

ступних, температура процесу 50 °С. За цих умов вихід кінцевого продукту 63,2 % та знижено колірне число місцел до 35 мг йоду.

Отриманий ліпофільний продукт має жирнокислотний склад, представлений основними кислотами, %: α -ліноленова (ω -3) – 34,55, ліолева (ω -6) – 29,85, олеїнова (ω -9) – 15,46, насичені – 12,64, інші ЖК – 7,5. Враховуючи відомі рекомендації по співвідношенню омега-6 і омега-3 кислот в межах 10:1 до 1:1 в рослинних оліях [3,4], отриманий інноваційний фосфоліпідний продукт із співвідношенням омега-6 і омега-3 1:1,15 відноситься до поліфункціональних фізіологічно активних продуктів із широким спектром технологічних властивостей.

Висновки

Запропонований інноваційний спосіб дозволяє вдосконалити технологію виділення фосфоліпідів із фосфатидного концентрату при одночасному покращенні біологічної цінності та показників якості отриманого ліпофільного продукту.

Отриманий фосфоліпідний жировий продукт рекомендується для використання в технологіях виробництва харчових, дієтичних, лікувально-профілактичних продуктів, харчових і біологічно-активних добавок.

Література

1. Патент на винахід 89725 Україна, МПК C07F 9/10 (2008/01)/ Спосіб виділення фосфоліпідів із фосфатидного концентрату / Осейко М.І., Шеманська Є.І.: Національний університет харчових технологій. – заявл. 29.09.2008; опубл. 25.02.2010, Бюл. № 4.
2. Сорокина В.В. Разработка технологии и оценка потребительских свойств фракционированных функциональных фосфолипидных продуктов: автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. техн. наук : спец. 05.18.06 «Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов» / В.В. Сорокина – Краснодар, 2004. – 23 с.
3. Пищевая химия / [А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова и др.]; под. ред. А.П. Нечаева. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 640 с.
4. Иванкин А.Н. Жиры в составе современных мясных продуктов / А.Н. Иванкин // Мясная индустрия. – 2007. – № 6. – С. 8–13.

УДК 641.525-987:635.21

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ КАРТОПЛІ ПАРЮЮ ПІД ЧАС ЇЇ ОЧИЩЕННЯ КОМБІНОВАНИМ СПОСОБОМ

Терешкін О.Г, канд. техн. наук, доцент,
Горелков Д.В., канд. техн. наук, асистент
Дмитревський Д.В., аспірант

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Розглянуто процес термічної обробки картоплі парюю надлишкового тиску, представлені показники, що характеризують вплив дії пари на поверхневий шар картоплі, відображена експериментальна установка для дослідження зусилля відділення шкірки картоплі після обробки її парюю.

The process of heat treatment of potato steam overpressure presented indicators of the impact of steam on the surface layer of potatoes, reflected the experimental setup for research efforts of the skin after treatment of potato steam.

Ключові слова: комбінований спосіб очищення, термічна обробка, глибина провару, зусилля відділення шкірки картоплі, тиск пари, коефіцієнт заповнення робочої камери.

Постановка проблеми. Процес очищення бульб картоплі є однією з найважливіших операцій у підготовчих технологічних процесах її переробки. Видалення шкірки, яка є малоцінною у харчовому відношенні, є невід'ємною умовою послідувочої обробки продукту. Серед існуючих на сьогоднішній день способів очищення найбільш прогресивним є паровий спосіб.

Паровий спосіб очищення має суттєві переваги у порівнянні з іншими способами очищення. При його застосуванні зменшується кількість відходів, зникає необхідність у калібруванні картоплі, оскільки бульби різних розмірів та форм добре очищуються [1].

На сьогодні не достатньо вивчено процес впливу пари надлишкового тиску на поверхневий шар бульб картоплі. Не визначено ефективність підриву шкірки після обробки картоплі паром. Тому необхідним стає визначення змін, що відбуваються у бульбах картоплі, під час проведення термічної обробки.

