

ЯКИМЧУК Р.А.

Уманський державний педагогічний університет ім. Павла Тичини,  
Україна, 20300, м. Умань, вул. Садова, 2, e-mail: peoplenature16@gmail.com, (097) 341-89-12

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МУТАЦІЙ, ІНДУКОВАНИХ НА РАДІАЦІЙНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЯХ, ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

**Мета.** Селекція сортів *Triticum aestivum* L. потребує створення генетично різноманітного вихідного матеріалу. У вирішенні цього питання важлива роль відведена індукованому мутагенезу. Вивчено мутагенну активність радіонуклідних забруднень зони відчуження ЧАЕС і промислових об'єктів уранового виробництва та з'ясовано ефективність їх використання для створення селекційно-цінного матеріалу озимої пшениці. **Методи.** Добір мутантів проводили за використання методів обліку і виділення видимих мутацій, фенологічних спостережень, аналізу біометричних показників, визначення загальної врожайності та її компонентів. **Результати.** Хронічна дія випромінювань радіонуклідних забруднень зони відчуження ЧАЕС і територій видобутку уранової руди призводить до зростання відповідно у 8–14,9 та 9,8–12,6 разів рівня видимих мутацій в озимій пшениці. Частка селекційно-цінних мутацій становила 24,29–49,34%. Створено продуктивні мутанти, що за врожайністю перевищували вихідні сорти на 2,7–6,9%. **Висновки.** Розширення генетичної різноманітності вихідного селекційного матеріалу за рахунок індукованого радіонуклідним забрудненням мутагенезу створює перспективи для його використання в схрещуваннях із метою реалізації селекційно-генетичних програм поліпшення сортів пшениці.

**Ключові слова:** *Triticum aestivum* L., радіонуклідне забруднення, мутаційна мінливість, селекційно-цінні мутації, продуктивні форми.

Пшениця є одним із головних злаків планети і відіграє провідну роль у харчовому забезпеченні людства. Проте середньорічні темпи виробництва її зерна значно відстають від темпів зростання чисельності населення, яке, за прогнозами, до 2050 р. становитиме 9,1 млрд., а потреба в їжі збільшиться на 70% [1, 2]. Резервом підвищення продуктивності пшениці є створення нових високоврожайних сортів, адаптованих до конкретних умов вирощування. Використання індукованого мутагенезу сприяє

створенню принципово відмінних генотипів рослин із високими продуктивністю, урожайністю та стійкістю до біотичних і абіотичних чинників [3, 4]. Надзвичайно актуальним на сьогодні є пошук нових джерел та чинників впливу на вихідний матеріал, які створять можливості одержання пшениці з високою частотою мутацій за господарсько- і селекційно-цінними ознаками [5–7]. В цьому плані важливим етапом стало дослідження генетичних наслідків радіонуклідних забруднень у 30-км зоні відчуження Чорнобильської АЕС на прикладі озимої пшениці, в результаті чого одержано продуктивні мутантні лінії та створено на їх основі високопродуктивні, зимостійкі сорти [8, 9]. Тому радіонуклідно забруднені території можуть мати унікальні умови впливу мутагенних чинників та потребують вивчення можливості їх використання у процесі створення вихідного матеріалу для селекції озимої пшениці. Метою роботи було вивчити мутагенну активність радіонуклідних забруднень зони відчуження ЧАЕС і промислових об'єктів уранового виробництва та встановити ефективність їх використання для створення селекційно-цінного матеріалу озимої пшениці.

