

УДК 575.224.4:633.11

ЧАСТОТА І СПЕКТР МУТАЦІЙ В M_2 – M_3 ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ, ІНДУКОВАНИХ ХІРАЛЬНИМИ СТЕРЕОІЗОМЕРАМИ НІТРОЗОАЛКІЛСЕЧОВИНИ

В. В. МОРГУН, О. М. КАТЕРИНЧУК, Т. В. ЧУГУНКОВА

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України
Україна, 03022, м. Київ, вул. Васильківська, 31/17
e-mail: katernychuks@mail.ru

Мета. З метою розширення класу хімічних мутагенів, які дозволяли б одержувати нові мутантні форми рослин, вперше досліджено генетичну активність хіральних нітрузоалкілсечовин на озимій м'якій пшениці. **Методи.** Використовували стандартні методи обробки насіння мутагенами, польові та лабораторні методи аналізу рослин у поколіннях M_1 – M_3 , методи статистичного аналізу. **Результати.** За дії хіральних мутагенів виділено 28 типів мутацій. Найбільшу кількість мутацій у досліджуваних сортів індуковано за дії $S(+)$ стереоізомеру в концентрації 0,05 %. Частота видимих мутацій у сорту Federer складала від 3,2 % до 9,0 %, у сорту Кірена – від 5,0 % до 12,6 %. **Висновки.** Вперше на озимій м'якій пшениці досліджено генетичну активність нових хіральних мутагенів. Встановлено, що стереоізомери $R(-)$ НМвБС та $S(+)$ НМвБС спричиняють значну кількість мутантних змін у рослин пшениці. За частотою і спектром мутацій їхня дія перебуває на рівні відомих супермутагенів, що дозволяє рекомендувати нові хіральні мутагени для використання у мутаційній селекції пшениці.

Ключові слова: озима м'яка пшениця, хіральні нітрузоалкілсечовини, частота мутацій, спектр мутацій.

Вступ. Хімічний мутагенез є достатньо ефективним методом для вирішення одного з основних завдань селекції рослин – створення високопродуктивних сортів [1–4]. У цьому зв'язку актуальним залишається пошук нових мутагенних чинників та розробка оптимальних способів їхнього використання. З розвитком нових хімічних технологій з'явилася можливість створення речовин з оригінальними мутагенними властивостями. Зокрема, такими можуть бути хіральні сполуки, особливістю яких є те, що, маючи однакові молекулярні формули, стереоізомери є дзеркальним відображенням один одного у просторі [5, 6]. Вони здатні повертати площину поляризованого світла вправо або вліво, від цього змінюються їхні властивості. Так, виявлено істотні відмінності за мутагенною дією оптично чистих $(+)$ і $(-)$ стереоізомерів діастереомерних α і β піренів у штамів сальмонели і клітин китайського хом'ячка. У сальмонели $\alpha(-)$ пірени були найбільш активними мутагенними сполуками і викликали у 1,3 – 9,5 разів більше мутацій, ніж інші оптично активні стереоізомери. У клітинах китайського хом'ячка $\alpha(+)$ пірен був активнішим за інші ізомери у 6 – 18 разів. Це були перші результати досліджень мутагенної активності оптичних стереоізомерів на бактеріях та тваринах [7, 8].

© В. В. МОРГУН, О. М. КАТЕРИНЧУК, Т. В. ЧУГУНКОВА, 2013

Хімічні речовини, що містять епоксидні групи, є дуже отруйними і в багатьох випадках мають сильні мутагенні властивості. Дуже часто такі епоксиди містять асиметричний атом вуглецю, тобто можуть існувати як рацемічні суміші оптичних ізомерів. Відомо, що в багатьох випадках один з двох стереоізомерів відрізняється за біологічною активністю. Показано, що R- і S-стереоізомери епоксистерину виявляють різні мутагенні властивості при дії на штами сальмонели [9]. Порівняння генотоксичності оптичних ізомерів 9 епоксидів (18 стереоізомерів) *in vitro* та *in vivo* показало, що всі стереоізомери мають негативний вплив на сальмонелу в умовах *in vitro*, 13 стереоізомерів спричиняють збільшення частоти хромосомних аберацій у клітинах кісткового мозку мишей. Висловлюється припущення про те, що різниця в дії стереоізомерів пов'язана з особливостями їхньої взаємодії з ДНК [12]. Зараз хіральні сполуки використовуються переважно у фармакології [13].