Громіздкість обладнання для здійснення парового способу очищення та завелика продуктивність значно ускладнюють його застосування на підприємствах ресторанного господарства. За результатами досліджень буде створено апарат для комбінованого очищення картоплі, принцип дії якого буде засновано на поєднанні парового та механічного способів очищення.

Метою експериментальних досліджень є визначення впливу параметрів термічної обробки на поверхневий шар картоплі, а також оцінка ефективності відділення шкірки від бульби картоплі.

Виклад основного матеріалу. Головними параметрами термічної обробки бульб картоплі паром високого тиску є тривалість обробки та тиск пари. Тривалість обробки під час проведення експериментальних досліджень знаходилась в діапазоні від 10 до 70 с. Цей діапазон було обрано виходячи з наступних міркувань. Проведені попередні дослідження показали, що у випадку, коли бульби картоплі оброблялись менше 10 с, відділення шкірки від бульби картоплі після термічної обробки було не достатньо ефективним. Це свідчить про те, що зв'язок між клітинами було порушено не достатньо для проведення подальшого очищення картоплі. У випадку, коли тривалість обробки перевищувала 70 с, шкірка відокремлювалась значно легше, але суттєво зростала глибина провару поверхнього шару картоплі, що в подальшому призводило до збільшення втрат сировини. У випадку, коли тиск пари, якою оброблялась картопля, був нижче ніж 0,3 МПа – також було не достатньо порушено зв'язок між шкіркою картоплі та її бульбою для забезпечення ефективного відокремлення шкірки. Під час проведення експериментальних досліджень ми визначили максимальне значення тиску пари, яке становило 0,7 МПа. Це, в першу чергу, обумовлюється тим, що новий апарат для очищення кореневульбоплодів комбінованим способом планується використовувати на підприємствах ресторанного господарства та малих переробних підприємствах, тому його використання повинно бути маловитратним з енергетичної точки зору, а також повинно бути безпечним для обслуговуючого персоналу.

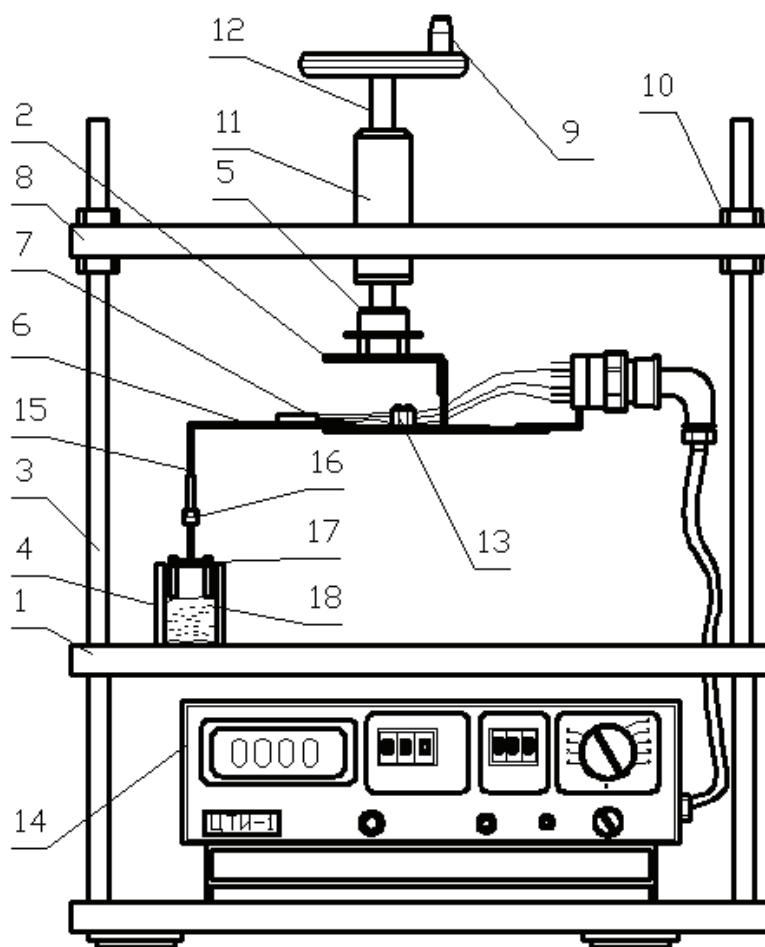
Під час проведення досліджень впливу пари надлишкового тиску на бульби картоплі в якості показників змін, що відбувалися у поверхневому шарі картоплі, було обрано глибину провару та зусилля відділення шкірки. В подальшому при механічному доочищенні глибина провару буде суттєво впливати на відсоток втрат сировини, а зусилля відділення шкірки, яке також слугує показником ефективності підриву шкірки, буде мати вплив на відсоток втрат сировини та тривалість процесу механічного доочищення бульб картоплі. Також одним з параметрів, що впливають на процес термічної обробки бульб картоплі, є коефіцієнт заповнення робочої камери. Враховуючи те, що при збільшенні коефіцієнта заповнення робочої камери кількість пари в ній зменшується, можна зробити припущення, що її вплив на поверхневий шар бульб картоплі послаблюється. Тому виникла необхідність дослідити вплив коефіцієнта заповнення робочої камери на процес термічної обробки бульб картоплі. Під час проведення експериментальних досліджень коефіцієнт заповнення робочої камери (ϕ) складав 0,4; 0,6 та 0,8. Тиск пари становив 0,3 МПа, 0,5 МПа та 0,7 МПа. Для проведення досліджень було обрано сорти картоплі із середнім вмістом крохмалю (17 %), які найчастіше використовуються у технологічних цілях.

