

9. 9. *Wellburn A. R.* The Spectral Determination of Chlorophylls a and b, as well Total Carotenoids, Using Various Solvents with Spectrophotometers of Different Resolution //Journal of Plant Physiology. – 1994. – 144. – 3. – P. 307-313.

Резюме

Визначали надземну біомасу, зернову продуктивність, вміст загального азоту в надземній біомасі та в зерні сортів (Фаворитка, Володарка, Смуглянка, Миронівська 808) та гібридної лінії (УК-273) озимої пшениці української селекції, які відрізнялись за зерною продуктивністю. Показано, що більш висока ефективність використання азоту у високопродуктивних генотипів озимої пшениці Фаворитка, Володарка, Смуглянка та УК-273 визначається більш ефективним його поглинанням з ґрунту. При цьому контрастні за зерною продуктивністю сорти не відрізнялись за ефективністю утилізації азоту. В той же час накопичення надземної біомаси у високоурожайних генотипів було нижчим. Показано також, що взаємозв'язок між вмістом хлорофілу та азоту в листках є видоспецифічним та не залежить від сорту.

Определяли надземную биомассу, зерновую продуктивность, содержание общего азота в надземной биомассе и зерне у отличающихся по зерновой продуктивности сортов озимой пшеницы отечественной селекции Фаворитка, Володарка, Смуглянка, Мироновская 808 и гибридной линии УК-273. Показано, что более высокая эффективность использования азота у высокопродуктивных генотипов озимой пшеницы Фаворитка, Володарка, Смуглянка и УК-273 определяется более эффективным его поглощением из почвы. При этом контрастные по зерновой продуктивности сорта не отличались по эффективности утилизации азота. В тоже время накопление надземной биомассы у высокоурожайных генотипов было ниже. Показано также, что взаимосвязь между содержанием хлорофилла и азота в листьях является видоспецифической и не зависит от сорта.

The upground biomass, grain yield, total nitrogen content in the grain and upground biomass in contrast on grain productivity winter wheat cultivars (Favoritka, Volodarka, Smuglyanka, Myronivska 808 and hybrid line UK-273) has been estimated. It is shown, that higher nitrogen use efficiency in high yield genotypes of winter wheat plants Favoritka, Volodarka, Smuglyanka and UK-273 is defined by more effective nitrogen uptake from the soil, whereas there were no differences observed in nitrogen utilization efficiency in the cultivars. The high-yield genotypes had lower biomass accumulation. It is shown, also, that the interrelation between leave total chlorophyll and nitrogen contents is species-specific and is the same in different cultivars.

ПАЛАЧОВ С.В., ПРОСКУРНІН М.В.

*Харківський Національний Аграрний Університет ім. В.В. Докучаєва,
Україна, 62483, м. Харків, п/в "Комуніст – 1, учбове містечко, sergey-palachev@rambler.ru*

ВИКОРИСТАННЯ ГАММА-ПРОМЕНІВ ПРИ СТВОРЕННІ ЛІНІЙ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ З ПІДВИЩЕНИМ РІВНЕМ ЗАГАЛЬНОЇ АДАПТИВНОСТІ

Сучасні підходи до управління генотиповою мінливістю в селекції рослин засновані на положеннях екологічної генетики про особливості формування і функціонування адаптивного потенціалу вищих організмів. У числі таких принципово нові погляди на роль мутацій і рекомбінацій у квіткових рослин, на генетичну природу структурної організації і функціонування кількісних ознак, на рослину як інтегровану систему генетичних детермінантів ядра і цитоплазми.

Можна вважати доведеним, що цілісність генома виду захищена каскадом генетичних систем, що каналізують процеси генетичної мінливості і обмежують спектр доступних природних і штучних відборів рекомбинантів.

Безперечно, ми ще дуже далекі від повного використання тієї генетичної мінливості, яка забезпечується за рахунок традиційних методів селекції. Проте необхідність розширення і якісної зміни спектру доступно відбору генотипової мінливості культурних рослин стала очевидною і невідкладною [2].

В природі, як відомо, відбувається мікро- і макромутації. Останні в своїй більшості знижують пристосованість організмів до умов середовища, хоча деякі з них можуть становити в подальшому цінний вихідний матеріал. Але найбільше значення, як переконані більшість дослідників, в утворенні нового вихідного матеріалу, пристосованого до умов середовища, мають мікромутації, які утворюються під дією малих доз мутагенних факторів. На підставі цього використання малих доз радіації вважається перспективним напрямком мутаційної селекції на адаптивну здатність.

Матеріали та методи

Експериментальна частина роботи проведена в 2002-2004 рр. на дослідному полі Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва, яке розташоване в межах землекористування навчально-дослідного господарства в передмісті Харкова.

