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

Амілоза представляє собою лінійний полімер глюкози, в якому мономери пов'язані між собою α-1,4 – глюкозидними зв'язками і має дуже мало бокових відгалужень, тоді як інший сополімер крохмалю амілопектин – сильно розгалужений глюкан, 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 спірально 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

завдяки збільшенню врожайності. В 2000 році світовий валовий збір зерна кукурудзи становив 592 млн. т, а в 2019 році 1148 млн. тон [1]. За динамікою зростання посівних площ і врожайності кукурудза значно випереджає рис та пшеницю. Приріст площ вирощування в світі з 1966 по 1999 рік становив для кукурудзи 25%, рису – 18, пшениці – 2%, при середньорічному зростанні врожайності кукурудзи на 60 кг/га, рису 58 кг/га, пшениці 43 кг/га [5]. Це забезпечується підвищенням ефективності гетерозисної селекції кукурудзи на основі використання різноманітного вихідного матеріалу [6]. Кукурудза забезпечує понад 20% загальних калорій у раціоні людини у 21 країні та понад 30% у 12 країнах, де проживає понад 310 мільйонів людей [2].

Міжнародна організація зі стандартизації визначає якість як сукупність властивостей і характеристик продукції або послуги, які надають їм здатність задовольняти обумовлені чи передбачувані потреби.

У магістерській роботі нами наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення важливого наукового завдання з визначення особливостей вихідного матеріалу кукурудзи гібридів Pioneer за продуктивністю та якістю зерна шляхом встановлення закономірностей формування рівнів ознак в залежності від генотипових та екологічних чинників, характеру сполученої мінливості, прояву комбінаційної здатності, механізмів генетичного контролю та адаптивних реакцій. За результатами досліджень виділено джерела цінних ознак, сформовано ознакові колекції, створено нові високоврожайні гібриди з високим вмістом крохмалю та встановлено економічну ефективність їх вирощування, що має важливе теоретичне і практичне значення в галузі гетерозисної селекції кукурудзи та для сільського господарства України.

Установлено, що у зразків національної колекції кукурудзи діапазони фенотипового, генотипового та екологічного варіювання були найбільшими для ознак «продуктивність» «кількість зерен на качані», «маса 1000 зерен», «вміст олії». Для ознаки «продуктивність» також відмічено високе значення коефіцієнту екологічної варіації (19,4 %), в той час як для інших ознак він не перевищував 10 %.

Визначено взаємозв'язки між ознаками якості зерна, країною походження, групою стиглості і підвидом у ліній кукурудзи. За вмістом білка частка зразків з високим рівнем ознаки переважає над часткою з низьким рівнем у зразків з Канади і Німеччини незалежно від підвиду і групи стиглості та у середньостиглих кременистих і середньоранніх зубовидних зразків з США. За вмістом олії високі значення ознаки властиві напівзубовидним лініям з Канади як середньораннім, так середньостиглим, зубовидним середньостиглим лініям з Польщі, кременистим середньораннім лініям США, середньораннім і середньостиглим кременистим, а також середньостиглим зубовидним зразкам з України. При розподілі зразків за вмістом крохмалю спостерігається тенденція наявності в класі високого рівня ознаки зразків з України з майже однорідним представництвом за підвидами і групами стиглості.

Установлено, що в робочій колекції кукурудзи гібридів Pioneer має місце диференціація ліній за морфо-біологічними та господарськими ознаками в залежності від групи стиглості та підвиду. Середньостиглі лінії є більш високорослими (в середньому на 12 см), та мають вище прикріплення качана (в середньому на 7 см) порівняно із середньостиглими лініями. За рівнем зернової продуктивності середньостиглі лінії мають переваги, але за цією ознакою спостерігається диференціація за типом зернини. Найбільш продуктивними є групи середньостиглих кременистих та середньостиглих напівзубовидних ліній (99,6 та 92,1 г зерна з рослини відповідно) та група середньоранніх зубовидних ліній – 84,3 г зерна з рослини. Продуктивність інших груп знаходиться в межах 78,0 – 80,2 г зерна з рослини. Кременисті середньостиглі лінії відзначались більшою, порівняно з іншими групами, кількістю зерен на качані (508 шт.), більшими довжиною та діаметром качана (15,5 та 4,2 см відповідно) та більшою кількістю рядів зерен на качані – 16,7 шт. За масою 1000 зерен виділялись напівзубовидні середньостиглі зразки, хоча в кожній групі за цією ознакою має місце значна мінливість.

