

## РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА КОНСЕРВИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ

*М.Л. Зенькова, В.Н. Тимофеева, А.П. Деменская*

Проведено исследование физико-химических показателей свеклы столовой сорта Бордо, районированной в Могилевской области, а также качественный и количественный состав белка свеклы. Подобрано оптимальное соотношение рецептурных компонентов сокодержущих коктейлей с добавлением свекольного пюре или свекольного сока без дополнительного внесения органической кислоты и сахара, а также оптимальное соотношение рецептурных компонентов сокодержущего коктейля с добавлением соли. Изучены органолептические и физико-химические показатели готовых продуктов.

### **Введение**

Целью данной работы является разработка коктейлей, представляющих собой многокомпонентный сокодержущий продукт с использованием свеклы столовой.

На сегодняшний день в торговых центрах реализуются свежесжатые соки или соки прямого отжима, в том числе и свекольный сок. Известно, что свекольный сок способствует оздоровлению крови, снижению кровяного давления, обладает желчегонным, мочегонным и легким слабительным действием, улучшает работу сердца. Сок закапывают в нос при насморке, им полощут горло при ангине, кусочки сырой свеклы держат во рту для ослабления зубной боли [1,2,5]. Содержащиеся в свекле биологически активные вещества обуславливают её лечебные свойства, что позволяет использовать свеклу в диетическом питании для профилактики заболеваний. Так, в составе азотистых веществ свеклы значительное место занимает бетаин – специфическое биологически активное вещество, которое не встречается в других овощах. Это соединение относится к группе антоцианов, но отличительной его особенностью является наличие атома азота в молекуле. Из бетаина в организме человека образуется физиологически активное вещество холин, предотвращающее ожирение печени и оказывающее противосклеротическое действие. Производное холина – ацетилхлорид – играет большую роль в активизации проведения нервных импульсов к тканям и органам, в результате чего тормозится развитие склероза и ожирения [4]. Однако свекла не может играть важной роли в обеспечении человека витаминами из-за малого их содержания, но корнеплоды свеклы богаты микро- и макроэлементами. По содержанию железа свекла не имеет себе равных среди овощных и плодово-ягодных культур. Богата свекла цинком и йодом. Большое содержание в свекле железа, йода и цинка стимулирует кроветворение, обмен веществ, функции половых желез. Есть сведения, что цинк увеличивает продолжительность действия гормона поджелудочной железы инсулина, а также повышает остроту зрения [6]. Такие минеральные элементы, как марганец, медь, цинк входят в состав ферментов, регулирующих обмен веществ. Поскольку минеральные вещества свеклы находятся преимущественно в щелочных соединениях, она хорошо уравнивает мясную и рыбную пищу, содержащую много кислых соединений [4].

Но необходимо также учитывать и то, что свежесжатый свекольный сок имеет побочные действия, поэтому при употреблении более 250 мл за один прием можно почувствовать небольшое головокружение и тошноту [1]. При планировании эксперимента установлено, что конкурентоспособность сокодержущих коктейлей по сравнению с однокомпонентными овощными соками значительно выше, так как используемые рецептурные ингредиенты дополняют друг друга по органолептическим показателям и химическому составу.

### **Результаты исследований и их обсуждение**

Для разработки рецептур сокодержущих коктейлей использовали столовую свеклу сорта Бордо, из которой готовили пюре и сок. Первоначально были исследованы

физико-химические показатели свежей свеклы урожая 2007 года и прошедшей тепловую обработку путём бланширования в воде при температуре  $(98 \pm 2)^\circ\text{C}$  до достижения температуры в центре свеклы  $98^\circ\text{C}$ . Средние значения результатов исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели столовой свеклы

Наименование показателей	Столовая свекла сорта Бордо	
	свежая	бланшированная
Массовая доля общих сухих веществ, %	29,53	27,00
Массовая доля растворимых сухих веществ, %	21,90	18,30
Массовая доля сахаров, %	11,16	10,65
в том числе редуцирующих	0,45	0,41
Массовая доля титруемых кислот (на яблочную кислоту), %	0,10	0,10
Активная кислотность (рН)	6,20	6,20
Массовая доля золы, %	0,38	0,36
Антиоксидантные свойства (по методу Прилуцкого)	264,20	266,0

Анализ данных, представленных в таблице 1, показывает, что содержание растворимых сухих веществ в свекле, выращенной в Могилевской области, составило 21,9%, что выше значений, приводимых в изученных литературных источниках. Это, очевидно, обусловлено климатическими условиями выращивания. Основную часть растворимых сухих веществ свеклы составляют сахара (11,16%). Содержание органических кислот в свекле составляет 0,10%, поэтому её можно использовать в комплексе с высококислотным сырьём. После тепловой обработки свеклы содержание растворимых сухих веществ снизилось на 3,6%, а содержание минеральных элементов – на 0,02%. Такое снижение связано с диффузией водорастворимых веществ при бланшировании. Антиоксидантные свойства (способность веществ-антиоксидантов защищать организм человека от свободных радикалов, проявляя антиканцерогенное действие и замедляя процесс старения) бланшированной свеклы по сравнению со свежим сырьём изменяются незначительно, что связано, возможно, с тем, что свекла бланшируется в целом виде без удаления кожицы.

