

# Соевые проростки и их использование

О.Ю. Николаенко, В.П. Корчагин

Тихоокеанский государственный экономический университет, г. Владивосток

Проростки семян растений – традиционный продукт питания в странах Юго-Восточной Азии. В последнее время они поставляются и в Россию. Однако использование этого сырья все еще крайне ограничено для получения новых продуктов питания.

Известно, что при прорастании семени существенно изменяется химический состав и процессы, происходящие в пищевой системе. Значительно активизируются ферменты, увеличивается их содержание. Существенно снижается количество антипитательных веществ, возрастает протеолитическая активность. При этом образуются легкоусвояемые растворимые компоненты. Поэтому человек, используя проростки в пищу, может получить комплекс необходимых питательных веществ в самой доступной форме [1].

Химический состав соевых проростков имеет сортовые различия и зависит от состава первоначального сырья. Содержание белка в семенах по мере роста проростков увеличивается. Отмечается снижение содержания жира, но оно все равно находится на достаточно высоком уровне.

Пророщенные семена сои имеют в своем составе чрезвычайно широкий

набор витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, А, Е, С и микроэлементов и, кроме общего положительного влияния на организм человека, оказывают специфическое оздоравливающее действие [2].

Для проростков бобовых культур характерно высокое содержание фитострагенов, гомологов гормонов, необходимых для борьбы с остеопорозом. Поэтому продукты, содержащие проростки, можно рекомендовать людям пожилого возраста.

Целью нашей работы было разработать оптимальную технологию проращивания сои, выявить факторы, влияющие на этот процесс. На втором этапе ставилась задача создать рецептуры кулинарных и хлебобулочных изделий с добавлением соевых проростков для повышения пищевой ценности.

Исследовались приморские районированные сорта сои: Венера, Приморская 13, Приморская 69 (Фортуна), Приморская 529, Ходсон, предоставленные Приморским НИИСХ, г. Уссурийск.

Для проращивания использовали специальный аппарат – автоматический спраутер Freslife-2000 фирмы Tribest. Он поддерживает постоянную оптимальную температуру, а специальный распылитель все время орошает бобы, не давая им высохнуть.

Бобы сои перебирали, удаляли явно дефектные экземпляры, промывали в холодной проточной воде, затем распределяли их равномерным слоем на решетчатых дисках аппарата для проращивания, наливали в специальный бочонок озонированную питьевую воду производства ЗАО «Тигрос» (ТУ 0131-003-48834625-03). Проращивали бобы до тех пор, пока длина их проростков не достигала 10–12 см, затем их отделяли от бобов и хранили до дальнейшего использования.

В ходе экспериментов было установлено, что для положительного результата проращивание следует вести при постоянной температуре 22...23 °С и высокой влажности. Эти условия легче создать, используя для проращивания автоматический спраутер, где поддерживается оптимальная температура и влажность. Использование аппарата значительно облегчает процесс прора-

щивания. За счет создания оптимальных условий увеличивается выход проростков, значительно уменьшается процент непроросших и загнивших семян.

Процесс проращивания занимал 4–6 сут. Было установлено, что увеличивать срок проращивания более 6 сут нецелесообразно, так как далее идет небольшой набор биомассы, а проростки становятся грубыми по структуре и невкусными. Так же было выявлено, что проращивание следует проводить в темном помещении, защищая ростки от излишнего солнечного света. В противном случае они приобретали ярко выраженный зеленый цвет и горьковатый вкус.

Максимальный выход проростков составлял 140 % от массы первоначального сырья. А отходы, т. е. семядоли, которые отделили от проростков, составляли 136 %. Для безотходного производства их рекомендуется использовать на корм скоту.

Был определен химический состав проростков, который представлен в табл. 1.

Как видно из таблицы, химический состав проростков зависит от сорта сои. Наибольшее содержание белков отмечено в проростках сорта Приморская 529.

В табл. 2 представлены данные по содержанию витаминов в свежих проростках, которое также зависит от сорта сои. Максимально обогащены витаминами С, А, Е проростки сорта Венера.

Для существенного улучшения качества пищи мы предлагаем обогатить рацион питания населения путем широкого использования соевых проростков в качестве исходного сырья для приготовления самых разнообразных блюд.

