

РАЗРАБОТКА И НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ТОМАТНОГО СЫРЬЯ

А.М.ГАДЖИЕВА¹, М.С. МУРАДОВ¹, Г.И. КАСЬЯНОВ²

¹*Дагестанский государственный технический университет
367015, Российская Федерация, г. Махачкала, просп. Имама Шамиля, 70*

²*Кубанский государственный технологический университет
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2*

Во всем мире томаты считаются одной из самых популярных овощных культур, обладающих ценными питательными и диетическими качествами. Они отличаются разнообразием сортов, интересной биологией развития и высокой отзывчивостью на условия среды и применяемые приёмы выращивания.

Качественная овощная продукция является не только пищевой, но и необходимой для укрепления жизнеспособности и устойчивости организма человека. В этом плане повышение качества овощной продукции и снижение ее себестоимости являются необходимыми для развития промышленной переработки томатов. Эта проблема, на наш взгляд, должна решаться в первую очередь за счет более полного использования природного потенциала томатного сырья и повышения технологичности производственного процесса.

Актуальность. В рационе питания человека весьма важное место занимает растительная пища.

Овощи являются одним из основных поставщиков биологически активных веществ, необходимых для полноценного питания человека. Они дают организму многие витамины, клетчатку, гемицеллюлозу, пектиновые вещества, органические кислоты, различные углеводы, минеральные соли и ряд других биохимических соединений. Причем, каждый из овощей обладает своим характерным набором ценных пищевых компонентов (1,2).

В частности, зрелые томаты содержат до 25 мг % витамина С, примерно 1мг % каротина, витамины В1,В2, РР (витамин В5), фолиевую кислоту; яблочную, лимонную, янтарную и щавелевую кислоты и до 5% углеводов. Они являются источникам минеральных ионов: калия, натрия, железа, магния, кальция, фосфора, йода, и других макро и микроэлементов. Как зеленые, так и созревающие и зрелые плоды томатов содержат в разных количествах клетчатку и пектиновые вещества.

Большую пищевую ценность представляет собой сок томатов, который является не только пищевым продуктом, но и служит в качестве укрепляющего, тонизирующего средства для организма человека, особенно необходимого и полезного для детей, а также для больных и пожилых людей в качестве диетического продукта. Хорошо приготовленный, качественный томатный сок рекомендуется использовать и как лечебное средство. Он способствует выработке желудочного сока и улучшает сердечную функцию. Помогает организму в процессе выздоровления, нормализует работу пищеварительной системы.

Выращиванием и переработкой томатов занимается значительная часть населения Республики Дагестан. В настоящее время в хозяйствах республики производится более 1 млн тонн овощей, что составляет 7% от общероссийского уровня. В Дагестане принят инвест-проект «Свежие овощи», который реализуется в поселке Красноармейск. В теплицах планируется выращивать экологически чистые и свежие овощи круглый год. На данный момент посажены элитные голландские сорта томатов. Также здесь будут выращивать ягоды, салаты и перец. Предполагается, что выращенная здесь продукция будет реализовываться не только в республике, но и в других регионах страны.

Теоретическое обоснование технологических приемов, тепловых процессов и аппаратов для производства томатопродуктов дано в работах [3-5,9]. Ученые и специалисты ВНИИКОП, МИНХ им. Г.В.Плеханова и МГУПП разработали научно обоснованную оценку качества и потребительских свойств томатного сырья и готовой продукции на основе томатопродуктов [6-8]. Основные способы переработки мякоти томатов, семян и томатных выжимок, а также способы производства томатного сока и концентрированных томатопродуктов представлены в патентах РФ на изобретения [10-13]. Вместе с тем до настоящего времени пока еще многие вопросы совершенствования технологии комплексной переработки томатного сырья не решены полностью.

В связи с изложенным, теоретическое обоснование и разработка инновационных технологий комплексной переработки томатного сырья с

использованием физико-химических технологических приемов является актуальной задачей.

Целью исследований является теоретическое обоснование и разработка инновационных технологий комплексной переработки томатного сырья с использованием физико-химических технологических приемов, таких как CO₂-экстракция, действие электромагнитных полей и ультразвуковое воздействие.

Экспериментальная часть.

Объектами исследования являлись томаты сортов «Юлиана», «Дубрава», Бетта, Бычье сердце, Гибрид Ралли F1, Гном, Дубрава, Загадка, Ляна, Малиновая лампа, Томат розовый, Хурма, Цифомандра и гибриды томатов различных сортов, состава и сроков созревания, выращиваемые в равнинной и предгорной зоне Республики Дагестан, а также полуфабрикаты, выработанные из них.

Экспериментальными исследованиями показано, что томаты, выращенные в южных районах Дагестана в полной мере обогащены полезными компонентами. В плодах таких томатов содержатся 5-6 % сухих веществ, в том числе 0,13% пектина, 0,84% клетчатки, 0,5% органических кислот и 0,6% минеральных веществ. Томаты, выращенные в горах, на почве с большим содержанием кальция, отличаются повышенной плотностью тканей и длительной сохранностью. Свежие томаты интенсивно красного цвета по ГОСТ 1725 – 85У таких хозяйственно - ботанических сортов, как Волгоградский 5/95, Ранний - 83, Глория, Колхозный 34, Подарок.

