

МОРГУН В.В., ЯКИМЧУК Р.А.✉

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України,

Україна, 03022, м. Київ, вул. Васильківська, 31/17, e-mail: peoplenature16@gmail.com✉ peoplenature16@gmail.com, (097) 341-89-12

ВРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПРОДУКТИВНИХ МУТАНТІВ *TRITICUM AESTIVUM* L., ІНДУКОВАНИХ ХІМІЧНИМИ МУТАГЕННИМИ ЧИННИКАМИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Мета. Зважаючи на те, що зони локального і масштабного хімічного забруднення ґрунту можуть мати унікальні умови впливу генотоксичних чинників на живі організми, метою досліджень було вивчити врожайність і окремі параметри якості зерна продуктивних мутантів *T. aestivum* L., індукованих хімічними техногенними мутагенними чинниками навколишнього середовища. **Методи.** Врожай з кожної ділянки визначали з урахуванням трьохрічних даних. Визначення загального вмісту білка, клейковини та дослідження фізичних показників твердозерності проводили в М₆ методом інфрачервоної спектроскопії (NIR). Якість клейковини встановлювали за показником седиментації SDS-30. **Результати.** Виділено зразки, які за врожайністю перевищували вихідну форму на 1,2–9,0 %. У більшості з них вміст білка і клейковини в зерні, показник седиментації та твердозерність відповідають рівню вихідної форми або істотно йому поступаються. Виявлено мутантний зразок № 5561 сорту Альбатрос одеський, індукований забрудненням викидами Бурштинської ТЕС, підвищена врожайність якого супроводжувалася істотним зростанням показників якості зерна. **Висновки.** Застосовуючи дію хімічних техногенних мутагенних чинників навколишнього середовища, можна поліпшувати показники продуктивності та якості зерна пшениці. Розширення генетичної різноманітності вихідного селекційного матеріалу за рахунок генотоксичного впливу ксенобіотів створює перспективи для його використання з метою реалізації селекційно-генетичних програм поліпшення сортів пшениці.

Ключові слова: *Triticum aestivum* L., мутагенні чинники, продуктивні мутанти, врожайність, якість зерна.

Пшениця – одна із найбільш давніх і найпоширеніших зернових культур. Її посіви займають 222 млн. га, що становить близько 17 %

сільськогосподарських угідь, а виробництво зерна у 2018–2019 рр. оцінено в 735 млн т. Вона є основним продуктом харчування для 40 % населення світу та забезпечує його 19 % калорій [1, 2]. Однак існують серйозні занепокоєння, що прогнозоване зростання попиту на рослинні продукти протягом наступних трьох-чотирьох десятиліть не може бути досягнуто шляхом збільшення виробництва за використання сучасних сортів сільськогосподарських культур та незмінних агротехнологій їх вирощування. Незважаючи на успіхи селекції рослин, для задоволення спрогнозованих майбутніх продовольчих потреб людства швидкість генетичного вдосконалення пшениці необхідно подвоїти [3, 4]. Тому надзвичайно важливе значення для збереження продовольчої безпеки на планеті має селекція пшениці м'якої, направлена на підвищення врожайності та якості зерна [5–8].

Індукований мутагенез виявився дієвою, стійкою, високоефективною, екологічно прийнятною, гнучкою, безпечною і недорогою технологією в методології генетичного поліпшення рослин [4, 9–11]. За останні 70 років у світі було створено близько 3000 сортів, які отримані як прямі мутанти, або від їх нащадків [9]. У результаті багаторічних досліджень в Інституті фізіології рослин і генетики НАН України обґрунтовані теоретичні основи мутаційної селекції рослин, а створені в цьому Інституті мутантні сорти озимої пшениці (Смуглянка, Золотоколоса, Астарта, Фаворитка, Подолянка, Богдана та інші) займають на теренах України найбільші посівні площі [12]. Однак для створення сортів пшениці, які б об'єднували максимальну продуктивність, якість зерна та здатність протидіяти лімітуючим чинникам, необхідно постійно відшукувати нові джерела мутагенів та способи впливу ними на вихідний матеріал з метою збагачення геноплазми пшениці. Території локального і масштабного антропогенного хімічного забруднення, спричиненого потраплянням важ-

ких металів з викидами теплових електростанцій і промислових підприємств, складуванням ксенобіотиків у місцях сховищ пестицидів і токсичних відходів можуть мати унікальні умови впливу мутагенних чинників на живі організми та потребують вивчення можливості їх використання в селекції озимої пшениці. Метою досліджень було вивчити врожайність і окремі параметри якості зерна продуктивних мутантів *Triticum aestivum* L., індукованих хімічними техногенними мутагенними чинниками навколишнього середовища.