### Матеріали і методи

Рослини озимої пшениці (*T. aestivum*) сортів Альбатрос одеський і Зимоярка протягом 2012–2013 рр. вирощували у ближній зоні відчуження ЧАЕС в межах сіл Чистоголівка, Копачі, Янів Чорнобильського р-ну Київської обл. (потужність експозиційних доз становила  $(7,2-50,0) \cdot 10^{-12}$  А/кг) та на території промислових зон Смолінської, Інгульської шахт ДП «Східний гірничозбагачувальний комбінат» (СхідГЗК) і хвостосховища «Сухачівське, секція 1» ВО «Придніпровський хімічний завод» (ПХЗ) (потужність експозиційних доз становила відповідно  $(7,2-35,9) \cdot 10^{-12}$  А/кг,  $5,0-7,2 \cdot 10^{-12}$  А/кг,  $(10,0-12,9) \cdot 10^{-12}$  А/кг). Рослини поколінь  $M_2$  і  $M_3$  зростали в умовах природного радіаційного фону смт. Глеваха Васильківського р-ну Київсь-

кої обл. (потужність експозиційної дози становила  $0,93 \cdot 10^{-12}$  А/кг). Їх вирощували чітко родинами, що давало можливість виявити та правильно обліковувати мутації. Частоту і спектр мутантних форм фіксували лише в поколінні  $M_3$  після перевірки успадкування змінених ознак. Серед них виявляли селекційно-цінні мутації та встановлювали частоту їх виникнення і частку від загальної кількості мутантних випадків.

Кращі з погляду господарського значення гомозиготні родини з  $M_2$  та  $M_3$  висівали в 2015 р. в розсаднику контрольного випробування на ділянках площею  $10 \text{ м}^2$ . Виділені мутантні форми з найбільш цінними господарськими характеристиками висівалися в трьохкратній повторності на ділянках розсадника попереднього випробування та вивчалися протягом 2016–2017 рр. У схемах посіву для порівняння продуктивності використовували стандарти – сорти озимої пшениці Ятрань 60 і Смуглянка. Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали загальноприйнятими методами [10], достовірність різниці оцінювали за критерієм Стьюдента.

### Результати та обговорення

Хронічне радіаційне опромінення рослин озимої пшениці в межах території 10-кілометрової зони відчуження ЧАЕС спричинювало зростання рівня видимих мутацій, частота яких перевищувала контрольні показники (0,81% для сорту Альбатрос одеський та 0,58% для сорту Зимоярка) у 8–14,9 раза (табл. 1). В озимої пшениці, вирощеної на територіях із найвищим рівнем радіонуклідного забруднення – села Чистогалівка і Янів, спостерігали максимальну частоту мутацій, що становила 12,03% для сорту Альбатрос одеський і відповідно 6,88% та 7,02% – для сорту Зимоярка. При цьому різниця потужностей експозиційних доз ( $21,3 \cdot 10^{-12}$  А/кг) не супроводжувалась істотною відмінністю частоти мутацій, що можна пояснити індукуванням тривалою дією високих доз радіації низки нежиттєздатних мутантів, які внаслідок елімінації не були враховані в загальному показнику частоти мутацій [11]. Потужність експозиційної дози на дослідній ділянці, розміщеній у с. Копачі, виявилася найнижчою та поступалася в 4–6,9 раза потужностям експозиційних доз у межах сіл Чистогалівка і Янів. Проте навіть за умов вирощування озимої пшениці на території с. Копачі зафіксовано високий

рівень мутаційної мінливості (7,44% для рослин сорту Альбатрос одеський і 4,64% для рослин сорту Зимоярка), який перевищував контрольні показники в 9,2 та 8 разів й істотно не відрізнявся від частоти мутацій, індукованих радіонуклідним забрудненням на територіях сіл Чистогалівка і Янів. Тому в міру поступового зниження рівня радіоактивного забруднення території зони відчуження ЧАЕС варто і в подальшому очікувати збереження високого мутагенного ефекту опромінення.