Визначено відсутність стабільних значних за силою кореляційних зв'язків ознак якості зерна з ознаками продуктивності, оскільки вони утворюють досить лабільні структури з низькими абсолютними значеннями коефіцієнтів кореляції, що свідчить про незалежний

генетичний контроль цих груп ознак. З селекційної точки зору, важливою є можливість одночасного покращання ознак якості зерна і продуктивності.

Установлено високі значення прямих шляхових коефіцієнтів за впливом на продуктивність ліній кукурудзи для ознак «кількість зерен на качані» та «маса 1000 зерен» (0,835 та 0,812 відповідно). Ознаки «діаметр качана», «кількість рядів зерен» та «кількість зерен в ряду» мали дуже низькі значення прямих шляхових коефіцієнтів (від 0,041 до 0,098), але впливали на продуктивність опосередковано через ознаку «кількість зерен на качані» з значеннями побічних шляхових коефіцієнтів від 0,477 до 0,622. Для ознаки «маса 1000 зерен» встановлено суттєвий від'ємний побічний вплив ознак «кількість зерен на качані» та «кількість рядів зерен» з шляховими коефіцієнтами – 0,350 та – 0,362 відповідно.

Якість продукції визначається сукупністю корисних властивостей, що знаходять своє вираження у відповідних параметрах або показниках. Виділяють такі основні властивості сільськогосподарської продукції: хімічні – вміст білків, жирів, крохмалю, цукрів, сухих речовин, вітамінів, мінеральних солей; фізичні – розмір, форма, забарвлення, міцність, консистенція, цілісність тощо; біологічні – терміни достигання, лежкість, сортова стабільність технологічних показників, а також наявність домішок, ступень зараженості шкідниками і хворобами.

Ступінь розвитку роговидної і борошнистої частини ендосперму обумовлює різні технологічні властивості кукурудзи: легкість і повнота виділення крохмалю в крохмало-паточному виробництві, розмелюваність в борошномельному, здатність шліфуватися в круп'яному і концентратному, атакуємість ферментами в бродильних виробництвах [5].

Для крохмало-паточного виробництва найбільшу цінність мають крохмалисті і зубовидні форми кукурудзи. Наявність роговидного шару у кременистих зразків значно ускладнює виділення крохмалю. Показано, що при однаковому вмісті крохмалю в виробничих умовах зубовидні сорти забезпечують на 3% більший вихід крохмалю порівняно з кременистими сортами [1, 2]. Для спиртового виробництва і пивоваріння також більш придатні крохмалисті і зубовидні форми, бо наявність роговидного шару ускладнює розварюємість сировини [4]. Для крохмало-паточного виробництва бажаною ознакою є білозерність, в той час як для спиртового виробництва і пивоваріння колір зерна не має принципового значення. Високий вміст білка, золи і розчинних вуглеводів є не бажаним для цих виробництв [3, 4]. Згідно стандарту США на зерно кукурудзи для переробки на біоетанол зерно кукурудзи має містити 72-75 % крохмалю, та менше 4 % олії [1].

Кукурудзяне борошно можна використовувати як домішку до пшеничного і житнього при виготовленні хліба і кондитерських виробів за умови відокремлення зародків в процесі помелу, що забезпечує стійкість борошна до прогоркання завдяки зниженню вмісту жиру. Цікаво, що вимоги до борошнистості і роговидності, а також кольору борошна значною мірою залежать від місцевих вподобань і звичок.

