

ТЕЛЕЖЕНКО Л.М., д. т. н., професор, АТАНАСОВА В.В., аспірант

Одеська національна академія харчових технологій

**ВПЛИВ ПРОРОЩУВАННЯ СОЧЕВИЦІ НА ЗМІНУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ
ВЛАСТИВОСТЕЙ ТА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПРОДУКТУ**

Показано, що при пророщуванні зерна сочевиці суттєво змінюються її структурні та хімічні властивості, проходить деградація біополімерів, накопичення вітамінів. Рекомендовано режими пророщування та показано зміну найбільш вагомих показників сочевиці у процесі пророщування та переробки.

Ключові слова: сочевиця, пророщування, білки, вітаміни, мікробіологічні показники.

It is rotined that at proroschuvanni of grain of lentil substantially change it structural and chemical properties, degradation of biopolimers, na-kopichennya vitamins prokhodit'. The modes of proro-schuvannya are recommended and the change of the most ponderable indexes of lentil is rotined in the process of proroschuvannya and pere-robki.

Keywords: lentil, proroschuvannya, squirrel, vitamins, microbiological indexes.

Здоров'я людини в значній мірі визначається його харчовим статусом, тобто ступенем забезпеченості організму енергією та цілим рядом харчових речовин [1]. Емпіричний та культовий пошук по застосуванню з профілактичною та лікувальною метою різних природних компонентів рослинного та тваринного походження відомий ще з глибокої давнини.

В харчовому статусі населення багатьох держав відмічають [2] такі найбільш важливі порушення: надлишкове споживання жирів тваринного походження; дефіцит поліненасичених жирних кислот, повноцінних білків, більшості вітамінів, мінеральних речовин (особливо кальцію та заліза), мікроелементів. Наслідками таких порушень є різні захворювання. Тому серед науковців завжди йде дилема: зменшити споживання їжі з метою профілактики ожиріння та усугубити тим самим дефіцит есенціальних мікронутрієнтів або збільшити споживання їжі, ліквідуючи дефіцит мікронутрієнтів, але збільшивши ризик ожиріння та супутніх йому захворювань. Одним зі шляхів вирішення цієї задачі є корекція структури харчування населення та підвищення в готових продуктах вмісту біологічно активних речовин.

Така культура як сочевиця містить достатню кількість біологічно активних речовин, але, на жаль дуже мало використовується в харчуванні.

Дослідженнями встановлено, що за хімічним складом сочевиця переважно містить біополімери, як то білки до 30 % та крохмаль – до 45 %. Сухе зерно сочевиці добре зберігається до переробки у страви, однак потребує попереднього замочування для скорочення тривалості теплової обробки та застосування певних методів обробки, які дозволять знизити негативний вплив олігосахаридів як рафіноза і стахіоза та високополімерних білкових структур на процес травлення. Нами встановлено [3], що одним із таких фізіологічних підходів до біотрансформації сполук сировини є пророщування. У результаті пророщування підсилюється дія ферментів зерна, починаються процеси розчинення відкладених у ендоспермі складових речовин до більш простих. Крохмаль перетворюється у декстрини і мальтозу, а білки – у амінокислоти. Таким чином, процес пророщування супроводжується виключним зростанням активності ферментів і розщепленням складних запасних речовин на більш

прості, що є більш розчинними та сприяють розвитку зародку.

Пророслі зерна (прозери) — це продукти лікувально-оздоровчого харчування, бо в них підвищується вміст вітамінів, мінералів, рослинних ферментів та фітогормонів. Саме наявність фітогормонів є унікальною особливістю пророслих зерен, що визначають їх біологічну активність і лікувальні властивості. Ці властивості значною мірою зумовлені вмістом легкозасвоєваних цукрів, яким надається велике значення в профілактиці багатьох захворювань шлунково-кишкового тракту, діабету, жовчнокам'яної хвороби, атеросклерозу, онкопатології, тощо. Вони володіють високою біологічною активністю і сприяють передусім нормалізації обмінних процесів, підвищенню вмісту гемоглобіну в крові, зниженню рівня холестерину. Не менш важливими є також їх функції щодо поліпшення розумової та фізичної працездатності, підвищення опірності організму інфекціям, виведення радіонуклідів. Прозерам властива ще й загальнозміцнююча та тонізуюча дія, завдяки їм поповнюється дефіцит вітамінів та макро й мікроелементів в організмі. Тому використання пророслих зерен в технології пореподібних страв лікувально-оздоровчого призначення є доцільним і перспективним.

