

— Окисна, характеризується значеннями $+100...+150$ мВ, присутністю в воді вільного кисню, а також цілого ряду елементів у вищій формі своєї валентності. Ситуація найбільш часто зустрічається в поверхневих водах.

— Перехідна окислювально-відновна ситуація визначається величинами від 0 до $+100$ мВ, нестійким геохімічним режимом і змінним змістом сірководню й кисню. В цих умовах протікає як слабе окислювання, так і слабе відновлення цілого ряду металів.

— Відбудовна, характеризується значеннями менше нуля. Ситуація типова для підземних вод, де присутні метали низьких ступенів валентності, а також сірководень.

Висновки

Основою всіх біохімічних процесів, що протікають у організмі людини, є вода. Показник ОВП дозволяє оцінити біосумісність води організму людини й води, що надходить із питвом та їжею.

Література

1. Донцов В.И., Крутько В.Н., Подколзин А.А. Старение: механизмы и пути преодоления. –М.: Биоинформсервис, 1997. – 90 с.
2. Бахир В.М. и др. Электрохимическая активация: очищение воды и получение полезных растворов. – М.:ВНИИМТ, 2001.– 176 с.
3. Аристова Н.А., Пискарев И.М. Активация молекулярного водорода, растворенного в воде. // "Вода: химия и экология" №1, 2009, с.27–32.

УДК 664.84.046:635.656.063.4

ПРО НОВІ ПІДХОДИ ДО БЛАНШУВАННЯ ЗЕЛЕНОГО ГОРОШКУ

Палвашова Г.І., канд. техн. наук, доцент, Алі Реайд Шамкі, аспірант
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

В роботі наведена порівняльна характеристика швидкості набрякання зеленого горошку в залежності від попередньої обробки.

In the article the comparative description of starch of green pea and technological processing has been show.

Ключові слова: зелений горошок, крохмаль, амілоза, амілопектин, набрякання.

Горошок широко розповсюджений та важливий продукт у харчуванні населення. Попит овочевих консервів у нашій країні обумовлений тими сприятливими кліматичними умовами, які дозволяють з мінімальними витратами вирощувати практично більшу частину існуючих у світі овочів.

Горошок легко засвоюється та має високу дієтичну цінність, тому що є значним джерелом білків та вуглеводів. Він може вживатися в їжу в вареному вигляді одразу після збирання або зберігатися недовгий час в стручках, а після відповідної обробки знаходитися на тривалому зберіганні. За винятком цукрових сортів, які вживаються в їжу разом зі стручками, для харчових цілей вживаються тільки зерна горошку.

В процесі дозрівання в зернах відбувається накопичення крохмалю і зменшення вмісту цукру, в результаті чого горошок стає грубим і крохмальним. Тому для консервування горошок рекомендовано використовувати тільки в стадії технічної стиглості, коли стручки його повністю не дозріли і зерна мають тонку ніжну оболонку і ніжну м'якоть. В цій стадії стиглості в міст цукрі складає не менше 5 %, крохмаль – не більше 3%, вітаміну С – не менше 30 мг/100 г.

Ступінь стиглості, навколишні умови вирощування і характер технологічних процесів впливають на зміну хімічного складу горошку, і відповідно, його харчову цінність.

Горошок, який вирощений в північних районах, містить більше цукрів (6...8 %) і менше крохмалю(2 %). До складу горошку входять 20 амінокислот, з них 8 незамінних. В першу чергу харчова цінність зеленого горошку пов'язана з вмістом цукрів, білка і вітаміну С.

Знання хімічного складу зеленого горошку в період його консервної зрілості, а також змін складу під час зберігання у свіжому вигляді, консервування та наступного зберігання готових консервів дуже важливе для технолога, тому що дозволяє зрозуміти вплив ступеня стиглості горошку та різноманітних режимів його обробки на органолептичні показники та енергетичну цінність продукту, що консервується.

В період консервної стиглості швидкість досягання різко зростає і відповідно прискорюються зміни хімічного складу. Це пов'язано з активною ферментативною системою горошку. Ферменти горошку мають велике технологічне значення, тому що вони є причиною псування продукту і при стерилізації та зберіганні знижують його харчову цінність чи викликають виникнення сторонніх присмаків і запахів.

