

ДОСЛІДЖЕННЯ ФРАКЦІЙНОГО СКЛАДУ БІЛКІВ НАСІННЯ АМАРАНТУ

Шаповаленко О.І. д.т.н., проф., Янюк Т.І. к.т.н., доц., Грюнвальд Н.В. асп.
Національний університет харчових технологій

Наведено класифікацію простих білків зернових культур, принцип методу визначення білкових фракцій та результати досліджень фракційного складу білку насіння амаранту. Показано порівняльну характеристику фракційного складу білку насіння амаранту, пшеничного та житнього борошна.

Постановка проблеми. Білки займають особливе положення серед усіх сполук, що входять до складу будь-якого живого організму. Вони утворюють той основний субстрат, в якому відбуваються найскладніші процеси обміну речовин, пов'язані з існуванням живого організму. Білки являють собою складні високомолекулярні сполуки, до складу яких входять карбон, нітроген, кисень, сульфур, гідроген, та іноді і фосфор. Білкові речовини злаків, дуже різні за властивостями, містять наступну кількість цих елементів (у відсотках): карбону 51,0-53,0, кисню 21,0-23,0, нітрогену 16,5-18,5, гідрогену 6,8-6,9.

У рослинах білки виконують різноманітні функції, найважливішими з яких є каталітична, запасна, захисна та структурна.

Найбільшу частину білків зерна злакових і бобових (до 80 %) складають запасні білки, накопичені в ході розвитку зерна як поживні речовини, необхідні для зародку, що розвивається, на початкових етапах проростання.

Кожен білок характеризується не лише послідовністю окремих амінокислот в молекулі білка і їх кількісним співвідношенням, але й структурними особливостями вищих порядків (ступенем скрученості, полімерності). Фізико-хімічний стан білків у тканинах насіння і у вегетативних органах залежить також від ступеню рухливості і характеру зв'язку білків один з одним, з водою і з іншими речовинами клітин. Ці зв'язки визначають собою таку біологічну властивість, яка не може бути пояснена складом і властивостями виділених і очищених препаратів білка. Необхідно підкреслити, що властивість, обумовлена взаємодією білків з іншими речовинами, має велике біологічне і практичне значення.

Усі природні білки (протеїни) поділяють на два великих класи: прості і складні. Прості білки гідролізуються кислотами або лугами і не дають при гідролізі інших органічних і неорганічних сполук. Вони складаються тільки із залишків α -амінокислот.

Для зерна більшості злакових і бобових культур фракційний склад білка відомий і достатньо широко описаний. Але інформація про нові культури, які тільки почали застосовуватись у технології, є дуже стисла або майже відсутня. Для насіння амаранту визначення вмісту білкових фракцій представляє значний інтерес. Описавши білок амаранту, можна судити про його засвоюваність,

перетравність, консистенцію ендосперму (щільність ув'язки в ньому крохмальних зерен та білкових тіл), що є важливим як для технологічних показників (вихід і якість готової продукції, розмелездатність, густина, скловидність), так і для споживчих властивостей продуктів його переробки.

Мета. Дослідити фракційний склад білків насіння амаранту.

Результати досліджень. Розділення і кількісне визначення білкових фракцій зерна амаранту проводили по методиці, запропонованій Єрмаковим А.І. в модифікації Созинова О.О. і Поперелі Ф.О. з деякими змінами.

Принцип методу визначення білкових фракцій полягає у вилученні білків різними розчинами, що застосовують у двох неоднакових послідовностях: 1) сольовими, лужними і спиртовими і 2) сольовими і спиртовими. При такій послідовності можна визначити дві різні групи спирторозчинних білків. Сольові розчини застосовують таким чином: велику частину піддають діалізу; у меншій частині розчинів визначають сумарний азот, а також азот після осадження білків.

Величина наважки і об'єм витяжки, яку отримують при вилученні окремих білків, залежать передбачених кількостей окремих фракцій. Визначення фракційного складу білків проводять у сухих насінинах і у свіжих вегетативних органах з метою оцінки якості білків сортів окремих культур.

Повнота вилучення білків залежить від ступеню подрібнення матеріалу, від повноти руйнування клітин, об'єму розчинників і числа оброблень. Щоб забезпечити повне вилучення білків, необхідно борошно, а тим більше інший матеріал ретельно розтерти в ступці зі скляним піском (щоб повніше зруйнувати тканини). Сума вилученого азоту у вигляді білкових і небілкових фракцій повинна бути не менше 85-90 % від загальної кількості азоту. Перевіряти результати слід по кількості азоту в залишку після вилучення розчинниками.

Із свіжозмеленого зерна або шроту амаранту брали невелику наважку (не більше 0,5 г) і з неї вилучали послідовно водосолерозчинну, спирторозчинну і лугорозчинну фракції білку. Для цього використовували водні розчини: 2%-ний хлориду натрію, 70%-ний етанолу і 0,2%-ний натрій гідроксиду. У колби з наважками додавали 10-15-кратну кількість розчину і струшували протягом однієї години при кімнатній температурі. Після струшування екстракти відділяли від осаду на центрифугі при 6000 об/хв. Вилучення кожної фракції проводили тричі.

В екстрактах визначали вміст білка за методом К'ельдаля (за ГОСТ 10846-91) з деякими змінами. Перед додаванням каталізатору і концентрованої сульфатної кислоти, екстракт упарювали в колбі К'ельдаля до отримання 1 мл розчину. Потім проводили спалювання, відгонку і титрування за стандартною методикою. Паралельно визначали вміст білка у насінні амаранту в цілому. Розбіжність між сумою білку всіх фракцій і вмістом білку цілого насіння не перевищувала 5 %.