Оскільки одним з показників, що відображає зміни у поверхневому шарі картоплі, є зусилля відділення шкірки від бульби картоплі, виникає потреба визначити його значення при різних режимах обробки картоплі. Необхідність визначення зусилля відділення шкірки обумовлюється тим, що цей показник характеризує ефект підриву шкірки, від якого залежить подальше механічне доочищення картоплі. Для визначення зусилля відділення шкірки була розроблена та виготовлена експериментальна установка, яка показана на рисунку 1.

Нижня 1 та верхня 8 опори установки призначені для закріплення елементів установки. Опори закріплені на стійках 3. Регулювання висоти верхньої опори здійснюються гайками кріплення 10. До верхньої опори приварено напрямну втулку 8, всередині якої є отвір з різьбою, в який вгвинчено стрижень 12, по всій довжині якого нарізана різьба і який обертається за допомогою рукояті для обертання 9, що закріплена на верхньому кінці стрижня. На нижньому кінці стрижня закріплено шарнір 5, який приєднано до Г-подібної пластини 2. Всередині шарніру 5 є підшипники кочення, які при обертанні стрижня 12 забезпечують переміщення шарніру та Г-подібної пластини 2 тільки вертикально. До Г-подібної пластини приєднано тонку гнучку пластину 6. На цій пластині закріплено тензодатчики опору 7. Для забезпечення нерозривності з'єднання тензодатчиків опору з цифровим вимірювачем ЦПІ-1 встановлено діелектричний ізолятор 13. На гнучкій пластині 6 закріплено утримувач 15 дослідного зразка картоплі 18. Посередині утримувач 15 має регулятор довжини 16, за допомогою якого він підіймається або опускається в

залежності від геометричних розмірів дослідного зразка картоплі. Після того, як експериментальний зразок картоплі буде закріплено на утримувачі 15, його затискають з двох сторін спеціальними затискувачами 4, а шкірку картоплі закріплюють за допомогою затискача 17.

Експериментальна установка для дослідження зусилля відділення шкірки від бульби картоплі працює наступним чином. З бульби картоплі вирізається дослідний зразок у формі куба розміром 20 x 20x20 мм. Потім затискується з двох сторін затискувачами 4, що розміщені на опорі 1. Шкірка картоплі надрізається та закріплюється затискачем 17, який закріплено на одному з кінців утримувача. Інший кінець утримувача приєднується до регулятора довжини 16. Під час обертання рукояті 9 обертається також стрижень 12 підіймаючи Г-подібну пластину 2, яка в свою чергу підіймає гнучку пластину 6 та утримувач 15 з дослідним зразком картоплі 18. При цьому гнучка пластина 6 згинається внаслідок того, що з одного боку вона підіймається разом із Г-подібною пластиною, а з іншого утримується дослідним зразком картоплі 18, що затиснутий двома затискувачами 4. При згинанні гнучкої пластини 6 опір тензометричних датчиків 7 змінюється. Оскільки внаслідок дії пари надлишкового тиску на поверхневий шар картоплі порушується зв'язок між шкіркою та бульбою при підйомі дослідного зразка разом із утримувачем відбувається відділення шкірки картоплі від її бульб.