До ферментів, які викликають псування свіжого або консервованого горошку, відносять каталазу, пероксидазу, аскорбіноксидазу, хлорофілазу, ліпазу, ліпоксидазу, α — гідроксидегідрогеназу, декарбоксілазу [1, 2, 3].

Виробництво консервів з зеленого горошку пов'язане з короткочасною сезонністю дозрівання. В зв'язку з цим на заводах впроваджена переробка сухого зеленого горошку, що привело до низки проблем, а саме: тривалості процесу замочування та фізичного браку консервів у процесі стерилізації в автоклавах. Тому необхідно було дослідити технологічні особливості сухого зеленого горошку та параметри його попередньої обробки — замочування або бланшування.

Для вирішення поставленої мети було проведено низку дослідів із замочуванням сухого гороху у холодній воді кімнатної температури, а також бланшування сухого горошку в межах температур 60...100 °C як у звичайній воді, так і у 1-відсотковому розчині солі.

Основною складовою частиною бобових культур є крохмаль.

Крохмаль — полісахарид, який існує у частково кристалічних гранул, нерозчинних у воді при кімнатній температурі. Зерна крохмалю складаються з амілопектину й амілози. Коли гранули крохмалю піддають дії води при підвищеній температурі (бланшування), вони набрякають, абсорбуючи воду, руйнуються, і амілоза переходить у розчин. У деякому діапазоні температур відбувається клейстеризація крохмалю у в'язкий гель.

При клейстеризації крохмалю відбувається структурна аморфізація, в результаті якої кристаліти амілопектину руйнуються.

У нативних крохмалів обмежена стійкість у технічних процесах, вони також схильні до ретроградації та синерезису — небажаних явищ, які погіршують якість продуктів. Оптимальних властивостей нативні крохмалі набувають лише після модифікації [5].

У розведених та концентрованих розчинах набряклі зерна крохмалю поведуть себе по різному. В першому випадку при бланшуванні суспензії зерна вільно набрякають та в'язкість клейстеру залежить від об'єму, що займають частинки.

Амілоза і амілопектин крохмалю володіють різною структурою та по різному поведуть себе при бланшуванні крохмалю. Дослідженнями проведена оцінка змін цих компонентів крохмалю з горошку при його бланшуванні (рис.1). В результаті аналізу клейстеру встановлено, що на початковому етапі бланшування крохмалю переважає розчинення амілози у фазі з високим вмістом його полімеру та відмічається перехід її у фазу з низьким вмістом амілози.

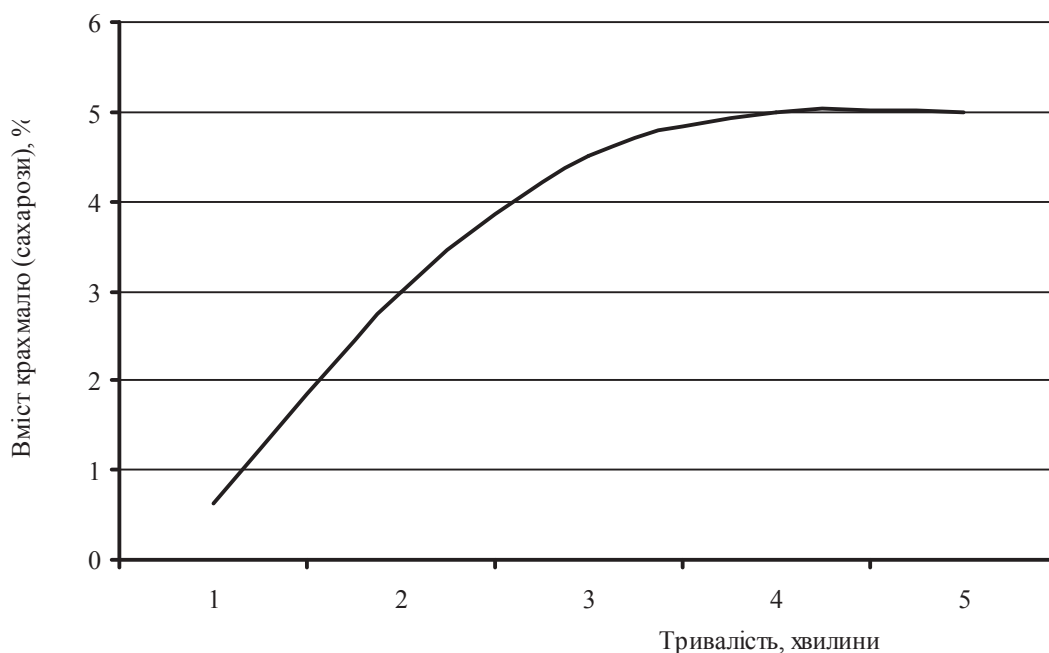


Рис. 1 – Інтенсивність виділення крохмалю при бланшуванні у воді з температурою 85 – 90 °C

При охолодженні концентрованих клейстерів проходить упорядкування їх структури та утворення різних за міцністю драглів.

