

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ФІЗІОЛОГІЇ РОСЛИН І ГЕНЕТИКИ

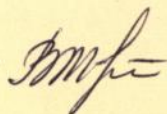
На правах рукопису

ТОРЯНИК Валентина Миколаївна

***Спонтанна мутаційна мінливість озимої
пшениці в різних еколого-географічних
регіонах України***

03.00.15 - генетика

А в т о р е ф е р а т
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук



Київ - 1997

Дисертацією є рукопис
Робота виконана в Інституті фізіології
рослин і генетики
НАН України

ЛННБ України ім.В.Стефаника



00760695 (X)

Науковий керівник: доктор біологічних наук, професор

академік НАН України

Моргун Володимир Васильович

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук

Левенко Борис Олексійович

кандидат біологічних наук, доцент

Рудь Віктор Дмитрович

Провідна установа: Національний університет імені Т.Шевченка,
м.Київ

Захист дисертації відбудеться 20 лютого 1997 року на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 50.09.01 по захисту дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора наук при Інституті фізіології рослин і генетики НАН України за адресою: 252022, Київ-22, вул. Васильківська, 31/17.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Інституту фізіології рослин і генетики НАН України.

Автореферат розісланий 20 січня 1997 року.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

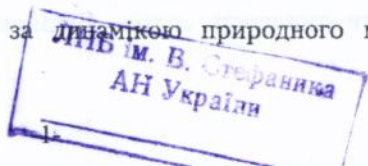
Труханов В.А.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність проблеми. Сучасний стан взаємодії суспільства з природним середовищем, складність і багатоаспектність екологічних відносин потребують широкомасштабних і всебічних досліджень різних їх аспектів. Це необхідно для отримання достовірної інформації про характер, рівень, тенденції антропогенного впливу на довкілля і оцінки його негативних наслідків.

Особливо актуальною зазначена проблема є для України, оскільки майже вся її територія охоплена гострою екологічною кризою (Корчинський, 1992). Однією з причин такої ситуації є значне забруднення навколишнього середовища деяких регіонів генетично-активними речовинами різної природи і спектру дії, у тому числі й внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС (Гродзинский, 1991; Куринный и др., 1993; Барилляк, 1994).

Генетично-активні забруднювачі, які складають особливий клас мутагенів - мутагени середовища, здатні викликати у живих організмів різні типи спадкових змін і тим прискорювати темпи природного мутування, що в свою чергу може привести до різкого збільшення генетичного вантажу у популяціях і глобальних порушень генофонду багатьох біологічних видів (Дубинин, Пашин, 1978; Кордюм, 1984; Антипенко, Когут, 1990; Шумный и др., 1993). Досить швидкі зміни генетичної структури культурних рослин вже сьогодні примушують селекціонерів та насіннєводів постійно підтримувати чистоту сортів, прискорювати сортозаміну. У зв'язку з цим великої актуальності набувають дослідження рівня спонтанної мутаційної мінливості як найбільш важливого критерія оцінки генетичних наслідків забруднення довкілля, і проведення постійного контролю за динамікою природного мутаційного



процесу на всіх рівнях організмів. Моніторинг інтенсивності спонтанного мутування має не тільки теоретичне, але й практичне значення для охорони навколишнього середовища, здоров'я людини, рослинного і тваринного світу, селекції і насінництва рослин.

Мета та основні завдання наукових досліджень. Метою досліджень було вивчення рівня природної мутаційної мінливості озимої пшениці в різних еколого-географічних регіонах України, у тому числі й тих, що постраждали від аварії на Чорнобильській АЕС.

У зв'язку з цим були поставлені такі завдання:

- визначити рівень спонтанного мутування озимої пшениці за тестом хромосомних аберацій;
- вивчити частоту видимих мутацій в поколіннях рослин озимої пшениці залежно від пункту вирощування вихідного матеріалу;
- проаналізувати спектр спадкової мінливості озимої пшениці залежно від пункту вирощування і сортових особливостей вихідного матеріалу;
- вивчити генетичну мінливість і успадкування ознак мутантних форм озимої пшениці, отриманих в результаті аварії на ЧАЕС.

Наукова новизна досліджень. Вперше в умовах України на широкому спектрі сортів проведене широкомасштабне вивчення спонтанної мутаційної мінливості озимої пшениці за тестами хромосомних аберацій і видимих мутацій. На території України виявлено ряд екологічних точок з підвищеним мутагенним фоном. Вивчена генетична мінливість кількісних показників структури врожаю спонтанних мутантів озимої пшениці, виділених за зміною видимих морфологічних ознак. Показано, що підвищений рівень спонтанного мутування прискорює процес втрати типовості сортів. Встановлено, що в зоні відчуження

ЧАЕС через сім років після аварії зберігається високий рівень радіоактивності, який залишається ефективним мутагенним фактором навколишнього середовища.

Теоретична та практична цінність досліджень. На основі результатів проведених експериментів доведена доцільність комплексної оцінки мутагенної активності факторів довкілля на клітинному рівні і рівні організму рослин. Показано, що при веденні насінництва зернових культур на територіях з підвищеним фоном мутування, необхідно здійснювати постійний контроль генетичної чистоти вихідного селекційного матеріалу. Доведено потребу і далі продовжувати тестування генетичної післядії радіонуклідних забруднень в зоні ЧАЕС. Виділено ряд мутантних форм, які передані в генетичну колекцію відділу експериментального мутагенезу ІФРГ НАН України для подальшого використання в генетичних, біохімічних, фізіологічних дослідженнях і практичній селекції.

