

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ЕПІМУТАГЕНУ ТРИТОН-305Х НА РОСЛИНИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

ОКСЕЛЕНКО О.М. – кандидат сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0001-7797-1305

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
НАЗАРЕНКО М.М. – доктор сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0002-6604-0123

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
ГУЛЕНКО О.І. – доктор філософії з агрономії
orcid.org/0000-0002-1007-5677

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Постановка проблеми. Застосування хімічних чинників широкого спектру дії, особливо хімічних супермутагенів з високою генетичною активністю, є суттєвим фактором у постійному генетичному поліпшенні пшениці озимої через індукцію біорізноманіття та призвело до районування великої кількості нових цінних форм. Проте проблеми коректного протоколу застосування все ще залишаються вузьким місцем з огляду на ефекти, котрі спостерігаються у дії в першому поколінні [1, 11].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Генетичне поліпшення пшениці озимої як постійний процес обумовлено потребами у зростанні продуктивності та якості зерна пшениці озимої, ураховуючи що даний злак посідає постійне місце серед трьох лідируючих злакових культур за площами та обсягами виробництва разом з кукурудзою та рисом [9, 10]. Генетичне поліпшення через використання мутаційних змін дозволяє в доволі обмежені строки створити принципово нові форми, котрі є носіями унікальних, або обмежено-поширених через погану рекомбінацію ознак у цієї культури [2, 3].

Одним зі шляхів є переорієнтація з фізичного (більш популярного) на інші типи мутагенів, котрі не лише характеризуються меншим депресивним ефектом, але й сайт-специфічністю у дії. Разом з тим, іноді це призводить до звуження спектру мутаційних змін [4, 5]. Іншим шляхом є використання нових, менш шкодочинних чинників з різною природою дії [8], застосування первинного матеріалу з встановленими генетично-обумовленими механізмами толерантності до активності певних факторів або груп факторів (останнє характерно для хімічних речовин) [6, 7].

Мета. Дослідження спрямовані на ідентифікацію проблемності ефектів мутагенної депресії в першому поколінні для практично-доцільних, у застосуванні з огляду на індукцію цінних форм, концентрацій епімутагену Тритон-305Х та вивченню генотип-мутагенної взаємодії з сучасними сортами пшениці озимої різного походження.

Матеріали та методика досліджень. Застосували епімутаген Тритон-Х-305 (тут та далі по тексту – ТХ-305), котрий належить до типу так званих білкових детергентів, епімутагенна дія пояснена через вплив на гістонну частину білкового комплексу. Насіння сортів пшениці озимої Фаррел, NE 12443, Ронін, Сейлор обро-

бляли водним розчином ТХ-305 у концентраціях 0,01 %, 0,05 %, 0,1 %, 0,5 %, контролем була вода. Для кожної обробки брали 1000 зерен пшениці озимої. Експозиція дії епімутагену була 24 години.

Дослід висівався вручну, в останню декаду вересня, на глибину 4–5 см і з нормою 100 життєздатних насінин в рядок (довжина 1,5 м), міжряддя 0,15 м, ділянка 10 рядків, між ділянками 0,3 м, контроль на початку для кожного сорту. В першому поколінні проводили моніторинг схожості та виживання після зимового періоду за окремими варіантами. Рівень стерильності визначали фарбуванням зразків пилку ацетокарміном (до 20 зразків з варіанту, до 500 пилкових зерен). Для визначення депресійного впливу для продуктивності отриманих рослин проводили аналіз структури врожайності, відбирали 25–30 рослин з варіанту для визначення наступних показників висота рослин, загальна та продуктивна кущистість, довжина, кількість колосків, озерненість головного колосу, вага зерна з головного колосу та рослини, маса тисячі зерен (далі – МТЗ).

Досліди проводили на науково-дослідному полі Дніпровського державного аграрно-економічного університету (с. Олександрівка, Дніпровський район, Дніпропетровська область, Україна). Математико-статистичний аналіз проводили за модулями мультиваріантного факторного та дискримінантного аналізу (Statistica 10.0).

Результати досліджень. Загальний обсяг дослідженого матеріалу складав 20000 рослин за всіма варіантами, з них після аналізу перезимівлі обсяг мутантної популяції становив 16805 рослин (таблиця 1).