Утворення гелю спостерігається під час зберігання готових консервів. На дно банки випадає мутний осад, який погіршує органолептичні показники консервів та їх привабливість для споживача.

Тому метою дослідження був пошук таких методів попередньої підготовки горошку, щоб уникнути утворення осаду під час охолодження консервів після „власно” стерилізації або під час зберігання їх на складі готової продукції. Такими методами можуть бути:

- техніка бланшування;
- біохімічна обробка горошку ферментними препаратами для гідролізу крохмалю, до простих вуглеводів та інші.

У зв'язку з короткочасним сезоном дозрівання зеленого горошку і швидким псуванням сільськогосподарські господарства не зацікавлені збирати його в молочній стадії стиглості, а тільки в стадії технічної стиглості. Горох даної стадії стиглості не використовують для виробництва консервів „Зелений горошок натуральний”

В теперішній час знайшли інший вихід з даної ситуації — це сушіння зеленого горошку в молочній стадії стиглості при вмісті крохмалю не більше 6 %. У зв'язку з переходом на випуск консервів з сухого зеленого горошку заводи зустрілися з певними проблемами, а саме:

- фізичний брак консервів під час стерилізації (зривання кришок);
- консистенція готових консервів не відповідає вимогам та інше.

На основі даного аналізу нами були проведені пошукові дослідження по виявленню та усуненню вказаних проблем.

Основною характеристикою для бобових культур є ступінь набрякання — ϕ , який пов'язаний з вищенаведеними властивостями амілози та амілопектину. В зв'язку з цим були проведені дослідження по визначенню ступеня набрякання — ϕ , % при бланшуванні попередньо замоченого сухого горошку у воді (табл.1).

Таблиця 1 – Бланшування замоченого горошку

| t, °C | τ , хв | Маса, г | Приріст маси, г | ϕ_r , % | $\phi_{max} - \phi_r$ | Ig ($\phi_{max} - \phi_r$) | Φ° |
|-------|-------------|---------|-----------------|--------------|-----------------------|------------------------------|--------------|
| 60 | 0 | 50 | — | — | — | — | 96 |
| | 5 | 78 | 28 | 56 | 8 | 0,9 | 89 |
| | 10 | 79 | 29 | 58 | 6 | 0,8 | 70 |
| | 15 | 80 | 30 | 60 | 4 | 0,6 | 69 |
| | 20 | 82 | 32 | 64 | — | — | 68 |
| | 25 | 82 | 32 | 64 | — | — | 68 |
| | 30 | 82 | 32 | 64 | — | — | 68 |
| 100 | 0 | 50 | — | — | — | — | 96 |
| | 5 | 79 | 29 | 58 | 1 | 0 | 89 |
| | 10 | 79,5 | 29,5 | 59 | — | — | 78 |
| | 15** | 79,5 | 29,5 | 59 | — | — | 74 |
| | 20 | 79,5 | 29,5 | 59 | — | — | 69 |
| | 25 | 79,5 | 29,5 | 59 | — | — | 69 |
| | 30 | 79,5 | 29,5 | 59 | — | — | 69 |

** — на 15 хвилині горошок розварювався і подальша обробка є недоцільною, тому що за вимогами НД повинна зберігатися цілісність зерен горошку і його невисока щільна консистенція

Результати, наведені в таблиці, свідчать про те, що горошок був зібраний не в стадії молочної стиглості, а технічної стиглості, тобто сухий зелений горошок не відповідає вимогам НД. В зв'язку з цим необхідно провести коректування режиму бланшування, а також і режиму стерилізації, тому що горошок має властивість ще до збільшення маси. Тобто збільшення маси при стерилізації призведе до всмоктування заливки та зростання тиску в банці і як наслідок — до зривання кришок під час стерилізації.