Апробація роботи. Результати досліджень дисертаційної роботи доповідались на Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів з проблем шляхів раціонального використання земельних ресурсів України (сmt.Чабани Київської області, березень 1995) та на VI Конференції молодих вчених з актуальних проблем фізіології рослин і генетики (Київ, жовтень 1996). Матеріали роботи були представлені на Міжнародній нараді з актуальних питань фізіології рослин в аспектах екологічних проблем України (Чернівці, жовтень 1995).

Структура і об'єм роботи. Дисертація викладена на 209 сторінках машинописного тексту, включаючи 19 таблиць, 30 малюнків та фотографій, і складається зі вступу, огляду літератури, експериментальної

частини з обговоренням одержаних результатів, списку основних скорочень. Список літератури охоплює 258 найменувань.

Положення, що виносяться на захист:

1. Комплексна оцінка рівня спонтанної мутаційної мінливості озимої пшениці за частотою хромосомних аберацій і видимих мутацій дала змогу виявити небезпечність для рослин мутагенних факторів навколишнього середовища.

2. Підвищений рівень спонтанного мутування, пов'язаний з суттєвими змінами якісних та кількісних ознак озимої пшениці, прискорює процес втрати типовості сортів і становить загрозу для збереження генофонду рослин.

Особистий внесок дисертанта у розробку наукових результатів. Дисертант особисто проробила відповідну літературу та оволоділа необхідними методами досліджень, брала участь у плануванні дослідів, підготовці матеріалів до друку в наукових журналах. Матеріали дисертаційної роботи одержано здобувачем самостійно.

Об'єкти і методи досліджень. Дослідження спонтанної мутаційної мінливості проводилися на 7 сортах озимої м'якої пшениці (*Triticum aestivum* L.): Альбатросі одеському, Донецькій 46, Лютесценс 7, Миронівській 61, Ольвії, Скіф'янці та Ювілейній 75, які входять у родовід районованих сортів озимої пшениці України. Насіння для цитологічних аналізів і польових дослідів отримане з 32-х сортодільниць 23-х областей України і Республіки Крим. Вивчення генетичної мінливості озимої пшениці, спричиненої аварією на ЧАЕС, проводилося на мутантах 8 сортів (Ахтирчанки, Білоцерківської 47, Іванівської 12, Іванівської 60, Киянки, Миронівської 808, Поліської 70, Щедрої Полісся), вирощених у 1986 р. в районах, прилеглих до ЧАЕС і тих, що постраждали від

аварії; та на двох сортах пшениці (Киянка і Альбатрос одеський), вирощених у 1992 р. в с.Чистоголівка та околиці м.Прип'ять Чорнобильського району Київської області.

Тестами на мутагенність факторів навколишнього середовища служили хромосомні аберації та видимі мутації. Для обліку хромосомних аберацій використовували анафазний метод. Облік і виділення видимих мутацій проводили в M_1 - M_3 поколіннях рослин. Мутаціями вважали тільки ті зміни ознак рослин пшениці, які успадковувались у наступних поколіннях. Частоту мутацій виражали у відсотках мутантних сімей від загальної кількості вивчених сімей. Всього під час проведених досліджень вивчено 20752 сім'ї. З метою вивчення мутаційної мінливості кількісних ознак, у тому числі і селекційно цінних, у поколіннях M_3 - M_{11} проводили структурний аналіз основних елементів продуктивності рослин озимої пшениці.

Математичну обробку даних проводили за загальноприйнятими методиками (Плохинский, 1980; Доспехов, 1985; Лакин, 1990) з використанням IBM-сумісного персонального комп'ютера.

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

ЧАСТОТА І СПЕКТР ХРОМОСОМНИХ АБЕРАЦІЙ, ІНДУКОВАНИХ ФАКТОРАМИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Критерієм цитогенетичної активності мутагенних факторів довкілля в наших дослідженнях був спонтанний рівень хромосомних перебудов в клітинах меристеми первинних зародкових корінців насіння пшениці. Цитологічний аналіз мітозів семи сортів озимої пшениці, вирощених на 32-х сортодільницях України у 1993-1995 роках, показав, що рівень спонтанної мутаційної мінливості хромосом підвищився порівняно з

1983-1985 роками у 3,5-14,0 рази. Істотне збільшення частоти структурних перебудов хромосом виявлене в зразках, вирощених у Житомирській, Київській, Чернігівській, Дніпропетровській, Кіровоградській, Хмельницькій, Львівській, Рівненській, Тернопільській, Чернівецькій, Миколаївській, Одеській областях України і Республіці Крим (табл. 1).

Максимальний рівень хромосомних аберацій протягом трьох років вивчення - 4,20, 3,69 та 3,72%, відповідно, спостерігався у зразках насіння сорту Миронівська 61, вирощених на Славутській сортодільниці Хмельницької області. Значна хромосомна мінливість виявлена в зразках пшениці, вирощених на Верхівській сортодільниці Рівненської області (до 3,92% у сорту Миронівська 61 та до 2,79% у сорту Альбатрос одеський) та Бердичівській сортодільниці Житомирської області (до 2,61% у сорту Миронівська 61). Це у 13,1, 9,3 та 8,7 рази вище спонтанного рівня мутування хромосом 1983-1985 рр.