Мультиваріантний аналіз показав, що за дії чиннику ознаки онтогенезу (схожості та виживання) варіювали як по сортах ($F=42,17$; $F_{0,05}=2,76$; $P < 0,01$), так і в залежності від збільшення концентрації фактору ($F=35,12$; $F_{0,05}=3,00$; $P < 0,01$). Статистично значима була й взаємодія цих двох факторів мінливості ($F=15,33$; $F_{0,05}=3,14$; $P < 0,01$).

Для усіх сортів у дослідженні було характерним наявність статистично достовірної загибелі після перезимівлі ($F=6,77$; $F_{0,05}=2,76$; $P = 0,01$), в даному випадку сорт ніяк не вплинув ($F=2,97$; $F_{0,05}=3,11$; $P = 0,06$), що не характерно для мутагенезу взагалі та навіть для сайт-специфічної дії хімічних речовин.

Таблиця 1

Показники онтогенезу при дії епімутагену у першому поколінні

Сорт	Обробка	Схожість		Вживання	
		шт.	%	шт.	%
Фаррел	вода	995	99,5 ± 1,0 ^a	985	98,5 ± 1,1 ^a
	ТХ-305 0,01 %	921	92,2 ± 1,2 ^b	867	86,7 ± 1,0 ^b
	ТХ-305 0,05 %	890	90,9 ± 1,1 ^b	835	83,5 ± 1,0 ^c
	ТХ-305 0,1 %	830	83,0 ± 1,0 ^c	748	74,8 ± 1,3 ^d
	ТХ-305 0,5 %	712	71,2 ± 1,0 ^d	612	61,2 ± 1,0 ^e
NE 12443	вода	991	99,1 ± 1,1 ^a	981	98,1 ± 1,0 ^a
	ТХ-305 0,01 %	933	93,3 ± 1,1 ^b	902	90,2 ± 0,9 ^b
	ТХ-305 0,05 %	890	89,0 ± 0,9 ^c	856	85,6 ± 1,1 ^c
	ТХ-305 0,1 %	833	83,3 ± 1,0 ^d	752	75,2 ± 1,0 ^d
	ТХ-305 0,5 %	742	74,2 ± 0,8 ^e	661	66,2 ± 0,9 ^e
Ронін	вода	992	99,2 ± 1,1 ^a	983	98,3 ± 0,9 ^a
	ТХ-305 0,01 %	932	93,2 ± 0,9 ^b	912	91,2 ± 1,0 ^b
	ТХ-305 0,05 %	889	88,9 ± 1,0 ^c	849	84,9 ± 1,1 ^c
	ТХ-305 0,1 %	852	85,2 ± 1,0 ^d	799	79,9 ± 1,0 ^d
	ТХ-305 0,5 %	757	75,7 ± 1,0 ^e	698	69,8 ± 0,8 ^e
Сейлор	вода	991	99,1 ± 1,0 ^a	989	98,9 ± 1,0 ^a
	ТХ-305 0,01 %	949	94,9 ± 1,1 ^b	918	91,8 ± 1,0 ^b
	ТХ-305 0,05 %	892	89,2 ± 1,0 ^c	861	86,1 ± 1,0 ^c
	ТХ-305 0,1 %	871	87,7 ± 0,9 ^c	840	85,5 ± 1,0 ^c
	ТХ-305 0,5 %	793	79,3 ± 0,8 ^d	757	75,7 ± 0,9 ^d

Примітка: різниця статистично достовірна за факторним аналізом ANOVA при P0,05 в рамках сортів.

Таблиця 2

Фертильність як наслідок дії епімутагену

Сорт	Контроль	ТХ-305 0,01 %	ТХ-305 0,05 %	ТХ-305 0,1 %	ТХ-305 0,5 %
Фаррел	98,5 ± 0,8 ^a	95,1 ± 0,6 ^b	89,1 ± 0,8 ^c	82,1 ± 1,1 ^d	75,9 ± 0,7 ^e
NE 12443	96,1 ± 0,6 ^a	90,1 ± 1,0 ^b	84,2 ± 0,6 ^c	77,7 ± 0,7 ^d	67,1 ± 0,6 ^e
Ронін	98,6 ± 0,6 ^a	93,1 ± 1,1 ^b	86,1 ± 0,7 ^c	80,0 ± 0,7 ^d	75,2 ± 0,7 ^e
Сейлор	98,7 ± 0,7 ^a	92,2 ± 1,0 ^b	87,9 ± 0,9 ^c	81,1 ± 1,0 ^d	76,1 ± 0,6 ^e

Примітка: різниця статистично достовірна за факторним аналізом ANOVA при P0,05 в рамках кожного сорту.

