

БІОХІМІЧНІ СКЛАДОВІ ЯКОСТІ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ ГІБРИДІВ PIONEER В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Куленко Р. А., Шинкаренко В. І., Куленко О. А.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Провідними біохімічними компонентами зерна кукурудзи є білок, олія та крохмаль. Саме вони забезпечують поживність й енергетичну цінність кормів, якість сировини, напями використання і тому вже довгий час привертають увагу дослідників.

Білки являють собою високомолекулярні органічні сполуки, побудовані з амінокислот з'єднаних пептидним зв'язком. За функціональним призначенням білки поділяють на каталітичні (ферментні), структурні і запасні [1]. Також широко поширена класифікація білків за їх розчинністю в системі розчинників Г. Осборна, яка передбачає виділення наступних фракцій: водорозчинна – альбуміни, солерозчинна – глобуліни, спирторозчинна – проламіни, лугорозчинна – глютеліни і залишкові білки не розчинні в перелічених розчинниках [2]. Вказані групи білків специфічні як за фізико-хімічними властивостями, так і за амінокислотним складом. Масова частка їх в зерні кукурудзи теж нерівнозначна. За даними Павлова вміст азоту білкових фракцій в зерні кукурудзи складає: альбуміни 16,3%, глобуліни 6,5, проламіни 31,5%, глютеліни 23,5,% нерозчинний залишок – 21,3%.

Установлено нерівномірний вміст білка за анатомічними частками зернівки. В ендоспермі, частка якого складає 81% від маси зерна, накопичується 7,0-11,2% білка, а в зародку, який складає 11,7% зерна – 14,0-26,0% білка в абсолютно сухій речовині [3]. Найбільш високою є концентрація білка в алейроновому шарі, в клітинах якого виявлено до 36% білка до сухої маси ендосперма [4].

Білкові фракції мають різний амінокислотний склад і поживну цінність. Найбільш неповноцінною, з точки зору вмісту незамінних амінокислот і їх збалансованості, є зеїнова фракція, яка має підвищений вміст глютамінової кислоти і проліна і незначний вміст лізіна і триптофана [3]. Як показано в роботах П. Семіхова з співавторами [4], такий амінокислотний склад обумовлений еволюційно і має важливе фізіологічне значення при проростанні насіння, коли глютамінова кислота є донором аміногруп з яких шляхом переамінування утворюються нові амінокислоти, а пролін виконує захисну роль проти абіотичних стресів і входить до ростових білків, зокрема еластину [5].

Кукурудзяна олія цінується за високий вміст енергії. Енергетична цінність 100 г кукурудзяної олії становить 884 ккал проти 86 ккал при однаковій кількості кукурудзяного борошна. Хороша якість кулінарної олії зазвичай пов'язана з підвищеною часткою ненасичених та насичених жирних кислот. Кукурудзяна олія вирізняється низьким вмістом насичених жирних кислот, та містить у середньому 11 % пальмітинової кислоти та 2 % стеаринової кислоти, порівняно з відносно високими рівнями поліненасичених жирних кислот, таких як лінолева кислота (24 %). Кукурудзяна олія порівняно стабільна, оскільки містить лише невелику кількість ліноленої кислоти (0,7 %) та має високий рівень природних антиоксидантів [5]. Калорійність олії в 2,25 рази більша, ніж у крохмалю, а дослідження з годівлі худоби показали більшу швидкість збільшення ваги на одиницю корму для високоолійної, ніж для звичайної кукурудзи [5].

Серед запасних речовин зерна кукурудзи крохмаль є кількісно домінуючою сполукою. Його вміст в зерні коливається, в залежності від генотипу та ґрунтово-кліматичних умов вирощування, у дуже широких межах від 38 до 72 %, і основні ботанічні підвиди суттєво відмінні за цим показником. Найвищий вміст крохмалю характерний для зубовидної та крохмалистої кукурудзи, а найнижчий – для цукрової. Разом з цим, в межах кожного підвиду виявлена широка мінливість за вмістом крохмалю в зерні, яка створює можливості для селекційного поліпшення ознаки.