Матеріали і методи

Матеріалом у досліді слугували мутантні зразки пшениці м'якої озимої (*T. aestivum* L.) сортів Альбатрос одеський і Зимоярка покоління М₄–М₆ з попереднього випробування, індуковані забрудненням ґрунту ксенобіотиками в місцях інтенсивного використання чи зберігання отрутохімікатів, а також важкими металами викидів ТЕС і промислових підприємств: с. Джурин і с. Демівка Вінницької обл., за 5 км від станції «Затишшя» Ширяївського р-ну Одеської обл., с. Новогорівка Запорізької обл., старий яблуневий сад Інституту зрошувального садівництва ім. М.Ф. Сидоренка НААН України (м. Мелітополь Запорізької обл.), вапняковий кар'єр «Алтестове» (с. Алтестове Одеської обл.), полігон токсичних відходів ТОВ «Оріана Галев» і Домбровський кар'єр (м. Калусь Івано-Франківської обл.) (сумарні концентрації ксенобіотиків у ґрунті перевищували ГДК у 5–18350 разів); за 5 км від Бурштинської ТЕС по осі перенесення повітряних мас та в межах промислових зон ВАТ «Полтавхіммаш» м. Полтава, ДВК «Спеціалізований завод з термічної переробки твердих побутових відходів» (ДВК «СЗТПТПВ») м. Харків, ЗАТ «Луганські акумулятори» м. Луганськ, КП «Лубниводоканал» м. Лубни та поблизу вул. Б. Хмельницького м. Костянтинівка Донецької обл. (концентрації рухомих форм важких металів (Cd, Cu, Ni, Pb, Zn, Mn) у ґрунті перевищували ГДК в 1,2–40,9 разів). Посів продуктивних мутантних зразків у попередньому випробуванні проводили на ділянках площею 10 м² у триразовій повторності з нормою висіву 5 млн насінин на 1 га. Окрім контрольних варіантів у схемах посіву випробовувались для порівняння продуктивності стандарти – районовані сорти озимої пшениці Ятрань 60 і Смуглянка. На основі трьохрічних даних визначали фактичну

прибавку врожаю до вихідної форми та стандарту.

Якість зерна визначали у поколінні М₆ за такими параметрами: вміст білка і клейковини в зерні, показник твердозерності, показник SDS-30. Аналіз проводили в лабораторії якості зерна Інституту фізіології рослин і генетики НАН України. Визначення загального вмісту білка, клейковини та дослідження фізичних показників твердозерності проводили методом інфрачервоної спектроскопії (NIR) на приладі Perten Informatic 8600 (Швеція). Показник седиментації SDS-30 визначали згідно з методиками і рекомендаціями, розробленими в Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннезнавства і сортовивчення НААН України [13].

Статистичний аналіз експериментальних даних здійснювали загальноприйнятими методами [14], достовірність різниці оцінювали за критерієм Ст'юдента.