За ознакою схожості, переважно він статистично достовірно варіював у бік погіршення ознаки з підвищенням кількості чинника, крім сортів Фаррел між першою та другою концентрацією ($F=1,91$; $F_{0,05}=2,85$; $P = 0,08$) та сорту Сейлор між другою та останньою ($F=2,15$; $F_{0,05}=2,85$; $P = 0,07$). У показника виживання рослин при моніторингу станів посівів після зими статистично достовірна різниця у всіх варіантах по всіх сортах з ознакою схожості крім контролю, таким чином, віддалена загибель обумовлена саме дією чинника, а не умовами року. Щодо підвищення депресії при збільшенні кількості чинника, то переважно спостерігали достовірне зниження, крім сорту Сейлор між другою та третьою концентраціями ($F=2,77$; $F_{0,05}=2,85$; $P = 0,06$).

При попарному порівнянні за результатами тесту Тьюкі по характеру реакції на ТХ-305 відрізнявся лише генотип Сейлор ($F=3,13$; $F_{0,05}=3,11$; $P = 0,05$). Показники онтогенезу реагували на підвищення активності чинника через збільшення рівня депресії, але дія помірна та не призводить до зниження життєдіяльності до рівня ЛД₅₀, або РД₅₀. Максимальна дія призвела до погір-

шення ознаки у 66 % від контролю (NE 12443), самим толерантним були сорти Сейлор та Фаррел, для котрих дія залишилась на рівні помірної (70–80 %).

Ефект депресії також виражається через підвищення стерильності пилку (таблиця 2). Дія ТХ-305 вагомо вплинула на цей показник, але крім випадку NE 12443 була знову при максимальній концентрації на помірному рівні. Тобто, даний зразок знову менш толерантний та виділився при попарному порівнянні ($F=4,17$; $F_{0,05}=3,11$; $P = 0,03$) та за дією окремих концентрацій. Показник значимо більш мінливий при зростанні активності чинника ($F=61,14$; $F_{0,05}=2,55$; $P < 0,01$), але не залежить від сортового різноманіття ($F=3,02$; $F_{0,05}=3,07$; $P = 0,06$), чим відрізняється від схожості та виживання.

У таблиці 3 показані деякі ознаки структури врожайності, котрі варіювали з значимою достовірністю при підвищенні активності епімутагену. Ознака висоти рослини значимо знижувалась з кожним зростанням концентрації для усіх сортів ($F=32,12$; $F_{0,05}=2,35$; $P < 0,01$), специфіка за генотипом була відсутня