Крохмаль складається з двох мономерів: амілопектину і амілози; крохмаль восковидної кукурудзи – виключно з амілопектину. У кукурудзи традиційного типу вміст амілози в крохмалі складає 22 – 27 %. Приблизно такий же фракційний склад мають і інші зернові крохмалі, тоді як

крохмалі традиційного типу зернобобових культур відрізняється підвищеною до 30 – 32 % часткою амілози.

Амілоза представляє собою лінійний полімер глюкози, в якому мономерні пов'язані між собою α -1,4 – глюкозидними зв'язками і має дуже мало бокових відгалужень, тоді як інший сополімер крохмалю амілопектин – сильно розгалужений гліюкан, в якому через кожні 15 – 45 мономерів наявні α - 1,6 – глюкозидні зв'язки, які поєднують лінійні ланцюги. За рахунок просторових взаємодій сусідніх ланцюгів молекула амілопектину набуває не тільки розгалуженої, але й спіралізованої структури.

Структурні сополімери крохмалю чітко різняться за характером йод- крохмальної реакції, причому амілоза забарвлюється розчином йоду в синій колір, а амілопектин – в червоно-фіолетовий. Встановлено, що забарвлення амілози йодом є наслідком утворення комплексної хімічної сполуки. При цьому молекули йоду розташовуються всередині спіраліно скручених ланцюжків амілози. Що стосується амілопектину, то його забарвлення є результатом утворення адсорбційних сполук [6].

Молекулярна маса амілози оцінюється приблизно в 10^4 - 10^5 дальтон, тоді як молекулярна маса амілопектину значно більша (10^7 - 10^8 дальтон). Амілопектин є одним з найбільших природних полімерів і за молекулярною масою поступається тільки глікогену [7].

Список використаної літератури

1. Конарев В. Г. Биохимические предпосылки в селекции кукурузы на белок. Вестник с.-х. науки. 1970. № 3. С. 22-31.
2. Плешков Б. П. Практикум по биохимии растений. Изд. 2-е, доп. перераб. Москва: Колос, 1976. 256 с.
3. Watson S. A. Description, development, structure, and composition of the corn kernel. in Corn: Chemistry and Technology, second edition edited by White, P. J., and L. A. Johnson, American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN. 2003. P. 69–106.
4. Maize with multilayer aleurone of high protein content / Wolf M. J., Cutler H. C., Zuber M. S. Khoo U. Crop Science. 1972. V. 12. P. 440-442.
5. Amino acid composition of zein molecular components / E. Gianazza [et al.]. Phytochemistry. 1977. V. 16, № 3. P. 315–317.
6. Понуренко С. Г. Виявлення джерел цінних господарських ознак в колекційному розсаднику / Сікалова О. В., Чернобай Л. М, Понуренко С. Г., Деркач І. Б. Підвищення ефективності селекції та рослинництва у сучасних умовах : матер. міжн. наук. конф., присвяч. пам'яті і науковій спадщині видатного вченого Василя Яковича Юр'єва (3-5 лип.). Харків, 2019. С.104-105.
7. Понуренко С. Г. Виробництво спеціалізованих гібридів кукурудзи : методичні рекомендації / Л. М. Чернобай, В. М. Попов, В. М. Авраменко, С. Г. Понуренко [та ін.] / НААН, ІР ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2014. 32 с.

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ ГІБРИДІВ PIONEER ЯК КОМПЛЕКСНА ПРОБЛЕМА СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Куленко Р. А., Шинкаренко В. І., Куленко О. А.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Кукурудза – найбільш важлива та урожайна злакова культура у світі з найбільшим світовим виробництвом на рівні 1148 млн. тон (2021 р.) [1]. Її використовують як їжу, корм для птиці та худоби, сировину для промислової переробки [2]. Життя понад 900 мільйонів людей залежить від кукурудзи як основної їжі, зокрема в Латинській Америці, Африці та Азії. Кукурудза забезпечує 62% білків з усіх зернових у Центральній Америці, 43% у Східній та Південній Африці, 28% в Андському регіоні, 22% у Західній та Центральній Африці та 4% у Південній Азії.

Кукурудза займає третє місце в світовому виробництві зерна після пшениці і рису [2]. При цьому валове виробництво зерна стрімко зростає як за рахунок збільшення посівних площ, так і