Исследовано содержание аминокислот, в том числе свободных, в свежей и бланшированной свекле, результаты представлены в таблице 2.

Анализ данных, представленных в таблице 2, показывает, что при термической обработке свеклы общее количество аминокислот увеличилось на 39,3% по отношению к свежей свекле. Таким образом, в свежей свекле по количественному составу обнаружено 14 аминокислот, в том числе 6 незаменимых аминокислот. В бланшированной свекле обнаружено 15 аминокислот, в том числе 6 незаменимых аминокислот. Это связано с тем, что при термической обработке белок разрушается с отщеплением функциональных групп, расщеплением пептидных связей и образованием аминокислот. Из аминокислот в свекле наибольшее количество составляет аспарагиновая кислота (175,70 мг/100 г в свежей и 229,76 мг/100 г в бланшированной). Из незаменимых аминокислот в столовой свекле сорта Бордо обнаружены валин, метионин, фенилаланин, треонин, изолейцин, лейцин, количественное содержание которых в свекле бланшированной больше, чем в свежей.

При разработке рецептов сокосодержащих коктейлей с добавлением свеклы было выбрано сырьё, которое является источником биологически активных веществ и произрастает на территории Республики Беларусь: перец сладкий, укроп, петрушка, хрен, корень сельдерея, яблоки, клюква, облепиха, черноплодная рябина.

Известно, что клюква, облепиха, яблоки и черноплодная рябина имеют высокую титруемую кислотность и низкую активную кислотность (рН). Это позволило разработать рецептуры коктейлей без дополнительного внесения лимонной кислоты. Сельдерей, укроп, петрушка и хрен были выбраны как натуральные добавки для придания пикантности готовым продуктам. При разработке рецептов сокосодержащих коктейлей учитывали специфические свойства

ва свеклы, её низкую кислотность и подбор рецептурных ингредиентов осуществляли таким образом, чтобы не вносить лимонную кислоту и сахар. Впервые были разработаны рецепты сокодержащих овощных коктейлей с добавлением соли.

В лабораторных условиях были изготовлены опытные образцы коктейлей с разным соотношением свекольного сока (или пюре) с другими компонентами рецептуры. Количественное содержание свекольного сока (или пюре) варьировалось от 5% до 50%. Оценку органолептических показателей опытных образцов коктейлей проводили по 10-балльной шкале. Результаты дегустаций коктейлей представлены в виде диаграмм на рисунках 1 и 2.

Таблица 2 – Качественный и количественный состав аминокислот белка свеклы столовой сорта Бордо, мг на 100 г

Наименование аминокислот	Свекла свежая	Свекла бланшированная
Аспарагиновая	175,7	229,76
Глутаминовая	148,3	218,07
Серин	125,4	151,35
Гистидин	100,5	156,14
Глицин	03,4	56,77
Треонин	81,4	94,08
Аргинин	131,3	172,88
Аланин	81,2	80,85
Тирозин	0	67,07
Валин	82,7	99,84
Метионин	11,6	30,28
Фенилаланин	38,1	45,79
Изолейцин	95,2	117,51
Лейцин	89,8	103,24
Пролин	37,0	49,48
Итого	1201,5	1673,13

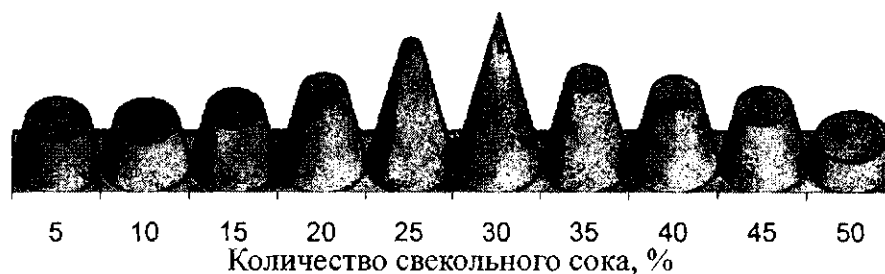


Рисунок 1 – Влияние содержания свекольного пюре на органолептические показатели коктейля овощного с солью

На рисунке 1 показано, что коктейль с содержанием пюре из свеклы 15% имеет наивысший балл по органолептическим показателям. Далее отобранный образец коктейля с содержанием пюре из свеклы 15% подвергли органолептическому анализу и изучили вкус, цвет, консистенцию готового продукта. По вкусу коктейль овощной кисло-соленый с приятным пряным ароматом. Характерный привкус свеклы отсутствует. Запах приятный. Внешний вид представляет собой однородную непрозрачную жидкость, содержащую мякоть. Цвет – насыщенно бордовый.

Из рисунка 2 видно, что коктейль с содержанием свекольного сока 30%, имеет наивысший балл. Вкус коктейля кисло-сладкий. Характерный привкус свеклы отсутствует. Преобладает плодово-ягодный аромат. Коктейль имеет гомогенную консистенцию, легко пьющуюся.

