и отжимают на прессе: полученную жидкость добавляют к основной протертой томатной массе.

Основным процессом в производстве томатной пасты является концентрирование, которое проводят кратковременно в выпарных аппаратах при пониженной температуре.

На предприятиях малой и средней мощности можно уваривать подготовленную протертую томатную массу в отдельных однокорпусных аппаратах. Выделяющиеся при этом пары отводят через вытяжной зонт. Для предотвращения пригорания томатную массу перемешивают мешалками. Температура кипения массы — 100°, давление греющего пара 1079 кПа; концентрация увариваемой массы (пюре) — 10–12 %.

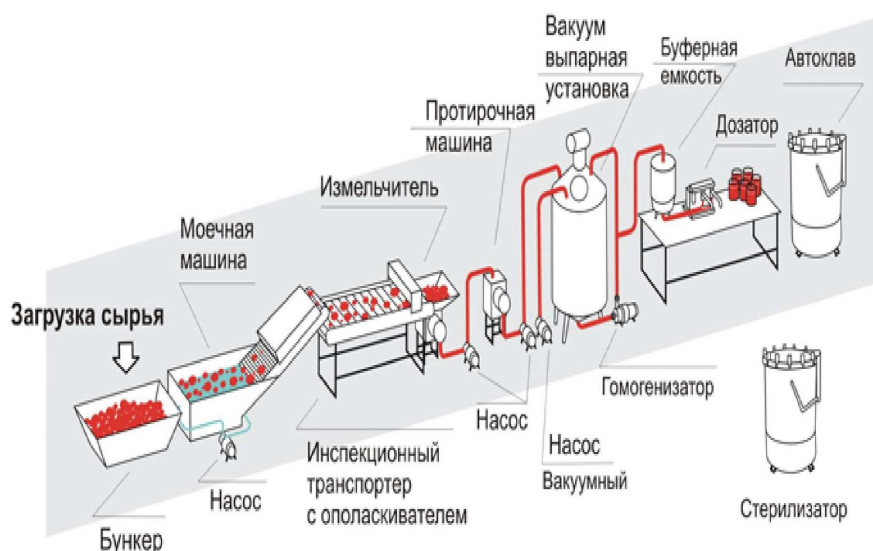


Рисунок 5 — Аппаратурно-технологическая схема производства консервированных томатов

Варят томатную пасту в отдельном однокорпусном вакуум-аппарате, например, с выносной поверхностью нагрева. Давление греющего пара в таких аппаратах составляет 186–221 кПа, температура кипения массы — 51–48 °С, вакуум 10–26 кПа; конечная концентрация томатной массы (пасты) — до 19–21 %.

Авторами выполнены исследования по получению и применению CO₂-экстрактов из семян и кожицы томатов. Работа выполнялась на оборудовании цеха экстракции ООО «Компания Караван». На рисунке 6 показана схема технологической линии по производству CO₂-экстрактов из мякоти, семян и кожицы плодов томатов.

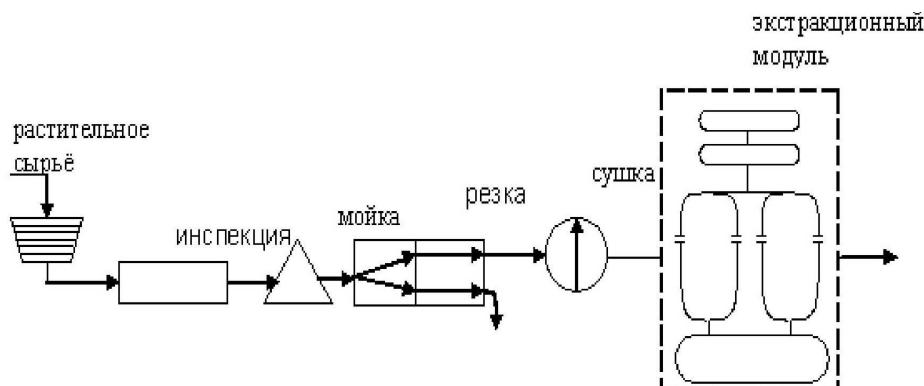


Рисунок 6 — Схема технологической линии по производству CO₂-экстрактов

Поступившее на переработку сухое сырьё подвергается инспекции, сухой мойке, резке на пластины 2–3 мм, досушке в СВЧ-печи и CO₂-экстракции. Процесс экстракции проходит при температуре плюс 18–25 °С, в течение 180 мин.