Частота видимих мутацій у рослин  $M_2$ – $M_3$ , індукованих забрудненням ґрунту ураном-238 в межах промислової зони Смолінської шахти, становила 8,45% для сорту Альбатрос одеський і 6,45% для сорту Зимоярка, що перевищувало контрольні показники відповідно в 12,6 і 9,6 раза (табл. 2). Рівень мутаційної мінливості рослин сорту Зимоярка, вирощених біля підніжжя відвалів Інгульської шахти, становив 3,31%, що в 4,9 раза вище від контрольного показника – 0,67%. У рослин  $M_2$ – $M_3$  озимої пшениці сорту Зимоярка, що зазнали хронічного впливу радіонуклідного забруднення ґрунту хвостосховища «Сухачівське, секція 1» ВО «ПХЗ», мутації траплялися з частотою 6,56%, що перевищувало їх рівень у контролі в 9,8 раза.

Під час вивчення частоти і спектра мутацій, що індуковані різними мутагенними чинниками, важливим є визначення частки господарсько-корисних із них. До таких можна віднести стійкість до несприятливих умов середовища, хвороб і шкідників, низькорослість, підвищені показники елементів продуктивності та врожайності, високі якості зерна і хліба, підвищену кількість білка і незамінних амінокислот, високі адаптивні властивості та ін. [9]. Рівень селекційно-цінних мутацій у поколіннях  $M_2$ – $M_3$  озимої пшениці за умов хронічного впливу радіаційного випромінювання в зоні відчуження ЧАЕС перевищував контрольні показники в 35,3–35,4 раза для сорту Альбатрос одеський та в 20,9–26,8 раза для сорту Зимоярка і варіював у межах відповідно 7,05–7,07% та 3,97–5,09%. Частка їх від загальної кількості мутацій у рослин сорту Альбатрос одеський, вирощених в с. Чистогалівка, відповідала рівню контролю (24,69%), в той час як радіаційне забруднення території с. Копачі індукувало 49,34% селекційно-цінних спадкових змін, що статистично вірогідно перевищувало їх частку в контролі.

Таблиця 1. Частота видимих мутацій у рослин озимої пшениці поколінь М<sub>2</sub>–М<sub>3</sub>, індукованих радіонуклідним забрудненням зони відчуження ЧАЕС

Варіант впливу	Кількість вивчених родин, шт.	Кількість мутантних родин, шт.	Загальна частота мутацій, %	Частота селекційно-цінних мутацій, %	Частка селекційно-цінних мутацій, %
Альбатрос одеський					
с.мт Глеваха (контроль)	494	4	0,81±0,40	0,20±0,20	24,69±1,94
с. Чистогалівка	241	29	12,03±2,10**	7,07±1,65*	24,29±2,76
с. Копачі	497	37	7,44±1,18*	7,05±1,15*	49,34±2,24*
Зимоярка					
с.мт Глеваха (контроль)	522	3	0,58±0,33	0,19±0,19	33,33±2,06
с. Чистогалівка	413	29	7,02±1,26**	5,09±1,08*	48,90±2,46*
с. Копачі	345	16	4,64±1,13**	4,64±1,13*	39,02±2,63
с. Янів	480	33	6,88±1,16**	3,97±0,89*	34,58±2,17

*Примітки:* \* різниця відносно контролю статистично вірогідна за P<0,05; \*\* різниця відносно контролю статистично вірогідна за P<0,01.

Таблиця 2. Частота видимих мутацій у рослин озимої пшениці поколінь М<sub>2</sub>–М<sub>3</sub>, індукованих радіонуклідним забрудненням уранодобувної промисловості

Варіант впливу	Кількість вивчених родин, шт.	Кількість мутантних родин, шт.	Загальна частота мутацій, %	Частота селекційно-цінних мутацій, %	Частка селекційно-цінних мутацій, %
Альбатрос одеський					
с.мт Глеваха (контроль)	300	2	0,67±0,47	0	0
Смолінська шахта	71	6	8,45±3,30*	2,82±1,97	33,33±5,59*
Зимоярка					
с.мт Глеваха (контроль)	300	2	0,67±0,47	0,33±0,33	50,00±2,89
Смолінська шахта	512	33	6,45±1,09**	2,73±0,72*	32,50±2,07*
Інгульська шахта	242	8	3,31±1,15*	2,49±1,00*	46,20±3,21
Хвостосховище «Сухачівське, секція 1»	122	8	6,56±2,59*	2,46±1,40	33,33±4,27*

*Примітки:* \* різниця відносно контролю статистично вірогідна за P<0,05; \*\* різниця відносно контролю статистично вірогідна за P<0,01.