Результати та обговорення

За роки досліджень середня врожайність мутантних зразків озимої пшениці сорту Альбатрос одеський варіювала в межах 74,4–81,8 ц/га, що становить різницю в порівнянні з вихідною формою та стандартом відповідно –4,0–+3,4 ц/га (–5,1–+4,3 %) і –2,2–+5,2 ц/га (–2,9 – +6,8 %) (табл. 1). Більш високоврожайними виявились мутанти № 5560 і № 5561, що індуковані забрудненням ґрунту важкими металами в межах промислової зони підприємства ВАТ «Полтавхіммаш» та за 5 км від Бурштинської ТЕС. За врожайністю вони перевищували вихідний сорт на 1,5–3,4 ц/га (1,9–4,3 %) і стандарт на 3,3–5,2 ц/га (4,3–6,8 %). Серед вивчених продуктивних мутантів виділено зразки, врожайність яких зберігалася на рівні вихідного сорту або перевищувала його в окремі роки: № 5559 (яблуневий сад м. Мелітополь), № 5567, № 5568 (полігон токсичних відходів ТОВ «Оріана Галев»), № 5569 (рекультивована ділянка полігону ТОВ «Оріана Галев»), та водночас перевищувала врожайність стандарту на 0,9–2,6 ц/га (1,2–3,4 %). Середня врожайність мутантів сорту Зимоярка становила 68,1–80,7 ц/га, що відрізняє її від врожайності вихідного сорту і стандарту відповідно на –3,6–+9,0 ц/га (–5,0–+17,6 %) та –8,5–+4,1 ц/га (–11,1–+5,4 %). Високою врожайністю, що перевищувала на 1,2–3,6 ц/га (1,7–5,0 %) врожайність вихідного сорту, характеризувались мутантні зразки № 5578, № 5579

(вул. Б. Хмельницького м. Костянтинівка),
№ 5589 (санітарна зона станції «Затишся»).

Однак за продуктивністю усі вони поступалися
стандарту.

Таблиця 1. Показники врожайності продуктивних мутантів поколінь М₄–М₆ озимої пшениці, індукованих техногенним забрудненням навколишнього середовища

Номер зразка	Місце дослідження	Врожайність, ц/га				Відмінність від вихідної форми, ц/га	Відмінність від стандарту, ц/га
		2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середня за три роки		
1888/16	Ятрань 60 (ст.)	92,3	64,3	–	76,6	–1,8	–
5596	Смуглянка (ст.)	–	–	73,2*			
5556	Вихідний сорт	90,2	66,2	**78,8	78,4	–	+1,8
5559	Яблуневий сад м. Мелітополь	**88,0	66,6	**78,0	77,5	–0,9	+0,9
5560	ВАТ «Полтавхіммаш»	94,6*	**68,9*	**76,1*	79,9	+1,5	+3,3
5561	5 км від Бурштинської ТЕС	93,0	**71,9*	**80,5	81,8	+3,4	+5,2
5563	5 км від Бурштинської ТЕС	**87,0	**68,7*	**75,1*	76,9	–1,5	+0,3
5564	Сховище пестицидівс. Джурин	**84,0*	64,3	**75,5*	74,6	–3,8	–2,0
5565	Сховище пестицидів с. Джурин	**86,0*	62,8*	74,4*	74,4	–4,0	–2,2
5566	Полігон ТОВ «Оріана Галев»	93,6	**60,0*	73,7*	75,8	–2,6	–0,8
5567	Полігон ТОВ «Оріана Галев»	**95,8*	64,5	**77,4	79,2	+0,8	+2,6
5568	Полігон ТОВ «Оріана Галев»	93,0	64,1	**77,4	78,2	–0,2	+1,6
5569	Рекультивована ділянка полігону ТОВ «Оріана Галев»	95,0*	64,6	**77,4	79,0	+0,6	+2,4
5570	Рекультивована ділянка полігону ТОВ «Оріана Галев»	**85,0*	64,5	**80,0	76,5	–1,9	–0,1
	m %	1,25	1,28	0,83	–	–	–
	НСР _{0,05}	3,5	2,6	1,9	–	–	–
1888/16	Ятрань 60 (ст.)	92,3	64,3	–	76,6	+4,9	–
5596	Смуглянка (ст.)	–	–	73,2			
5574	Вихідний сорт	**77,6	64,0	73,4	71,7	–	–4,9
5578	вул. Б. Хмельницького, м. Костянтинівка	**78,3	67,2	**80,4*	75,3	+3,6	–1,3
5579	вул. Б. Хмельницького, м. Костянтинівка	**82,2*	67,8*	76,0	75,3	+3,6	–1,3
5580	вул. Б. Хмельницького, м. Костянтинівка	**82,7*	**76,3*	**83,0*	80,7	+9,0	+4,1
5581	вул. Б. Хмельницького, м. Костянтинівка	**73,2	**59,8*	76,3	69,8	–1,9	–6,8
5583	ДВК «СЗТІТІВ» м. Харків	**74,3*	**58,7*	71,4	68,1	–3,6	–8,5
5584	ДВК «СЗТІТІВ» м. Харків	**78,1	65,5	76,0	73,2	+1,5	–3,4
5585	ЗАТ «Луганські акумулятори»	**71,3*	60,7	71,8	67,9	–3,8	–8,7
5586	ЗАТ «Луганські акумулятори»	**78,7	65,5	71,1	71,8	+0,1	–4,8
5587	КП «Лубниводоканал»	**79,6	65,9	72,1	72,5	+0,8	–4,1
5588	Вапняковий кар'єр «Алтестове»	**77,0	65,1	70,5	70,9	–0,8	–5,7
5589	Санзона сховища ст. «Затишся»	**80,7	67,2	70,8	72,9	+1,2	–3,7
	m %	1,83	1,87	1,45	–	–	–
	НСР _{0,05}	4,5	3,8	3,3	–	–	–