ся с содержанием мякоти. Цвет – бордовый.



**Рисунок 2 – Влияние содержания свекольного сока на органолептические показатели коктейля плодовоовощного**

По органолептическим показателям были отобраны образцы сокодержащих коктейлей со следующими рецептурными ингредиентами: коктейль овощной – пюре из свеклы, томатная паста, пюре из укропа и петрушки, пюре из сладкого перца, пюре из хрена, сок сельдерея и раствор соли; коктейль плодовоовощной – свекольный сок, яблочный сок, сок черноплодной рябины, пюре из клюквы, облепиховый сок. Процентное содержание овощной части в коктейле овощном составляет 35,8%, а в коктейле плодовоовощном – плодовоовощная часть составляет 73,8%.

В результате исследований разработаны рецептуры и технологическая инструкция сокодержащих овощных и плодовоовощных коктейлей.

В лабораторных условиях по разработанным рецептурам и технологии были изготовлены сокодержащие коктейли овощной и плодовоовощной, расфасованы в тару П-43-330, термически обработаны, исследованы по физико-химическим показателям, и результаты исследований представлены в таблице 3.

**Таблица 3 – Физико-химические показатели коктейлей**

Наименование показателей	Консервы	
	коктейль овощной	коктейль плодовоовощной
Массовая доля общих сухих веществ, %	15,31	14,29
Массовая доля растворимых сухих веществ, %	8,20	8,60
Массовая доля сахаров, %	5,96	6,53
в том числе редуцирующих, %	1,30	1,43
Массовая доля титруемых кислот (на яблочную кислоту)%	0,25	0,24
Активная кислотность (рН)	4,37	4,23
Массовая доля хлоридов, %	0,60	-
Массовая доля золы, %	0,51	0,49
Содержание β-каротина, мг на 100 г	1,53	1,47
Антиоксидантные свойства (по методу Прилуцкого)	375,80	364,20

Из данных, представленных в таблице 3, видно, что за счет добавления томатной пасты, которая содержится в коктейле овощном, повышается содержание титруемых кислот и снижается рН в готовом продукте, что позволяет исключить лимонную кислоту из рецептуры. А в коктейле плодовоовощном повышение титруемых кислот и снижение рН обусловлено внесением в рецептуру такого сырья, как облепиха, яблоки, клюква и черноплодная рябина, что позволяет получить продукт с хорошими органолептическими показателями без внесения кислоты и сахара. Содержание β-каротина в готовых продуктах обусловлено высоким содержанием его в таком сырье как облепиха и перец сладкий. Поэтому, учитывая суточную

потребность человека в витамине А, данные продукты можно отнести к его источнику, так как из молекулы β-каротина в организме человека образуется две молекулы витамина А. Полученные сокосодержащие коктейли обладают антиоксидантными свойствами, что способствует очищению организма человека от вредных веществ. Однако работа по исследованию готовых продуктов и изучению их химического состава, а также влиянию условий хранения на качество продуктов будет продолжаться.

### **Заключение**

Выбрано направление использования свеклы столовой для производства новых сокосодержащих продуктов (коктейлей) на основе сока из свеклы с добавлением плодовых соков и пюре и на основе пюре из свеклы с добавлением пряно-ароматических трав. Выполнен сравнительный анализ физико-химических показателей свежего сырья и бланшированного и установлено, что после бланширования свеклы в воде существенно изменяется количественный и качественный состав аминокислот белка. Подобраны рецептурные компоненты, сочетание которых позволило не вносить в продукт дополнительно органической кислоты и сахара. Разработана рецептура с добавлением пряно-ароматического сырья и соли. Исследованы физико-химические показатели сокосодержащих коктейлей. Установлено, что коктейли содержат значительное количество β-каротина, обладают антиоксидантными свойствами. Критериями оценки разработанной продукции служат органолептические показатели, химический состав и функциональное назначение готовых продуктов.

### **Литература**

- 1 Уокер, Н.В. Зарубежные методы лечения / Н.В. Уокер. – АО "Спикс" Санкт-Петербург, 1993. – 236 с.
- 2 Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия 2006 [Электронный ресурс]. – Современная универсальная Российская энциклопедия. – М.: ООО «Си Ди КЛУБ», лицензия ВАФ №77-216, 2006. – 3 электрон. диска (CD ROM).
- 3 Лапин, А.А. Свекольный сок – источник антиоксидантов / А.А. Лапин // Картофель и овощи. – 2007. – №6. – С. 27.
- 4 Макаревич, А.И. Свекла на грядке, на столе и в народной медицине / А.И. Макаревич. – Минск: Современное слово, 1998 – 96 с.
- 5 Чижова, О. Г. Пищевая ценность и использование отходов переработки столовой свеклы / О.Г.Чижова, Е.С.Смертина, С.В.Лим // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2004. – №9. – С. 58–59.
- 6 Доронин, А.Ф. Функциональное питание / А.Ф.Доронин, Б.А.Шендеров. – Москва: ГРАИТЪ, 2002. – 296 с.

*Поступила в редакцию 25.11.2008*