Таблиця 3

Структура врожайності під впливом епімутагену

Сорт	Варіант	Висота, см.	Кількість зерен, шт	Вага зерна, г.		МТЗ, г.
				з колосу	з рослини	
Фаррел	вода	92,9 ^a	32,0 ^a	2,17 ^a	4,94 ^a	55,1 ^a
	TX-305 0,01 %	91,0 ^a	31,0 ^a	1,81 ^b	4,75 ^a	52,1 ^b
	TX-305 0,05 %	87,2 ^b	31,0 ^a	1,69 ^c	4,37 ^b	49,4 ^c
	TX-305 0,1 %	83,2 ^c	27,0 ^b	1,47 ^d	3,63 ^b	47,1 ^d
	TX-305 0,5 %	79,1 ^d	25,0 ^b	1,34 ^e	2,49 ^c	43,2 ^e
NE 12443	вода	113,2 ^a	41,1 ^a	1,16 ^b	3,41 ^a	38,9 ^a
	TX-305 0,01 %	103,7 ^b	39,0 ^a	1,02 ^b	3,28 ^a	36,2 ^b
	TX-305 0,05 %	96,2 ^c	38,0 ^a	0,88 ^c	3,06 ^b	34,1 ^c
	TX-305 0,1 %	91,2 ^d	34,0 ^b	8,75 ^d	2,80 ^c	32,0 ^d
	TX-305 0,5 %	87,1 ^e	33,0 ^b	0,61 ^e	2,53 ^d	30,4 ^e
Ронін	вода	78,1 ^a	45,0 ^a	2,22 ^a	4,71 ^a	51,4 ^a
	TX-305 0,01 %	74,1 ^b	41,0 ^b	2,00 ^b	4,57 ^a	49,5 ^b
	TX-305 0,05 %	72,4 ^c	41,0 ^{bc}	1,84 ^c	4,22 ^b	46,1 ^c
	TX-305 0,1 %	70,5 ^d	39,0 ^{bc}	1,65 ^d	4,16 ^b	43,3 ^d
	TX-305 0,5 %	67,8 ^e	34,0 ^c	1,40 ^e	3,60 ^c	39,2 ^e
Сейлор	вода	89,1 ^a	49,0 ^a	1,83 ^a	4,91 ^a	55,9 ^a
	TX-305 0,01 %	88,6 ^a	46,0 ^a	1,53 ^b	4,81 ^a	52,1 ^b
	TX-305 0,05 %	84,7 ^b	44,0 ^{ab}	1,35 ^c	4,23 ^b	49,0 ^c
	TX-305 0,1 %	81,1 ^c	39,0 ^c	1,20 ^d	4,09 ^b	46,7 ^d
	TX-305 0,5 %	77,1 ^d	36,0 ^c	1,14 ^d	3,51 ^c	42,2 ^e

Примітка: різниця статистично достовірна за факторним аналізом ANOVA при $P_{0,05}$ в рамках сорту

($F=1,17$; $F_{0,05}=2,44$; $P = 0,09$). Жоден сорт при попарному порівнянні не виділявся, крім сортів Фаррел та Сейлор, у котрих не було різниці у дії між контролем та першою концентрацією. Ознака кількості зерен слабобомілива, збільшення концентрації впливало достовірно ($F=3,01$; $F_{0,05}=2,35$; $P = 0,04$).

Ознака ваги зерна з головного колосу знов достовірно відтворює кожне зростання концентрації крім випадку з NE 12443, у якого немає різниці між першою концентрацією та контролем ($F=2,17$; $F_{0,05}=3,11$; $P = 0,08$). Для ваги зерна з рослини в усіх сортів немає різниці між контролем та першою концентрацією, для більшості (крім NE 12443) немає різниці між другою та третьою. Мутагенна депресія завжди проявляється зі статистичною достовірністю у вигляді поступового зниження МТЗ як зі зростанням кількості TX-305, для всіх варіантів ($F=24,19$; $F_{0,05}=2,35$; $P < 0,01$), відмінностей за темпами зниження по сортах не реєстрували ($F=2,03$; $F_{0,05}=2,44$; $P = 0,07$). Таким чином, можна сказати, що депресія в першому поколінні через ознаки структури врожайності проявлялася лиш у відповідності до зміни концентрації мутагену, різниці по сортах не було крім мінорної для показника ваги зерна з головного колосу. Усі концентрації діють як помірні, не досягаючи рівня RD_{50} .

Класифікаційний аналіз за дискримінантними матрицями (Рис. 1) показав, що об'єкти за поведінкою при зміні концентрації мутагену краще демонструвати за трьома градаціями перша група відповідає першій концентрації, друга – другий та третій, четверта – найвищій. Перехідні значення відсутні.

Дискримінантний аналіз проявив суттєвість впливу на класифікацію об'єктів у просторі генотипу та концентрації ознак схожості, виживання, фертильності, висоти рослин, ваги зерна з колосу та МТЗ (таблиця 4).

За результатами аналізу статистично достовірно показано суттєвість впливу схожості, виживання, фертильності, ознак структури врожаю висоти, ваги зерна з головного колосу та МТЗ, частково ваги зерна з рослини.