Примітки: * різниця відносно вихідного сорту статистично достовірна за $p \leq 0,05$, ** різниця відносно стандарту статистично достовірна за $p \leq 0,05$.

У виділених мутантів сорту Альбатрос одеський вміст білка в зерні коливався в межах 12,5–13,1 %, що в переважній більшості істотно менше показника вихідної форми – 13,0 % (табл. 2). Найвищим показником загального білка в зерні (13,1 %), який статистично достовірно не відрізнявся від рівня у вихідної форми, характеризувався зразок № 5561. Цей мутант також відзначено як один із найбільш високоврожайних серед виділених продуктивних форм. Відповідно білкова продуктивність його (10,6 ц/га) істотно вища, ніж у вихідної форми (10,2 ц/га).

Вміст сирової клейковини в ендоспермі зерна виділених за продуктивністю мутантів сорту Альбатрос одеський становив 26,3–27,5 % та в більшості випадків був істотно меншим від показників вихідної форми – 27,5 %. Найвищим вмістом сирової клейковини, що не відрізнявся від виявленого у вихідної форми, характеризувався мутантний зразок № 5561 (27,5 %), індукований впливом забруднень викидів Бурштинської ТЕС. У мутантів спостерігалася тенденція до істотного зростання показника седиментації (SDS-30), який становив 78–92 мл за контрольного показника вихідної форми 75 мл. Однак серед них лише мутанти № 5560, № 5567 і № 5569 відзначилися зростанням середньої врожайності. У мутантного зразка № 5561, для якого характерним було стійке збереження високої врожайності за роками, показник седиментації виявився найнижчим і становив відповідно 80 мл. Найвищий показник твердозерності – 54, що істотно не відрізнявся від контрольного рівня, виявлено в зразка № 5564 (сховище пестицидів с. Джурин), який за врожайністю поступався вихідній формі.

Вміст білка в зерні продуктивних мутантів сорту Зимоярка коливався в межах 12,1–13,1 %, за показників у вихідної форми 12,9 %. Найвищі його значення, що істотно не відрізнялися від таких у вихідної форми, виявлено в мутантів № 5578, № 5584, № 5585, № 5586, № 5587, № 5588, № 5589. Істотно вищу кількість протеїну з одиниці площі (10,4 ц/га) продукували зразки № 5578 і № 5580, індуковані забрудненням ґрунту важкими металами поблизу вул. Б. Хмельницького м. Костянтинівка. Схожа тенденція зберігалась і за вмістом в ендоспермі зернівок сирової клейковини, що становила 25,4–

27,7 % за показника у вихідної форми 27,2 %. Статистично достовірної різниці за вмістом сирової клейковини в зерні між високопродуктивними мутантами № 5578 (вул. Б. Хмельницького м. Костянтинівка), № 5584 (промислова зона ДВК «СЗТПТПВ м. Харків»), № 5589 (санітарна зона сховища біля станції «Затишся») і вихідною формою не виявлено.

Показник седиментації білкового комплексу борошна в мутантних зразків сорту Зимоярка варіював у межах 48–64 мл. Мутанти, що мали високу загальну продуктивність, істотно поступалися вихідному сорту за рівнем показника седиментації. Селекційну цінність може становити мутантний зразок № 5584 (ДВК «СЗТПТПВ» м. Харків), у якого приріст середньої врожайності на 1,5 ц/га супроводжувався збереженням вмісту білка, клейковини і показника седиментації на рівні показників вихідного сорту.