Насіння сортів ярого ячменю Одеський 131, Джерело, Докучаєвський 15 та Свані оброблялось радіоактивним ізотопом Co^{60} в стаціонарній лабораторії молекулярної та прикладної біофізики Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна дозами 500, 1000, 2500 і 5000 Р. Інтенсивність опромінення 800 Р/хв., енергія випромінювання 1 Мев. Обрані дози були одноразові. Контроль – неопромінене насіння.

Мутаціями вважали лише ті зміни ознак рослин, які успадковувались у наступних поколіннях. За різні випадки мутування приймали рослини, які фенотипово відрізнялися від вихідної форми в межах однієї сім'ї. Фенотипово змінені рослини виділяли шляхом візуального огляду всіх сімей під час проходжень ними основних фаз росту і розвитку.

Родини M_2 аналізували шляхом візуальної оцінки з визначенням балів, рівень розвитку кожної з ознак оцінювали за п'ятибальною шкалою. На підставі аналізу родин M_2 вони були об'єднані в групи. Таким чином в M_3 по кожному варіанту було висіяно 3 групи родин: 1 – з низьким рівнем (1-2 бали), 2 – з середнім (3), 3 – з високим (4-5).

Математичну обробку одержаних даних проводили за загальноприйнятою методикою статистичної обробки експериментальних даних.

Результати та обговорення

До числа основних генетично детермінованих ознак, що зумовлюють високу адаптивність рослин, відносяться: скоростиглість, нейтральність до фотоперіоду, ефективне використання поживних речовин, вологи, стійкість до хвороб; архітектоніка рослин, що забезпечує стійкість до загущення і придатність до механізованого вирощування і збирання, стійкість до несприятливих факторів середовища тощо [1].

Вплив різних доз гамма-променів на сорти ярого ячменю різного еколого-географічного походження при доборі рослин в M_2 - M_3 ми вивчали по найбільш окомірно доступним господарсько-цінним ознакам і висоті рослин, стійкості проти грибкових хвороб та кількості зерен у головному колосі та інших при різних умовах вирощування.

Деякі дослідники і виробничники ставлять під сумнів доцільність зниження довжини стебла у зернових культур, вважаючи, що це може привести до зменшення продуктивності. Підстава для таких сумнівів є, так як урожай зерна у зернових культур набагато залежить від непродуктивної частки рослин – стебла і листя. [6]. За даними Манзюка і Козаченка [3], коефіцієнт кореляції між цими показниками для рослин ярого

ячменю в Лісостеповій зоні України досить високий і коливається від $\pm 0,65$ до $0,88$. Тому природно, що при укороченні стебла відбувається зниження урожаю зерна.

Показник довжини стебла у рослин в M_2 - M_3 змінювався від дози опромінювання, сорту і густоти стеблостою. В більшості варіантів дослідів ми спостерігали незначне підвищення висоти рослин у варіантах з дозами 500 і 1000 Р у порівнянні з контролем і зниження цього показника у варіантах, які оброблені дозами 2500 і 5000 Р.

Висота рослин у варіантах з густиною посіву 250 шт/м² була дещо вища ніж у варіантах з густиною 450 шт/м², незалежно від дози опромінення, що обумовлено більшою площею живлення рослин в цих варіантах.

В порівнянні з довжиною стебла контрольних варіантів, найбільший розмах варіювання довжини стебла в M_2 відмічено у сорту Одеський 131 при обробці дозою 5000 Р при густоті 250 шт/м², та сорту Докучаєвський 15 при дозі 5000 Р при густоті 250 шт/м², різниця становить 2,5 і 2,2 см відповідно.

Найбільший показник коефіцієнту варіації по висоті рослин в M_2 був у сорту Джерело, він коливався від 6,9 на контролі до 16,3% при обробці дозою 5000 Р при густоті 250 шт/м² та 5,9 – 14,9% при густоті 450 шт/м² відповідно. Високі показники спостерігаються також у сорту Докучаєвський 15.

В M_3 спостерігалась дещо інша залежність варіювання висоти рослин, а саме розмах цього показника при обробках дозами 500 і 1000 Р був на рівні, або дещо перевищував контрольні значення, дози 2500 і 5000 Р знижували висоту рослин і розширювали розмах варіювання цього показника.

В M_3 найбільше варіювання по висоті відмічено у сорту Свані при обробці дозою 5000 Р при густоті 250 шт/м², різниця становить 1,66 см у порівнянні з контролем і 0,9 см при густині 450 шт/м². Сорт Одеський 131 відрізняється розширеним розмахом коефіцієнту варіації від 5,9% на контролі до 9,1% при обробці дозою 5000 Р при густоті 250 шт/м², і 5,4%– 8,9% при густині 450 шт/м² відповідно.