Так, на Закарпатті і в Молдові, віддають перевагу кременистим і напівзубовидним жовтозерним формам, на Північному Кавказі воліють кременисту кукурудзу зубовидній, але в Дагестані – жовтозерну, а в Північній Осетії і Кабардіно-Балкарії – білозерну, навпаки в Краснодарському і Ставропольському краях де кукурудзяне борошно додають до пшеничного зацікавлені в виробництві зубовидних гібридів які забезпечують тонкий помел [3].

Цінною сировиною для виробництва круп є розлусна і кремениста білозерна кукурудза [4, 5]. Ці ж групи кукурудзи можна використовувати для виробництва кукурудзяних пластівців. У цьому випадку висуваються додаткові вимоги до ознак зерна: крупнозерність (більше 7 мм в діаметрі), видовжена і плоска форма, відсутність тріщин [5]. Сорти і гібриди цукрової кукурудзи використовуються переважно в консервній промисловості, а також для споживання в свіжому і замороженому вигляді.

Сучасні сорти і гібриди цукрової кукурудзи для задоволення специфічних вимог консервної промисловості повинні мати високий вміст цукрів і високі смакові якості в фазу технічної стиглості, одночасне достигання, оптимальні і однорідні розмір і форму качанів. Для безперебійного забезпечення промислових потужностей переробних заводів заслуговує на увагу питання створення гібридів різних груп стиглості [4].

Таким чином, принципово неможливе створення — ідеального за якістю типу гібрида кукурудзи, здатного забезпечити весь спектр господарського використання культури цінною сировиною. Більш ефективним є створення гібридів спеціалізованих за призначенням з оптимальними параметрами якості. Вирішення цієї проблеми потребує вивчення фізіолого-біохімічних механізмів формування ознак якості зерна, визначення способів ефективних селекційно-генетичних маніпуляцій та наявності різноманітного вихідного матеріалу.

Список використаної літератури

1. 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.
2. 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.
3. Понуренко С. Г., Гур'єва І. А. Розподіл зразків колекції кукурудзи за ознаками якості зерна в залежності від країни походження, підвиду і групи стиглості. Генетичні ресурси рослин : науковий журнал / НААН, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, НЦГРРУ. Харків, 2006. № 3. С. 140- 148.
4. Лісовал А.П. Методи агрохімічних досліджень / А.П. Лісовал, К. : 2001. – 246 с.
5. ДСТУ 4525:2006 «Кукурудза. Технічні умови» із змінами № 1 — № 326 від 12.09.2009, К. : Держспоживстандарт України, 2009. – 21 с.

ФІЗІОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ КОФЕЇНУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Лоза М. М.
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Темп сучасного життя дуже високий. Кофеїновмісні напої широко популярні серед людей у всьому світі. Це стосується не лише натуральної кави, але й сублімованої (так званої розчинної кави), кофеїновмісних енергетичних напоїв та шоколаду.

Кофеїн – це природна речовина, алкалоїд, що міститься в кавових зернах, чайному листі, плодах какао, а також у листі, насінні та плодах інших рослин. Кофеїн – психостимулятор, який покращує настрій людини, здатність сприймати зовнішні подразники та покращує психомоторні здібності. Завдяки цій речовині можливо усунути втому, підвищити розумову та фізичну активність і на деякий час зменшити потребу у сні. Вплив кофеїну на нервову систему людини залежить від його кількості: у малих кількостях він стимулює нервову систему, а у великих – пригнічує її [1].

Кофеїн відноситься до пуринових алкалоїдів і є представником великої групи алкалоїдів з азотовмісними гетероциклами. Попередниками алкалоїдів пуринового ряду є пурини.

Пурини, 9Н-імідазо-[4,5-d]-піримідин ($C_5N_4H_4$), являє собою конденсовані гетероциклічні кільцеві системи, що складаються з двох кілець, піримідину (А) та імідазолу (В).

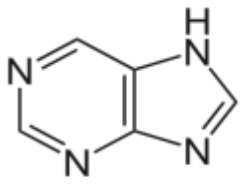

Рис.1. Структурна формула пурину

Кофеїн синтезується рослинами для захисту від комах, що поїдають листя, стебла і зерна, а також для заохочення комах запилювачів [1].