Найменша частота хромосомних перебудов - 0,31% (при 0,30% в контролі), зафіксована в зразках насіння озимої пшениці сорту Ювілейна 75, вирощених на Горохівській сортодільниці Волинської області.

Найбільш чутливим до дії мутагенних факторів докільля виявився сорт озимої пшениці Миронівська 61. Найменш мутабільним за частотою хромосомних аберацій був сорт Донецька 46, у якого рівень хромосомної мінливості був відповідно у 4,4, 2,9, 2,4, 2,3, 2,1 та 1,5 рази нижчим, ніж у сортів Миронівська 61, Альбатрос одеський, Лютесценс 7, Ольвія, Скіф`янка та Ювілейна 75.

Більшість структурних перебудов хромосом, які спостерігались в анафазі мітозу, були представлені ацентричними фрагментами. Відсоток клітин з дицентричними перебудовами був значно нижчим. Переважна більшість абераційних клітин несли по дві хромосомні перебудови.

Таблиця 1.

Частота хромосомних аберацій озимої пшениці, вирощеної в різних еколого-географічних регіонах України у 1993-1995 рр. (частота хромосомних аберацій в контролі - $0,30 \pm 0,08\%$)

Пункт добору зразків (область, сортодільниця)	Назва сорту	1993	1994	1995
Житомирська				
Бердичівська	Миронівська 61	$2,53 \pm 0,44^*$	$2,61 \pm 0,50^*$	$2,45 \pm 0,34^*$
Київська				
Бородянська	Миронівська 61	$1,33 \pm 0,38^*$	$1,38 \pm 0,42^*$	$1,35 \pm 0,40^*$
Васильківська	Ольвія	$2,23 \pm 0,44^*$	$1,76 \pm 0,36^*$	$1,76 \pm 0,33^*$
Чернігівська				
Чернігівська	Миронівська 61	$2,08 \pm 0,47^*$	$2,07 \pm 0,45^*$	$2,18 \pm 0,42^*$
Дніпропетровська				
Нікопольська	Ольвія	$1,19 \pm 0,36^*$	$1,31 \pm 0,39^*$	$1,27 \pm 0,42^*$
	Ювілейна 75	$1,40 \pm 0,37^*$	$1,19 \pm 0,36^*$	$1,09 \pm 0,36^*$
Хмельницька				
Славутська	Лютесценс 7	$1,15 \pm 0,32^*$	$2,09 \pm 0,31^*$	$2,26 \pm 0,40^*$
	Миронівська 61	$4,20 \pm 0,62^*$	$3,69 \pm 0,58^*$	$3,72 \pm 0,52^*$
Львівська				
Старосамбірська	Лютесценс 7	$1,32 \pm 0,42^*$	$1,32 \pm 0,41^*$	$1,15 \pm 0,36^*$
Рівненська				
Верхівська	Альбатрос одеський	$2,79 \pm 0,60^*$	$1,74 \pm 0,41^*$	$1,75 \pm 0,46^*$
	Миронівська 61	$3,92 \pm 0,73^*$	$3,17 \pm 0,69^*$	$2,90 \pm 0,62^*$
Тернопільська				
Тернопільська	Лютесценс 7	$1,01 \pm 0,38^*$	$1,10 \pm 0,33^*$	$1,30 \pm 0,38^*$
	Миронівська 61	$1,04 \pm 0,33^*$	$1,00 \pm 0,33^*$	$1,22 \pm 0,62^*$
Миколаївська				
Первомайська	Альбатрос одеський	$1,17 \pm 0,34^*$	$1,08 \pm 0,36^*$	$1,29 \pm 0,39^*$
Республіка Крим				
Радянська	Скіф'янка	$2,01 \pm 0,45^*$	$1,10 \pm 0,33^*$	$1,15 \pm 0,36^*$

Примітка: * - різниця з контролем достовірна при $P_{0,05}$.

ЧАСТОТА І СПЕКТР ВИДИМИХ МУТАЦІЙ, ІНДУКОВАНИХ ПРИРОДНИМИ МУТАГЕННИМИ ЧИННИКАМИ

Оцінка генетичної активності мутагенних факторів навколишнього середовища може бути повною і об'єктивною тільки при аналізі видимих мутацій у поколіннях рослин.

За результатами наших досліджень загальна частота видимих мутацій озимої пшениці, вирощеної в різних еколого-географічних регіонах України, залежно від пункту вирощування і сортових особливостей вихідного матеріалу змінювалася в межах 0,31-3,11%. Найменшу кількість мутацій виявлено в зразках сорту Альбатрос одеський з Ново-одеської сортодільниці Миколаївської області, найбільшу - в зразках пшениці сорту Миронівська 61 з Верхівської сортодільниці Рівненської області. Суттєве підвищення - у 2,5-5,2 рази, рівня видимих мутацій виявлене в зразках пшениці з 14 областей України і Республіки Крим (табл. 2).

Слід відмітити, що високий рівень мутаційної мінливості спостерігався в зразках пшениці, вирощених на Чернігівській сортодільниці Чернігівської області (у сорту Миронівська 61 - 2,50% мутацій), Радянській сортодільниці Республіки Крим (у сорту Скіф'янка - 2,45% мутацій) та Славутській сортодільниці Хмельницької області (у сорту Лютесценс 7 - 2,47% мутацій, у сорту Миронівська 61 - 2,78% мутацій).