Пищевая ценность и химический состав томатов в значительной степени зависит от сорта, состояния зрелости, климатических условий и районов выращивания. Из 5 % углеводов в плодах томатов преобладает глюкоза и фруктоза. Органических кислот содержится от 0,3 до 0,7%, преимущественно яблочная и лимонная кислоты, а также винная, щавелевая, янтарная. Томаты содержат от 4 до 6 % сухих веществ; белков в них до 1,6%, клетчатки 0,84 %, пектиновых веществ до 0,23 %, витамина С (до 40 мг %), В незрелых плодах томатов обнаружены гликозиды: соланин и томатин. Плоды содержат также

витамины К, РР, В₁, В₂, В₃. В составе кожицы и мякоти томатов имеются хлорофилл и каротиноиды. Красную окраску зрелым плодам придает ликопин, оранжево-желтую β -каротин и ксантофилл. Из минеральных веществ содержатся калий, натрий, магний, фосфор, железо, кобальт, цинк и др.

Качество сырья является основным фактором в получении сока с высокими пищевыми и органолептическими показателями. Для повышения биологической ценности томатного сока рекомендуется использовать ботанические сорта томатов с высоким содержанием витаминов и хорошей их сохраняемости.

В соответствии с традиционной технологией красные томаты после мойки и инспекции дробят при помощи дробилок, полученную дробленую массу томатов пропускают через машину «семяотделитель», где томатные свежие семена отделяются от массы мякоти, сока и кожицы томатов. Полученную томатную массу без томатных семечек центрифугируют, отделяя при этом томатный сок (количество мякоти в соке регулируется частотой вращения центрифуги: при частоте вращения $n=8-12$ об/сек количество мякоти в соке достигает до 30%, что соответствует требованиям).

Химический состав используемого сырья и получаемого продукта представлены в таблице 1.

Таблица 1– Химический состав сырья и получаемого сока у сортов томата

Показатели, %	Дагестанский		Кардинал		Космонавт Волков		Смесь сортов	
	сырье	Сок	сырье	сок	сырье	сок	сырье	сок
Сухие вещества	6,0	5,9	6,2	6,1	5,5	5,6	5,1	5,0
Сахар общий	2,7	2,7	2,9	2,9	3,1	3,1	2,4	2,4
Кислотность (по яблокам)	0,6	0,6	0,4	0,4	0,40	0,43	0,49	0,49
pH	4,5	4,5	4,9	4,9	4,7	4,7	4,7	4,7
Азот аминокр.	0,16	0,10	0,14	0,10	0,15	0,10	0,21	0,16

Зола	0,60	0,55	0,42	0,39	0,48	0,45	0,46	0,44
Клетчатка	0,3	0,24	0,28	0,20	0,54	0,20	0,53	0,43
Вит. С, мг%	30,7	16,5	27,9	22,2	28,0	17,7	28,4	14,9
Каротин, мг%	3,7	3,2	5,3	3,4	4,1	4,0	3,74	2,75
Мякоть	14,0	12,5	20,0	12,5	18,9	12,2	14,5	13,0
Вязкость, спз		1,09		1,11		1,10		1,08
Цвет	0,140	0,140	0,120	0,122	0,120	0,122	0,120	0,130
Сод. воздуха в объемных %	3,9	0	3,8	0	4,1	0,82	4,0	1,3

После центрифугирования оставшиеся мякоть и кожицу томатов нагревают до 60°C и протирают на протирочной машине.

Для более полного использования сырья нами была проведена экспериментальная работа по определению процента отходов при тепловой обработке при температурах от 50 до 80°C. Оказалось, что и количество отходов при этом при 60°C минимальное. Мякоть томатов после протирания была использована для производства концентрированных томатопродуктов.

С целью повышения качества полученный томатный сок нагревали до 125°C, выдерживали в течение 70 сек и охлаждали до 98÷100°C. Затем расфасовывали в банки 1-82-3000 и в течение 15÷20 минут выдерживали при температуре 100°C, после чего охлаждали водой до 45°C.

Качественные показатели томатного сока, полученного существующим и предложенным нами в процессе работы новым способами были исследованы (таблица 2).

Таблица 2 Качественные показатели томатного сока

№	Показатели	Существующий способ	Предлагаемый способ
1	Цвет	Красный или оранжевый	Красный, ярко выраженный

2	Вкус и аромат	Свойственный томатам, с вареным привкусом	Свойственный томатам
3	Содержание мякоти, %	30	30
4	Сухие вещества	5,1	5,1
5	Содержание вит. С, мг %	5,2	9,5

Как видно из таблицы томатный сок, полученный по предлагаемому способу производства, по качественным показателям существенно лучше, чем у томатного сока, полученного по существующему способу.

В таблице 3 даны результаты лабораторных исследований по активности ферментов аскорбиноксидазы, полифенолоксидазы и пероксидазы, содержанию витамина С и каротиноидов в дробленых томатах, нагретых от 60 до 80°С. Как видно из полученных данных, активность оксидазных ферментов в дробленых томатах, нагретых до 60°С, еще достаточно высокая, но резко уменьшается при нагреве до 80°С. Сохраняемость витамина С ниже при подогреве до 80°С в сравнении с подогревом массы до 60°С. Сохраняемость каротиноидов, наоборот, заметно выше при 80°С; причем характер изменений одинаковый для четырех помологических сортов, но в количественном отношении более благоприятный у сорта Подарок 105.

