

УДК 664.788

Стеценко Н.О., к.х.н.,

Краєвська С.П., аспірант

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

ВПЛИВ ПРОЦЕСУ ПРОРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ЛЬОНУ НА ЙОГО БІОХІМІЧНИЙ СКЛАД

Вступ. Розроблення та впровадження у виробництво конкурентоспроможних і принципово нових технологій є одним з актуальних напрямів прискорення науково-технічного прогресу в галузі створення харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення. Відомо, що якість і ефективність таких продуктів залежать від біохімічного складу сировини, її харчової та біологічної цінності, а також від правильного вибору технологічного обладнання і параметрів технологічних процесів виробництва.

Актуальність теми. Останнім часом насіння льону починає грати все більш важливу роль у світовому виробництві харчових продуктів, у тому числі продукції функціонального призначення. Цінність насіння льону як природного функціонального та дієтичного продукту в першу чергу зумовлена його біохімічним складом. Основними нутрієнтами, які визначають біологічну цінність лляного насіння, є гліцериди ліноленової (35-45%), лінолевої (25-35%), олеїнової (15-20%), стеаринової (8-9%) жирних кислот, білки (18-33%), вуглеводи (12-26%), органічні кислоти [1]. Особлива цінність насіння цієї рослини полягає в тому, що в ньому містяться поліненасичені жирні кислоти, які не можуть бути синтезовані організмом людини, але необхідні йому; лігнани - речовини, здатні уповільнювати поділ клітин деяких злоякісних пухлин, поліпшувати функції сечової системи, допомагають запобігти запаленню нирок [2]. В натуральному вигляді насіння використовується як функціональна добавка до хлібобулочних, кондитерських виробів та харчових концентратів. Продукти його перероблення – олія, концентрати поліненасичених жирних кислот, розчинні гідроколоїди, концентрати білків, препарати лігнінів, можуть використовуватись у вигляді дієтичних добавок.

Відомо, що в пророщеному зерні раціонально використовуються всі поживні та біологічно активні речовини, закладені в зерно природою. При проростанні зерна важкозасвоювані з'єднання перетворюються в більш прості сполуки, синтезується значна кількість вітамінів, амінокислот, мінеральних речовин, легкозасвоювані вуглеводи. У паростках пророщеного зерна зернових та бобових руйнуються речовини, які перешкоджають повноцінному засвоєнню магнію, кальцію, цинку. Такі властивості біоактивованого зерна створюють широкі перспективи для використання пророщеного насіння льону у виробництві харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення. Оскільки на даний час в літературі недостатньо відомостей про біохімічний склад пророщеного насіння льону, проведення наукових досліджень в даному напрямі є актуальним завданням.

Матеріали і методи. У ході дослідження вивчали біохімічний склад різних видів насіння льону, вирощеного у Київській області (с. Чабани), а саме: льон-довгунець «Вручий» та «Оригінал», льон-олійний «Блакитно-помаранчевий» та «Євріка».

Визначення вмісту вітаміну Е проводили згідно з ДСТУ EN 12822:2005 «Продукти харчові. Визначення вітаміну Е методом рідинної хроматографії високороздільної здатності. Вимірювання α -, β -, σ -, λ -токоферолів».

Визначення кількості вітаміну С проводили згідно з EN 14130:2003. «Foodstuffs – Determination of vitamin C by HPLC» (Продукти харчові. Визначення вмісту вітаміну С методом вискоєфективної рідинної хроматографії.).

Хроматографічний аналіз вмісту вітамінів Е та С проведено на вискоєфективному рідинному хроматографі UltiMate 3000 (Німеччина), Dionex, з фотодіономатричним детектором, на хроматографічній колонці Acclaim 120, C18 (Dionex).

Результати та обговорення. Процес проростання насіння льону поділяється на стадії замочування і пророщування насіння. Метою пророщування є синтез і активація ферментів.