Дослідження стереоізомерів R- і S-1- α -метилбензил-3-С-сечовини (R- і S-MBTU) було проведено і на рослинах. Показано, що хіральні сполуки сечовини мають якісно різний вплив на фізіологічні процеси у рослин, особливо злаків. Спостерігали порушення клітинного гомеостазу, що призводило до гальмування росту коренів [10]. Дослідження впливу α -метилбензилових р-полісечовин засвідчило, що вони також змінюють різноманітні фізіологічні властивості рослин, що було підтверджено при вивченні дії α -метилбензолфенолсечовини на ріст коренів рису і проса. Для рису сильнішим інгібітором був R-стереоізомер, а для проса – S-стереоізомер [11].

Вивчення хіральних нітрозолкілсечовин як мутагенних факторів на рослинах не проводили. Починаючи з 2009 р. в Інституті фізіології рослин і генетики НАН України виконуються дослідження мутагенної ак-

тивності R(-) та S(+) стереоізомерів на озимій м'якій пшениці [14–16]. Завданням даної роботи було дослідження частоти та спектра мутацій, індукованих R(-) та S(+) стереоізомерами 1-N-нітрозолкіл-1-N-метил-3-N-втор.-бутилсечовини (НМВБС), у озимой м'якої пшениці.

Матеріали і методи

Матеріалом дослідження були сорти озимой м'якої пшениці Кірена (вітчизняної селекції) і Federer (чеської селекції) [17]. Як мутагени використовували хіральні нітрозолкілсечовини R(-) і S(+) НМВБС, синтезовані в лабораторії стереохімії Інституту хімічної фізики ім. М. М. Семенова РАН.

Насіння (по 1000 зерен у кожному варіанті досліду) обробляли хіральними мутагенами в концентраціях 0,005; 0,01; 0,03; 0,05 % за загальноприйнятою методикою. Контролем було насіння відповідного сорту, оброблене водою. Для порівняння дії різних мутагенів на рослини пшениці використовували N-нітрозоетилсечовину (НЕС) у оптимальних концентраціях 0,0125 і 0,025 % та гамма-промені (ГП) у дозі 100 Гр. Експозиція при обробці насіння хімічними мутагенами складала 18 годин.

Рослини вирощували на полях дослідного господарства Інституту фізіології рослин і генетики НАН України (сmt Глеваха Васильківського району Київської області). Мутації визначали шляхом добору змінених рослин на всіх фазах розвитку та аналізу успадкування змінених ознак у поколіннях M_2 – M_3 . Статистичну обробку результатів дослідів проводили за методикою [18].

Результати та обговорення

У третьому мутантному поколінні було виділено значну кількість рослин пшениці, які відрізнялися за морфологічними ознаками та фізіологічними показниками від вихідних сортів. Аналіз мутантних форм за-

свідчив тенденцію до збільшення частоти мутацій при підвищенні дози мутагенів. Так, із зростанням концентрації хіральних мутагенів збільшувалась частота мутацій: у сорту Federer від 3,2 % до 9,0 %, сорту Кірена – від 5,0 % до 12,6 % (табл. 1). За дії R(-) НМвБС максимальна частота мутацій становила 10,2 %, що суттєво перевищувало частоту мутацій, індукованих гамма-променями у дозі 100 Гр. Стереоізомер R(-) НМвБС у концентраціях 0,03 % та 0,05 % спричиняв мутації на рівні дії НЕС в оптимальних концентраціях. Це дає підставу стверджувати, що концентрації R(-) 0,03 % та 0,05 % є оптимальними для індукування мутацій на озимій м'якій пшениці. Обробка насіння стереоізомером S(+) НМвБС у максимальній концентрації, порівняно з дією ГП та НЕС, призводила до появи значної кількості мутантних сімей на обох досліджуваних сортах пшениці. Виходячи з попередніх досліджень [15] за дії S(+) НМвБС (0,05 %) показники виживання рослин склали 45,1 % та 47,3 %, тому ця доза є напівлетальною. Концентрації мутагену S(+) НМвБС 0,01 % і 0,03 % можна назвати оптимальними, оскільки спричинена ними

частота мутацій була на рівні найбільш широко вживаного у практиці експериментального мутагенезу супермутагену N-нітрозоетилсечовини, а також гамма-променів. Слід зазначити, що обидва сорти, насіння яких було оброблене мутагенами, виявили схожу реакцію на дію R(-) НМвБС та S(+) НМвБС. Однак, в цілому, частота видимих мутацій у сорту Кірена була вищою, ніж у сорту Federer.