Таблица 3 –Влияние нагрева томатной пульпы на содержание биологически активных веществ (БАВ)

Ботанический сорт, Гибрид	Объект исследований	Активность ферментов в мг окисленной аскорбиновой Кислоты			Вит.С, мг%	Каротиноиды, мг%
		аскорбин-оксидаза	полифенол-оксидаза	пероксидаза		
	Сырье	4,80	6,41	32,3	43,9	2,25
Снегурочка	Пульпа 60°С	2,08	3,90	21,2	37,4	1,83

	Пульпа 80°C	0	0	0	34,8	2,0
Любовь F1	Сырье	1,64	4,83	4,0	35,6	3,6
	Пульпа 60°C	0,80	4,19	15,2	32,9	1,9
	Пульпа 80°C	0	0	0	30,3	2,5
Чудо	Сырье	11,21	47,71	3,1	21,5	2,2
	Пульпа 60°C	3,02	33,17	13,6	20,3	1,5
Рынка	Пульпа 80°C	3,47	0	0	18,5	1,8
Северная	Сырье	8,52	13,62	38,7	22,4	3,0
Малютка	Пульпа 60°C	1,32	15,74	5,3	22,4	1,3
	Пульпа 80°C	0	2,82	3,7	19,2	1,6

Комплексную переработку томатов производили по схеме, которая показана на рисунке 1.

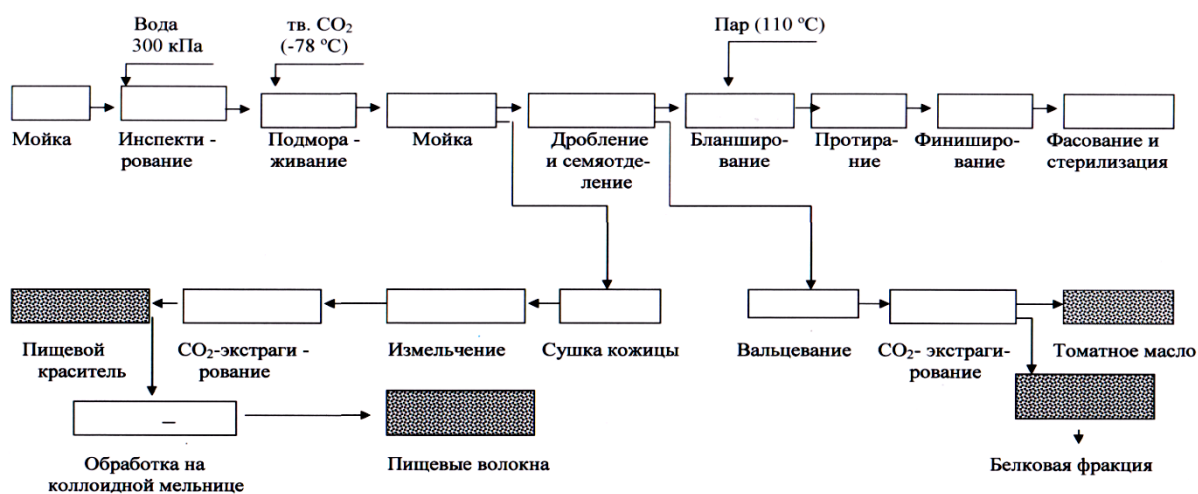


Рисунок 1 –Принципиальная схема комплексной переработки томатов

Отличительной особенностью схемы является возможность одновременного получения нескольких продуктов из томатного сырья.

Влияние разного режима обработки томатной пульпы на сохраняемость витамина С и каротиноидов было проверено также в заводских условиях при переработке томатов на сок (рисунки 2 и 3).

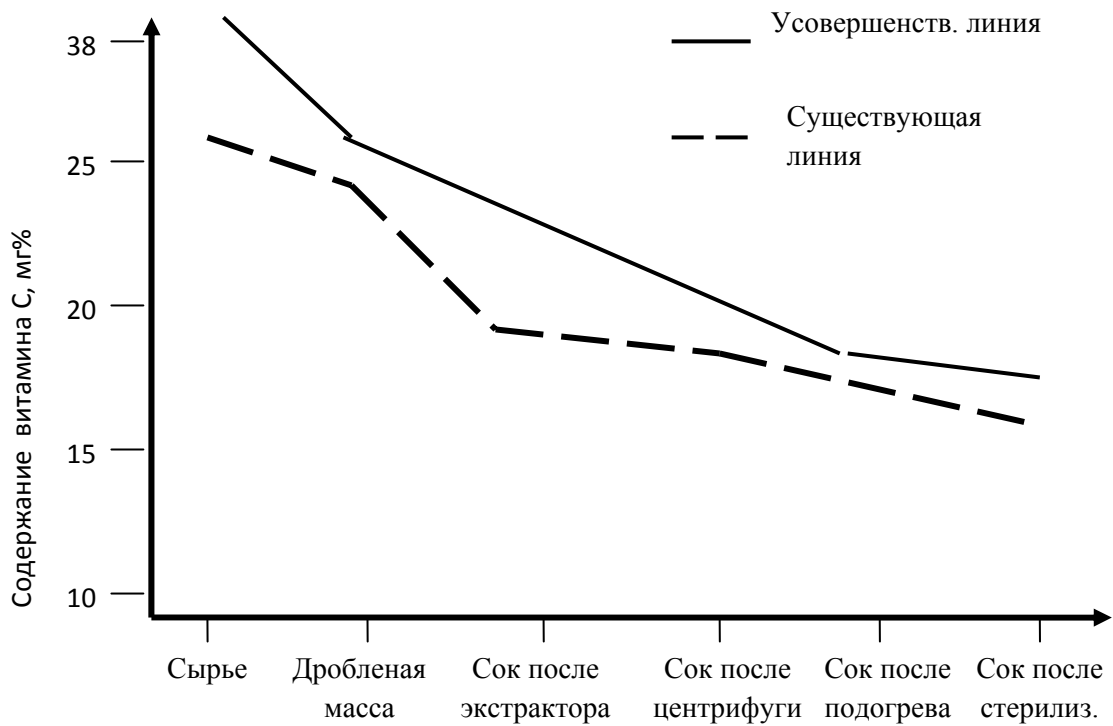


Рисунок 2 – Содержание витамина С при различных режимах тепловой обработки томатов