Відмінністю реакції генотипу рослин сорту Зимоярка на радіонуклідне забруднення території с. Чистогалівка є істотне зростання частки господарсько-корисних мутацій, яка складала 48,9%. Перевищення контрольних показників за часткою селекційно-цінних мутацій спостерігалось також за умов впливу радіаційного забруднення територій сіл Копачі та Янів, проте їх відсотковий рівень значно поступався такому, що виявлений в умовах с. Чистогалівка. Спектр мутацій охоплював форми з довгим, великим, циліндричним колосом, вкороченим стеблом, інтенсивним ростом, ранніми строками дозрівання.

Дія природних радіонуклідів у межах території видобутку й переробки уранової руди індукувала селекційно-цінні мутації з частотою 2,46–4,13%. Вирощування пшениці сорту Альбатрос одеський на території промислової зони

Смолінської шахти супроводжувалося появою в поколіннях М<sub>2</sub>–М<sub>3</sub> 2,82% мутацій за господарсько-корисними ознаками, що складає 33,33% від загальної кількості вивчених мутацій. Рівень господарсько-корисних мутацій, індукованих умовами забруднення території внаслідок діяльності підприємств уранодобувної промисловості, у рослин сорту Зимоярка перевищував показники контролю в 7,5–8,3 рази. Статистично вірогідне їх зростання – 2,73 і 2,49% помічено за умов впливу радіоізотопів промислових зон Смолінської та Інгульської шахт. Частка таких мутацій становила 32,50% та 46,20% від їх загальної кількості. Найнижчу частоту селекційно-цінних мутацій – 2,46% виявлено за умов вирощування рослин пшениці на території хвостосховища «Сухачівське, секція 1», хоча частка їх від загальної кількості мутацій складала 33,33% та, як і в попередніх варіантах, істотно

поступалася контрольному рівню – 50,0%. Їх спектр переважно охоплював такі типи, як інтенсивний ріст та низькорослість. Значно рідше виявлялася мутація довгий колос і циліндричний колос, спричинені у рослин сорту Зимоярка дією природних радіоізотопів промислових зон відповідно Смолінської та Інгульської шахт.

Селекційно-цінні мутації, індуковані впливом штучних і природних радіонуклідів, часто супроводжувалися морфологічними спадковими змінами, які могли виступати чинниками істотного зниження продуктивності рослин. Так, мутація довгий колос виявлялася в комплексі з ознакою довге стебло; мутація низькорослості виявлялась у супроводі короткого чи скверхедного колоса; рослини з інтенсивним ростом характеризувалися водночас високорослістю, нещільним колосом; селекційно-цінна ознака ранньостиглість виявлялася разом із високорос-

лістю та нещільним колосом; рослини з великим колосом характеризувалися пізніми строками дозрівання, а циліндричний колос переважно вирізнявся водночас і малими розмірами. Висока ймовірність успадкування господарсько-корисних ознак у комплексі з мутаціями, що знижують продуктивність озимої пшениці, обмежує перспективність застосування прямого добору мутантних форм за окремими селекційно-цінними ознаками.

У контрольному і попередньому випробуваннях основним критерієм оцінки мутантних зразків є продуктивність. За роки досліджень середня врожайність мутантних зразків озимої пшениці сорту Альбатрос одеський (№ 5557 і № 5558 – с. Чистогалівка) становила 81,9 ц/га, що складає різницю щодо до вихідної форми та стандартів відповідно +3,5 ц/га (+4,5%) і +5,3 ц/га (+6,9%) (табл. 3).