1 – нижня опора установки; 2 – Г-подібна пластина; 3 – стійка; 4 – затискувачі експериментального зразка картоплі; 5 – шарнір; 6 – гнучка пластина; 7 – тензодатчики опору; 8 – верхня опора установки; 9 – рукоять для обертання; 10 – гайки кріплення верхньої опори; 11 – напрямна втулка; 12 – стрижень; 13 – діелектричний ізолятор; 14 – цифровий тензометричний вимірювач ЦТІ-1; 15 – утримувач дослідного зразка картоплі; 16 – регулятор довжини утримувача; 17 – затискачі утримувача для закріплення шкірки картоплі; 18 – дослідний зразок картоплі.

Рис. 1 – Схема експериментальної установки для дослідження зусилля відділення шкірки від бульби картоплі

У той момент, коли відбувається відділення шкірки від бульби картоплі, реєструється максимальне значення розгалуження моста опору. Одночасно на електронному табло прибору ЦТІ-1 фіксується максимальне значення розгалуження моста. Після цього пластина повертається у вихідне положення. Слід зазначити, що тензометричні датчики розташовані з обох боків пластини і працюють на різні види навантажень. Верхній працює на стискання, а нижній працює на розтяг. Ці тензометричні датчики включені до єдиної напівмостової схеми, внаслідок чого відбувається максимальне розгалуження схеми і забезпечується значне підвищення її чутливості. Це, в свою чергу, дозволяє підвищити точність вимірювань. Необхідність проведення досліджень впливу коефіцієнта заповнення робочої камери апарата на глибину провару картоплі полягає в тому, що зі збільшенням об'єму картоплі у робочій камері об'єм пари зменшується, відповідно до цього дія пари на поверхневий шар картоплі послаблюється. Можна припустити, що це в свою чергу призводить до зменшення глибини провару картоплі та збільшення зусилля відділення шкірки картоплі.

Графіки залежності глибини провару картоплі від тривалості обробки при коефіцієнті заповнення робочої камери $\varphi = 0,4, 0,6$ та $0,8$ для різних значень тиску пари представлені на рисунках 2 - 4.

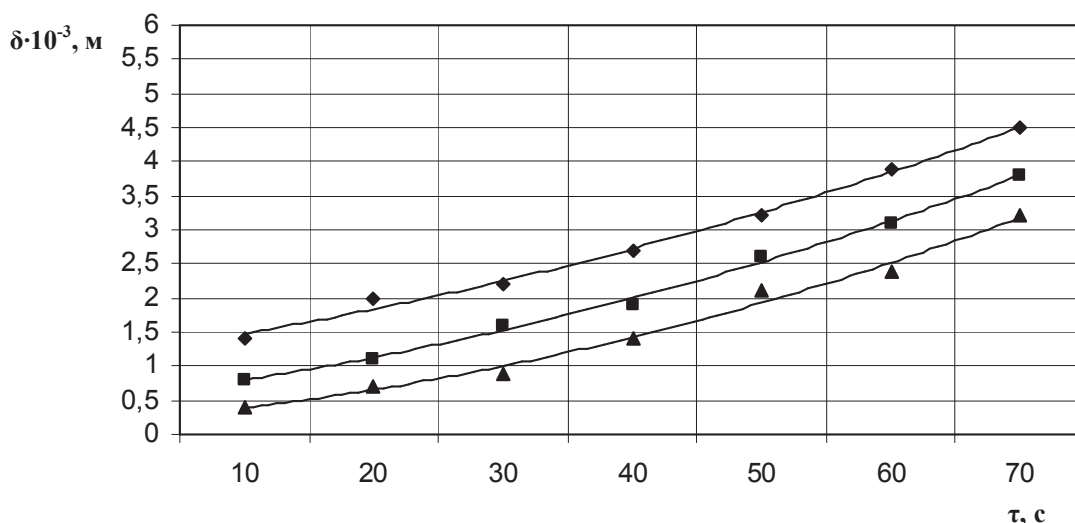


Рис. 2 – Залежність глибини провареного шару (δ) картоплі від тривалості обробки (τ) картоплі парю тиском 0,3 МПа при φ : \blacklozenge 0,4; \blacksquare 0,6; \blacktriangle 0,8.