В зразках пшениці сортів Лютесценс 7 та Миронівська 61, вирощених на Славутській сортодільниці Хмельницької області, встановлена позитивна корелятивна залежність ($r=0,750955$; $t_r=5,5051$ при $t_{05}=2,0457$ та $r=0,781059$; $t_r=7,6082$ при $t_{05}=2,0249$, відповідно) між частотою хромосомних аберацій і видимих мутацій.

Таблиця 2.

Частота видимих спонтанних мутацій (M_2 - M_3) озимої пшениці,
виращеної в різних еколого географічних регіонах України
(частота видимих мутацій в контролі - $0,62 \pm 0,23\%$)

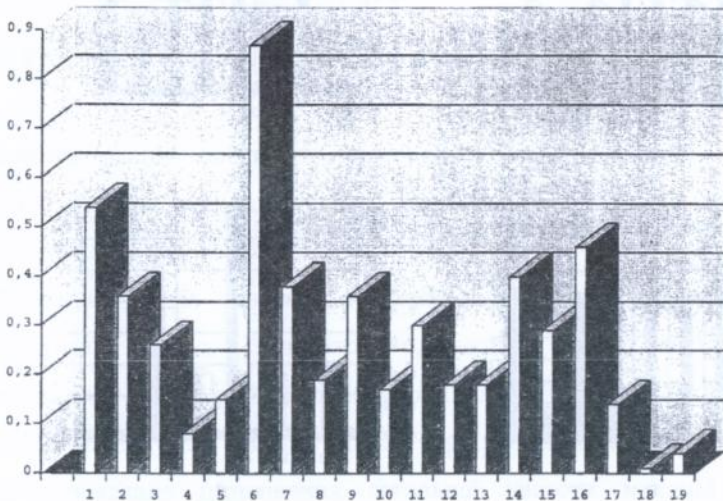
Пункт добору зразків (область, сортоділниця)	Назва сорту	Кількість вивчених сімей, шт.	Кількість сімей з мутаціями, %
Житомирська			
Бердичівська	Миронівська 61	327	2,14*
Київська			
Бородянська	Миронівська 61	327	1,52*
Васильківська	Альбатрос одеський	326	2,14*
Чернігівська			
Чернігівська	Миронівська 61	328	2,50*
Дніпропетровська			
Нікопольська	Ольвія	327	2,14*
Хмельницька			
Славутська	Лютесценс 7	326	2,47*
	Миронівська 61	324	2,78*
Закарпатська			
Іршавська	Миронівська 61	324	2,16*
Івано-Франківська			
Тлумацька	Миронівська 61	316	1,86*
Львівська			
Перемишлянська	Миронівська 61	316	1,89*
Старосамбірська	Лютесценс 7	314	2,07*
Рівненська			
Верхівська	Миронівська 61	323	3,11*
	Ольвія	329	1,50*
Тернопільська			
Борщевська	Миронівська 61	326	2,12*
Тернопільська	Лютесценс 7	320	1,88*
Миколаївська			
Первомайська	Альбатрос одеський	312	2,24*
	Донецька 46	326	2,14*
Республіка Крим			
Радянська	Скіф`янка	327	2,45*

Примітка: * - різниця з контролем достовірна при $P_{0,05}$.

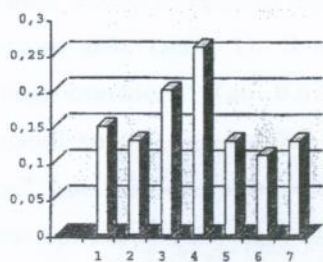
Спектр спонтанних мутацій у семи сортів озимої пшениці, вирощених в різних еколого-географічних регіонах України, був представлений 19 типами змін (мал. 1). З високою частотою мутували такі ознаки, як “пізньостиглість” (до 0,87%), “низькорослість” (до 0,54%), “скверхедний колос” (до 0,46%), “щільний колос” (до 0,40%), “остистий колос” (до 0,38%), “безостий колос” (до 0,36%). Низька мутабільність спостерігалася за ознаками “ранньостиглість” (до 0,15%), “інтенсивна воскова поволока” (до 0,08%), “підвищена стійкість до хвороб” (до 0,04%). Виявлені видимі мутації, пов’язані зі зміною різновидності пшениці.

За деякими типами мутацій спостерігалася сортоспецифічність генотипу. Результати досліджень показали, що більшість вивчених мутантів з відсутністю воскової поволоки на рослині, виділено у сорту Миронівська 61 (мал. 2а). Скверхедноколосі форми були найбільш характерними для сортів Альбатрос одеський, Лютесценс 7 та Ювілейна 75 (мал. 2б). У сорту Альбатрос одеський порівняно з іншими досліджуваними сортами озимої пшениці у 1,5-4,5 рази частіше зустрічалися мутанти з більш тривалими строками вегетації (мал. 2в). У сорту Скіф’янка були відсутніми мутації “короткий”, “дрібний”, “спельтоїдний” колос (мал. 2г, 2д, 2е, відповідно).