Таблиця 3. Показники врожайності продуктивних мутантів М<sub>4</sub>–М<sub>6</sub> озимої пшениці, індукованих радіонуклідним забрудненням навколишнього середовища (контрольне і попереднє випробування)

Польовий номер 2017 р.	Варіант впливу	Врожайність, ц/га				Середня за три роки	Прибавка до вихідної форми, ц/га	Прибавка до стандарту, ц/га
		2015 р.	2016 р.	2017 р.				
1888/16	Ятрань 60 (стандарт)	92,3	64,3	–	76,6	–1,8	–	
5596	Смуглянка (стандарт)	–	–	73,2*				
5556	Альбатрос одеський (вихідний сорт)	90,2	66,2	78,8	78,4	–	+1,8	
5557	с. Чистогалівка	101,0*	65,0	79,6	81,9	+3,5	+5,3	
5558	с. Чистогалівка	95,0	71,6*	79,0	81,9	+3,5	+5,3	
	m %	1,7	1,8	1,4	–	–	–	
	НСР <sub>0,05%</sub>	7,42	4,85	4,78	–	–	–	
1888/16	Ятрань 60 (стандарт)	92,3	64,3	–	76,6	+4,9	–	
5596	Смуглянка (стандарт)	–	–	73,2				
5574	Зимоярка (вихідний сорт)	77,6	64,0	73,4	71,7	–	–4,9	
5575	с. Копачі	84,3*	69,5*	75,9	76,6	+4,9	0,0	
5576	с. Янів	76,6	63,4	74,0	71,3	–0,4	–5,3	
5577	с. Янів	81,7	61,9	77,4*	73,7	+2,0	–2,9	
5590	Хвостосховище «Сухачівське, секція 1»	81,5	69,9*	69,3*	73,6	+1,9	–3,0	
5591	Інгульська шахта	78,9	64,9	66,4*	70,1	–1,6	–4,9	
5592	Смолінська шахта	73,1	68,2*	66,4*	69,2	–2,5	–7,4	
5593	Смолінська шахта	71,4*	56,1*	63,6*	63,7	–8,0	–12,9	
	m %	1,9	1,6	1,6	–	–	–	
	НСР <sub>0,05%</sub>	4,80	3,28	3,66	–	–	–	

Примітка. \* Різниця відносно вихідного сорту статистично вірогідна за  $P < 0,05$ .

У всі роки вивчення вища від вихідного сорту врожайність прослідковувалася лише в мутантної форми № 5558. Середня врожайність мутантів сорту Зимоярка становила 63,7–76,6 ц/га. Із 7 мутантів за селекційно-цінними ознаками, які вивчалися в розсадниках контрольного і попереднього випробувань, виділено форму № 5575 (с. Копачі), яка за врожайністю на 4,9 ц/га (6,8%) перевищувала вихідний сорт і не поступалася стандарту. Висока продуктивність стійко зберігалася незалежно від погодних умов у всі роки вегетації, що може вказувати на його екологічну пластичність. Високою врожайністю, що перевищувала на 1,9–2,0 ц/га (2,7–2,8%) врожайність вихідного сорту, характеризувалися мутантні зразки № 5577 (с. Янів) – 73,7 ц/га, № 5590 (хвостосховище «Сухачівське, секція 1») – 73,6 ц/га, однак усі вони за продуктивністю поступалися стандарту.

### Висновки

Хронічна дія випромінювань радіонуклідних забруднень зони відчуження ЧАЕС призводить до зростання у 8–14,9 раза рівня мутаційної мінливості озимої пшениці. Збереження

високої частоти мутацій у разі зниження потужності експозиційної дози в 7 разів свідчить про очікування і в подальшому загрози для геному організмів радіонуклідно забруднених територій навіть в міру поступового зниження рівня їх питомої радіоактивності. Забруднення природними радіонуклідами територій у межах промислових об'єктів уранового виробництва індукує підвищення частоти видимих мутацій у 9,8–12,6 раза. Спектр типів мутацій охоплює селекційно цінні, частка яких становить 24,29–49,34% від загальної їх кількості. Висока ймовірність успадкування господарсько-корисних ознак у комплексі з мутаціями, що знижують продуктивність озимої пшениці, обмежує перспективність використання прямого добору мутантних форм за господарсько-корисними ознаками. Розширення генетичної різноманітності вихідного селекційного матеріалу за рахунок індукованого радіонуклідним забрудненням мутагенезу створює перспективи для його використання в схрещуваннях із метою реалізації селекційно-генетичних програм поліпшення сортів пшениці.