Метою даної роботи стало визначення впливу процесу пророщування та приготування на зміну хімічного складу сочевиці.

Для пророщування зерна є необхідними три умови: волога, доступ кисню, певний мінімум тепла. Суха маса зерна при пророщуванні значно знижується, так як у цей період зерно втрачає значну кількість органічних речовин. Ці втрати є наслідком процесів дихання, що відбувається при пророщуванні. За нашими даними та даними інших дослідників [4, 5] інтенсивність дихання залежить від вологості зерна і при значенні вологості 13...15 % значно зростає. Масова частка вуглекислого газу виділена за 24 години пророщення сочевиці досягає 50...60 мг на 100 г сухої речовини. Тому від режиму пророщування залежить активізація реакцій біотрансформацій [6].

Пророщування сочевиці здійснювали в інтервалі температур +18...+23 °С, при вологості повітря

Таблиця 1
Мікробіологічні показники зерна сочевиці

Тривалість пророщування, діб	Загальне мікробне число, КУО /г	Загальна кількість грибів, КУО/г	Наявність патогенних мікроорганізмів
0	70×10^3	10×10^2	Не виявлено
1	20×10^4	60×10^3	Не виявлено
2	80×10^4	10×10^4	Не виявлено
3	60×10^5	7×10^5	Не виявлено

95...97 % протягом 24...72 годин. Підвищена вологість та достатня кількість легкодоступних по-

живних речовин в пророслому зерні призводить до швидкого розвитку мікрофлори. Кількість пліснявих грибів в пророслому зерні може бути у 18 разів більше, ніж в не пророслому [7]. На мікробіологічну контамінацію пророслого зерна впливає значення вхідного показника та санітарно – гігієнічні умови пророщування. Зерна сочевиці, що потрапляють на переробку повинні бути цілими, без темних плям, не вражені грибами та іншими шкідниками. До та після пророщування зерно промивали холодною водою, щоб позбавитись від спор пліснявих грибків та контамінантів, які утворились у процесі пророщування. Для того, щоб позбутися забруднення можливими ядохімікатами та іншими шкідливими речовинами зерно промивали до тих пір, доки вода не стала прозорою.

В ході досліджень визначали загальне мікробне число, кількість грибів та патогенних мікроорганізмів. Визначення мікробіологічних показників проводили методом підрахунку колоній, що виростили на твердому поживному середовищі в результаті посіву змиву зерна в чашках Петрі. Результати досліджень наведені в таблиці 1.

Так як за наведених умов мікробіологічна контамінація сочевиці зростає, а величина паростків у більшості об'єктів досліджень за 56...60 годин пророщення досягає значень 2...3 мм, то тривалість проведення процесу доцільно обмежити наведеним вище терміном.

При пророщуванні зерна у зв'язку з різкою активізацією ферментів відбувається розщеплення білків і вуглеводів. Як результат цих змін - краще засвоєння їх організмом, підвищення їхньої харчової цінності, поліпшення функціонально – технологічних властивостей. Накопичення продуктів протеолізу визначали за оптичною густиною, яку визначали на приладі СФ – 26 при довжині хвилі 280 нм. Динаміка накопичення продуктів протеолізу при пророщуванні сочевиці наведена на рисунку 1.

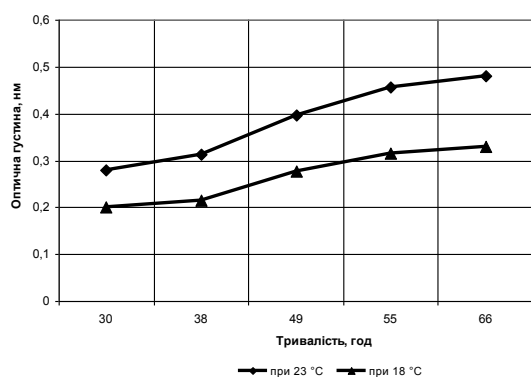


Рис. 1. Динаміка накопичення продуктів протеолізу в залежності від часу пророщування

Відомо, що вітаміни входять до складу ферментів, які відіграють важливу роль в обміні речовин, впливають на функції органів травлення, а також є важливими біологічно активними речовинами, які приймають участь у перетворенні речовин під час процесів росту та розвитку рослин.