В нашей стране проростки семян, к сожалению, практически не используются. Широко использовать их при изготовлении различных продуктов питания – задача пищевой промышленности. Продукты, обогащенные проростками семян, могут иметь спрос в различных городских учреждениях – в детских садах и школах, в студенческих столовых, в больницах и санаториях, в спортивных барах, да и в любых других предприятиях общественного питания, где заботятся о здоровье и полноценном питании своих клиентов.

Особенностью цельных живых проростков является то, что они могут сохраняться без потери качества при пониженной температуре (в бытовом холодильнике) всего несколько суток. Чтобы иметь возможность длительно

Таблица 1

Химический состав соевых проростков

Сорт сои	Влага, %	Зола, %	Содержание в 100 г сухих веществ, г		
			белки	жиры	углеводы
Венера	87,75	0,63	27,9	5,5	61,5
Приморская 13	87,25	0,88	24,9	5,8	62,4
Приморская 529	87,50	0,69	36,4	4,9	53,2
Приморская 69	87,25	0,74	29,4	4,6	60,2
Ходсон	87,50	0,65	31,8	5,7	57,3

Таблица 2

Содержание витаминов в 100 г проростков, мг

Сорт сои	С	А	Е
Венера	25,5	0,265	22,7
Приморская 13	12,8	0,121	15,0
Приморская 529	17,3	0,182	19,2
Приморская 69	13,9	0,172	14,9
Ходсон	17,3	0,155	17,1

хранить пророщенные семена и транспортировать их и полученные из них продукты на дальние расстояния, необходимо использовать различные способы дальнейшей обработки.

1. Замораживание. Для получения замороженных проростков их фасовали в герметичные пакеты и подвергли заморозке. В таком виде их можно хранить при температуре  $-15^{\circ}\text{C}$  до использования в течение месяца.

2. Сушка при температуре  $50^{\circ}\text{C}$ . Для получения сухих проростков их измельчали, раскладывали на листы тонким слоем. Листы помещали в сушильный шкаф и сушили при  $50^{\circ}\text{C}$ , периодически помешивая, до постоянной массы. Температура сушки выбрана неслучайно. Предварительные эксперименты показали, что снижение температуры с  $100$  до  $50^{\circ}\text{C}$  позволяет наиболее полно сохранить накопленные минеральные вещества и витамины в проростках соевых бобов.

3. Лиофильная сушка (лиофилизация). Ее производили с помощью сублимационных сушилок, в которых материал обезвоживается в замороженном состоянии под вакуумом. При этом вода удаляется путем сублимации льда, т.е. превращения его в пар, минуя жидкую фазу. Для получения сублимированных проростков свежие проростки раскладывали слоем не более  $4$  см на поддон и замораживали  $-15^{\circ}\text{C}$ , вынимали и быстро помещали в лиофильную сушку с предварительно охлажденным до  $-15^{\circ}\text{C}$  приемником замороженной влаги. Наиболее оптимальная температура поддона, определенная опытным путем, была  $+22^{\circ}\text{C}$  при вакууме  $1$  тор. В этих условиях полная лиофилизация достигалась спустя  $24$  ч после выхода лиофильной сушки на рабочий режим. Использование такой сушки для лиофилизации пророщенных семян дает возможность получить сухой продукт (сублимат), в котором сохраняются все полезные вещества, накопленные и синтезированные бобами в процессе прорастания.

Целевое назначение высушенных и сублимированных проростков может быть самым разнообразным. Порошок, полученный из таких измельченных проростков (мука) может использоваться в качестве заменителей муки и другого сыпучего сырья. Муку, полученную из высушенных и сублимированных проростков, мы предлагаем использовать при приготовлении самых разнообразных продуктов – хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий, сухих супов, соусов, продуктов для диетического, диабетического и детского питания.

Препараты высушенных и сублимированных проростков в целом и измельченном виде хранятся в герметичных пакетах при  $0...7^{\circ}\text{C}$  не более года.

Проростки сои мы использовали для приготовления кулинарной продукции и хлебобулочных изделий. Это делалось с целью повышения ее пищевой и биологической ценности, обогащения витаминами и минеральными компонентами.