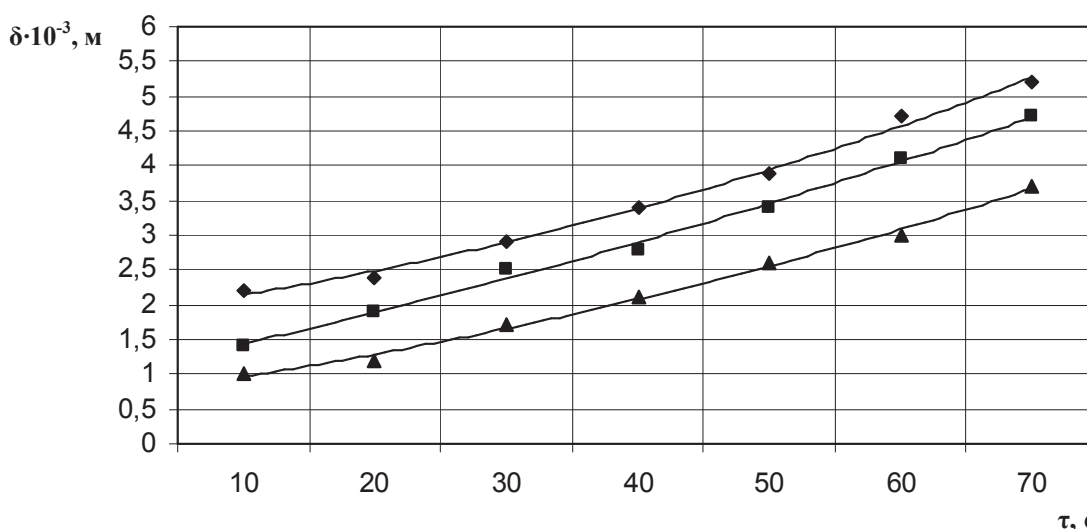


Рис. 3 – Залежність глибини провареного шару (δ) картоплі від тривалості обробки (τ) картоплі парю тиском 0,5 МПа при φ : \blacklozenge 0,4; \blacksquare 0,6; \blacktriangle 0,8.

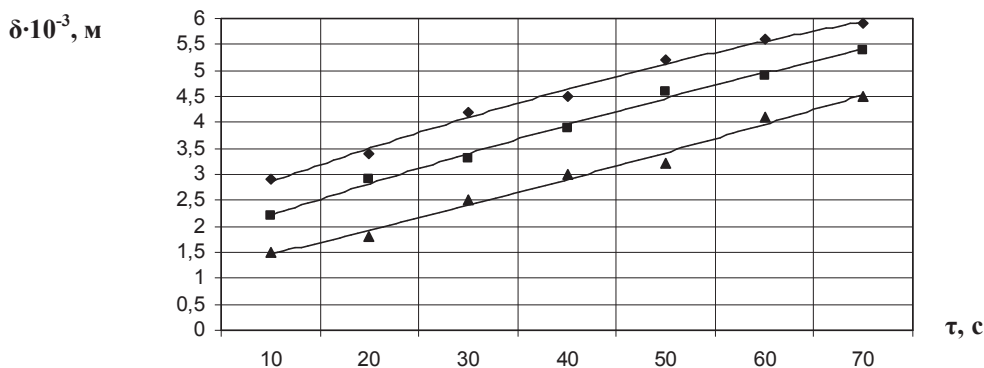


Рис. 4 – Залежність глибини провареного шару (δ) картоплі від тривалості обробки (τ) картоплі парю тиском 0,7 МПа при ϕ : \blacklozenge 0,4; \blacksquare 0,6; \blacktriangle 0,8.