Аналіз мутантних рослин озимої пшениці в М₃ дозволив виділити 28 типів мутацій, які можна віднести до 4 груп (мутації кольору та структури стебла і листків, мутації структури колоса, мутації за фізіологічними показниками росту та розвитку, системні мутації). За дії хіральних мутагенів на обох досліджуваних сортах значну частину склали мутації структури колоса (рис. 1, 2). Були виявлені такі мутації колоса, як крупний остистий, спельтоїдний колос, скверхедний колос, булавоподібний колос, напівостистий колос, компактум, сферококум, колос, який мав закручені спіралеподібні ості – «кучерявий», розгалужений колос та колоси, які відрізнялися

Таблиця 1. Частота видимих мутацій у сортів м'якої озимої пшениці

№ п/п	Мутаген, концентрація, %	Вивчено сімей, шт.	Сімей з мутаціями, %	
			Сорт Federer	Сорт Кірена
1	Контроль (вода)	500	0,4±0,28	0,8±0,4
2	ГП 100 Гр	500	4,2±0,9*	5,2±0,99*
3	НЕС 0,0125	500	5,4±1,01*	8,0±1,21*
4	НЕС 0,025	500	5,6±1,03*	7,8±1,2*
5	R(-) НМвБС 0,005	500	3,2±0,79*	5,0±0,97*
6	R(-) НМвБС 0,01	500	3,6±0,83*	5,4±1,01*
7	R(-) НМвБС 0,03	500	4,8±0,96*	10,2±1,35*‡
8	R(-) НМвБС 0,05	500	5,4±1,01*	9,2±1,29*‡
9	S(+) НМвБС 0,005	500	5,0±0,97*	5,0±0,97*
10	S(+) НМвБС 0,01	500	5,6±1,03*	9,0±1,28*‡
11	S(+) НМвБС 0,03	500	6,0±1,06**	9,2±1,29*‡
12	S(+) НМвБС 0,05	500	9,0±1,28*‡,^,**	12,6±1,48*‡,^

Примітки: * – різниця достовірна з 1 при P_{0,95}; ‡ – різниця достовірна з 2 при P_{0,95}; ^ – різниця достовірна з 3, 4 при P_{0,95}; ** – різниця достовірна з 5–8 при P_{0,95}.



Рис. 1. Мутанти за типом колоса, сорт Federer. а: 1 – контроль; 2 – компактум; 3 – сферококум; 4 – спельтоїдний колос; 5 – скверхедний колос; 6 – булавоподібний колос; б: 1 – контроль; 2 – крупний остистий колос; 3 – остистий колос; 4 – напівостистий колос; 5 – спельтоїдний напівостистий колос



Рис. 2. Мутанти за типом колоса, сорт Кірена. а: 1 – контроль; 2 – напівостистий колос; 3 – «кучерявий» колос; 4 – компактум; 5 – розгалужений колос; 6 – скверхедний колос; б: 1 – контроль; 2 – крупний напівостистий колос; 3 – *Tr. Vavilovi*; 4 – стерильна форма; 5 – стерильна форма

від вихідного сорту і не мали зернівок, безостий колос в остистому сорті Кірена.

Дослідження дії стереоізомеру R(-) НМвБС на сорті Federer дозволило виділити 19 типів мутацій. Мутації ранньостиглості виявлено з частотою 3,6 % (рис. 3). Рослини з такими мутаціями випереджали у розвитку вихідний сорт на 3–5 днів.

За дії R(-) НМвБС мутації за ознакою «остистий колос» склали 3,0 %. Крім того, виділено напівкарликові мутанти (1,2 %) (рис. 4), мутантні форми з підвищеною кущистістю та крупним колосом (по 0,8 %).