В доступных материалах медико-биологических исследований убедительно доказаны механизмы комплексного воздействия CO₂-экстрактов из семян и кожицы томатов на организм человека. Установлено, что продукты, содержащие CO₂-экстракты из томатного сырья включены в национальную антираковую программу ряда стран, используются для борьбы с последствиями ядерных катастроф, снижают уровень сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, способствуют более высокой продолжительности жизни и продляют период активного долголетия.

Известны результаты использования обогащенных рационов и в России. По данным специалистов Института питания РАМН, CO₂-экстракты могут быть рекомендованы при заболеваниях атеросклероза, гипертонии, ишемической болезни сердца, гемофилии, полиартрита.

Томатные соусы изготавливают из свежих или консервированных томатопродуктов. Их изготавливают из томатной массы с добавлением соли, сахара, СО₂-экстракты пряностей, уксусную кислоту, для некоторых соусов — биохимический уксус, растительное масло, муку, лимонную кислоту (табл. 3). При варке острого томатного соуса в варочный котел сначала загружают часть томатной массы, чтобы закрыть поверхность нагрева. Уваривают при непрерывном доливе остальной массы до содержания в ней 18–19 % сухих веществ, после чего в аппарат загружают сахар и соль при непрерывном помешивании. В таблице 3 приведены рецептуры нескольких наиболее распространенных и популярных томатных соусов, кг на 1 т консервов.

Таблица 3 — Рецептúra нескольких томатных соусов, кг на 1 т консервов

Компоненты	Соус томатный острый	Соус «Кубанский»	Соус томатный «Черноморский»	Соус острый томатный «Деликатес»
Томаты свежие, 5 % СВ	2770	2116	3244	–
Томатное пюре, 12 % СВ	1154	–	1376	1576
Соль поваренная	23	23	23	27
Сахар	138	151	205	210,8
СО ₂ -экстракт перца черного, г	4	6	5	4
СО ₂ -экстракт перца душистого, г	3	2	4	5
СО ₂ -экстракт гвоздики, г	4	3	2	4
СО ₂ -экстракт корицы, г	4	2	4	4
СО ₂ -экстракт мускатного ореха, г	2	1	2	–
Чеснок свежий	0,30	1,30	–	0,39
Лук свежий	–	88,0	–	–
Горчица	–	1,67	–	–
Уксусная кислота, 80 %	2,50	5,50	6,38	75,5 (10 %)

Томатный соус «Острый» готовят из томатной пасты, добавляя воду до содержания сухих веществ 18–19 %. Затем смесь доводят до кипения и перемешивая добавляют растворенные в масле СО₂-экстракты пряностей, измельченный чеснок и уксусную кислоту. Готовый соус содержит сухие вещества в пределах 29 %. Аналогичным образом готовят и другие соусы на основе томатной пасты или других концентрированных томатопродуктов. Изготовленные соусы различаются по вкусу и аромату.

Наибольший спрос имеет Соус кубанский и в условиях сельского производства вырабатывать его рекомендуется в возможно больших объемах.

В Краснодарском крае находится 21 консервное предприятие. Из них наиболее крупными являются ООО «Бондюэль–Кубань» (110 муб) в Динском районе и ОАО «Славянский консервный комбинат» (120 муб).

Консервный завод ООО «Балтимор–Краснодар» в станице Калининской в 2011 г. установил оборудование для увеличения выпуска консервов в 3 раза. Инвестиции составили 140 млн рублей. Сырье для производства продукции поставляет аграрная фирма «Краснодарье». Фирма активно развивает выпуск овощных закусок и салатов

На рисунке 7 показана принципиальная схема комплексной переработки томатов.