Намочування має на меті дати можливість насінню набувнявити і підготувати його до проростання. Процеси хімічних змін починаються вже при набуханні насіння. Для аналізу використані зразки пророслого насіння, в яких довжина паростка складала 2 мм. В контрольній партії та в зразках пророслого насіння льону визначили вміст вітамінів-антиоксидантів: аскорбінової кислоти, а також α -, γ -, та δ -токоферолів.

Встановлено, що в складі ліпідів всіх досліджених сортів переважають λ -токофероли, а β -токофероли практично відсутні. За загальним вмістом вітаміну Е насіння різних сортів можна розташувати в такий ряд: «Вручий», «Оригінал», «Евріка», «Блакитно-помаранчевий». Особливо слід відзначити, що вміст α -токоферолів, які характеризуються найвищою антиоксидантною здатністю [3], є найбільшим для сорту «Вручий». Він вдвічі перевищує відповідний показник сорту «Блакитно-помаранчевий» та в 2,5 рази більший, ніж для сорту «Евріка».

Порівняння біохімічного складу насіння до та після пророщування свідчить про значне збільшення вмісту вітаміну Е в усіх сортах насіння льону після пророщування. Найвищий рівень вітаміну Е спостерігається у пророслому насінні льону сортів «Вручий», «Оригінал» та «Блакитно-помаранчевий». Для сорту «Вручий» загальний вміст токоферолів збільшився з 58,4 мг до 231,6 мг, тобто в 4 рази, зокрема вміст α -токоферолів – в 3,2 рази, γ -токоферолів – також в 3,2 рази, а λ -токоферолів в 4,2 рази. Для сорту «Оригінал» загальний вміст токоферолів зріс з 45,4 мг до 212,3 мг, тобто в 4,7 рази, зокрема вміст α -токоферолів – в 2,6 рази, γ -токоферолів – в 6,3 рази, а λ -токоферолів в 5,2 рази. Аналогічні закономірності виявлені і для двох інших сортів.

Вітамін Е відіграє важливу роль в окислювально-відновлювальних процесах організму, переміщенні електронів дихальним ланцюгом. Біологічна роль токоферолів зумовлена тим, що вони характеризуються антиоксидантними властивостями та запобігають надмірному окисленню ліпідів в організмі й утворенню перекисів ліпідів, накопиченню в тканинах вільних радикалів, які проявляють високу активність і шкідливо впливають на тканини організму [3].

У процесі пророщування насіння льону спостерігається значне збільшення вмісту вітаміну С в усіх сортах: «Вручий» - в 13,3 рази, «Оригінал» - також в 13,3 рази, «Блакитно-помаранчевий» - в 11,8 рази, «Евріка» - в 10,9 рази. Найбільший вміст аскорбінової кислоти після пророщування виявлено в насінні льону сорту «Оригінал» - 16,56 мг, в той час як в нативному насінні кількість вітаміну С складала 1,24 мг.

Вітамін С має антиоксидантну дію, підтримує у здоровому стані кровоносні судини, шкіру й кісткову тканину, нормалізує діяльність імунної, ендокринної та центральної нервової системи [3].

Такі зміни в біохімічному складі насіння льону підтверджують ефективність та актуальність його використання для створення продукції оздоровчого призначення.

Висновок. Пророщене насіння льону є перспективною сировиною у виробництві дієтичних добавок, а також оздоровчих та функціональних харчових продуктів. Для подальших досліджень обрано сорти «Вручий» та «Оригінал», які відрізняються найкращим біохімічним складом.

Література

1. Потребительская ценность семян льна. Нутрицевтическое действие льняного семени / В.А. Зубцов, Т.И. Лебедева, Л.Л. Осипова и др. // Аграрная наука. – 2002. - №11. – С.7-9.
2. Зубцов В.А. Льняное семя, его состав и свойства / В.А. Зубцов, Л.Л. Осипова, Т.И. Лебедева // Российский химический журнал. – 2002. – Т. XLVI. – №.2. – С. 14-16.
3. Исаев В.А. Незаменимые факторы питания и физиологические аспекты их действия в организме человека / В.А. Исаев. – М.: Мир и согласие, 2008. – 247 с.