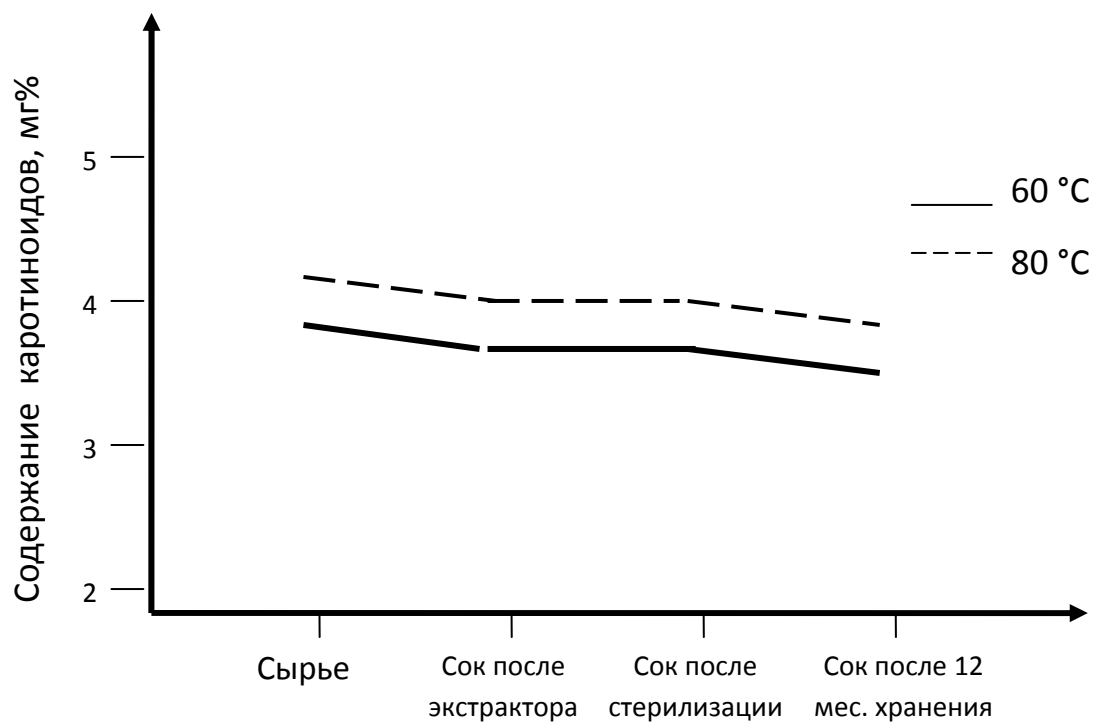


Рисунок 3 – Изменение содержания каротиноидов в томатных продуктах по стадиям технологического процесса

При этом сохраняемость витамина С при выработке томатного сока была выше у сорта Снегурочка; а сортов Чудо рынка и Северная малютка витамин С в соке сохранялся хуже.

Здесь следует отметить, что технологические режимы должны быть такими, чтобы продукт не аэрировался в процессе производства и нежелательное тепловое воздействие было минимальным. Особенно отрицательно на качество сока влияет аэрация, которая наблюдается при дроблении томатов и обработке дробленной томатной массы на протирочных машинах. Поэтому желательно процессы дробления и протирания проводить в атмосфере пара и в схему производства сока включать деаэрацию сока после экстракции (протирания).

На рисунке 4 показано влияние параметров (λ и γ) ультразвукового воздействия на томатную пульпу, определяемое по содержанию аминокислот, фенольных и ароматических соединений.