Серед досліджуваних продуктивних мутантів виявлено низку зразків, що вирізнялися статистично достовірним зростанням показника твердозерності, який варіював у межах 34–62 за показника у вихідної форми 54. Вдалим поєднанням ознак твердозерності та висока врожайність характеризувалися зразки № 5578 (вул. Б. Хмельницького м. Костянтинівка), № 5584 (ДВК «СЗТПТПВ» м. Харків), у яких показник твердозерності становив відповідно 62 і 61. У мутантів № 5579 (вул. Б. Хмельницького м. Костянтинівка), № 5589 (санітарна зона біля станції «Затишся») поряд із зростанням врожайності спостерігалася збереження показника твердозерності на рівні вихідної форми (56–57).

Висновки

Серед досліджуваних продуктивних мутантів, індукованих хімічними мутагенними чинниками навколишнього середовища, виділено зразки, які за врожайністю перевищували вихідну форму на 1,2–9,0 %. У більшості з них вміст білка і клейковини в зерні, показник седиментації та твердозерність відповідають рівню вихідної форми або істотно йому поступаються. Виявлено мутантний зразок № 5561 сорту Альбатрос одеський, індукований хімічним забрудненням викидів Бурштинської ТЕС, підвищена врожайність якого супроводжувалася істотним зростанням показників якості зерна.

Таблиця 2. Показники якості зерна продуктивних мутантів покоління М₆ озимої пшениці, індукованих техногенним забрудненням навколишнього середовища

Номер зразка	Місце дослідження	Вміст білка, %	Білкова продуктивність, ц/га	Вміст клейковини, %	Показник седиментації SDS-30, мл	Твердоземність
5556	Вихідний сорт	13,0	10,2	27,5	75	57
5559	Яблуневий сад м. Мелітополь	12,7*	9,9*	26,8*	88*	42*
5560	ВАТ «Полтавхіммаш»	12,6*	9,6*	26,4*	86*	50*
5561	5 км від Бурштинської ТЕС	13,1	10,6*	27,5	80*	47*
5563	5 км від Бурштинської ТЕС	12,6*	9,5*	26,5*	92*	51*
5564	Сховище пестицидів с. Джурин	12,7*	9,6*	26,7*	78	54
5565	Сховище пестицидів с. Джурин	12,7*	9,5*	26,5*	85*	38*
5566	Полігон ТОВ «Оріана Галев»	12,7*	9,4*	26,8*	87*	40*
5567	Полігон ТОВ «Оріана Галев»	12,5*	9,7*	26,3*	88*	43*
5568	Полігон ТОВ «Оріана Галев»	12,6*	9,8*	26,5*	84*	44*
5569	Рекультивована ділянка полігону ТОВ «Оріана Галев»	12,5*	9,7*	26,3*	85*	48*
5570	Рекультивована ділянка полігону ТОВ «Оріана Галев»	12,6*	10,1	26,5*	83*	34*
	m %	0,42	1,02	0,45	1,61	4,3
	НСР _{0,05}	0,16	0,31	0,37	4,2	6,0
5574	Вихідний сорт	12,9	9,5	27,2	60	54
5578	вул. Б. Хмельницького м. Костянтинівка	12,9	10,4*	27,2	56*	62*
5579	вул. Б. Хмельницького м. Костянтинівка	12,5*	9,5	26,3*	52*	56
5580	вул. Б. Хмельницького м. Костянтинівка	12,5*	10,4*	26,2*	48*	34*
5581	вул. Б. Хмельницького м. Костянтинівка	12,1*	9,2	25,4*	49*	58
5583	ДВК «СЗТІПІВ» м. Харків	12,2*	8,7*	25,6*	52*	55
5584	ДВК «СЗТІПІВ» м. Харків	13,0	9,9	27,5	57	61*
5585	ЗАТ «Луганські акумулятори»	13,1	9,4	27,7	59	60
5586	ЗАТ «Луганські акумулятори»	12,8	9,1	26,9	51*	60
5587	КП «Лубниводоканал»	13,0	9,4	27,5	64	57
5588	Вапняковий кар'єр «Алтестове»	12,8	9,0*	26,9	55*	62*
5589	Санзона сховища ст. «Затишся»	13,0	9,2	27,3	53*	57
	m%	0,72	1,58	0,82	2,50	3,85
	НСР _{0,05}	0,28	0,46	0,68	4,2	6,7

Примітка. *Різниця відносно вихідного сорту статистично достовірна за $p \leq 0,05$.