Висновки. За результатами дослідження впливу TX-305 як епімутагенного чинника можна зробити висновки, що його депресивна активність не є високою, а застосований вихідний матеріал не відрізняється підвищеною чутливістю. Депресивні ефекти за жодним з досліджуваних параметрів не досягло рівня 50% зниження життєвих показників, або рівня дії напівлетальних доз чи концентрацій. Епімутагенний чинник в цілому діяв у прояві депресивних ефектів як будь-який хімічний супермутаген з нижчою ушкоджувальною здатністю, хоча мав специфічний характер впливу на ознаки виживання та фертильності, але демонстрував на відміну від них значиму генотип-мутагенну взаємодію тільки для першою групи ознак (онтогенетичні параметри) та переважно для сортів NE 12443 та Сейлор. Характерною особливістю дії чинника як епімутагену є відстрочений характер депресивної дії, що пов'язано зі статистично-достовірною загибеллю рослин після зимового періоду (віддаленою загибеллю). В подальшому планується вивчення частоти та спектру мутацій у другому-третьому поколінні.

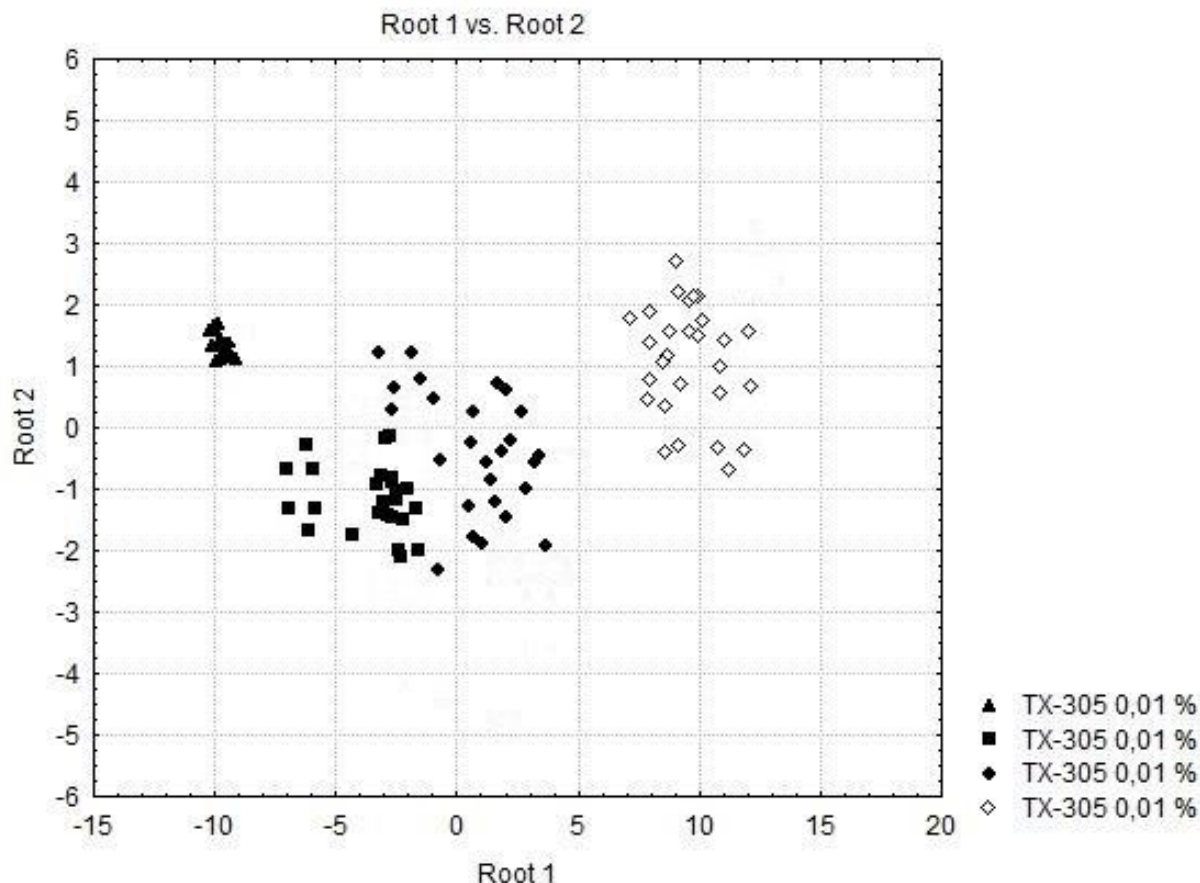


Рис. 1. Класифікаційний аналіз за окремими концентраціями епімутагену

Таблиця 4

Результати дискримінантного аналізу за даними досліджених показників при дії Тритон-305X