Представлені залежності підтверджують припущення стосовно того, що зі збільшенням коефіцієнта заповнення робочої камери апарата глибина провару поверхневого шару бульб картоплі зменшується. Так при значенні тиску пари 0,3 МПа різниця між глибиною провару для коефіцієнту заповнення 40 % та 80 % при однаковій тривалості обробки становить від $0,9 \cdot 10^{-3}$ до $1,5 \cdot 10^{-3}$ м. При значенні тиску пари 0,7 МПа різниця між глибиною провару для коефіцієнта заповнення 40 % та 80 % складає від $1,4 \cdot 10^{-3}$ до $2 \cdot 10^{-3}$ м за умов різної тривалості обробки. Врахувавши вплив коефіцієнта заповнення робочої камери апарата на глибину провару, необхідним стає дослідити, як впливає коефіцієнт заповнення робочої камери апарата на зусилля відділення шкірки від бульби картоплі при різних значеннях тиску пари та різній тривалості обробки. Графічні залежності впливу коефіцієнта заповнення робочої камери на зусилля відділення шкірки при значеннях тиску пари 0,3; 0,5 та 0,7 МПа представлені на рисунках 5 – 7.

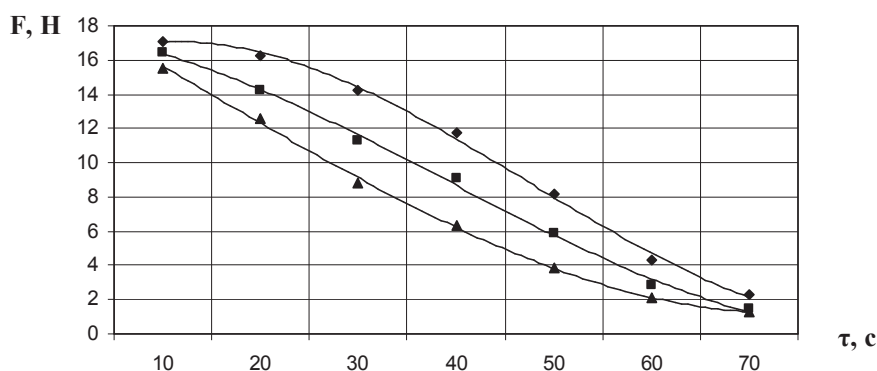


Рис. 5 – Залежність зусилля відділення шкірки (F) від тривалості обробки (τ) картоплі парю тиском 0,3 МПа при ϕ : \blacklozenge 0,4; \blacksquare 0,6; \blacktriangle 0,8.

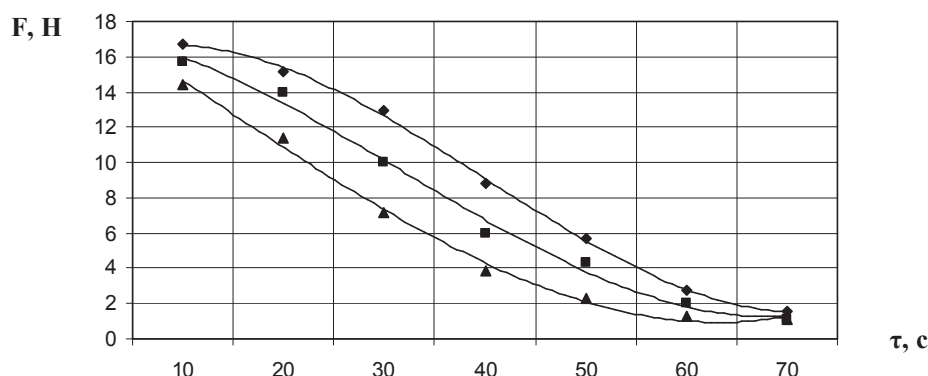


Рис. 6 – Залежність зусилля відділення шкірки (F) від тривалості обробки (τ) картоплі парю тиском 0,5 МПа при ϕ : \blacklozenge 0,4; \blacksquare 0,6; \blacktriangle 0,8.