В пищевой промышленности живые пророщенные семена целесообразно применять для обогащения продуктов, не подлежащих длительному хранению, или замороженных продуктов.

Нами были разработаны рецептуры приготовления разнообразных салатов с частичной заменой некоторых ингредиентов на свежие соевые проростки. В качестве источника базовых рецептов взяли «Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания». Для салатов мы использовали свежие и замороженные проростки, предварительно бланшированные.

Было установлено, что замена одного из ингредиентов салата или его значительной части существенно повышала пищевую ценность продукции, но снижала органолептические показатели, в частности, вкус, запах и аромат. Поэтому в рецептуры салатов мы вводили от  $10$  до  $20\%$  соевых проростков от массы заменяемых ингредиентов. Свежими соевыми проростками мы заменяли такие ингредиенты, как салат, лук зеленый, лук репчатый, свежие огурцы, фасоль стручковую. В салате «Зеленый» с огурцами и помидорами мы заменили  $10\%$  салата на соевые проростки, в салате «Весна» заменили  $20\%$  зеленого лука, в салате рыбном –  $10\%$  свежих огурцов, в салате из свежих овощей –  $20\%$  репчатого лука, в салате «Афины» –  $10\%$  фасоли стручковой. В готовом салате масса соевых проростков не превышала  $5\%$  от общей массы ингредиентов, чтобы не перебивать истинный вкус продукта.

Нами также были разработаны рецептуры желированных блюд с добавлением соевых проростков. Это студень из говядины, а также сладкие блюда: желе из плодов или ягод свежих, желе из лимонов, апельсинов, мандаринов, желе из экстракта плодового или ягодного. В рецептурах часть какого-либо ингредиента заменялась на соевые проростки. Были определены органолептические показатели разработанных желе. Установлено, что замена на  $15$ ,  $30$  и даже  $50\%$  одного из ингредиентов на соевые проростки существенно повышает пищевую цен-

ность продукции, не снижая при этом органолептические показатели (вкус, запах и консистенцию). В желе вводили свежие или замороженные проростки, бланшированные в течение  $5$  с. В качестве желеобразователя использовали желатин, агар и каррагинан, цвет создавали природными или синтетическими красителями.

Было изучено влияние проростков сои на качество хлебобулочных изделий. При этом использовали следующие виды проростков: гомогенизированные мороженые, измельченные до состояния муки сухие (высушенные при  $50^{\circ}\text{C}$ ) и сублимированные. Мы разработали рецептуру булочки ванильной из муки высшего сорта с частичной заменой муки на проростки. В этом случае высушенными и сублимированными проростками заменяли  $1$ ,  $2$  и  $5\%$  муки. Исследовали реологию дрожжевого теста и готовой продукции.

С точки зрения органолептических показателей наилучший результат показали булочки с заменой  $1$  и  $2\%$  муки на проростки. У них отмечался наилучший цвет – поверхность была глянцевая, светло-коричневая. На разрезе мякиш приятного кремового цвета. Изделия пышной формы, хорошо пропеченные.

Так же мы разработали рецептуру булочки «Осенней» с заменой  $100\%$  моркови на отварные гомогенизированные проростки.

Проанализировав данные реологической, органолептической и энергетической оценки хлебобулочных изделий, для дальнейшего производства рекомендованы два образца, которые наиболее отвечают вкусовым, физико-химическим и пищевым показателям: булочка с заменой  $2\%$  муки на проростки, высушенные при  $50^{\circ}\text{C}$ ; булочка с заменой  $100\%$  моркови на отварные гомогенизированные проростки.

Соевые проростки можно добавлять ко всем видам хлебобулочных изделий. При этом срок их годности увеличивается. Проростки можно использовать при выпечке сладких кондитерских изделий, при изготовлении замороженного теста благодаря хорошей водосвязывающей способности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шастольский В, Шастольская Н. Проростки – источник здоровья//Хлебоброductы. 2005. № 4.

2. Петибская В.С., Ефремова Е.Г. Питательная ценность соевых проростков//Известия вузов. Пищевая технология. 2005. № 1.