Мутантні зразки № 5570 сорту Альбатрос одеський, що індукований впливом хімічного забруднення ґрунту полігону ТОВ «Оріана Галев» м. Калущ, і № 5578, № 5580 сорту Зимоярка, що індуковані забрудненням ґрунту важкими металами поблизу вул. Б. Хмельницького м. Костянтинівка, за рахунок зростання вмісту білка в зерні або підвищеної врожайності продукували істотно вищий вихід протеїну з одиниці площі. Застосовуючи дію хімічних техно-

генних мутагенних чинників навколишнього середовища, можна підвищувати показники якості зерна пшениці, одночасно поліпшуючи при цьому потенціал урожайності вихідного сорту. Розширення генетичної різноманітності вихідного селекційного матеріалу за рахунок генотоксичного впливу ксенобіотиків створює перспективи для його використання з метою реалізації селекційно-генетичних програм поліпшення сортів пшениці.

References

1. Konopatskaia I., Vavilova V., Bilonov A., Goncharov N.P. Spike morphology genes in wheat species (*Triticum* L.). *Proceedings of the Latvian academy of sciences. Section Biology*. 2016. Vol. 70, No. 6. P. 345–355. doi: 10.1515/prolas-2016-0053.
2. Callejo M.J., Vargas-Kostiuk M.E., Rodriguez-Quijano M. Selection, training and validation process of a sensory panel for bread analysis: Influence of cultivar on the quality of breads made from common wheat and spelt wheat. *J. Cereal Sci.* 2015. Vol. 61. P. 55–62.
3. Morgun V.V., Rybalka O.I. Strategy of cereals genetic improvement aimed at food safety, health promotion and industry needs. *Visnyk NAN Ukrainy*. 2017. № 3. P. 54–64. [in Ukrainian] / Моргун В.В., Рибалка О.І. Стратегія генетичного поліпшення зернових злаків з метою забезпечення продовольчої безпеки, лікувально-профілактичного харчування та потреб переробної промисловості. *Вісник НАН України*. 2017. № 3. С. 54–64. doi: <https://doi.org/10.15407/visn2017.03.054>.
4. Voss-Fels K.P., Stahl A., Hickey L.T. Q&A: modern crop breeding for future food security. *BMC Biol.* 2019. Vol. 17, No. 1:18. doi: 10.1186/s12915-019-0638-4.
5. Morgun V.V., Logvinenko V.F. Mutational selection of wheat. Kyiv: Naukova dumka, 1995. 628 s. [in Russian] / Моргун В.В., Логвиненко В.Ф. Мутационная селекция пшеницы. К.: Наукова думка, 1995. 628 с.
6. Morgun V.V., Sanin Ye.V., Shvartau V.V. 100 Quarter Club. Editions of them. Kyiv: Lohos, 2015. 146 s. [in Ukrainian] / Моргун В.В., Санін Є.В., Швартау В.В. Клуб 100 центнерів. Видання IX. К.: Логос, 2015. 146 с.
7. Diordieva I.P., Ryabovol Ya.S. Grain quality indicators of wheat samples created by hybridization of *Triticum aestivum* L. / *Triticum spelta* L. *Vestnik Belorusskoy gosudarstvennoy selskohozyaystvennoy akademii*. 2018. № 4. P. 35–38. [in Russian] / Диордиева И.П., Рябовол Я.С. Показатели качества зерна образцов пшеницы, созданных путем гибридизации *Triticum aestivum* L. / *Triticum spelta* L. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*. 2018. № 4. С. 35–38.
8. Rybalka O.I., Morgun V.V., Morgun B.V., Polyshchuk S.S. Genetic background for breeding of new quality classes of wheat (*Triticum aestivum* L.) and triticale (\times *Triticosecale* Wittmack). *Fiziologiya rasteniy i genetika*. 2019. T. 51, № 3. P. 207–240. [in Ukrainian] / Рибалка О.І., Моргун В.В., Моргун Б.В., Поліщук С.С. Генетичні основи нового напрямку селекції оригінальних за якістю зерна класів пшениці (*Triticum aestivum* L.) і тритикале (\times *Triticosecale* Wittmack) *Физиология растений и генетика*. 2019. Т. 51, № 3. С. 207–240. doi: 10.15407/frg2019.03.207.
9. Lagoda P.J.L. Networking and fostering of cooperation in plant mutation genetics and breeding: role of the joint FAO/IAEA division. Induced plant mutation in the genomics era. *Food and agriculture organization of the United Nations: Rome*, 2009. P. 27–33.
10. Morgun V.V., Yakymchuk R.A. Genetic consequences of the Chernobyl NPP. Kyiv: Lohos, 2010. 400 s. [in Ukrainian] / Моргун В.В., Якимчук Р.А. Генетичні наслідки аварії на Чорнобильській АЕС. К.: Логос, 2010. 400 с.
11. Yakymchuk R.A. Genetic consequences of the contamination of the environment with natural and techno-genic mutagenic factors. Kyiv: Lohos, 2019. 379 s. [in Ukrainian] / Якимчук Р.А. Генетичні наслідки забруднення навколишнього середовища природними і техногенними мутагенними чинниками. К.: Логос, 2019. 379 с.
12. Morgun V.V. New winter wheat varieties as a significant component of the country's bread-making prosperity. *Fiziologiya rasteniy i genetika*. 2019. T. 51, № 4. P. 347–354. [in Ukrainian] / Моргун В.В. Нові сорти озимої пшениці як вагома складова хлібного достатку країни. *Физиология растений и генетика*. 2019. Т. 51, № 4. С. 347–354.
13. Rybalka O.I., Chervonis M.V., Lytvynenko M.A. Evaluation of wheat grain quality in the early stages of breeding. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2009. № 1. P. 44–48. [in Ukrainian] / Рибалка О.І., Червоніс М.В., Литвиненко М.А. Оцінка якості зерна пшениці на ранніх етапах селекції. *Вісник аграрної науки*. 2009. № 1. С. 44–48.
14. Dosphehov V.A. The methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). Moskva: Kolos, 1985. 351 s. / Доспехов В.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). М.: Колос, 1985. 351 с.