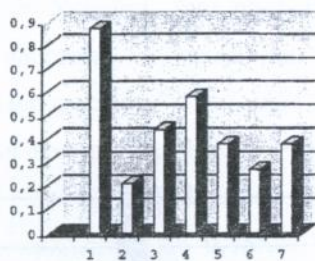
Структурний аналіз спонтанних мутантів показав існування у них суттєвих змін не тільки якісних, але й кількісних ознак, у тому числі й тих, що мають вплив на продуктивність рослин: висота головного стебла, довжина колосу, кількість зерен у колосі, маса зерна з колосу та маса 1000 зерен (табл. 3). Наші дослідження показали, що деякі з виділених макромутантів відрізнялися значним збільшенням або зменшенням цих ознак порівняно з рослинами вихідного сорту. Значні від-



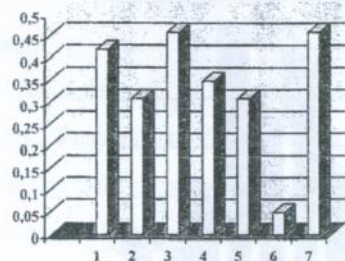
Мал.1. Спектр і ліміти частоти (%) видимих мутацій озимої пшениці, вирощеної в різних еколого-географічних регіонах України: 1-низькорослість, 2-високорослість, 3-відсутність воскової поволоки, 4-інтенсивна воскова поволока, 5-ранньостиглість, 6-пізньостиглість, 7-остистий колос, 8-напівостистий колос, 9-безостий колос, 10-крупний колос, 11-дрібний колос, 12-довгий колос, 13-короткий колос, 14-щільний колос, 15-нешільний колос, 16-скверхедний колос, 17-спельтоїдний колос, 18-білий колос, 19-підвищена стійкість до хвороб.



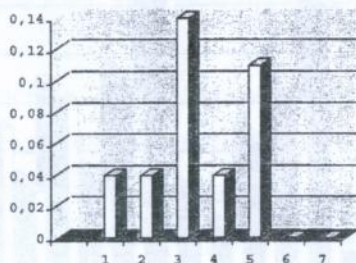
а



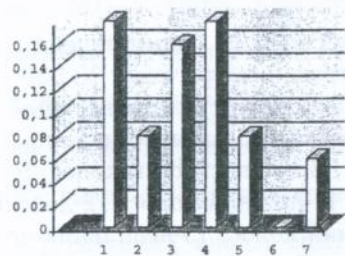
б



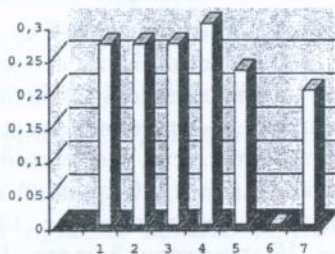
в



г



д



е

1 - Альбатрос одеський; 2 - Донецька 46; 3 - Лютесценс 7; 4 - Миронівська 61; 5 - Ольвія; 6 - Скіф'янка; 7 - Ювілейна 75.

Мал. 2. Максимальна частота (%) мутацій типу: а-"відсутність воскової поволоки", б-"пізньостиглість", в-"скверхедний колос", г-"спельтоїдний колос", д-"короткий колос", е-"дрібний колос" у сортів озимої пшениці, вирощених в різних еколого-географічних регіонах України.

мінності за цими показниками спостерігалися і між мутантами одного й того ж генотипу. Так, максимальне відхилення за висотою рослин між мутантами Миронівської 61 становило 62,4 см, за кількістю зерен у головному колосі - 19 зернин.

ХАРАКТЕРИСТИКА МУТАЦІЙ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ, СПРИЧИНЕНИХ АВАРІЄЮ НА ЧАЕС

Значний вплив на зміни рівня природної генетичної мінливості справляє штучна радіоактивність, пов'язана з ядерними вибухами і радіоактивними аваріями.

Проведене нами вивчення мутаційної мінливості озимої пшениці двох сортів (Киянка і Альбатрос одеський), перше покоління яких вирощувалося у 1992 р. біля с.Чистогалівка (за 6 км від ЧАЕС) та околиці м.Прип'ять (за 2 км від ЧАЕС) Чорнобильського району Київської області, показало підвищення загальної частоти мутацій видимих морфологічних ознак в M_3 поколінні порівняно з природним рівнем генетичної мінливості озимої пшениці цих же сортів, вирощених в смт.Глеваха Васильківського району Київської області (за 130 км від ЧАЕС), де радіоактивність перебуває на рівні природного фону і складає $3,096 \times 10^9$ Кл/кг/ч (табл. 4). На основі проведених досліджень встановлено, що в M_3 рослин озимої пшениці, вирощених поблизу с.Чистогалівка, де рівень радіоактивності в місці вирощування пшениці перевищував у 41,6 рази природний фон (за станом на липень 1992 р.), частота видимих мутацій становила у сорту Киянка - 2,6%, у сорту Альбатрос одеський - 4,1%, що у 2,6 та 5,8 рази вище, ніж в контролі. Ще більш високою порівняно зі спонтанним рівнем - у 4,9 та 13,0 рази, відповідно, частота мутацій виявилася серед рослин, вирощених на око-

Таблиця 3.