Для відбору найбільше значення мали рослини, які менше реагували на густоту і були майже однаковими. Це, насамперед, рослини сорту Джерело і Докучаєвський 15, які хоча і знизили довжину стебла, але менш реагували на умови вирощування, тобто були найбільш пристосовані до цих умов.

В M_3 спостерігається тенденція до зниження розмаху варіювання показника висоти рослин в порівнянні з M_1 і M_2 , що співпадає з класичними уявленнями про поступове зниження ефектів опромінення рослин в третьому і поступове зникнення цих ефектів після п'ятого покоління.

Борошниста роса (*Erysiphe graminis* D.C.F. sp. tritici em. Marchal) і сажка (*Ustilago nuda* Kell. Et. Swing u *Ustilago hordei* Kell/ et. Swing) поширені скрізь, де вирощуються зернові культури. Шкодочинність проявляється в ураженні листків, стебел, а також колосу. Прогресування хвороб, висока шкодочинність потребує посиленої уваги до цих хвороб і створення сортів, стійких до борошнистої роси, летючої та твердої сажки.

Найнижчий рівень поширеності хвороби відмічається у варіантах при обробці 1000 Р по всіх роках дослідження – 46,2 % у 2002 році, на контролі – 63,6%; у 2003 році – 26,8% і 41,2; у 2004 році – 46,2% і 60,6% відповідно. Така тенденція стосується і розвитку борошнистої роси. Взагалі доза опромінення 1000 Р знижувала поширеність та розвиток хвороби по всіх вивчаємих сортах

Серед них слід особливо відзначити сорт Докучаєвський 15 та сорт Свані з дозою обробки 1000 Р, це може бути пов'язано з тим, що доза обробки 1000 Р є сприятливою для формування відносно стійких рослин.

Більше всього уражувалися рослини борошнистою росою при обробці насіння гамма-променями в дозі 5000 Р, що можна пояснити більшим пошкоджуючим ефектом цієї дози.

Аналіз частоти і спектра індукованих форм, відібраних в результаті проведеного добору, які характеризуються позитивними змінами комплексу кількісних ознак продуктивності, свідчить про вплив гамма-променів на мінливість не лише якісних, але й кількісних ознак, включаючи ознаки по елементах продуктивності, а також ознак, пов'язаних зі змінами фізіологічного стану росту й розвитку рослин. Через відносно слабку мінливість у невеликій кількості пар альтернативних ознак, наприклад, безостість-остість, за змінами яких можна лише впевнено говорити про зміну генотипу, велике значення для міркування про ефективність застосування впливів в індукції життєвих мутацій має добір мутантних рослин за кількісними ознаками.

Результати структурного аналізу рослин ячменю свідчать про дійсність впливу гамма-опромінення на рослини сортів ячменю. Особливу увагу привертають до себе такі показники, як кількість та маса зерен у головному колосі. Достовірне підвищення їх, порівняно з контролем, знаходить своє пояснення в появі стерильних зон – як наслідок гамма-опромінення, більшість з виділених родин ячменю характеризуються вищим рівнем розвитку вивчених кількісних ознак в порівнянні з середніми значеннями в контрольних популяціях.

Важливо, що зміни торкаються не окремих складних ознак, а їх комплексу, що вказує на глибинну перебудову організації процесів всього епігенезу рослин ячменю.

Деякі дані структурного аналізу розділяють сорти за неоднорідністю їх реакції на дози опромінення. Так, кількість зерен у головному колосі по всіх вивчаємих сортах збільшується у порівнянні з контролем, найбільше ця тенденція виражена у сортів Джерело і Одеський 131 і найменше – у сортів Докучаєвський 15 і Свані. Можливо репаруюча система, що ефективніше діє у перших (на що вказують відхилення по показниках кількості та маси зерна з колоса та рослини) веде до стимуляції утворення додаткових колосків, кількість яких зростає за рахунок появи редукованих біля основи колосу. Про стимулюючий ефект можна говорити і по висоті рослин, загальної та продуктивної куцистості. Наприклад, загальна і продуктивна куцистість родини 20/29 (відібраної в популяції сорту Свані з дозою 5000 P) перевищувала середні значення родин контрольної популяції на 40 і 45% відповідно, родини 14/23 (відібраної в популяції сорту Докучаєвський 15 з дозою 2500 P) – 33 і 41% відповідно.