Рис. 3. Ранньостиглий мутант сорту Federer: а – контроль; б – ранньостиглий мутант

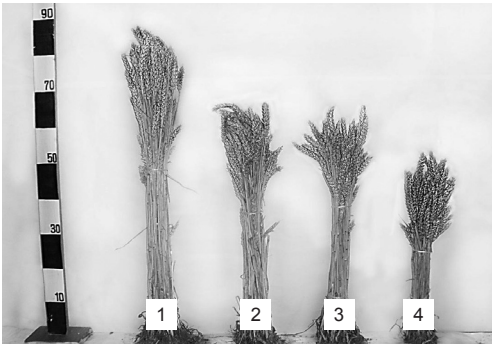


Рис. 4. Мутації за висотою рослин, сорт Federer: 1 – контроль; 2 – напівкарлик; 3 – напівкарлик темно-зеленого кольору; 4 – карлик темно-зеленого кольору

Стереоізомером S(+) НМвБС на сорті Federer індуковано 15 типів мутацій. Найчисленнішими з них були: ранньостиглі – 3,0 %, остистий колос – 2,2 %, пізньостиглі – 1,2 % та рослини зі спельтоїдним колосом – 1,0 %.

Кількість мутацій, індукованих R(-) НМвБС та S(+) НМвБС на сорті Кірена також дещо відрізнялася. Так, за дії R(-) НМвБС було виявлено 15 типів мутацій: високостеблові мутанти склали 4,8 % (рис. 5), мутанти за ознаками пізньостиглості – 3,2 %, з інтенсивним восковим нальотом та ранньостиглі мутанти – по 3,0 %, низькостеблові, напівкарликові, з підвищеною кущистістю та крупним колосом – від 0,2 % до 0,8 %.

За дії S(+) НМвБС індуковано 20 типів мутацій, із яких найчастіше зустрічалися мутації високостебловості (5,6 %), пізньостиглості (4,0 %), ранньостиглості (3,4 %), інтенсивного воскового нальоту (2,4 %) та мутація «напівостистий колос» (1,6 %). Решта мутантних ознак зустрічалася з частотою від 0,2 % до 1,0 %.

Мутації, індуковані стереоізомерами R(-) НМвБС і S(+) НМвБС, гамма-променями та НЕС, за спектром були приблизно однаковими, однак варто зазначити, що хіральні мутагени з більшою частотою спричиняли мутації ранньостиглості, піз-

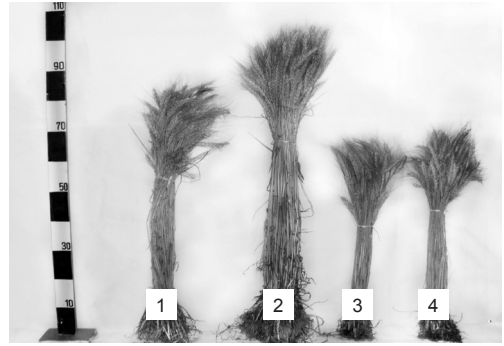


Рис. 5. Мутації за висотою рослин сорту Кірена: 1 – контроль; 2 – високорослий мутант; 3 – напівкарлик без воскового нальоту; 4 – напівкарлик

ньостиглості, високостебловості, інтенсивного воскового нальоту. Можна також відзначити сортову специфіку в індукуванні мутацій різних типів. У табл. 2 наведено спектр і частоту найпоширеніших мутацій, виділених після обробки хіральними мутагенами на сортах озимої м'якої пшениці Federer і Кірена.

Серед мутантів, які отримано за дії хіральних мутагенів, виділено продуктивні мутантні лінії. На сортах Federer і Кірена відібрано форми, які у порівнянні з контролем відрізнялися кращим стеблостоєм, більшою кущистістю рослин та крупністю колосів, за рахунок чого виявлена прибавка врожаю.

Крім мутантних ліній за продуктивністю виділено ряд оригінальних форм, що можуть бути донорами окремих ознак і в подальшому використовуватися для збагачення генетичного різноманіття сортів озимої м'якої пшениці.

