



**В. Д. Тромсюк,**  
науковий співробітник відділу селекції кормових,  
зернових колосових та технічних культур  
Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН  
України  
(м. Вінниця), Україна  
E-mail: troms23@i.ua

**В. Д. Бугайов,**  
кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник,  
завідувач відділу селекції кормових, зернових  
колосових та технічних культур  
Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН  
України  
(м. Вінниця), Україна  
E-mail: bugayovvd@ukr.net



## ПРОЯВ ТРАНСГРЕСІЇ ЗА ОСНОВНИМИ КІЛЬКІСНИМИ ОЗНАКАМИ ПРОДУКТИВНОСТІ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО В ГІБРИДНИХ ПОПУЛЯЦІЯХ F<sub>2</sub>

**Анотація.** Дослідження проводились у 2014–2017 рр. у відділі селекції кормових, зернових колосових та технічних культур на полях наукової сівозміни Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України. У якості матеріалу досліджень використано колекцію з 114 гексаплоїдних зразків різного еколого-географічного походження. Проведено оцінку частоти і ступеня прояву позитивних трансгресій у гібридів другого покоління (F<sub>2</sub>) тритикале озимого за ознаками продуктивності (продуктивна куцистість, кількість і маса зерен з колосу та маса зерна з рослини). Виділено кращі гібриди за ступенем і частотою прояву позитивної трансгресії. Ступінь трансгресії за продуктивною куцистістю становив у середньому 65,3 % і частотою – 43 %; за кількістю зерен у головному колосі – 7,4 % і частотою – 15,3%, масою зерна з колосу – 13,8 % і частотою 27,7 %, масою зерна з рослини – 91,5 % за частотою трансгресії 52,7 %.

**Ключові слова:** тритикале озиме, частота трансгресії, ступінь трансгресії, ознаки продуктивності.

**V. Tromsyuk,**  
Researcher of the Feed Selection Department, Cereals and Industrial Crops  
Institute of Feed and Agriculture of Podillya NAAS of Ukraine  
(Vinnytsia), Ukraine

**V. Bugayov,**  
Phd of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Head of the Department of Breeding of Forage, Grain and Industrial Crops  
Institute of Feed and Agriculture of Podillya NAAS of Ukraine  
(Vinnytsia), Ukraine

### MANIFESTATION OF TRANSGRESSION BY MAIN QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF WINTER TRITICAL PRODUCTIVITY IN F<sub>2</sub> HYBRID POPULATIONS

The research was conducted in 2014-2017 in the department of selection of fodder, grain ears, and industrial crops in the fields of scientific crop rotation of the Institute of Fodder and Agriculture of Podillya NAAS of Ukraine. A collection of 114 hexaploid specimens of different ecological and geographical origins was used as research material.

Six varieties of winter triticales of different ecological and geographical origin and the manifestation of valuable economic features were used in crosses according to the scheme of full diallel analysis: Polovetske (UA0602494), Amos (UA0602627) originating from Ukraine; Kapryz (UA0601781), Tsekad 90 (UA0602066) - Russia; Dubrava (UA0602222) - Belarus and Pawo (UA0602555) - Poland.

Only the best plants, which did not lag in growth and were normally developed, were selected for hybridization. The obtained generation F<sub>0</sub> was sown in 2016, and generation F<sub>1</sub> – 2017 manually in an experimental field with the same depth, which provides plants with the same area of nutrition. After full maturation, the plants were also collected manually in sheaves, structural analysis was performed on the main indicators of productivity.

The frequency and degree of manifestation of positive transgressions in hybrids of the second generation (F<sub>2</sub>) of winter triticales were evaluated based on productivity: productive bushiness, number and weight of ear grains and grain weight from the plant.

The best hybrids by degree and frequency of manifestation of positive transgression are selected. The degree of transgressions in productive bushiness averaged 65.3%, frequency - 43%; number of grains in the main ear - 7.4%, frequency - 15.3%; weight of grain in the ear - 13.8% at a frequency of 27, 7%; weight of grain from the plant - 91.5% with a transgression frequency of 52.7%.

The best hybrid combinations of winter triticales on the basis of "productive bushiness" - Polovtsian / Caprice and Dubrava / Polovtsian (T<sub>c</sub> = 100%), the maximum frequency of transgressions on this basis - hybrids Polovtsian / Caprice / Pawo and Pawo are selected and offered for use in the selection process. T<sub>c</sub> = 60); "Number of grains from the ear" - the maximum degree of transgressions was found in the hybrid Pawo / Polovtsian (T<sub>c</sub> = 18.1%), the maximum frequency - in the hybrid Caprich / Pawo (T<sub>ch</sub> = 40); "Ear grain mass" - Pawo / Amos (T<sub>c</sub> = 37.0%), the highest frequency of transgressions - in

hybrids Amos / Dubrava and Kaprih / Pavo ( $Tch = 50$ ); "Grain weight from the plant" - Polovtsian / Amos ( $Tc = 37.0\%$ ), the frequency of transgressions - hybrids Polovtsian / Amos and Polovtsian / Caprice ( $Tc = 85\%$ ).