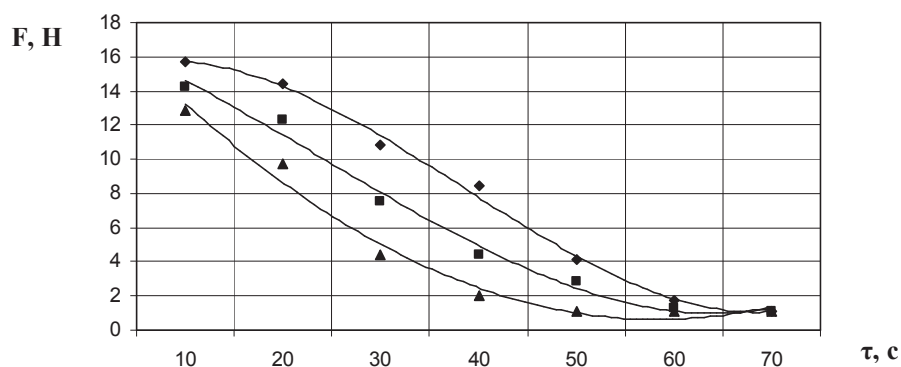


Рис. 7 – Залежність зусилля відділення шкірки (F) від тривалості обробки (τ) картоплі парю тиском 0,7 МПа при φ: ♦ 0,4; ■ 0,6; ▲ 0,8.

Приведені залежності доводять, що зусилля відділення шкірки від бульби картоплі для різних коефіцієнтів заповнення має суттєву різницю при тривалості обробки від 30 до 50 с і становить 2,5...3,5 Н. При тривалості обробки від 60 до 70 с та до 20 с різниця зусилля відриву шкірки картоплі для різних коефіцієнтів заповнення робочої камери становить 1...2 Н. У випадку збільшення тривалості обробки до 70 с зусилля відділення шкірки від бульби картоплі стає мінімальним і відрізняється менш ніж на 1 Н. Виходячи з наведених залежностей, за умов забезпечення більш раціональної обробки картоплі парю надлишкового тиску, слід також враховувати відсоток заповнення робочої камери.

Висновки. При проведенні експериментальних досліджень було встановлено, що значний вплив на глибину провару поверхневого шару бульб картоплі, а також на зусилля відділення шкірки мають такі показники термічної обробки картоплі парю, як тиск пари та тривалість обробки. Встановлено, що збільшення тривалості обробки та збільшення тиску пари призводить до зменшення зусилля відділення шкірки, але при цьому значно зростає глибина провару, що призводить до підвищення відсотка витрат сировини. Тому врахування параметрів термічної обробки картоплі дозволить підвищити якість очищення картоплі, знизити її втрати, а також зменшити енергоємність процесу очищення.

Література

1. Ковалев, В. С. Промышленное производство продуктов питания из картофеля [Текст] / В. С. Ковалев. – К.: Урожай, 1987. – 80 с.

УДК 664.8.047.014

ПИЩЕВОЙ ПОРОШОК ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Снежкин Ю.Ф., д-р техн. наук, профессор,

Петрова Ж.А., канд. техн. наук

Институт технической теплофизики НАН Украины, г.Киев

Статья посвящена выбору оптимального способа сушки комбинированной смеси овса и моркови. Сохранению важных питательных компонентов исходных продуктов в процессе сушки и рекомендаций по использованию полученного функционального продукта.

The article is devoted to a choice of an optimum way of drying of the combined mix consist of an oats and carrots. To preservation of the important nutritious components of initial products during drying process and the recommendation of using the functional product which was received.

Ключевые слова: функциональные ингредиенты, сушка, антиоксиданты, каротиноиды, овес, морковь.

Разработка ресурсосберегающих технологий производства пищевых порошков из растительного сырья, которые способствуют обеспечению полноценного и рационального питания, актуально на сегодняшний день. Питание имеет решающее значение для здоровья человека, причем диета считается наиболее важным фактором существования человека, влияющим на продолжительность его жизни. Фактор питания играет важную роль в наиболее серьезных проблемах современного общества, связанных со