Висновки

Вперше на озимій м'якій пшениці досліджено генетичну активність нових хіральних мутагенів. Встановлено, що стереоізомери R(-) НМвБС та S(+) НМвБС спричиняють значну кількість мутантних змін у рослин пшениці. За частотою і спектром мутацій їхня дія перебуває на рівні відомих

Таблиця 2. Найбільша частота (%) і спектр мутацій, індукованих мутагенними чинниками у сортів озимій м'якої пшениці

Тип мутацій \ Мутаген	Контроль (1)	Гамма-промені (2)	HEC (3)	R(-) НМВБС (4)	S(+) НМВБС (5)	Різниця істотна в порівнянні ($P_{0,95}$)
Сорт Federer						
Остистий колос	0,2 ±0,2	0,6 ±0,35	2,8 ±0,52	3,0 ±0,38	2,2 ±0,33	1-3; 1-4; 1-5; 2-3; 2-4; 2-5
Ранньостиглість	0,2 ±0,2	1,0 ±0,44	2,6 ±0,5	3,6 ±0,42	3,0 ±0,38	1-3; 1-4; 1-5; 2-4; 2-5
Напівкарлик	0,0	1,0 ±0,44	0,6 ±0,24	1,2 ±0,24	0,6 ±0,17	1-2; 1-3; 1-4; 1-5
Карлик	0,0	1,2 ±0,49	0,8 ±0,28	0,6 ±0,17	0,4 ±0,14	1-2; 1-3; 1-4; 1-5
Сорт Кірена						
Високостебловість	0,4 ±0,28	2,2 ±0,66	4,2 ±0,63	4,8 ±0,48	5,6 ±0,51	1-2; 1-3; 1-4; 1-5; 2-3; 2-4; 2-5
Напівкарлик	0,0	0,0	1,0 ±0,31	0,0	1,0 ±0,22	1-3; 1-5; 2-3; 2-5
Карлик	0,0	0,0	1,0 ±0,31	0,4 ±0,14	0,8 ±0,2	1-3; 1-4; 1-5; 2-3; 2-4; 2-5
Інтенсивний восковий наліт	0,0	0,2 ±0,2	0,8 ±0,28	3,0 ±0,38	2,4 ±0,34	1-3; 1-4; 1-5; 2-4; 2-5; 3-4; 3-5
Темно-зелена рослина	0,0	0,0	0,4 ±0,2	0,2 ±0,1	1,0 ±0,22	1-3; 1-4; 1-5; 2-3; 2-4; 2-5
Напівостистий колос	0,0	0,0	0,8 ±0,28	1,0 ±0,22	1,6 ±0,28	1-3; 1-4; 1-5; 2-3; 2-4; 2-5
Пізньостиглість	0,0	0,8 ±0,4	2,4 ±0,48	3,2 ±0,39	4,0 ±0,44	1-2; 1-3; 1-4; 1-5; 2-3; 2-4; 2-5; 3-5
Ранньостиглість	0,2 ±0,2	0,8 ±0,4	1,4 ±0,37	3,0 ±0,38	3,4 ±0,41	1-3; 1-4; 1-5; 2-4; 2-5; 3-4; 3-5

супермутагенів, що дозволяє рекомендувати нові хіральні мутагени для використання у мутаційній селекції пшениці.

Показано, що стереоізомер S(+) НМВБС є генетично активнішим в індукуванні видимих мутацій на озимій м'якої пшениці, ніж R(-) НМВБС.

Вперше встановлено оптимальні дози R(-) НМВБС та S(+) НМВБС для індукування видимих мутацій у рослин озимій м'якої пшениці. Концентрації R(-) НМВБС 0,03 % та 0,05 % і S(+) НМВБС 0,01 % та 0,03 % є достатньо ефективними і можуть бути ви-

користані для отримання нових мутантних форм.

Виявлено збільшення частоти певних типів мутацій за дії хіральних мутагенів порівняно з гамма-променями та HEC.

Подяка

Автори щиро вдячні завідувачу лабораторії стереохімії Інституту хімічної фізики ім. М. М. Семенова РАН докт. х.н., проф. Р. Г. Костяновському за люб'язно надані хіральні стереоізомери нітрозометилвторбутилсечовини для досліджень згідно з договором про творчу співпрацю.