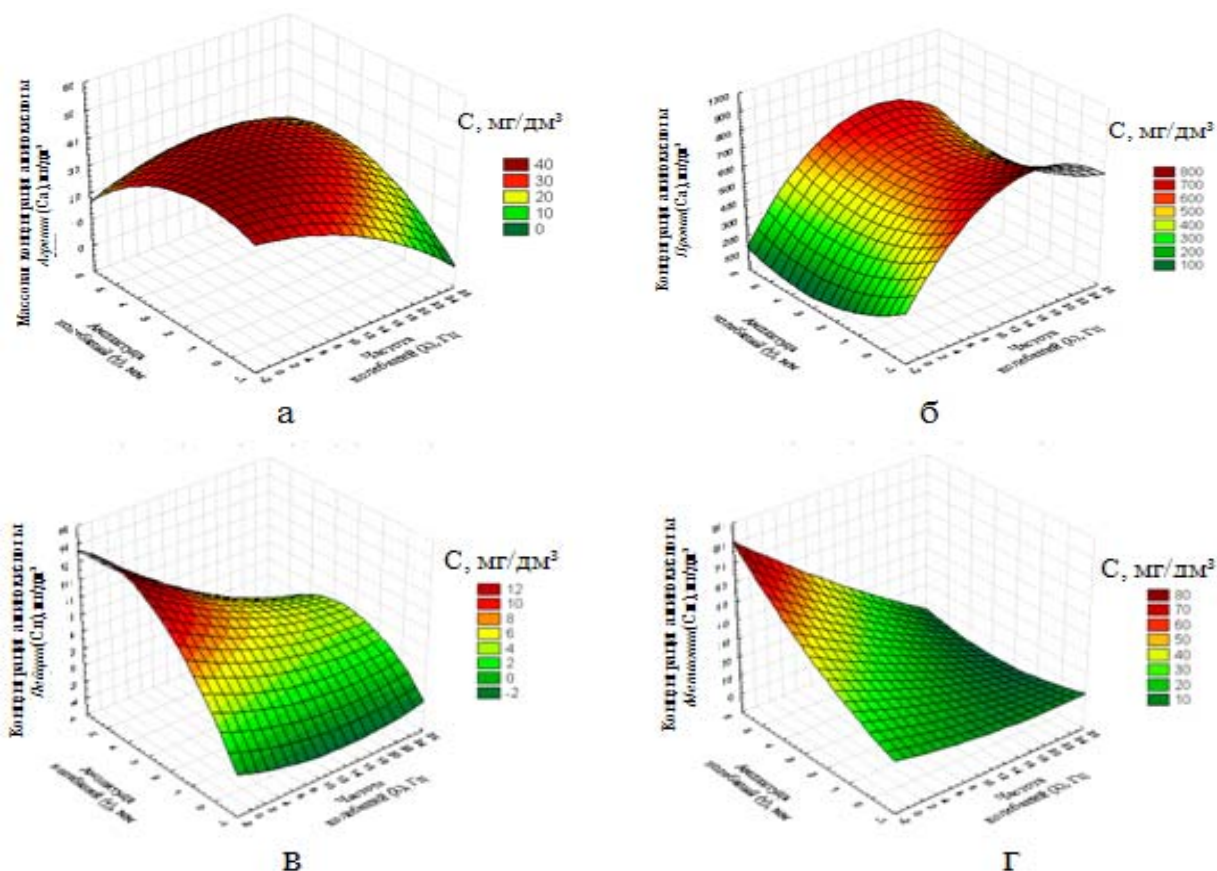


Рисунок 4- Влияние параметров (λ и γ) ультразвукового воздействия на томатное сырье.

В целом, приведенные экспериментальные исследования позволяют утверждать, что плоды томатов, выращенные в равнинной и предгорной частях Дагестана, обладают высокой питательной, вкусовой и диетической ценностью. В них содержится повышенное количество сахаров – в основном глюкозы и фруктозы, а также значительное содержание пектиновых веществ, витаминов, каротина, органических кислот, минеральных и других полезных веществ.

Для получения качественных продуктов необходимо следить, чтобы направляемые для комплексной переработки томаты были свежими, целыми, чистыми, здоровыми, неповреждёнными вредителями, плотными, и не переспелыми. Вкус и запах должны быть свойственные данному ботаническому сорту, без посторонних привкусов. В этом плане процесс выработки томатного сока по усовершенствованной технологии состоит из следующих операций: мойка в бактерицидной среде, инспекция, сортировка, ополаскивание, дробление, семяотделение, оптимальный подогрев пульпы, отжатие сока, фасовка и стерилизация.

В полученном по новой технологии томатном соке сохраняются: множество натуральных сахаров, таких как фруктоза и глюкоза; органические кислоты – больше всего яблочная, но встречаются также лимонная, щавелевая, винная, а в перезревших томатах и янтарная (которая является одной из весьма полезных и ценных) и минеральные соли, что делает его полезным для человека, для нормализации в организме обменных процессов, улучшения работы нервной системы и профилактики заболеваний сердца. А витамин С и ликопин, которые содержатся в помидорах, обладают антиоксидантными свойствами, что способствует предотвращению развития раковых опухолей; причем эти свойства сохраняются и в пастеризованном томатном соке. Качественный томатный сок помогает организму вырабатывать серотонин – "гормон радости", поэтому его можно употреблять для предотвращения и даже снятия и стресса. Кроме указанных выше свойств томатный сок обладает также мочегонным, противовоспалительным, антимикробным, желчегонным

действием, способствует укреплению капилляров и предупреждает развитие атеросклероза.

В ДагГТУ выполнены исследования по кинетике и моделированию процесса сушки томатов, в задачу которых входила отработка технологии щадящей сушки томатного сырья с максимальным сохранением исходных полезных свойств. Анализ образцов, отобранных при сушке, позволил определить темп разрушения некоторых биологически активных веществ томатов и накопления ОМФ и коричневых пигментов. Было определено, что кинетика разрушения аскорбиновой кислоты при ступенчатой сушке может быть описана экспоненциальным уравнением. При обоих режимах сушки потери аскорбиновой кислоты весьма значительны и составляют порядка 65-75% от первоначального содержания, уменьшившегося с 344 мг/100г СВ до 112 при традиционном режиме сушке и до 83 мг/100г СВ при ступенчатом. Сушка практически не оказала влияния на сохранность ликопина. Его потери составили не более 5% от первоначального содержания при обоих режимах сушки. Кинетика покоричневения при традиционной сушке несколько отличалась от разработанного режима. Первую половину сушки оно развивалось очень незначительно, после чего начинался достаточно интенсивный рост, обусловленный, вероятно, повышением температуры на заключительных этапах сушки и увеличением содержания сухих веществ в продукте.