Змінні в моделі	Коефіцієнт Уїлкса λ	F-remove (4,55)	p-level
Схожість, шт.	0,46	22,31	<0,01
Виживання, шт.	0,37	14,11	<0,01
Фертильність, %	0,47	22,67	<0,01
Висота, см	0,40	17,68	<0,01
Загальна кущистість	0,03	1,50	0,20
Продуктивна кущистість	0,03	1,44	0,19
Довжина головного колосу, см	0,03	1,46	0,20
Кількість колосків, шт.	0,02	1,18	0,24
Зерна з головного колосу, шт.	0,08	2,12	0,10
Вага зерна з головного колосу, гр.	0,22	8,39	0,01
Вага зерна з рослини, гр.	0,21	7,12	0,01
МТЗ, гр.	0,46	22,92	<0,01

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Abdoun A., Mekki L., Hamwiah A., Badr A. (2022). Effects of γ -radiation on chickpea (*Cicer arietinum*) varieties and their tolerance to salinity stress. *Acta Agriculturae Slovenica*, 118(2), 1–16. doi: 10.14720/aas.2022.118.2.2538
- Abdel-Hamed A., El-Sheikh Aly M., Saber S. (2021). Effect of some mutagens for induced mutation and detected variation by SSR marker in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Archives of Agricultural Sciences*, 4(2), P. 80–92. doi: 10.21608/AASJ.2021.86747.1076
- Ariraman M., Dhanavel D., Seetharaman N., Murugan S., Ramkumar R. (2018). Gamma radiation influences on growth, biochemical and yield characters of *Cajanus cajan* (L.) MILLSP. *Journal of Plant Stress Physiology*, 4, P. 38–40. doi: 10.25081/jpsp.2018.v4.3504
- Bezie Y., Tilahun T., Atnaf M., Taye M. (2020). The potential applications of site-directed mutagenesis

- for crop improvement: A review. *Journal of Crop Science and Biotechnology*, 24, P. 229–244. doi: 10.1101/2020.10.01.321984
5. Lal R., Chanotiya C., Gupta P. (2020). Induced mutation breeding for qualitative and quantitative traits and varietal development in medicinal and aromatic crops at CSIR-CIMAP, Lucknow (India): past and recent accomplishment. *International Journal of Radiation Biology*, 96(12), P. 1513–1527. doi: 10.1080/09553002.2020.1834161
 6. Mangi N., Baloch A., Khaskheli N., Ali M., Afzal W. (2021). Multivariate Analysis for Evaluation of Mutant Bread Wheat Lines Using Metric Traits. *Integrative Plant Sciences*, 1(1), P. 29–34. doi: 10.52878/ipsci.2021.1.1.4
 7. Nazarenko M., Izhboldin O., Izhboldina O. (2022). Study of variability of winter wheat varieties and lines in terms of winter hardness and drought resistance. *AgroLife Scientific Journal*, 11(2), P. 116–123.
 8. OlaOlorun B., Shimelis H., Mathew I. (2021). Variability and selection among mutant families of wheat for biomass allocation, yield and yield-related traits under drought stressed and non-stressed conditions. *Journal of Agronomy and Crop Sciences*, 207, P. 404–421. doi: 10.1111/jac.12459
 9. Ram H., Soni P., Salvi P., Gandass N., Sharma A., Kaur A., Sharma T. (2019). Insertional mutagenesis approaches and their use in rice for functional genomics. *Plants*, 8, 310. doi: 10.3390/plants8090310
 10. Shabani M., Alemzadeh A., Nakhoda B., Razi H., Houshmandpanah Z., Hildebrand D., (2022). Optimized gamma radiation produces physio-logical and morphological changes that improve seed yield in wheat. *Physiology and Molecular Biology of Plants*, 28(8), P. 1571–1586. doi: 10.1007/s12298-022-01225-0
 11. Yali W., Mitiku T. (2022). Mutation breeding and its Importance in Modern Plant Breeding. *Journal of Plant Sciences*, 10, P. 64–70. doi: 10.11648/j.jps.20221002.13