У проростках зосереджується максимальна кількість вітамінів С і групи В і їх вміст підвищується в

Таблиця 2
Вміст L – аскорбінової кислоти в сочевиці (n=3, p≥0,95)

Сочевиця	Масова частка вітаміну, мг/100г
Сухе зерно	5 ± 0,2
Зерно пророщене 1 добу	19 ± 0,8
Зерно пророщене 2 доби	22 ± 0,9
Зерно пророщене 3 доби	30 ± 1,2
Зерно пророщене 4 доби	44 ± 1,5
Сочевиця пророщена (3 доби і заморожена до температури мінус 18°C, що зберігалась протягом 8 місяців)	26 ± 1,0
Суп із непророщеного зерна сочевиці (тривалість варки 55 хв.)	сл.
Суп з сочевиці пророщеної 3 доби	24 ± 0,9
Суп з сочевиці пророщеної (3 доби) і замороженої (термін зберігання 8 місяців при мінус 18°C)	20 ± 0,8

декілька разів в порівнянні з непророслим зерном. Крім того, підвищується концентрація природних антиоксидантів, антибіотиків, стимуляторів росту. Ось чому проростки сочевиці є цінними поставниками фізіологічно-активних речовин. Обґрунтовуючи термін пророщування можна стверджувати, що доцільно пророщувати зерна, залежно від сорту. Встановлено, що пророщування протягом 3 діб забезпечує значну дію ферментів, які перетворюють крохмаль до низькомолекулярних декстринів і моносахаридів, білки – до амінокислот.

Нами було досліджено вміст деяких біологічно активних речовин в сочевиці сорту Луганчанка та в стравах з неї. Найчастіше трансформацію компонентів сировини можна визначити за масовою часткою аскорбінової кислоти. Аскорбінова кислота синтезується рослинами і більшістю тварин; організм людини не здатний синтезувати цей вітамін [3]. Додаткова потреба дорослої людини в аскорбінової кислоті залежно від фізичного навантаження становить 50 – 70 мг. Постачання цього вітаміну здійснюється завдяки наявності у раціоні свіжої рослинної сировини. Тому утворення L – аскорбінової кислоти в сочевиці при пророщуванні (табл.2) має дуже велике значення для корекції раціону харчування.

Накопичення L – аскорбінової кислоти проходить протягом процесу пророщування, а потім спостерігається його спад. Нами встановлено, що відсутнє його зростання йде до 5 доби включно (коли довжина проростка становить 4 – 5 мм). Зберігання пророщеної сочевиці у замороженому стані протягом 8 місяців при температурі мінус 18 °C супроводжується зниженням масової частки L – аскорбінової кислоти на 13,3 %. Підвищення температури має більш відчутний вплив на зміну L – аскорбінової кислоти. При кулінарній обробці пророщеної сочевиці протягом 5...7 хвилин втрати L – аскорбінової кислоти складають 20 %, а при виготовленні супу із замороженого напівфабрикату, що зберігався протягом 8 місяців цей показник складає 23 %.

Такий відносно невеликий відсоток втрат нестабільної аскорбінової кислоти при теплової обробці пояснюється тим, що тривалість доведення страви до кулінарної готовності сочевиці після пророщування значно скорочується (з 55 хвилин до 5...7), що коре-