Оптическая плотность соответствующих экстрактов увеличилась 0,17 до 0,684 при традиционном режиме сушке и до 0,578 при ступенчатом. Содержание ОМФ в высушенных томатах при обоих режимах отличалось незначительно – 1,1 и 1,3 мг/100г СВ, соответственно, однако сушка при постоянной температуре воздуха привела к значительному накоплению ОМФ на заключительных этапах сушки, тогда как при ступенчатой сушке его накопление происходило приблизительно с той же скоростью на протяжении всего процесса.

Исходя из анализа результатов экспериментальных наблюдений и литературных данных, схема образования меланоидинов в сушёных томатах была представлена в обобщённом виде (рис. 5). Согласно предложенной схеме сахара могут претерпевать самостоятельные изменения, при которых они дегидратируются с последующей циклизацией и образованием ОМФ, что может иметь место в кислой среде. Вместе с тем, представленная схема не исключает и традиционного пути развития реакции с образованием N-гликозиламинов, разлагающихся в последствии с образованием ОМФ при низких значениях рН.

Структурная схема сушки томатного сырья приведена на рисунке 5.



Рисунок 5 – Структурная схема производства сушёных томатов

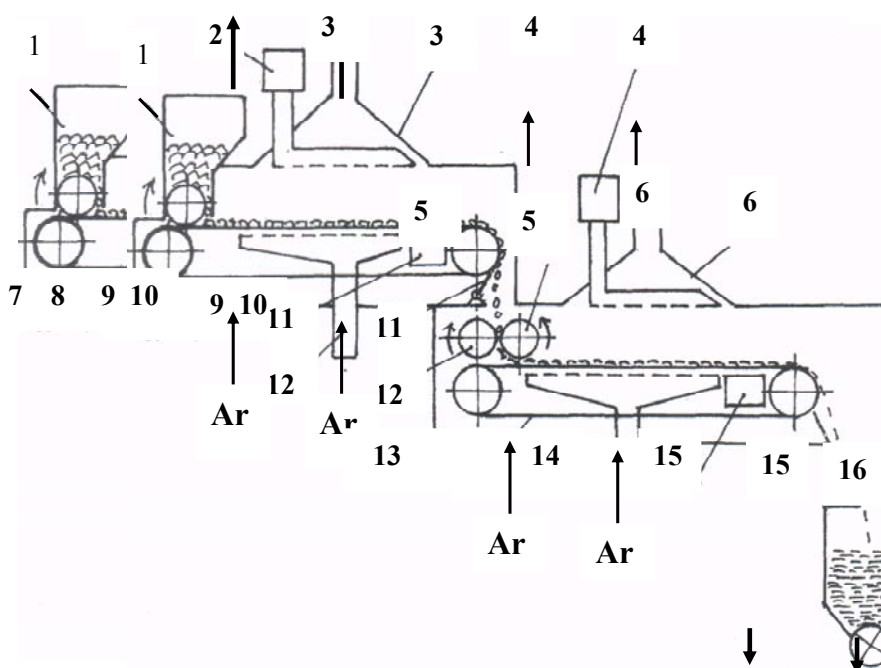
Показанная на рисунке 5 схема сушки томатного сырья обладает новизной и выгодно отличается от известных способов сушки.

На рисунке 8 приведена схема низкотемпературной сушки томатных выжимок с помощью электромагнитного поля низкой частоты (ЭМП НЧ), позволяющая за короткий срок подготовить высококачественное сырье для длительного хранения или CO₂-экстракции. Установка состоит из двух, последовательно соединенных сушильных установок (7), внутри которых находятся фторопластовые пористые транспортерные ленты.

Влажные выжимки из бункера 1 поступают на движущиеся транспортерные ленты 8, 13 и облучаются потоком ЭМП НЧ от генераторов 2,4. Через пористые транспортерные ленты выжимки обдуваются горячим азотом через устройства 10,14. В установке предусмотрена возможность обработки сырья ЭМП СВЧ от генераторов 9,15, которые генерируют электромагнитные волны с частотой колебаний от 300 МГц до 30 ГГц, при длине волны от 1 мм до 1 м. Высушенные выжимки направляются в приемный бункер 16.

Разработанная с участием автора схема сушки томатных выжимок также обладает технической новизной.