Компания «Машины и Технологии» (Республика Беларусь) предлагает комплектные линии для переработки томатов и производства томатной пасты, питьевых соков, очищенных от кожуры и нарезанных кубиками томатов, кетчупа. Поставляемое в Россию оборудование гарантирует высокое качество готовой продукции, современную упаковку, организацию производственного процесса в соответствии с современными требованиями.

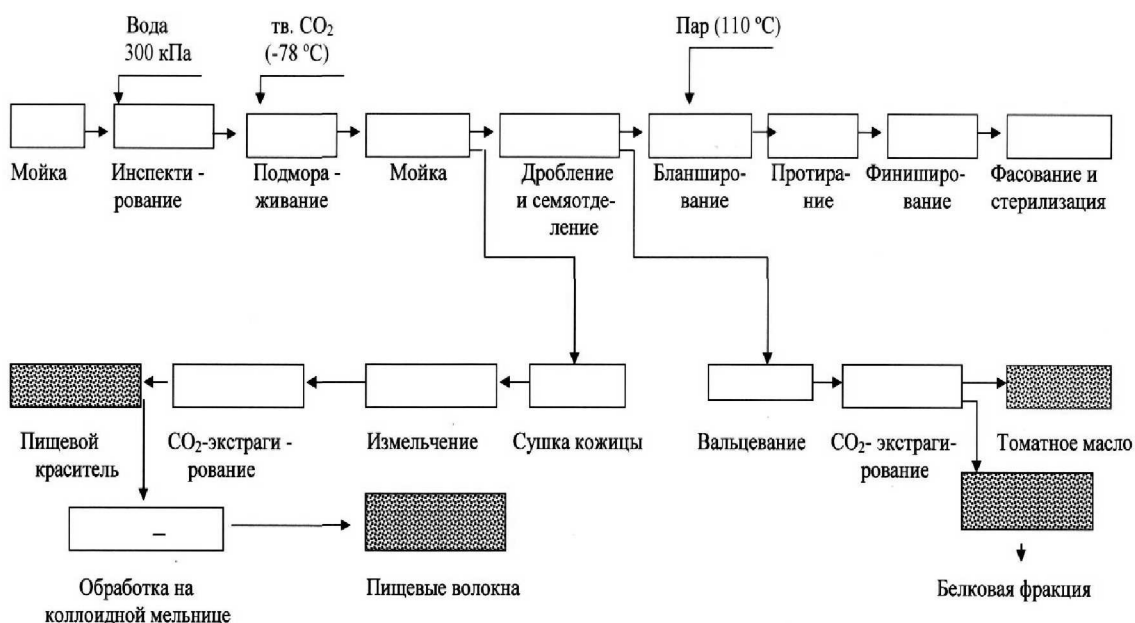


Рисунок 7 — Принципиальная схема комплексной переработки томатов

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Томаты относятся к самым популярным овощным культурам из-за своих ценных питательных и диетических качеств. Плоды томатов содержат сахара глюкозу и фруктозу, пектиновые вещества, витамины, каротин, органические кислоты, минеральные вещества. Важно регулировать сортовой состав и степень созревания сырья, предназначенного для переработки. Плоды томатов должны быть свежие, целые, с высокой антирадикальной и антиоксидантной активностью, чистые, здоровые, неповреждённые вредителями, плотные, не переспелые.

Выработка томатного сока предусматривает следующие технологические операции: мойку в сатурированной воде, инспекцию, сортировку, ополаскивание, дробление, семяотделение, подогрев пульпы, отжатие сока, фасовку и стерилизацию. Томатный сок отличается богатым химическим составом. В нем содержатся сахара, органические кислоты, макро и микроэлементы. Томатный сок содержит калий, регулирующий нормализацию обменных процессов, работу нервной системы и профилактику заболеваний сердечно-сосудистой системы. Содержащийся в томатном соке каротиноид ликопин обладает антиоксидантными свойствами.