Перелік літератури

1. Моргун В. В., Логвиненко В. Ф. Мутационная селекция пшеницы. – Киев: Наук. думка, 1995. – 628 с.
2. Моргун В. В., Оксьом В. П. Ефективність мутагенних чинників в індуванні господарсько-цінних мікромутацій озимої пшениці // Физиология и биохимия культ. растений. – 2011. – Т. 43, № 2. – С. 95 – 104.
3. Эйгес Н. С., Волченко Г. А., Кузнецова Н. Л., Вайсфельд Л. Н., Артаманов В. Д., Волченко С. Г. Химический мутагенез – эффективный метод И. А. Рапопорта в создании генетико-селекционного материала на озимой пшенице // Тр. по прикл. ботан., генет. и селекции ГНЦ РФ ВИР – 2009. – Т. 166. – С. 321–327.
4. Lantican M.A., Dubin H.J., Morris M.L. Impacts of International Wheat Breeding Research in the Developing World, 1988-2002. – Mexico, D.F.: CIMMYT. – 2005. – 54 p.
5. Твердислов В.А., Яковенко Л.В., Жаворонков А.А. Хиральность как проблема биохимической физики // Рос. хим. журнал (Журнал Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева). – 2007. – LI, № 1. – С. 13 – 23.
6. Fowler P. W. Quantification of chirality: attempting the impossible // Culture and science. – 2005. – Vol. 16, № 4. – P. 321 – 334
7. Wood A.W., Chang R.L., Levin W., Yagi H., Thakker D.R., Jerina D.M., Conney A.H. Differences in mutagenicity of the optical enantiomers of the diastereomeric benzo[a]pyrene 7,8-diol-9,10-epoxides // Biochemical and Biophysical Research Communications. – 1977. – Vol. 77, № 4. – P. 1389–1396.
8. Meng Q, Redetzke D. L., Hackfeld L. C., Hodge R. P., Walker D. M., Walker V. E. Mutagenicity of stereochemical configurations of 1,2-epoxybutene and 1,2:3,4-diepoxybutane in human lymphblastoid cells // Chemico-Biological Interactions. – 2007. – Vol. 166, № 1-3. – P. 207 – 218.
9. Meng Q, Redetzke D. L., Hackfeld L. C., Hodge R. P., Walker D. M., Walker V. E. Chirality-dependent DNA reactivity as the possible cause of the differential mutagenicity of the two components in an enantiomeric pair of epoxides // Mutat Res. Seiler JP. – 1990. – Vol. 245, № 3. – P. 165 – 174.
10. Kojima H., Numata T., Tadaki R., Omokawa H. PCR-based suppression subtractive hybridization analyses of enantioselective gene expression in root tips of wheat treated with optically active urea compounds // Pesticide Biochemistry and Physiology. – 2010. – Vol. 98, № 3. – P. 359 – 369.
11. Omokawa H., Ryo J. H. Enantioselective Response of Rice and Barnyard Millet on Root Growth Inhibition by Optically Active α -Methylbenzyl Phenylureas // Pesticide Biochemistry and Physiology. – 2001. – Vol. 70, № 1. – P. 1 – 6.
12. Sinheimer J. E., Chen R., Das S. K., Hooberman B. H., Osorio S., You Z. The genotoxicity of enantiomeric aliphatic epoxides // Mutation Research / Genetic Toxicology. – 1993. – Vol. 298, № 3. – P. 197 – 206.
13. Чугаев Д. В., Раменская Г. В. Влияние оптических изомеров на фармакокинетику лекарственных средств // Фармация. – 2008. – № 1. – С. 50 – 52.
14. Моргун В.В., Ларченко К.А., Костяновский Р.Г., Катеринчук О.М. Хиральные мутагены: Цитогенетические эффекты на высших растениях // Цитология и генетика. – 2011. – Т. 45, № 4. – С. 36 – 43.
15. Катеринчук О. М. Морфофізіологічні зміни рослин озимої м'якої пшениці у покоління M_1 під впливом хіральних нітрозолалкілсечовин // Физиология и биохимия культ. растений. – 2012. – Т. 44, № 2. – С. 162 – 168.
16. Катеринчук О. М., Чугункова Т. В. Вплив різних доз S(+) та R(-) хіральних стереоізомерів нітрозолалкілсечовини на початкові етапи розвитку рослин озимої м'якої пшениці // Індукований мутагенез в селекції рослин: Зб. наук. праць / Інститут фізіології рослин і генетики НАНУ, Укр. т-во генетиків і селекціонерів ім. М. І. Вавилова, Білоцерківський національний аграрний університет. – Біла Церква, 2012. – С. 83 – 90.
17. Gzech J. Winter wheat Federer // Genet. Plant Breed. – 2010. – Vol. 46, № 2. – P. 97 – 101.
18. Лакин Г. Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.