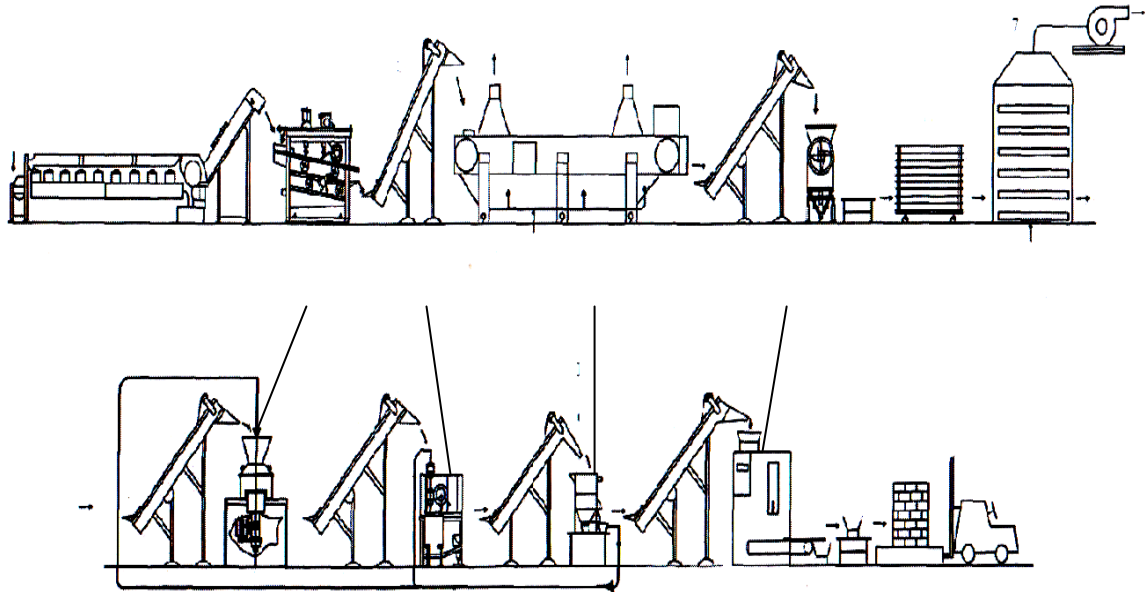
Рисунок 6 –Установка для сушки томатных выжимок



По требованиям Евростандарта томаты должны быть чистые, без видимых повреждений, не подверженные порче или гниению, не допускается присутствие постороннего привкуса или запаха, волокон плесени, видимых невооруженным глазом, явно заметных участков с измененной окраской, поверхностных пороков, пятен, покрывающих более 5% поверхности томата. Исключение составляет привкус хлорида натрия и пряностей. Сушеные томаты должны быть в удовлетворительном состоянии, чтобы они выдерживали погрузку, разгрузку, транспортировку и доставлялись к пункту назначения в удовлетворительном состоянии.

В условиях перерабатывающих предприятий нами разработана и апробирована практически безотходная инновационная технология переработки томатов, заключающаяся в получении томатного сока из мякоти, жирного масла и белка семян, пищевого красителя из кожицы.

Отходы переработки томатов богаты ценными питательными веществами. Так, свежие томатные выжимки содержат около 32% белка, 30% углеводов. Отходы томатного производства используются для получения из них кормов для птицы и скота, получению томатных семян, сушке и извлечения масла. Некоторые затруднения вызывает необходимость быстрого вывоза свежих томатных отходов, так как они быстро подвергаются микробиологической порче. Чтобы извлечь масло из семян томатов на малоэкстракционных заводах необходимо отделить семена от кожицы, вымыть их и отделить дефектные семена.



1 - инспекционный транспортер; 2 - моечная машина; 3 - элеватор; 4 - бланширователь; 5 - протирочная машина; 6 - стеллаж; 7 - электрошкаф; 8, 9 – микромельницы, 10 - вибросито; 11 -- фасовочная машина

Рисунок 7 –Технологическая схема производства порошков из мякоти, кожицы и семян томатов

Таблица 4 Пищевая ценность сушёных томатов

Питательные вещества	Содержание в 100 г
Углеводы, г	55,8
Белки, г	14,1
Жиры, г	3,0
Витамины, мг	
β –каротин	12,0
Ликопин	63,0
Витамин С	39,2
Фолацин	68,0
Витамин Е	3,0
Тиамин (В ₁)	0,53
Рибофлавин (В ₂)	0,49

Ниацин (В ₃)	9,0
Витамин В ₆	0,33
Пантотеновая кислота	2,1
Минеральные вещества, мг	
Калий	3427
Натрий	115
Фосфор	356
Магний	194
Кальций	110
Железо	9,09
Цинк	2,0
Медь	1,42
Энергетическая ценность, ккал	258

Выполненные нами исследования позволяют утверждать, что плоды томатов, выращенные в предгорной части Дагестана, обладают высокой питательной, вкусовой и диетической ценностью. В них содержится повышенное содержание сахаров – в основном глюкоза и фруктоза, а также пектиновые вещества, витамины, каротин, органические кислоты, минеральные вещества. Необходимо следить, чтобы направляемые для комплексной переработки томаты были свежими, целыми, чистыми, здоровыми, неповреждёнными вредителями, плотными, не переспелыми. Вкус и запах должны быть свойственные данному ботаническому сорту, без посторонних привкусов. Процесс выработки томатного сока по усовершенствованной технологии состоит из следующих операций: мойка в бактерицидной среде, инспекция, сортировка, ополаскивание, дробления, семяотделения, подогрева пульпы, отжатия сока, фасовки и стерилизации.

В полученном по новой технологии томатном соке содержатся множество натуральных сахаров, таких как фруктоза и глюкоза, органические

кислоты – больше всего яблочной, но встречается также лимонная, щавелевая, винная, а в перезревших томатах и янтарная, которая является одной из самых полезных и ценных. Высокое содержание калия делает полезным томатный сок для нормализации в организме обменных процессов, работы нервной системы и профилактики заболеваний сердца.

Большие перспективы имеет внедрение авторской технологии производства сухих и вяленых томатов, а также сухих томатных порошков.

Особого внимания заслуживает разработанная технология получения томатного масла, ликопина и белкового наполнителя из вторичных ресурсов томатного производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медникова С.О. Кладовые природы. 600 уникальных методик, лучших рецептов. Санкт-Петербург, изд. группа «Весь», 2006, с.292-296 и 326-327.