При перерахунку вмісту азоту у вміст білку використовували коефіцієнт 6,25 (як для високобілкових культур). Розділені фракції визначали у відсотках до загального вмісту білка взятої наважки. Розходження між паралельними

визначеннями не перевищувало 0,3 %.

Розрахунок вмісту білка X , %, у кожній фракції здійснювали за формулою:

$$X = \frac{(V_1 - 0,05) \cdot 0,14 \cdot 100 \cdot 6,25}{m \cdot (100 - W)}, \quad (1)$$

де V_1 – об’єм розчину сульфатної кислоти, що пішов на титрування аміаку у розчині, см³;
 W – вологість зерна, %;
 m – маса наважки, г.

Отримані результати дозволять обчислити у відсотках від загальної кількості азоту в зерні азот небілкових речовин, суму солерозчинних білків (альбумінів і глобулінів) суму спирторозчинних білків (з виділення 2 груп проламінів) і лугорозчинних білків. Отримані результати обчислень зведені у таблицю.

Таблиця – Фракційний склад білку насіння амаранту різних сортів

| Сорт амаранту | Загальний вміст білка, % на СР | Вміст білка у фракціях, % до загального вмісту білка | | | |
|--------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------|----------------|--------------|---------|
| | | Водосолерозчинна | Спирторозчинна | Лугорозчинна | Залишок |
| Ацтек | 14,54 | 50,82 | 3,35 | 21,78 | 24,05 |
| Орхідея | 14,42 | 50,23 | 3,13 | 22,78 | 23,85 |
| Атлант | 15,00 | 41,03 | 3,78 | 21,99 | 33,21 |
| Кремовий одеський ранній | 15,22 | 54,67 | 2,86 | 19,28 | 23,18 |

Порівняльна характеристика фракційного складу білку насіння амаранту, пшеничного та житнього борошна показана на рисунку.

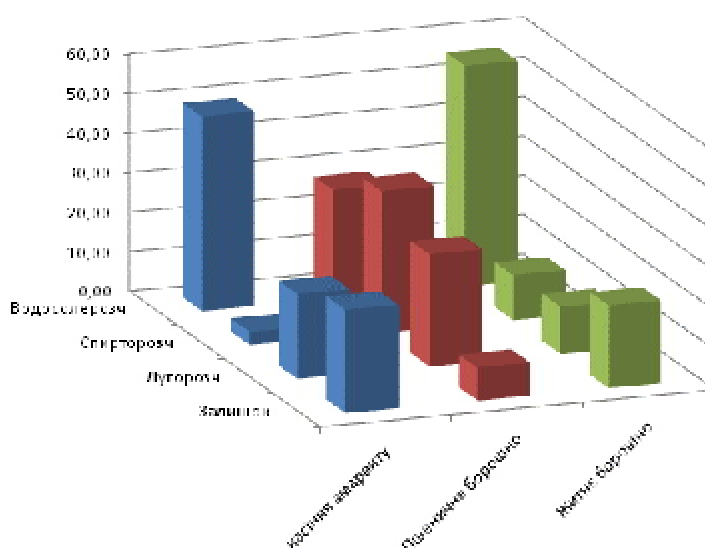


Рис. – Вміст білкових фракцій у різних продуктах

Висновки. Як показали дослідження, фракційний склад білків насіння амаранту характеризується високим вмістом легкозасвоюваної водосолерозчинної фракції (альбумінів і глобулінів) – 41-55% від загального вмісту білка, і практично повною відсутністю клейковини утворюючих білків, що передбачає лише часткову заміну хлібопекарського борошна продуктами переробки насіння амаранту при виготовленні хлібобулочних виробів.

Список використаних джерел

1. ГОСТ 10846-91. Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка.
2. Ермаков А.И. и др. Методы биохимического исследования растений.— 2-е изд., доп. и перераб.— Л.: КолосС, 1972.— 456 с.
3. Созинов А.А., Попереля Ф.А. Фракционный состав белка, белковость муки пшеницы и ее хлебопекарные свойства.— Научн.-техн. бюлл. ВСГИ.— Одесса, 1987, вып. 18.— с.34-39.
4. Ю.Ф. Росляков, П.А. Шмалько. Белково-протиназный комплекс муки, получаемой из CO₂-шрота семян амаранта // Изв. вузов. Пищевая технология.— №2-3.— 2004.— с. 21-22.
5. Казаков Е.Д., Кретович В.Л. Биохимия зерна и продуктов его переработки.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Агропромиздат, 1989.— 368 с.

Аннотация

ИССЛЕДОВАНИЯ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА БЕЛКОВ СЕМЯН АМАРАНТА

Шаповаленко О.И., Янюк Т.И., Грюнвальд Н.В.

Приведено класифікацію простих білків зернових культур, принцип методу визначення білкових фракцій і результати дослідження фракційного складу білка насіння амаранту. Показано порівняльну характеристику фракційного складу білка насіння амаранту, пшеничної і ржаної муки.

Abstract

RESEARCHES OF FRACTIONAL STRUCTURE OF FIBERS OF SEEDS OF THE AMARANTH

O. Shapovalenko, T. Janjuk, N. Grjunvald

It is resulted classification of simple fibers of grain crops, a principle of a method of definition of albuminous fractions and results of research of fractional structure of fiber of seeds of an amaranth. It is shown the comparative characteristic of fractional structure of fiber of seeds of an amaranth, a wheaten and rye flour.