**Key words:** winter triticale, transgression frequency, degree of transgression, signs of productivity.

**Постановка проблеми.** Поряд з високою продуктивністю і адаптивними властивостями тритикале характеризується високою стійкістю до найпоширеніших хвороб і шкідників хлібних злаків. Культура маловимоглива до умов вирощування, а на низькородючих ґрунтах завжди перевищує яру пшеницю і ячмінь за врожайністю [1]. Це свідчить про значний потенціал тритикале, проте ставить перед селекційною наукою непросте завдання – створення нових сортів, що матимуть не просто підвищену врожайність, а й стабільність урожаю [2]. В Україні тритикале вирощують на площі 95–110 тис. га. Валовий збір може досягати 350 тис. т/га. Пріоритетними напрямками селекції цієї культури є підвищення врожайності, її стабільності та якості зерна [3].

**Аналіз останніх досліджень.** Головним завданням під час створення сортів сільськогосподарських культур різного напрямку використання є високий потенціал урожайності та якості продукції [4]. Успіх практичної селекції в значній мірі залежить від широти генетичного різноманіття вихідного матеріалу [5]. У гібридних популяціях, які були отримані за схрещування віддалених еколого-географічних груп, спостерігається трансгресія за врожайністю та стійкістю до несприятливих екологічних чинників навколишнього середовища на відміну від гібридів споріднених форм. Нині необхідними є сорти, як високоврожайні з підвищеною якістю зерна, так й еколого-адаптивні до умов сучасних змін клімату [6].

Під час схрещування батьківських форм у наступних гібридних поколіннях можливе виникнення фенотипів, у яких прояв ознак виходить за межі обох батьківських компонентів. Випадки отримання таких фенотипів у гібридних поколіннях (починаючи з другого), називають трансгресивним розщепленням [7].

**Мета статті.** Проаналізувати питання прояву ступеня та частоти трансгресії гібридів F<sub>2</sub> тритикале озимого за основними ознаками зернової продуктивності.

**Методика дослідження.** Дослідження проведено на дослідних полях відділу селекції кормових, зернових колосових та технічних культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України.

У схрещуваннях за схемою повного діалельного

аналізу використовували шість сортів тритикале озимого різного еколого-географічного походження та прояву цінних господарських ознак: Половецьке (UA0602494), Амос (UA0602627) – Україна; Каприз (UA0601781), Цекад 90 (UA0602066) – Росія; Дубрава (UA0602222) – Білорусії і Раво (UA0602555) – Польща.

Для гібридизації відбирали тільки найкращі рослини, що не відставали в рості та розвитку. Отримане покоління F<sub>0</sub> висівали у 2016 р., а покоління F<sub>1</sub> – 2017 р. вручну на дослідному полі при забезпеченні рослин оптимальною площею живлення. Після повного досягання матеріалу проводили структурний аналіз за основними показниками продуктивності.

Ступінь та частоту трансгресії кількісних ознак визначали за формулами, запропонованими Г. С. Воскресенською та В. І. Шпота [15].

$$Tc = ((Pg - Pr) / Pr) * 100 \%,$$

де Tc – ступінь трансгресії, %;

Pg – максимальне значення ознаки у гібриду;

Pr – максимальне значення ознаки у кращій батьківської форми.

$$Tch = (A / B) * 100 \%,$$

де Tch – частота появи трансгресій, %;

A – число гібридних рослин, що переважали за ознакою кращу з батьківських форм;

B – число проаналізованих за ознакою гібридних рослин у комбінації.

Основні результати дослідження. В усіх проаналізованих гібридів було виявлено позитивні трансгресії за продуктивною куцистістю. Ступінь трансгресії становив у середньому 65,3 %, а частота – 43 % (табл. 1).

Максимальну перевагу над кращою батьківською формою мали гібриди Половецьке / Каприз та Дубрава / Половецьке ( $Tc = 100 \%$ ), а максимальну частоту трансгресій за цією ознакою – Половецьке / Каприз та Раво / Амос ( $Tch = 60$ ).