2. Шепелев А.Ф., Печенежская И.А. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров. Москва-Ростов на Дону, изд. центр «МирТ», 2004, с.77-93.

3. Аминов М.С, Мурадов М.С, Аминова Э.М. Процессы и аппараты пищевых производств. М.: Колос, 1999.

4. Аминов М.С, Мурадов М.С, Аминова Э.М. Технологическое оборудование консервных и овощесушильных заводов. –М.: Колос, 1996. 431 с.

5. Влияние свойств экстрагента на выход красящих веществ из дикорастущего сырья /Мурадов М.С.и др. //Хранение и переработка сельхозсырья. -2001.- №9.-С. 26-28.

6. Гореньков Э.С. О научном обеспечении плодоовощной консервной промышленности // Пищевая промышленность. - 2004. - N 2. - С. 64-67.

7. Елисеева Л.Г. Оценка потребительских свойств мелкоплодных сортов томатов с целью расширения ассортимента и повышения конкурентоспособности отечественной консервированной продукции / Л.Г.

Елисеева, Д.В. Акишин, А.А. Потапова // Товаровед продовольственных товаров. - 2010. - № 11. – С. 29-34.

8. Личко Н.М. Технология переработки продукции растениеводства. – М.: КолосС, 2008.– 616с.

9. Моделирование процесса экстрагирования красящих веществ из дикорастущего сырья./ Мурадов М.С., Пиняскин В.В., Даудова Т.Н., Абдуллатипова Д.М., Ахмедов М.Э., Рамазанова Л.А. //Хранение и переработка сельхозсырья.- 2001.- №8.- С. 20-21.

10. 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.

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

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

13. Патент РФ № 2449605 Способ стерилизации сока с мякотью и сахаром в металлической таре №13 / Мурадов М.С., Гаджиева А.М. Заявка: 2010118182/13. Заявлено 05.05.2010. Опубликовано 10.05.2012.

REFERENCES

1. Mednikova S.O. Kladovye prirody. 600 unikalnykh metodik, luchshikh retseptov. Sankt-Peterburg, izd.gruppa «Ves», 2006, s.292-296 i 326-327.

2. Shepelev A.F., Pechenezhskaya I.A. Tovarovedenie i ekspertiza prodovolstvennykh tovarov. Moskva-Rostov na Donu, izd.tsentr «MirT», 2004,s.77-93.

3. Aminov M.S, Muradov M.S, Aminova E.M. Protsessy i apparaty pishchevykh proizvodstv. M.: Kolos, 1999.

4. Aminov M.S, Muradov M.S, Aminova E.M. Tekhnologicheskoe oborudovanie konservnykh i ovoshchesushilnykh zavodov. –M.: Kolos, 1996. 431 s.

5. Vliyanie svoystv ekstragenta na vykhod krasnyashchikh veshchestv iz dikorastushchego syrya /Muradov M.S.i dr. //Khranenie i pererabotka selkhozsyrya. - 2001.- №9.-S. 26-28.

6. Gorenkov E.S. O nauchnom obespechenii plodoovoshchnoy konservnoy promyshlennosti // Pishchevaya promyshlennost. - 2004. - N 2. - S. 64-67.

7. Eliseeva L.G. Otsenka potrebitelskikh svoystv melkoplodnykh sortov tomatov s tselyu rasshireniya assortimenta i povysheniya konkurentosposobnosti otechestvennoy konservirovannoy produktsii / L.G. Eliseeva, D.V. Akishin, A.A. Potapova // Tovaroved prodovolstvennykh tovarov. - 2010. - № 11. – S. 29-34.

8. Lichko N.M. Tekhnologiya pererabotki produktsii rastenievodstva. – M.: KolosS, 2008.– 616s.

9. Modelirovanie protsessa ekstragirovaniya krasnyashchikh veshchestv iz dikorastushchego syrya./ Muradov M.S., Pinyaskin V.V., Daudova T.N., Abdullatipova D.M., Akhmedov M.E., Ramazanova L.A. //Khranenie i pererabotka selkhozsyrya.- 2001.- №8.- S. 20-21.

10. Patent RF № 2130049. MPK C 11 B 1/10. Sposob pererabotki semyan tomatov i tomatnykh vyzhimok / Kalmanovich S.A., Martovshchuk V.I., Vershinina O.L. i dr. Zayavka № 97108301/13. Zayavleno 20.05.1997. Opublikovano 10.05.1999.

11. Patent RF № 2448536 Sposob proizvodstva tomatnogo soka / Muradov M.S., Gadzhieva A.M. 28.12.2009 27.04.2012.

12. Patent RF № 2449563 Sposob polucheniya kontsentrirrovannykh tomatoproduktov / Muradov M.S., Gadzhieva A.M. Zayavka: 2010111502/13. Zayavleno 25.03.2010. Opublikovano 10.05.2012.

13. Patent RF № 2449605 Sposob sterilizatsii soka s myakoty i sakharom v metallicheskoj tare №13 / Muradov M.S., Gadzhieva A.M. Zayavka: 2010118182/13. Zayavleno 05.05.2010. Opublikovano 10.05.2012.

*DEVELOPMENT AND SCIENTIFIC VALIDATION OF THE INNOVATIVE
TECHNOLOGY OF COMPLEX PROCESSING OF RAW TOMATO*

A.M.GADZHIEVA¹, M.S. MURADOV¹, G.I. KASYANOV²

*Daghestan State Technical University
70, I.Shamyl Ave, Makhachkala, Russian Federation, 367015*

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072*