Висота рослин родини 19/16 (відібраної в популяції сорту Свані з дозою 2500 P) перевищувала середні значення родин контрольної популяції на 12%, 5/2 (відібраної в популяції сорту Одеський 131 з дозою 5000 P), 15/9 (відібраної в популяції сорту Докучаєвський 15 з дозою 5000 P) на 8 і 9% відповідно.

Характеризуючи елементи продуктивності мутантних рослин M_2 , отриманих при опроміненні малими дозами, можна зробити висновок про те, що в їх формуванні значну роль відіграла система репарації, активність якої залежить від генотипу організму.

Дія опромінення великими дозами має особливі молекулярні механізми, що формують реакцію-відповідь опромінення клітин. Малі дози опромінення по-різному можуть відбиватися на представниках біотики, стимулюючи їх розвиток в однакових випадках, а в інших – викликати небажані наслідки для організмів (поява “прихованих” пошкоджень геному в умовах великих доз опромінення, низької інтенсивності, аномальний морфогенез та інші віддалені наслідки) [5].

В другому пострадіаційному поколінні була виявлена значна міжродинна диференціація за рівнем загальної адаптивної здатності в експериментальних популяціях ячменю. Так, в популяціях з малими дозами спостерігалось значне підвищення відносної частоти родин з дуже високим та високим рівнем адаптивності порівняно з контрольними популяціями. Разом з тим для популяцій з великими дозами була характерною інша залежність – в їх структурі переважали родини з низьким та дуже низьким рівнем загальної адаптивності, а родини з дуже високим рівнем взагалі були відсутні.

Висновки

Підводячи підсумки, можливо констатувати, що гамма-опромінення в усіх дозах призводить до зростання гетерогенності структурної організації польових популяцій в ряду послідовних поколінь. При цьому між великими і малими дозами існувала принципова різниця в характері індукованих змін. Так, ефекти великих доз полягали в руйнуванні цілісної структури популяцій в першому та наступних поколіннях. Малі ж дози зумовлювали ускладнення внутрішньої структури польових популяцій ячменю з виділенням окремих “феноелементів”, які характеризувалися різним типами епігенетичної організації процесів онтогенезу і зумовлені змінами епігенетичного характеру.

Література

1. Гирко В.С., Волощук С.И. Наследование в ряду поколений некоторых признаков в расщепляющихся гибридных популяциях озимой пшеницы при мутагенезе *in vitro*// Докл.РАСХН. – 2002. – №4. – С.9-13.
2. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы). М., 2001, I и II.
3. Манзюк В.Т., Козаченко М.Р. Создание отвечающих современным требованиям сортов ярового ячменя при использовании индуцированных мутаций// Нетрадиционное растениеводство, экология и здоровье: Мат. Междунар.научн.-практ. Конф. – Симферополь, 19997. – С.224-245.
4. Проскурнін М.В., Криворученко Р.В., Палачов С.В. Адаптивність сортів ячменю під дією малих доз радіації//Сучасні технології селекційного процесу сільськогосподарських культур. Зб.тез.міжнар.наук.симпозіуму 7-8 липня 2004 року. – Харків, 2004. – С.105.
5. Соколов Н.В., Гродзинський Д.М., Сорочинський П.В. Роль поврежденных ДНК в процессе старения семян люпина (*Lupinus polyphyllus* L.), индуцируемого хроническим низкодозовым облучением// Доповіді НАН України. – К., 2000. - №8. – С.166-171.
6. Budak N., Yildirin M.B. Heritability, correlation and genetic gains irradiated with gamma rays // Cereal Res. Commun. – 2002. 30, №1-2. – P. 47-53.

Резюме

Проведення добору в експериментальних популяціях M_2 сортів ячменю дозволило одержати цінні в господарському значенні лінії зі зміненим комплексом ознак продуктивності і адаптивності, які можуть бути використані в подальшій селекційній роботі в якості вихідного матеріалу.

Проведенный отбор в экспериментальных популяциях M_2 сортов ячменя позволил получить хозяйственно-ценные линии с измененным комплексом свойств продуктивности и адаптивности, которые в дальнейшем могут быть использованы в селекционной работе в качестве исходного материала.

The conducted selection in experimental population of M_2 of sorts of barley allowed to get economic-valuable lines with the changed complex of properties of the productivity and adaptiveness, which in future can be utilized in plant-breeding work as a feedstock.

ПОЛЬСКАЯ П.И.

Институт животноводства степных районов им. М.Ф.Иванова «Аскания-Нова» – Национальный научный селекционно-генетический центр по овцеводству, Украина 75230 пгт. Аскания-Нова, ул. Красноармейская, 1, Чаплинского района Херсонской области (805538) тел-факс. 6-16-55; E-Mail: asknov@mail.ru