MORHUN V.V., YAKYMCHUK R.A.

*Institute of Plant Physiology and Genetics, National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, 03022, Kyiv, Vasylkivska str., 31/17, e-mail: peoplenature16@gmail.com*

YIELD CAPACITY AND GRAIN QUALITY OF PRODUCTIVE *TRITICUM AESTIVUM* L. MUTANTS, INDUCED BY CHEMICAL MUTAGENIC FACTORS OF THE ENVIRONMENT

Aim. Taking into account the fact that the zones of local massive chemical soil contamination could have unique conditions of the effect of gene-toxic factors on living organisms, the purpose of the research was to study yield capacity and some parameters of grain quality of productive *T. aestivum* L. mutants, induced by chemical techno-genic mutagenic factors of the environment. **Methods.** The yield from each plot was determined based on three-year data. The determination of the total protein and gluten content and the studying of the indicators of grain firmness were carried out in M₆ by the method of infra-red spectroscopy (NIR). Gluten quality was determined by sedimentation indicator SDS-30.

Results. Samples were selected whose yield exceeded the initial form by 1.2–9.0%. In most of them by the content of protein and gluten in grain, the indicator of sedimentation and grain firmness corresponds to the level of an initial form or does not equal it considerably. Mutant sample № 5561 of cultivar Albatros odeskyi, induced by the contamination with the discharges of Burshtyn ThPS, was found; its yield capacity was supplemented by a serious increase of grain quality indicators. **Conclusions.** Using the effect of chemical techno-genic mutagenic factors of the environment, it is possible to improve the indicators of wheat yield capacity and grain quality. The expansion of the genetic diversification of the initial breeding material due to a gene-toxic effect of xenobiotics creates perspectives for its use to implement breeding-genetic programs of the improvement of wheat cultivars.

Keywords: *Triticum aestivum* L., mutagenic factors, productive mutants, yield capacity, grain quality.