Литература:

1. Борисова А.В., Макарова Н.В. Экспериментальное определение физико-химических и антиоксидантных показателей четырех видов овощей // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – № 2. – С. 14–19.
2. Гаджиева А.М. Использование инновационных технологий комплексной переработки томатного сырья // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – № 100. – URL : <http://ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/43.pdf>
3. Гаджиева А.М. Теоретическое обоснование и разработка инновационных технологий производства томатопродуктов. – Махачкала : ДагГТУ, 2014. – 137 с.
4. Гринченко В.С., Касьянов Г.И., Мазуренко Е.А. Технологии специализированных продуктов питания для спортсменов. – Краснодар : Экоинвест, 2013. – 125 с.
5. Должков Д.С., Безуглова О.С. Томаты. Экология, агротехника, переработка. – Ростов н/Д : Феникс, 2000. – 448 с.
6. Карпенко М.В. Использование белков семян подсолнечника в специализированных продуктах питания для спортсменов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2007. – № 5, 6. – С. 55–56.
7. Личко Н.М. Технология переработки продукции растениеводства. – М. : КолосС, 2008. – 616 с.
8. Патент РФ № 2130049. МПК С 11 В 1/10. Способ переработки семян томатов и томатных выжимок / Калманович С.А., Мартовщук В.И., Вершинина О.Л. и др. Заявка № 97108301/13. Заявлено 20.05.1997. Опубликовано 10.05.1999.

9. Патент РФ № 2448536 Способ производства томатного сока / Мурадов М.С., Гаджиева А.М. заявлено 28.12.2009, опубликовано 27.04.2012.

10. Патент РФ № 2449563 Способ получения концентрированных томатопродуктов / Мурадов М.С., Гаджиева А.М., Мурадов М.М. Заявка: 2010111502/13. Заявлено 25.03.2010. Опубликовано 10.05.2012.

11. Технология производства продукции растениеводства / В. Мальцев, М. Каюмов. – Ростов н/Д : Феникс, 2008. – 608 с.

References:

1. Borisov A.M., Makarova N.V. Experimental determination of physico-chemical and antioxidant activity of four kinds of vegetables // food production technics and technology. – 2012. – №. 2. – P. 14–19.

2. Hajiyeva A.M. The use of innovative technologies for complex processing of raw materials tomato // journal KubGAU. – 2014. – №. 100. – URL : <http://ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/43.pdf>

3. Hajiyev A.M. Theoretical basis and development of innovative technologies for production of tomato by-products. – Makhachkala : DagGTU, 2014. – 137 p.

4. Grinchenko V.S., Kasyanov G.I., Mazurenko E.S. Technology of specialized nutrition products for athletes. – Krasnodar : Ecoinvest, 2013. – 125 p.

5. Dolzhkov D.S., Bezuglova O.S. Tomatoes. Ecology, agricultural machinery and processing. – Rostov n/d : Phoenix, 2000. – 448 p.

6. Karpenko M.V. Protein utilization of sunflower seeds in specialized nutrition products for athletes // College report on food technology. – 2007. – №. 5, 6. – P. 55–56.

7. Licko N.M. Crop processing technology. – M. : Colossus, 2008. – 616 p.

8. The RF patent № 2130049. IPC C 11 B 1/10. Method of processing tomato seed and husks / Kalmanovich S.A., Martovschuk V.I., Vershinina O.I., etc. Application No. 97108301/13. 20.05.1997 stated. Posted by 10.05.1999.

9. The RF patent № 2448536 Method of production of tomato juice / Muradov M.S., Gadzhyeva A.M. Stated on 28.12.2009, published on 27/04/2012.

10. The RF patent № 2449563 Method to produce concentrated tomato products / Muradov M.S., Gadzhyeva A.M., Muradov M.M. Application: 2010111502/13. Stated on 25.03.2010. Posted on 10/05/2012.

11. Technology of plan growing production / V. Maltsev, M. Kayumov. – Rostov n/в : Phoenix, 2008. – 608 p.