

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ПРОРОЩУВАННЯ БОБІВ НУТУ У ЖИВИЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

У статті наведено результати досліджень з пророщення бобів нуту у різних живильних середовищах. Було розглянуто вплив різних живильних середовищ на зміни комплексу біологічно активних речовин, на зміну маси бобів, на швидкість пророщення паростків.

Ключові слова: боби нуту, температура пророщення, паростки, настій, живильне середовище.

Постановка проблеми та її зв'язок із найважливішими науковими та практичними завданнями. Найважливішим фактором здоров'я населення є харчування. У більшості мешканців України виявлено порушення повноцінного харчування, які викликані як кризовим станом виробництва продовольчої сировини і харчових продуктів, так і різким зниженням купівельної спроможності переважної частини населення. Наслідком цього є велика кількість різноманітних захворювань. Одним із методів вирішення цієї проблеми в сучасних умовах стає напрямок розробки нових функціональних і лікувально-профілактичних продуктів харчування, виготовлених із додаванням рослинних добавок, які сприяють підвищенню біологічної цінності раціонів харчування.

На підставі аналізу даних про обсяги виробництва, структуру асортименту і рівень споживання населенням України було обрано найбільш масові продукти харчування – борошняні вироби, які дозволили рекомендувати цю групу виробів для збагачення [1].

Регулювання хімічного складу виробів з метою підвищення їхньої харчової та біологічної цінності – це шлях створення борошняних виробів нового покоління.

Для одержання борошняних виробів актуальним є використання добавок з рослинної сировини, яку вирощують на території України. До такої сировини можна віднести зерна нуту. У зерні нуту містяться білки (до 30%), жири (до 7%), вуглеводи, вітаміни В₁, В₃, В₅, В₆, біотин, фолієва кислота (0,65 мг/100 г) і мікроелементи – бор, кремній, марганець, залізо тощо [2; 3].

Нут, що поставляється для продовольчих цілей, повинен відповідати всім вимогам якості [4], а за медико-біологічними вимогами – і санітарним нормам якості продовольчої сировини та харчових продуктів (СанПіН 1.3.2.1078-01).

Створення функціональних продуктів на основі пророслих зерен як засобу профілактики та ліквідації дефіциту мікронутрієнтів є актуальною проблемою, якій присвячено праці вітчизняних науковців: Л.В. Капрельянца, Н.П. Козьміної, М.О. Рябченко, М.Ф. Кравченко, В.І. Сапожнікової та ін.

Метою досліджень була розробка технології виробництва біоактивованих (або пророщених) зерен нуту для їхнього подальшого використання у технологіях харчових продуктів.

Паростки – найдавніший оздоровчий засіб, відомий вже більше п'яти тисяч років. Ця натуральна цілюща їжа належить до так званих біогенних продуктів харчування.

Основним біохімічним процесом під час пророщування насіння нуту є гідроліз високомолекулярних сполук, перехід яких у розчинний стан робить їх доступними для транспортування в паросток, що розвивається. Одночасно з цим інтенсифікується дихальний газообмін насіння. Звичайно, найбільш характерною особливістю насіння, яке проростає, є підвищення активності всіх гідролаз і оксидоредуктаз, що часто виявляється ще до прояву зовнішніх ознак проростання.

Під час вивчення ферментів насіння нуту, що проростає, особлива увага приділяється активності амілолітичних ферментів (α - і β -амілази), що визначають технологічні властивості насіння. Головну роль у механізмі активації α -амілаз під час пророщування нуту відіграють гіберелінові кислоти, які у процесі замочування насіння надходять із зародка та розподіляються, стимулюючи появу α -амілази [5].

Під дією ферментів протягом пророщування насіння нуту відбуваються процеси розпаду та синтезу. Запасні речовини (крохмаль, геміцелюлоза, білки) зазнають гідролізу; розчинні речовини, що утворюються, надходять до зародку, де відбувається синтез нових речовин. Крохмаль під дією амілази перетворюється на цукри, одна частина яких витрачається на дихання зерна, а інша залишається в насінні і переходить у зародок, де знову перетворюється на крохмаль. Вміст моносахаридів і дисахаридів під час пророщення насіння нуту збільшується в 3-4 рази.

Під дією цитолітичних ферментів відбувається гідроліз геміцелюлози з утворенням пентоз і гексоз [6].

Білки насіння нуту за час пророщення під дією протеолітичних ферментів розкладаються з утворенням пептидів і амінокислот. Одночасно відбувається й біосинтез азотистих сполук, близько 55% білків нуту гідролізуються до амінокислот.