Попередні дослідження показали, що процес набухання при низьких температурах відрізняється від набухання при високих температурах тим, що крохмаль набуває оптимальних властивостей лише після структурної аморфізації, в результаті дії високих температур. Очевидно, більшість води забирає крохмаль і білки набухають менше.

Відомо, що більшість білків гороху — солерозчинні, тому проведення бланшування у сольовому розчині (табл. 2) вдвічі прискорило швидкість набухання води та призвело до збільшення маси гороху в 1,5...2 рази.

Таблиця 2 – Бланшування пророслого горошку

| t, °C | τ, хв | Маса, г | Приріст маси, г | Ф _г , % | Ф _{max} -Ф _τ | Ig (Ф _{max} - Ф _τ) | Φ° |
|-------|-------|---------|-----------------|--------------------|----------------------------------|---|----|
| 60 | 0 | 50 | — | — | — | — | 90 |
| | 5 | 92,62 | 42,62 | 21,31 | 0 | — | 89 |
| | 10 | 92,62 | 42,62 | 21,31 | — | — | 89 |
| 80 | 0 | 50 | — | — | — | — | 90 |
| | 5 | 93,42 | 43,42 | 21,71 | 0 | — | 75 |
| | 10 | 93,42 | 43,42 | 21,71 | — | — | 60 |
| 100 | 0 | 50 | — | — | — | — | 90 |
| | 5 | 92,62 | 42,62 | 21,31 | — | — | 69 |
| | 10 | 92,62 | 42,62 | 21,31 | — | — | 69 |

Під час зберігання готових консервів спостерігається утворення гелю. На дно банки випадає мутний осад, який погіршує органолептичні показники консервів та їх привабливість для споживача. Крім цього, консерви із сухого зеленого горошку не відповідають реологічному показнику «ефективності розм'якшення», який характеризує кулінарну готовність гороху.

Тому метою дослідження був пошук таких методів попередньої підготовки горошку, щоб уникнути утворення осаду під час охолодження консервів після „власне” стерилізації або під час зберігання, а також досягнення кулінарної готовності гороху.

Одним з таких прийомів, який дає змогу пом'якшити консистенцію сухого зеленого горошку, є його пророщування, яке проводилося шляхом замочування сухого горошку у воді при кімнатній температурі з гідромодулем, відповідним відсотку вологи необхідної для пророщування зерна гороху. В процесі пророщування в зерні виділяється гіберелін, який звільняє клітини горошку від консерванту – інгібітора, стимулює ріст рослин. Також у зерні утворюються вітаміни, які інтенсивно синтезуються із вуглеводів. Наприклад, вміст вітаміну С досягає 20 – 40 мг/100 г.

Таблиця 3 – Бланшування замоченого зеленого горошку при температурі 100 °C

| τ, хв | У воді | | | У 1% розчині NaCl | | |
|-------|--------|------|----|-------------------|----|----|
| | m | Δm | Φ° | m | Δm | Φ° |
| 0 | 50 | — | 96 | 50 | — | — |
| 5 | 79 | 29 | 89 | 91 | 41 | 74 |
| 15 | 79,5 | 29,5 | 78 | 91 | 41 | 65 |
| 20 | 79,5 | 29,5 | 74 | 91 | 41 | 63 |

Дані таблиці 3 свідчать про те, що після пророщування горошок досягає максимального ступеня набрякання, тому під час бланшування горошок не набрякає, тобто не всмоктував воду, а твердість за фінометром вже через 5 хвилин досягла мінімально можливого значення. Така ефективність процесу бланшування, а саме зниження твердості, дає змогу судити про те, що в процесі пророщування крохмаль, під дією власних ферментів розпадається на прості цукри, складні білки – до амінокислот, жири перетворюються в жирні кислоти.

Для визначення впливу жорсткості води на ступінь набрякання горошку, горошок попередньо замочували у водопровідній та дистильованій воді.

Після визначення приросту маси та твердості було встановлено, що жорсткість води впливає на вказані показники. Так, приріст маси у дистильованій воді більше на 30 %, а твердість знижується на 1 – 2 %.