REFERENCES:

1. Abdoun A., Mekki L., Hamwiah A., Badr A. (2022). Effects of γ -radiation on chickpea (*Cicer arietinum*) varieties and their tolerance to salinity stress. *Acta Agriculturae Slovenica*, 118(2), 1–16. doi: 10.14720/aas.2022.118.2.2538
2. Abdel-Hamed A., El-Sheikh Aly M., Saber S. (2021). Effect of some mutagens for induced mutation and detected variation by SSR marker in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Archives of Agricultural Sciences*, 4(2), P. 80–92. doi: 10.21608/AASJ.2021.86747.1076
3. Ariraman M., Dhanavel D., Seetharaman N., Murugan S., Ramkumar R. (2018). Gamma radiation influences on growth, biochemical and yield characters of *Cajanus cajan* (L.) MILLSP. *Journal of Plant Stress Physiology*, 4, P. 38–40. doi: 10.25081/jpsp.2018.v4.3504
4. Bezie Y., Tilahun T., Atnaf M., Taye M. (2020). The potential applications of site-directed mutagenesis for crop improvement: A review. *Journal of Crop Science and Biotechnology*, 24, P. 229–244. doi: 10.1101/2020.10.01.321984
5. Lal R., Chanotiya C., Gupta P. (2020). Induced mutation breeding for qualitative and quantitative traits and varietal development in medicinal and aromatic crops at CSIR-CIMAP, Lucknow (India): past and recent accomplishment. *International Journal of Radiation Biology*, 96(12), P. 1513–1527. doi: 10.1080/09553002.2020.1834161
6. Mangi N., Baloch A., Khaskheli N., Ali M., Afzal W. (2021). Multivariate Analysis for Evaluation of Mutant Bread Wheat Lines Using Metric Traits. *Integrative Plant Sciences*, 1(1), P. 29–34. doi: 10.52878/ipsci.2021.1.1.4
7. Nazarenko M., Izhboldin O., Izhboldina O. (2022). Study of variability of winter wheat varieties and lines in terms of winter hardness and drought resistance. *AgroLife Scientific Journal*, 11(2), P. 116–123.
8. OlaOlorun B., Shimelis H., Mathew I. (2021). Variability and selection among mutant families of wheat for biomass allocation, yield and yield-related traits under drought stressed and non-stressed conditions. *Journal of Agronomy and Crop Sciences*, 207, P. 404–421. doi: 10.1111/jac.12459
9. Ram H., Soni P., Salvi P., Gandass N., Sharma A., Kaur A., Sharma T. (2019). Insertional mutagenesis approaches and their use in rice for functional genomics. *Plants*, 8, 310. doi: 10.3390/plants8090310
10. Shabani M., Alemzadeh A., Nakhoda B., Razi H., Houshmandpanah Z., Hildebrand D., (2022). Optimized gamma radiation produces physio-logical and morphological changes that improve seed yield in wheat. *Physiology and Molecular Biology of Plants*, 28(8), P. 1571–1586. doi: 10.1007/s12298-022-01225-0
11. Yali W., Mitiku T. (2022). Mutation breeding and its Importance in Modern Plant Breeding. *Journal of Plant Sciences*, 10, P. 64–70. doi: 10.11648/j.jps.20221002.13

Окселенко О.М., Назаренко М.М., Гуленко О.І. Особливості впливу епімутагену Тритон-305Х на рослини пшениці озимої