Результати структурного аналізу спонтанних мутантів (M_3) озимої пшениці, вирощеної в різних еколого-географічних регіонах України

Номер мутанта	Показники структури врожаю					
	висота головного стебла, см	довжина головного колоса, см	кількість колосків у головному колосі, шт.	кількість зерен у головному колосі, шт.	маса зерна з головного колосу, г	маса 1000 зерен, г
Альбатрос одеський						
Вихідний сорт	84,0±0,3	7,9±0,2	17,7±0,2	42,0±1,6	1,7±0,1	39,0±0,8
1261	79,1±0,9*	7,8±0,1	17,6±0,2	54,9±1,2*	1,1±0,1*	33,7±0,3*
1269	100,3±0,7*	9,0±0,1*	18,1±0,2*	45,8±1,5*	1,5±0,1	42,6±1,2*
1293	81,0±0,8	7,2±0,3*	16,7±0,2*	38,7±1,3*	1,4±0,2*	31,6±1,6*
Донецька 46						
Вихідний сорт	83,5±0,6	12,1±0,5	20,4±0,5	45,1±1,7	2,2±0,1	42,2±2,5
1335	102,1±0,4*	8,2±0,2*	15,3±0,3*	39,9±0,3*	1,2±0,2*	33,9±1,2*
1339	113,3±0,9*	10,5±0,3*	18,9±0,5*	48,3±1,2*	2,4±0,7	46,0±1,4*
Лютеспенс 7						
Вихідний сорт	94,7±1,6	7,3±0,4	15,2±0,6	32,1±2,0	1,3±0,1	36,2±2,3
1364	103,1±1,6*	8,3±0,2*	16,5±0,2*	45,1±1,8*	1,8±0,1*	47,1±1,1*
1370	83,7±1,1*	6,9±0,2	16,4±0,4*	39,3±2,3*	1,1±0,1	26,4±1,3*
1373	79,3±0,9*	8,3±0,2*	15,4±0,3	28,5±1,2*	1,3±0,1	36,9±0,7
Миронівська 61						
Вихідний сорт	100,6±0,5	8,3±0,2	18,1±0,2	35,4±0,6	1,5±0,4	41,4±0,2
1406	98,4±0,6*	8,0±0,3	16,2±0,4*	32,8±2,2*	1,3±0,2*	32,6±0,7*
1411	120,8±0,2*	10,6±0,2*	19,2±0,3*	39,6±1,2*	1,7±0,9*	46,2±0,6*
1417	67,9±0,7*	7,6±0,3*	18,4±0,4	41,6±0,1*	2,4±0,1*	48,2±0,6*
1440	130,3±0,9*	9,1±0,4*	13,4±1,3*	22,6±0,4*	1,8±0,2*	40,5±0,7
Ольвія						
Вихідний сорт	78,4±0,3	9,0±0,1	18,7±0,3	47,1±1,6	1,4±0,4	38,6±1,6
1478	99,6±0,1*	8,4±0,1	16,2±0,4*	44,9±2,1*	2,6±0,1*	38,1±1,4

Примітка: * - різниця з вихідним сортом достовірна при $P_{0,05}$.

Таблиця 4.

Частота і спектр мутацій (M_3) сортів озимої пшениці, вирощених в зоні відчуження
Чорнобильської АЕС

Назва сорту	Вивчено сімей, шт.	Змінені сім'ї		Змінені ознаки, %					
		шт.	%	високо- рослі	напів- карлики	остисті	безості	сквер- хеди	пізньо- стиглі
с.мт.Глеваха Васильківського р-ну Київської обл. (контроль)									
Киянка	400	4	1,0	0,7	0,0	0,7	0,0	0,0	0,2
Альбатрос одеський	400	3	0,7	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,5
с.Чистоголівка Чорнобильського р-ну Київської обл.									
Киянка	191	5	2,6*	1,0	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0
Альбатрос одеський	170	7	4,1*	1,8*	1,8*	0,0	2,3	0,0	0,6
околиця м.Прип'ять Чорнобильського р-ну Київської обл.									
Киянка	185	9	4,9*	0,5	2,2*	4,3*	0,0	0,0	2,7*
Альбатрос одеський	185	18	9,7*	0,0	2,7*	0,0	2,2	2,2*	3,8*

Примітка: * - різниця з контролем достовірна при $P_{0,05}$

лиці м.Прип'ять, де рівень радіоактивності у 666,6 рази перевищував природний фон та у 16,0 разів - рівень радіоактивності в с.Чисто-галівка.

Для спектру мутацій характерною була поява з порівняно високою частотою у обох досліджуваних сортів озимої пшениці мутацій по генах карликовості. Частота напівкарликів залежно від місця вирощування вихідного матеріалу складала у сорту Киянка 0,5 та 2,2%, у сорту Альбатрос одеський - 1,8 та 2,7%. Аналогічні форми з частотою 0,20-1,30% було виявлено також в матеріалі, зібраному в рік аварії (1986) на Чорнобильській АЕС в п'яти областях України. Високим -2,2%, був рівень мутацій типу скверхедний колос у сорту Альбатрос одеський при відсутності їх в контрольних варіантах. Значно - у 6,1 рази, підвищилася частота остистих форм у сорту Киянка та пізньостиглих форм у обох вивчених сортів, відповідно у 13,5 та 7,6 рази.

Результати вивчення успадкування ознак 96 мутантів старших поколінь (M_9 - M_{11}), виділених серед рослин восьми сортів озимої пшениці, вирощених в рік аварії на ЧАЕС в п'яти областях України, що постраждали від аварії, показало, що більшість з них належить до життєздатних макромутантів. Значну частину спектру мутаційної мінливості у них складала мутації по генах карликовості (низькорослі, напівкарлики, карлики), виявлені з різною частотою у всіх восьми сортів озимої пшениці. Переважна більшість мутантів по висоті рослин, як показали результати структурного аналізу (табл. 5), мали зміни одночасно декількох ознак, у тому числі й елементів продуктивності, довжини вегетаційного періоду, стійкості до стресових умов середовища тощо. Одержані результати свідчать про те, що серед виділених мутантів ряд форм мали господарчо цінні ознаки: ранньостиглість, ко-

Таблиця 5.