На основі проведених дослідів встановлено:

1. При вмісті крохмалю в сушеному зеленому горошку більше 6 % і в процесі стерилізації горошок продовжує набухати, що призводить до зриву кришок, а також до утворення в продукті білого осаду крохмалю. Тобто, діючий режим стерилізації горошку при вмісті в ньому крохмалю більше 6 % не може бути рекомендований для даного випадку.

2. Встановили природний біохімічний спосіб підготовки сухого зеленого горошку пророщування. При цьому крохмальні зерна розпадаються на прості вуглеводи та пом'якшується консистенція гороху.

3. Рекомендувати для промисловості бланшування сухого зеленого горошку в попередньо пом'якшеній воді. При цьому спостерігається приріст маси на 3 – 4 % більше, ніж у водопровідній воді, а твердість зерен зменшується на 1 – 2 %.

4. Рекомендувати в промисловості застосовувати бланшування сухого горошку в 1-відсотковому розчині NaCl. Проводити бланшування рекомендується при температурі 100°C впродовж 20 хв. При цьому приріст маси та зменшення твердості зерен проходять більш інтенсивно, крім того, покращуються смакові та органолептичні властивості горошку.

Література

1. Рихтер М. Избранные методы исследования крахмала / М. Рихтер, З. Аугустат, Ф. Ширбаум. Перевод с немецкого к.т.н. Л.В.Бабиченко, Е.А.Вороновой, К.Н.Чижовой. Под ред. д.б.н. Н.П.Козьминой и д.т.н. В.С.Грюнера // М.: Пищ. пром-сть, 1975. – 184 с.
2. Россока С.И.Определение активности действия эмистила С на разных фазах прорастания гороха. /С.И.Россока// Интродукція рослин. – 2002. – № 3 – 4. – С.140 – 145.
3. Федосова К.С. Клейстеризация крохмалю водяного гороха / К.С. Федосова, С.К. Брийс, А.Т. Безусов– М.: Наук. пр.– Вип. 27.– 2004. – С. 54 – 57.
4. Павлова Г.Н. Автореферат диссертации. Изменение качества зеленого горошка при созревании, транспортировании и хранении в совершенствовании технологии его консервирования. Одеса, 1979. – 23 с.
5. Пимчук С.М. Активність інгібіторів трипсину в зерні різних сортів гороху /С.М. Пимчук, М.В. Решетеников// Наук. пр. Полтав. держ. аграр. акад. – 2002. – Т.1 – С. 58 – 60.

УДК 664.844:635.074

ВИКОРИСТАННЯ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН У НОВИХ ТЕХНОЛОГІЯХ СУШІННЯ ЗЕЛЕНІ

Кобельєва С.М., канд. техн. наук, доцент, Труфкаті Л.В., канд. техн. наук
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

У статті представлено новий спосіб сушіння зелені пряносмакових культур, що включає попереднє замочування в емульсії поверхнево-активних речовин і дозволяє скоротити час сушіння, підвищити якість сушених продуктів та їх стійкість при зберіганні.

The new drying manner of green leaf cultures, which includes the preliminary treatment of the surfactant species solution, presents in this article. This manner allows decreasing the drying time, to make better the dry leaf cultures quality and the resistance during storage.

Ключові слова: зелень сушена, кріп, петрушка, селера, кінза, спосіб сушіння, поверхнево-активні речовини (ПАР).

Постановка проблеми та її зв'язок із найважливішими науковими та практичними завданнями. Поява нових та поширення відомих захворювань, так званих «хвороб цивілізації», викликаних погіршенням екологічної обстановки, забрудненням повітря і води, масовим застосуванням населенням антибіотиків і гормональних препаратів, різноманітним стресовим ситуацій, нераціональним і неповноцінним харчуванням (дефіцитом у раціоні харчування біологічно активних речовин), низькою споживчою здатністю населення, хімізацією продуктів харчування та впливом інших негативних факторів на стан здоров'я людини, призводить до зростання ролі функціональних продуктів, що є адаптогенами і лікувально-профілактичними засобами [1].

Одним з аспектів проблеми управління якістю і профілактичними властивостями харчових продуктів є наукове обґрунтування розробки нових технологій поліфункціональних харчових систем, оптимальних за складом, адекватних кількісно і якісно нутрієнтним потребам різних груп населення.

Існує декілька основних способів виробництва функціональних продуктів харчування, одним з яких є виробництво традиційних продуктів харчування, додатково збагачених функціональними інгредієнтами [2].