Під час пророщення насіння нуту кількість вітаміну С збільшується у декілька разів, сумарний вміст антиоксидантів збільшується в 4-5 разів [7].

Експериментальна частина досліджень включала в себе обґрунтування виду живильного середовища, підготовку бобової сировини, умов пророщування бобів нуту.

Нами було досліджено вплив різних живильних середовищ для замочування бобів нуту на швидкість пророщування та зміну їхнього хімічного складу. Для цього було вивчено вплив середовищ на зміну кількості мінеральних речовин, на комплекс біологічно активних речовин, на зміну маси насіння, на швидкість пророщення паростків.

В експериментах як живильне середовище для пророщування насіння бобових було обрано фільтровану воду, настої плодів шипшини та квіток ромашки.

Для отримання живильного середовища з шипшини сухі плоди кладуть до емальованого посуду, заливають кип'яченою водою ($t = 70...75^{\circ}\text{C}$, гідромо-

дуль 1:10), закривають кришкою та нагрівають за допомогою водяної пари (15...20)·60 секунд, охолоджують розчин протягом 45 хвилин до температури 24...30°C, після чого фільтрують настій.

Для отримання живильного середовища на основі ромашки сухі квітки кладуть до емальованого посуду, заливають кип'яченою водою ($t = 70...75^{\circ}\text{C}$, гідромодуль 1:15), закривають кришкою та нагрівають за допомогою водяної пари протягом 15 хвилин, охолоджують розчин до температури 24...30°C і віджимають залишки сировини, після чого фільтрують настій.

Боби нуту перебирають, миють і дезінфікують для запобігання загніванню паростків у процесі їхнього пророщування і подальшого зберігання. Як дезінфікуючий засіб використовували 0,1-3,0%-ний розчин перекису водню. До ємності з бобами нуту додавали розчин перекису водню (безпечний для споживача) й енергійно струшували в цьому розчині протягом 20-30 секунд, потім видаляли залишок розчину.

Для пророщування дезінфіковані боби нуту викладають у різні ємності, заливають кожен живильним середовищем і витримують протягом 12 годин. Залишок рідини зливають і пророщують боби у темному місці за температури 24-27°C до утворення паростків завдовжки 1-3 мм протягом 72 годин. Для всіх трьох варіантів пророщування бобів нуту умови експерименту були однаковими.

Для обґрунтування оптимальної температури пророщування зерен нуту нами було обрано інтервал температур 20...30°C [8; 9]. На рисунку 1 показано швидкість пророщення бобів нуту у різних живильних середовищах.