### Література

1. Моргун В.В., Оксьом В.П. Створення генетично-поліпшених ліній пшениці озимої за допомогою індукування мікрмутаций. *Наукові доповіді НУБіП*. 2011. Т. 24, № 2. С. 95–104.
2. Schroeder J.L., Delhaize E., Frommer W.B., Guerinot M.L., Harrison M.J., Herrera-Estrella L., Horie T., Kochian L.V., Munns R., Nishizawa N.K., Tsay Y.F., Sanders D. Using membrane transporters to improve crops for sustainable food production. *Nature*. 2013. Vol. 497. P. 7447–7460. doi: 10.1038/nature11909.
3. Васько В.О., Гудим О.В., Рожак О.Г. Застосування експериментального мутагенезу в селекції рослин. *Селекція і насінництво*. 2015. Вип. 107. С. 8–18.
4. Кенжебаева С.С., Доктырбай Г., Атабаева Р.А., Дагарова Ш.С., Елтаева М.Е., Хасен Г.Н. Высокомолекулярные субъединицы глютелина у М<sub>4</sub> линий яровой пшеницы – доноров высокого содержания белка в зерне и продуктивности. *Вестник КазНУ. Серия: Биологическая*. 2014. Т. 60, № 1–2. С. 247–250.
5. Белецкая Е.Я., Чернышова В.В. Цитогенетическое изучение хемомутантов мягкой пшеницы. *Всемирный день охраны окружающей среды (Экологические чтения – 2017)*: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Омск, 3–5 июня 2017 г.). Омск: Литера, 2017. С. 23–25.
6. Эйгес Н.С. Историческая роль Иосифа Абрамовича Рапопорта в генетике. Продолжение исследований с использованием метода химического мутагенеза. *Вавилонский журнал генетики и селекции*. 2013. Т. 17, № 1. С. 162–172.
7. Якимчук Р.А., Моргун В.В. Ефективність дії радіаційного випромінювання зони відчуження ЧАЕС при створенні селекційно-цінного матеріалу озимої пшениці. *Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів*. 2011. Т. 9, № 2. С. 288–293.
8. Бурденюк-Тарасевич Л.А., Лозінський М.В., Дубова О.А. Особливості формування довжини стебла у селекційних номерів пшениці озимої залежно від їх генотипів та умов вирощування. *Агробіологія*. 2015. № 1. С. 11–15.
9. Моргун В.В., Якимчук Р.А. Генетичні наслідки аварії на Чорнобильській АЕС. К.: Логос, 2010. 400 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). М.: Колос, 1985. 351 с.
11. Сычева Л.П., Журков В.С., Рахманин Ю.А. Актуальные проблемы генетической токсикологии. *Генетика*. 2013. Т. 49, № 3. С. 293–302. doi: 10.7868/S0016675813030168.

### References

1. Morgun V.V., Oksem V.P. Creation of genetically improved lines of winter wheat with inducing micromutations. *Naukovi dopovidi NUBiP*. 2011. T. 24, № 2. S. 95–104.
2. Schroeder J.L., Delhaize E., Frommer W.B., Guerinot M.L., Harrison M.J., Herrera-Estrella L., Horie T., Kochian L.V., Munns R., Nishizawa N.K., Tsay Y.F., Sanders D. Using membrane transporters to improve crops for sustainable food production. *Nature*.