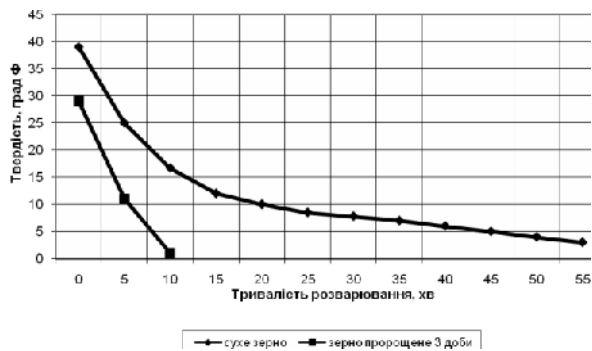


Рис. 2. Твердість пророщеного і не пророщеного зерна

лює із зміною текстури зерна. Зміна твердості пророщеного і непророщеного зерна при тепловій обробці наведена на рис. 2. Твердість визначали за допомогою Фінометра [°Ф] [8].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Яницький В. В. Впровадження у виробництво нових продуктів харчування лікувально – профілактичного призначення на харчових підприємствах України // Збірник матеріалів науково практичної конференції: Нові технології при вирішенні медико – екологічних проблем. – К.: Знання. – 2000. – с. 24 – 27.
2. Тележенко Л. Н., Безусов А. Т. Биологически активные вещества фруктов и овощей и их сохранение при переработке. – Одесса: Издательство «Optimum», 2004. – 268 с.
3. Тележенко Л. М., Атанасова В. В. Застосування пюреподібних страв на основі сочевиці у профілактичному харчуванні // ОНАХТ, Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів, та студентів/ Міністерство освіти і науки України. – Одеса: 2009. – с. 279 - 280
4. Кретович В. Л., Метлицкий Л. В., Бокучава М. А., под ред. Кретовича В. Л. Техническая биохимия. Учебное пособие для студентов университетов и технологических институтов пищевой промышленности. М., «Высшая школа», 1973. – 456 с.
5. Овчаров К. Е. Физиология формирования и прорастания семян. – Москва «Колос», 1976. – 254 с.
6. С. А. Бажай, Ф. О. Федоренченко, А. І Українець, В. М. Ковбаса, Т. І. Романовська Дослідження процесу пророщування зерна пшениці на зміну вмісту вітамінів групи В. Додаток до журналу № 3 «Харчова промисловість» Оpubліковано за матеріалами Міжнародної науково – технічної конференції Розроблення та виробництво продуктів функціонального харчування, інноваційні технології та конструювання обладнання для перероблення сільгоспсировини, культура харчування населення України», 21 – 23 жовтня 2003 р. – Київ НУХТ 2004. – с. 105.
7. Ермекбаев С. Б., Пунков С. П., Изтаев А. И. Влияние СВЧ – обработки на содержание микрофлоры зерна пшеницы // Известия ВУЗов. Пищевая технология, № 5 – 6, 1992.- с. 83 – 84.
8. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Технология консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы». Одесса, 1987. – с. 24 – 31.

УДК 664.8-035.2:658.26-027.33

ГЛАДУШНЯК А.К., д-р техн.наук., профессор., ФЕДОРЕНКО И.В., аспирант.

Одесская национальная академия пищевых технологий

НЕОБХОДИМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В КОНСЕРВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ДРУГИХ ОТРАСЛЯХ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

В данной статье изложены результаты исследований рабочих параметров селективной дробилки для тонкого измельчения растительного сырья при первичной его переработке холодным способом с единовременным процессом финиширования. Полученные параметры необходимы для проектирования, разработки и создания дробильно-финишерных установок различной производительности, пригодных для производства растительных полуфабрикатов холодным способом с сохранностью биологически активных веществ, которые могут быть использованы для приготовления продуктов детского и диетического питания, мороженого, йогуртов, пюреобразных джемов.

Ключевые слова: первичная переработка, холодный способ, дробление, финиширование.

The results of research to determine the operating parameters of crushing - finish machines for thin selective shredding plant material, cold method, in the food industry processing of puree-like food finished products, products of children's nutrition and semi-finished products, have been given in the article.

Keywords: primary processing, cold method, crumbling up, finish.

В статье приводятся результаты опытов по которым были определены оптимальные параметры рабочих органов дробильно - финишерной установки, для достижения максимальной производительности и минимизации энергозатрат при переработке пищевого

Таким чином, при пророщуванні суттєво змінюються властивості сочевиці. Технологічні, санітарно – гігієнічні умови проведення процесу пророщування необхідно контролювати, так як мікробіологічна контамінація протягом часу збільшується. Тому рекомендовані режими пророщування наступні: температура +18...+23°C, вологість повітря 95...97%, тривалість 52...60 годин. Показано, що у процесі пророщування змінюються структурні і біохімічні показники сочевиці: проходить деградація біополімерів, накопичення вітамінів. За рекомендованих режимів протягом 60 годин масова частка L – аскорбінової кислоти зростає у 6 разів. Встановлено, що при пророщуванні сочевиці її твердість зменшується на 25,6 %, що скорочує час високотемпературної обробки і фактично робить продукт джерелом вітамінів.

Поступила 11.2010

растительного сырья холодным методом, при изготовлении пюреподобных пищевых фабрикатов и полуфабрикатов в пищевой промышленности.

Современная традиционная первичная переработка пищевого растительного сырья обладает основным недостатком – это процесс разваривания сырья в течении 5...20 минут при температуре 80...100 °С. Такая высокая температура и длительное время тепловой обработки нейтрализуют биологически активные вещества сырья (витамины, аминокислоты и др.).

При вторичной переработке, изготовлении продукта питания, полуфабрикат повторно проходит необходимую, согласно технологического процесса, тепловую обработку. Таким образом, конечный пищевой продукт сохраняет малую дозу биологически активных веществ, которые организмом потребителей не синтезируются.

Разваривание растительного сырья при первичной переработке направлено на снижение прочности запасующих тканей, которые являются основным продуктом при изготовлении пищевых фабрикатов. Снижение прочности запасующих тканей необходимо