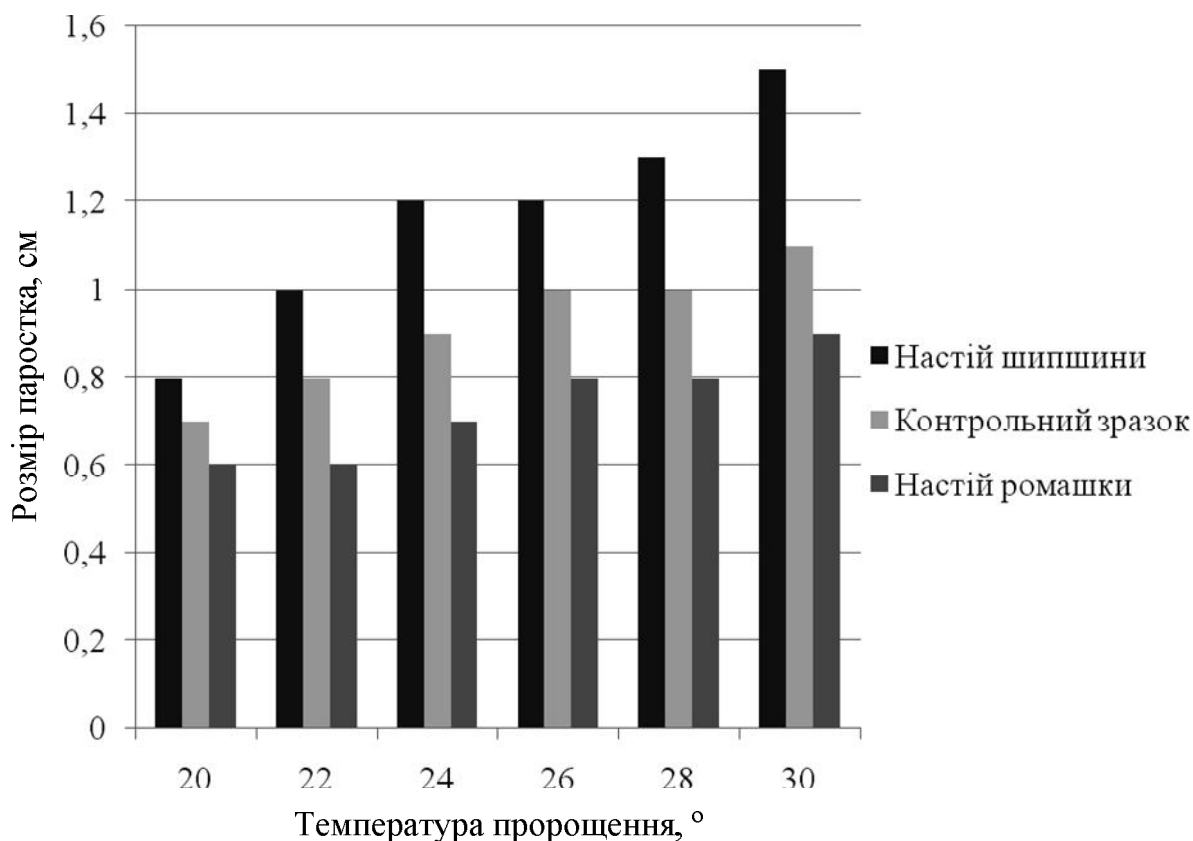


Рисунок 1 – Швидкість пророщення зерен нуту у різних середовищах за різних температур у перші 24 години

Пророщення бобів за температури 20°C характеризується низьким насиченням вологою та поганим проростанням. За температури 30°C боби придатні до використання, але вони перенасичується вологою та мінеральними елементами з живильного середовища, що може призвести до псування бобів [10]. За температури 20...23°C довжина паростків, пророщених у настої шипшини, становила 10 мм, у фільтрованій воді – 8 мм, у настої квіток ромашки – 6 мм. Довжина паростків за температури 24-27°C становила відповідно 12 мм, 9 мм і 7 мм.

З цього можна зробити висновок, що найдоцільніше використовувати температуру пророщування зерна 24-27°C.

З рисунка 2 видно, що найбільш сприятливим середовищем для пророщення бобів нуту є настій шипшини, тому що до його складу входять вітаміни, які мають властивість стимулювати швидкості пророщування зерен. Пророщені зерна нуту у настої ромашки, навпаки, мають тенденцію до зниження швидкості пророщення. Це можна пояснити тим, що до складу сухих квіток ромашки у невеликій кількості входять фенольні сполуки, які уповільнюють процеси пророщення [11].