- ture. 2013. V. 497. P. 7447–7460. doi: 10.1038/nature11909.
3. Vasko V.O., Gudym O.V., Rozhak O.G. Application of experimental mutagenesis in plant breeding. *Selektsiia i nasimnytstvo*. 2015. V. 107. S. 8–18.
  4. Kenzhebaeva S.S., Doktyrbay G., Atabaeva S.D., Alyibaeva R.A., Dagarova Sh.S., Eltaeva M.E., Hasen G.N. High-molecular subunits of glutenin at M<sub>4</sub> of spring wheat lines – high protein content in grain and productivity. *Vestnik KazNU. Seriya: Biologicheskaya*. 2014. T. 60, № 1–2. S. 247–250.
  5. Beletskaya E.Y., Chernyshova V.V. Cytogenetic studying of soft wheat chemical mutants. *Vsemirnyy den ohranyi okruzhayushchey sredy (Ekologicheskie chteniya – 2017): materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Omsk, 3–5 iyunya 2017 g.)*. Omsk: Litera, 2017. S. 23–25.
  6. Eyges N.S. The historical role of Joseph Abramovich Rapoport in genetics. Continuation of studies using the method of chemical mutagenesis. *Vavilovskiy zhurnal genetiki i selektsii*. 2013. T. 17, № 1. S. 162–172.
  7. Yakymchuk R.A., Morgun V.V. Efficiency of ionizing radiation action of the Chernobyl exclusion zone in the creation of a selection-valuable material of winter wheat. *Visnyk Ukrainського товариства генетиків і селекціонерів*. 2011. T. 9, № 2. S. 288–293.
  8. Burdeniuk-Tarasevych L.A., Lozynskiy M.V., Dubova O.A. Peculiarities of the formation of stem length in selection numbers of winter wheat, depending on their genotypes and conditions of cultivation. *Ahrobiolohiia*. 2015. № 1. S. 11–15.
  9. Morgun V.V., Yakymchuk R.A. Remoted genetic consequences of the accident on Chornobyl’NPP. K.: Lohos, 2010. 400 s.
  10. Dospheov B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). M.: Kolos, 1985. 351 s.
  11. Syicheva L.P., Zhurkov V.S., Rahmanin Yu.A. Aktualnyie problemyi geneticheskoy toksikologii. *Genetika*. 2013. T. 49, № 3. S. 293–302. doi: 10.7868/S0016675813030168.

#### YAKYMCHUK R.A.

*Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University,  
Ukraine, 20300, Uman, Sadova str., 2, e-mail: peoplenature16@gmail.com*

#### EFFICIENCY OF THE USE OF MUTATIONS, INDUCED ON RADIATION-CONTAMINATED AREAS, WHEN IMPROVING WINTER WHEAT CULTIVARS

**Aim.** Breeding of *Triticum aestivum* L. cultivars requires the development of generically diversified primary material. Induced mutagenesis plays an important role in the solution of the issue. Mutagenic activity of radionuclide contaminations of the alienation zone of ChNPP and industrial facilities of uranium manufacture was studied to determine the efficiency of their use when developing the material of winter wheat which is valuable for breeding. **Methods.** The selection of mutants was done using the methods of recording and singling out of visible mutations, phenological observations, analysis of biometric indicators, determination of total yield capacity and its components. **Results.** Chronic effect of the radiation of radionuclide contaminations of the alienation zone of ChNPP and the territory of uranium ore mining results in the increase of mutation variability of winter wheat by 8–14.9 and 9.8–12.6, respectively. Mutation spectrum included 24.29–49.34 % of those valuable for breeding. Productive mutants, which exceeded primary cultivars in crop capacity by 2.7–6.9 %, were developed. Mutant samples, whose high yield capacity was supplemented with grain quality enhancement or its maintenance at the level of a primary form, were identified. **Conclusions.** The expansion of genetic variety of primary breeding material due to mutagenesis, induced by radionuclide contaminations, creates the opportunities for its use in hybridization aimed at the implementation of breeding-genetic programs of the improvement of wheat cultivars.

**Keywords:** *Triticum aestivum* L., radionuclide contamination, mutation variability, valuable for breeding mutations, productive forms.