Представлено О.В. Дубровною
Надійшла 10.12.2013

ЧАСТОТА И СПЕКТР МУТАЦИЙ
В M_2 – M_3 ОЗИМОЙ МЯГКОЙ
ПШЕНИЦЫ, ИНДУЦИРОВАННЫХ
ХИРАЛЬНЫМИ СТЕРЕОИЗОМЕРАМИ
НИТРОЗОАЛКИЛМОЧЕВИНЫ

В. В. Моргун, А. М. Катеринчук, Т. В. Чугункова

Институт физиологии растений и генетики НАН
Украины
Украина, 03022, г. Киев, ул. Васильковская, 31/17
e-mail: katerynchuks@mail.ru

Цель. С целью расширения класса химических мутагенов, которые позволяли бы получать новые мутантные формы растений, нами впервые исследована генетическая активность хиральных нитрозоалкилмочевин на озимой мягкой пшенице. **Методы.** Использовали стандартные методы обработки семян мутагенами, полевые и лабораторные методы анализа растений в поколениях M_1 – M_3 , методы статистического анализа. **Результаты.** При действии хиральных мутагенов выделено 28 типов мутаций. Наибольшее количество мутаций у исследованных сортов индуцировано действием S(+) стереоизомера в концентрации 0,05 %. Частота видимых мутаций у сорта Federer была от 3,2 % до 9,0 %, у сорта Кирена – 5,0 % – 12,6 %. **Выводы.** Впервые на озимой мягкой пшенице исследована генетическая активность новых хиральных мутагенов. Установлено, что стереоизомеры R(–) НМвБМ и S(+) НМвБМ вызывают значительное количество мутантных изменений у растений пшеницы. По частоте и спектру мутаций их действие находится на уровне известных супермутагенов, что позволяет рекомендовать новые хиральные мутагены для использования в мутационной селекции пшеницы.

Ключевые слова: хиральные нитрозоалкилмочевины, частота мутаций, спектр мутаций, озимая мягкая пшеница.

FREQUENCY AND SPECTRUM OF MUTATIONS IN THE M_2 – M_3 OF COMMON WINTER WHEAT, INDUCED CHIRAL STEREOISOMERS OF NITROSOALKYLUREA

*V. V. Morgun, A. M. Katerynchuk,
T. V. Chugunkova*

Institute of Plant Physiology and Genetics,
National Academy of Sciences of Ukraine
Ukraine, 03022, Kyiv, Vasylykivska str., 31/17
e-mail: katerynchuks@mail.ru

Aim. In order to expand the class of mutagens that would allow to obtain new mutant forms of crops, we investigated the genetic activity of chiral nitrosoalkylureas on winter wheat for the first time. **Methods.** We used standard methods of processing seed mutagens, field and laboratory methods for the analysis of plants in the generation of M_1 – M_3 , methods of statistical analysis. **Results.** During the study of mutagens, 28 types of mutations was identified. The greatest number of mutations in both varieties was induced by the action of S(+) stereoisomer at a concentration of 0.05 %. The frequency of visible mutations in variety Federer ranged from 3,2 % to 9,0 %, in a variety of Kyrene – 5,0 % – 12,6 %. **Conclusions.** For the first time on winter wheat, the genetic activity of new chiral mutagens was investigated. It is established that stereoisomers R(–) NMsBU and S(+) NMsBU induce significant number of genetic changes in the wheat plants. The frequency and spectrum of mutations caused by them is comparable with the famous supermutagens that allow recommending new chiral mutagens for use in mutation breeding of wheat.

Key words: chiral nitrosoalkylureas, mutation frequency, spectrum of mutations, common winter wheat.