Характеристика кількісних ознак мутантів (M_{11}) озимої пшениці, виділених із рослин, вирощених в зоні аварії на ЧАЕС

Номер мутанта	Висота рослини, см	Кількість стебел, шт.		Кількість колосків у колосі, шт.	Кількість зерен у колосі, шт.	Маса зерна, г		Маса 1000 зерен, г
		всього	продуктивних			з колосу	з рослини	
Білоцерківська 47								
Вихідний сорт	100,3±0,6	7,5±0,2	6,2±0,1	15,0±1,2	36,5±0,5	1,5±0,1	7,0±0,7	39,5±0,7
4024	118,7±0,7*	6,2±0,2*	4,9±0,1	16,1±0,7	48,3±0,9*	2,2±0,4	8,4±0,2*	49,8±1,1*
4032	95,2±0,2*	6,4±0,2*	5,2±0,1*	16,4±0,6	49,3±0,9*	2,3±0,1*	9,3±0,6*	46,4±0,6*
Киянка								
Вихідний сорт	85,0±0,6	6,8±0,2	5,4±0,2	18,3±0,2	44,5±1,0	1,6±0,4	6,2±0,2	40,4±0,7
4166	114,8±0,7*	6,1±0,2*	4,6±0,1*	19,4±0,7*	45,4±1,1*	2,2±0,2*	8,2±0,2*	48,1±1,9*
4169	106,0±0,4*	5,6±0,3*	4,3±0,2*	18,9±0,8*	50,5±0,6*	2,4±0,1*	7,8±0,1*	42,8±0,8*
Миرونівська 808								
Вихідний сорт	117,9±0,8	6,4±0,1	5,1±0,1	19,2±0,1	57,4±0,4	2,5±0,1	11,2±0,1	40,5±0,7
4201	77,6±0,7*	7,4±0,2*	6,3±0,1*	17,5±0,4*	45,5±0,7*	1,9±0,1*	11,5±0,4	41,7±0,7*
Поліська 70								
Вихідний сорт	97,3±0,8	5,8±0,2	4,7±0,1	19,1±0,1	46,8±0,1	2,4±0,1	8,6±0,3	51,9±1,4
4234	74,9±0,7*	7,3±0,2*	6,0±0,2*	17,4±0,3*	42,4±1,4*	3,2±0,1*	11,6±0,1*	59,9±0,4*
4235	107,0±1,3*	6,7±0,2*	5,2±0,2*	17,7±0,1*	48,4±0,7*	2,4±0,4	11,1±0,5*	48,9±0,8*

Примітка: * - різниця з вихідним сортом достовірна при $P_{0,05}$

роткостебельність, продуктивний колос, підвищена кущистість. Зміни показників врожайності спостерігалися не тільки у мутантів з очевидними змінами ознак, але й у тих, які за морфологічними ознаками не відрізнялися від вихідних сортів.

ВИСНОВКИ

1. Вивчена спонтанна мутаційна мінливість зразків озимої пшениці, вирощених у 23 областях України і Республіці Крим. Встановлено, що рівень хромосомної мінливості озимої пшениці підвищився порівняно з минулими роками (1983-1985) у 3,5-14,0 рази. Суттєве підвищення частоти хромосомних аберацій виявлене в зразках, вирощених у 13 областях України і Республіці Крим. Найбільша частота хромосомних аберацій - 4,20% (при 0,30% в контролі) зафіксована в зразках насіння сорту Миронівська 61, вирощених на Славутській сортодільниці Хмельницької області.

2. Частота видимих мутацій залежно від пункту вирощування вихідного матеріалу змінювалася в межах 0,31-3,11%. Суттєве підвищення (у 2,5-5,2 рази) рівня видимих мутацій виявлене в зразках пшениці з 14 областей України і Республіки Крим.

3. Спектр спонтанних мутацій у семи сортів озимої пшениці, вирощених в різних еколого-географічних регіонах України, включає 19 типів змін за якісними і кількісними ознаками. Виявлені рідкісні для озимої пшениці мутації.

4. Значне підвищення рівня спонтанної мутаційної мінливості протягом трьох років вивчення спостерігалось в зразках пшениці, вирощених на 8-ми сортодільницях Київської, Чернігівської, Хмельницької, Тернопільської, Миколаївської, Одеської областей України і Республіки

Крим. Підвищений фон мутування в цих точках свідчить про те, що дані території є екологічно небезпечними і потребують більш детального вивчення.

5. Встановлено, що через сім років після аварії в зоні відчуження Чорнобильської АЕС зберігається підвищений рівень мутаційної мінливості озимої пшениці. Частота видимих мутацій озимої пшениці, перше покоління якої було вирощене у 1992 р. в зоні відчуження ЧАЕС, перевищує природний рівень мутування у 2,6-13,0 рази. Для спектру мутацій характерними є мутації по генах карликовості та скверхедний колос при відсутності їх в контрольних варіантах.

6. Радіаційні викиди навесні 1986 р., внаслідок аварії на ЧАЕС викликали значні мутаційні зміни сортів озимої пшениці, які вирощувалися на той час в зоні, прилеглий до ЧАЕС. Виділені з цього матеріалу мутанти (M_{11}) за якісними і кількісними ознаками протягом одинадцяти поколінь стабільно успадковують свої мутантні ознаки.