Генетичне поліпшення пшениці озимої через використання мутаційних змін дозволяє в доволі обмежені строки створити принципово нові форми, котрі є носіями унікальних, або обмежено-поширених через погану рекомбінацію ознак у цієї культури. **Мета.** Дослідження спрямовані на ідентифікацію проблемності ефектів мутагенної депресії в першому поколінні для практично-доцільних, концентрацій епімутагену Тритон-305Х та вивченню генотип-мутагенної взаємодії. **Методи:** Насіння сортів пшениці озимої Фаррел, NE 12443, Ронін, Сейлор обробляли водним розчином Тритон-Х-305 у концентраціях 0,01 %, 0,05 %, 0,1 %, 0,5 %, контролем була вода. Для кожної обробки брали 1000 зерен пшениці озимої. Експозиція дії епімутагену була 24 години. Дослід висівався вручну, в першому поколінні проводили моніторинг схожості та виживання після зимового періоду за окремими варіантами. Рівень стерильності визначали фарбуванням зразків пилку ацетокарміном, проводили аналіз структури врожайності. **Результати.** Показники онтогенезу підвищення активності чинника через збільшення рівня депресії, але дія помірна та не призводить до зниження життєдіяльності до рівня ЛД₅₀, або РД₅₀. Максимальна дія призвела погіршення ознаки 66 % від контролю (NE 12443), самим толерантним були сорти Сейлор та Фаррел, для котрих дія залишилась на рівні помірної (70–80 %). На підвищення стерильності пилку вагомо вплинула дія ТХ-305, але крім випадку NE 12443 була знову при максимальній концентрації на помірному рівні. Показник значимо більш мінливий. Депресія в першому поколінні через ознаки структури врожайності проявлялася лиш у відповідності до зміни концентрації мутагену, різниці

по сортам не було. Концентрації помірні, не досягаючи рівня RD_{50} . Достовірно показана суттєвість впливу ознак схожість, виживання, фертильність, ознаки структури врожая висота, вага зерна з головного колосу та МТЗ. **Висновки.** Депресивний прояв TX-305 як епімутагенного чинника в переважній більшості випадків залишається на рівні помірного. Дія характерна як для хімічного супермутагена з нижчою ушкоджувальною здатністю, має специфічний характер у прояві ознак виживання та фертильності, але демонстрував на відміну від них значиму генотип-мутагенну взаємодію тільки для першої групи ознак (онтогенетичні параметри) та переважно для сортів NE 12443 та Сейлор. Характерною особливістю дії є відстрочений характер.

Ключові слова: пшениця озима, епімутаген, Тритон-305X, депресія.

Okselenko O.M., Nazarenko M.M., Hulenko O.I.
Peculiarities of epimutagens Triton-305X influence on winter wheat plants

Genetic improvement of winter wheat through the use of mutational changes makes it possible to create fundamentally new forms in a fairly limited period of time, which are carriers of unique or limitedly distributed traits in this crop due to poor recombination. **Purpose.** The research is directed on identifying the problematic effects of mutagenic depression at the first generation for practically-value concentrations of the Triton-305X epimutagen and investigation of the genotype-mutagenic interaction. **Methods:** The seeds of winter wheat varieties Farrell, NE 12443, Ronin, Sailor were treated with water solution of Triton-X-305 in concentrations of 0.01%, 0.05%, 0.1%, 0.5%, the control was water. For each treatment 1000 grains of winter wheat were taken. Exposure to epimutagen was 24 hours. The experiment was sown by hand, in the first generation

germination and survival after the winter period were monitored in separate variants. The level of sterility was determined by staining pollen samples with acetocarmine and the yield structure was analyzed. **Results.** Parameters of the ontogenesis of increased activity of the factor due to an increase in the level of depression, but the effect is moderate and does not lead to a decrease in vital activity to the level of LD_{50} or RD_{50} . The maximum effect resulted in a symptom deterioration of 66% from the control (NE 12443), the most tolerant were varieties the Sailor and Farrell, for which the effect remained at a moderate level (70–80%). The increase in pollen sterility was strongly influenced by the effect of TX-305, but except for the case of NE 12443, it was again at a moderate level at the maximum concentration. The indicator is significantly more variable. Depression in the first generation due to signs of yield structure was manifested only in accordance with the change in mutagen concentration, there was no difference in varieties. Concentrations are moderate, not reaching the level of RD_{50} . The significance of the influence of the characteristics of germination, survival, fertility, characteristics of the yield structure, height, grain weight from the main spike and TGW was reliably shown. **Findings.** The depressive manifestation of TX-305 as an epimutagenic factor in the vast majority of cases remains at a moderate level. The action is typical for a chemical supermutagen with a lower damaging capacity, it has a specific character in the manifestation of survival and fertility traits, but in contrast to them, it demonstrated a significant genotype-mutagenic interaction only for the first group of traits (ontogenetic parameters) and mainly for varieties NE 12443 and Saylor. A characteristic feature of the action is its delayed nature.

Key words: winter wheat, epimutagen, Triton-305X, depression.