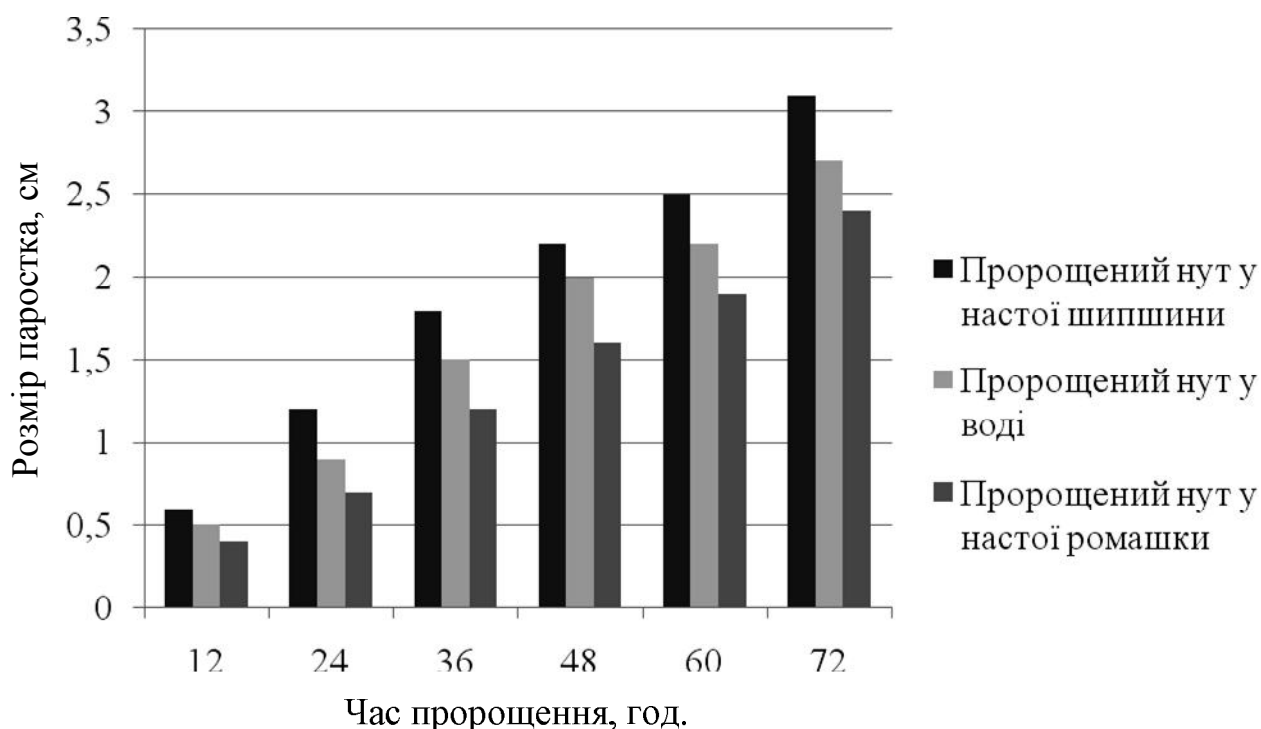


Рисунок 2 – Зміна розмірів паростків під час пророщення бобів нуту у різних середовищах

Для інтенсифікації процесу пророщення бобів нуту рекомендується використовувати активатори, що сприяють стимулюванню процесів накопичення в ньому ферментів. З цією метою застосовують фітогормони (ауксини, гібереліни), молочну кислоту, ферментні препарати, сполуки, до складу яких входить азот та інші препарати [12].

Висновки. Таким чином, на підставі аналізу швидкості пророщення бобів нуту було обґрунтовано доцільність використання настою шипшини як живильного середовища та створення оптимізованих умов їхнього пророщення. Використання обраних умов пророщення дозволить збагатити мінеральний і вітамінний склад досліджуваної сировини.

Перспективами подальшого дослідження в цьому напрямку є отримання порошкоподібної добавки на основі пророщених бобів нуту, дослідження її функціонально-технологічних властивостей, розроблення асортименту борошнених виробів з її додаванням та визначення раціональних параметрів технологічних процесів отримання готової продукції.

Список літератури

1. Соколов А.А. Правила игры меняются. Хлебобулочные изделия / А.А. Соколов // Брутто. – 2011. – № 2 – С. 4-7.
2. Аникеева Н.В. О перспективах использования продуктов переработки нута / Н.В. Аникеева, Л.В. Антипова // Кондитер. пр-во. – 2005. – № 6. – С. 34.
3. Химический состав пищевых продуктов. – М.: Агропромиздат. – Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов; под ред. И.М. Скурихина и М.Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – 1987. – 360 с.
4. Нут. Требования при заготовках и поставках: ГОСТ 8758-76. – Введ. 1977-07-01; взамен ГОСТ 8758-67. – Изд. офиц. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 5 с. – (Межгосударственный стандарт).
5. Козьмина Н.П. Биохимия зерна и продуктов его переработки / Н.П. Козьмина. – М.: Колос, 1976. – 186 с.
6. Гребинский С.О. Биохимия растений: учеб. пособие для студ. биолог. фак. ун-тов / С.О. Гребинский. – Л.: Изд-во Львов. ун-та, 1967. – 272 с.
7. Пащенко Л.П. Разработка технологии хлеба, обогащенного семенами нута / Л.П. Пащенко // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 1. – С. 24-38.
8. Пат. України № 74486 МПК А23L1/36. Спосіб отримання борошна нута, пророщеного у розчині морської харчової солі / М.Ф. Кравченко, М.Ю. Криворучко, Т.М. Поп, А.В. Антонечко, М.В. Учень. – Заявл. 10.05.12; опубл. 25.10.12, Бюл. № 20. – 4 с.
9. Изучение кинетики проращивания зернобобовых культур в активированных средах / Л.А. Борисенко [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2010. – № 8. – С. 54-55.
10. Козьмина Н.П. Зерноведение (с основами биохимии растений) / Н.П. Козьмина, В.А. Гунькин, Г.М. Сусянок. – М.: Колос, 2006. – 465 с.
11. Кефели В.И. Природные ингибиторы роста и фитогормоны / В.И. Кефели. – М.: Наука, 1974. – 253 с.
12. Физиология и биохимия покоя и прорастания семян; пер. с англ. Н.А. Аскоческой, Н.А. Гумилевской, Е.П. Зверткиной, Э.Е. Хавкина; под. ред. М.Г. Николаевой, Н.В. Обручевой, с предисл. М.Г. Николаевой. – М.: Колос, 1982. – 495 с.