7. Спонтанні мутанти, виділені із зразків, які були вирощені в різних еколого-географічних регіонах України, у тому числі й в зоні ЧАЕС, мають суттєві зміни не тільки якісних, але й кількісних ознак, таких як продуктивність та її складові елементи.

8. Підвищений рівень спонтанного мутування прискорює процес втрати типовості сортів під час їх репродукування, що необхідно враховувати при організації насінництва пшениці та інших зернових культур.

9. Встановлене суттєве зростання рівня мутаційної мінливості озимої пшениці за останні 10 років свідчить про наявність в навколишньому середовищі мутагенних чинників, які викликають небажану генетичну мінливість і становлять загрозу для збереження генофонду рослин. Це

ставити питання про необхідність поліпшення екологічного стану навколишнього середовища.

Список наукових публікацій, що відображають основні положення дисертації:

1. Торяник В.М. Регіони України з підвищеною спонтанною мутаційною мінливістю рослин // Шляхи раціонального використання земельних ресурсів України: Тез. доп. Міжнародної науково-практ. конф. мол. вчен. і спец.- снт. Чабани Києво-Святошинського р-ну Київської обл., 1995. - С.15.

2. Торяник В.М. Спонтанний рівень мутаційної мінливості озимої пшениці у різних регіонах України // Актуальні питання фізіології рослин в аспекті екологічних проблем України: Тез. доп. Міжнародної наради. - Чернівці, 1995. - С.59.

3. Торяник В.М. Вплив факторів навколишнього середовища на мінливість кількісних ознак озимої пшениці // Тез. доп. VI Конф. мол. вчен., присвяченої 50-й річниці з дня заснування Інституту фізіології рослин і генетики НАН України. - Київ, 1996. - С.90-91.

4. Торяник В.М., Моргун В.В. Спонтанна мутаційна мінливість озимої пшениці, вирощеної в різних еколого-географічних регіонах України // Там само. - С.91-92.

5. Моргун В.В., Логвиненко В.Ф., Торяник В.Н. Мутації озимої пшениці, індуктовані радіонуклідними забрудненнями в результаті аварії на Чернобильській АЕС // Физиология и биохимия культурных растений. - 1996. - 28, №5-6. - С.291-296.

Toryanik V.N. Spontaneous mutational variability of winter wheat in different ecological geographical regions of Ukraine.

Dissertation for Ph.D. (Biology), Speciality 03.00.15-Genetics. Institute of Plant Physiology and Genetics of National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev, 1997.

The investigation of spontaneous mutational variability of winter wheat in different regions of Ukraine including those suffered from Chernobyl's catastrophe, has been conducted. It has been found that, the level of spontaneous mutation in winter wheat chromosomes and visible morphological properties during the late decade increased 3,5-14,0 and 2,5-5,2 times correspondingly. A considerable rise of spontaneous mutational variability for the 3 years of study has been registred within the wheat samples, grown on cultivar spots in Kyivsky, Chernigovsky, Khmelnytsky, Ternopolsky, Nikolayevsky, Odessky regions of Ukraine and the Crimea. It has been shown that till 1992 in the zone of Chernobyl's catastrophe a high level of radionuclide contamination that causes an accelerated frequency of winter wheat visible mutations (2,6-13,0 times) retained. It has been found that the accelerated level in spontaneous mutating of winter wheat qualitative and quantitative properties accelerates the process in the loss of typical nature of cultivars. It is necessary to take it into account in seed breeding of cereals.

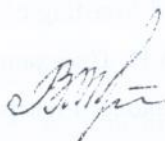
Торяник В.Н. Спонтанная мутационная изменчивость озимой пшеницы в разных эколого-географических регионах Украины.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.15-генетика. Институт физиологии растений и генетики НАН Украины, Киев, 1997.

Проведено исследование спонтанной мутационной изменчивости озимой пшеницы в разных регионах Украины, в том числе и в тех, которые пострадали в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Установлено, что уровень спонтанного мутирования хромосом и видимых морфологических признаков озимой пшеницы повысился за последние 10 лет соответственно в 3,5-14,0 и 2,5-5,2 раза.

Значительное возрастание спонтанной мутационной изменчивости на протяжении трех лет изучения зафиксировано в образцах пшеницы, выращенных на сортоучастках Киевской, Черниговской, Хмельницкой, Тернопольской, Николаевской, Одесской областей Украины и Республики Крым. Показано, что до 1992 г. в зоне аварии на ЧАЭС (1986 г.) сохраняется высокий уровень загрязнения радионуклидами, которые являются причиной повышенной (в 2,6-13,0 раза) частоты видимых мутаций озимой пшеницы. Трехлетними исследованиями установлено, что повышенный уровень спонтанного мутирования качественных и количественных признаков озимой пшеницы ускоряет процесс потери сортовой типичности культивируемых растений, что необходимо учитывать при ведении семеноводства зерновых культур.

Ключові слова: Україна, озима пшениця, спонтанна мутаційна мінливість, мутагени навколишнього середовища.



Підписано до друку 23.12.96г. Формат 60x84/16.
Ум. друк. арк. 1.0. Обл.-вид. арк. 1.0.
Тираж 100. Зам. 117.

Відділ оперативної поліграфії
Центру "Міжнародна освіта"
тел. 227-37-86, 227-12-75

430000

AB 36.550
AB 36.550