За кількістю зерен з колосу майже в усіх гібридів було виявлено позитивні трансгресії. За цією ознакою ступінь трансгресій дорівнював у середньому 7,4 %, частота – 15,3% (табл. 2). Максимальний ступінь

Таблиця 1

**Ступінь та частота прояву трансгресії у гібридів F<sub>2</sub> тритикале озимого за продуктивною куцистістю, 2016–2017 рр.**

Комбінація схрещування	Найбільша кількість продуктивних пагонів на рослині, шт.		Трансгресія, %	
	кращий батько (Пб)	гібрид (Пг)	ступінь (Tc)	частота (Tch)
Половецьке / Амос	5,0	9,3	86,0	75
Половецьке / Цекад 90	5,7	10,0	75,4	55
Половецьке / Каприз	5,0	10,0	100,0	60
Амос / Цекад 90	5,7	8,0	40,4	40
Амос / Каприз	5,0	8,0	60,0	25
Амос / Дубрава	5,0	7,0	40,0	40
Цекад 90 / Дубрава	5,7	7,3	28,1	20
Цекад 90 / Раво	5,7	8,3	45,6	30
Каприз / Дубрава	5,0	8,3	66,0	50
Каприз / Цекад 90	5,7	8,0	40,4	55
Каприз / Раво	5,0	8,0	60,0	35
Дубрава / Половецьке	5,0	10,0	100,0	50
Дубрава / Раво	5,0	9,3	86,0	30
Раво / Половецьке	5,0	8,3	66,0	20
Раво / Амос	5,0	9,3	86,0	60

трансгресій виявлено в гібрида Раво / Половецьке ( $T_c = 18,1\%$ ), а максимальну частоту – комбінації Каприз / Раво ( $T_c = 40$ ). Ефективність селекційного процесу може суттєво підвищитися за добору в гібридних популяціях особин з трансгресіями цінних ознак і подальшою їх генетичною стабілізацією. Хоча, за даними багатьох учених [16] природа трансгресивної мінливості ще не має чітких рекомендацій застосування у селекції. Відомо, що продуктивність колосу – це результат інтегральної взаємодії генів, що контролюють кількість зерен у колосі та масу. Ці елементи продуктивності у відповідних межах

можуть успадковуватись незалежно один від одного [17].

В. В. Лихочвор встановив, що врожайність зерна визначається двома основними узагальнюючими показниками – густрою продуктивного стеблостою і масою зерна з колосу. Водночас ці елементи структури врожаю залежать від низки дрібніших компонентів [18].

У наших дослідженнях ступінь позитивних трансгресій за масою зерна з колосу становив у середньому  $13,8\%$  за частоті  $27,7\%$  (табл. 3).

Максимальну перевагу над кращою батьківською формою виявлено в комбінації Раво / Амос ( $T_c = 37,0$

Таблиця 2

**Ступінь та частота прояву трансгресії у гібридів  $F_2$  тритикале озимого за кількістю зерен з колосу, 2016–2017 рр.**

Комбінація схрещування	Найбільша кількість продуктивних пагонів на рослині, шт.		Трансгресія, %	
	кращий батько (Пб)	гібрид (Пг)	ступінь ( $T_c$ )	частота ( $T_c$ )
Половецьке / Амос	98,0	106,7	8,9	15
Половецьке / Цекад 90	98,0	112,0	14,3	30
Половецьке / Каприз	98,0	106,0	8,2	25
Амос / Цекад 90	97,0	100,0	3,1	10
Амос / Каприз	97,0	86,3	-11,0	0
Амос / Дубрава	107,3	107,0	-0,3	5
Цекад 90 / Дубрава	107,3	112,0	4,4	15
Цекад 90 / Раво	92,3	103,7	12,4	15
Каприз / Дубрава	107,3	88,3	-17,7	0
Каприз / Цекад 90	92,3	104,0	12,7	15
Каприз / Раво	76,3	94,0	23,2	40
Дубрава / Половецьке	107,3	123,7	15,3	20
Дубрава / Раво	107,3	116,0	8,1	10
Раво / Половецьке	98,0	115,7	18,1	15
Раво / Амос	97,0	108,3	11,6	15

Таблиця 3

**Ступінь та частота прояву трансгресії у гібридів  $F_2$  тритикале озимого за кількістю зерен з колосу, 2016–2017 рр.**

Комбінація схрещування	Найбільша кількість продуктивних пагонів на рослині, шт.		Трансгресія, %	
	кращий батько (Пб)	гібрид (Пг)	ступінь ( $T_c$ )	частота ( $T_c$ )
Половецьке / Амос	5,0	9,3	86,0	75
Половецьке / Цекад 90	5,7	10,0	75,4	55
Половецьке / Каприз	5,0	10,0	100,0	60
Амос / Цекад 90	5,7	8,0	40,4	40
Амос / Каприз	5,0	8,0	60,0	25
Амос / Дубрава	5,0	7,0	40,0	40
Цекад 90 / Дубрава	5,7	7,3	28,1	20
Цекад 90 / Раво	5,7	8,3	45,6	30
Каприз / Дубрава	5,0	8,3	66,0	50
Каприз / Цекад 90	5,7	8,0	40,4	55
Каприз / Раво	5,0	8,0	60,0	35
Дубрава / Половецьке	5,0	10,0	100,0	50
Дубрава / Раво	5,0	9,3	86,0	30
Раво / Половецьке	5,0	8,3	66,0	20
Раво / Амос	5,0	9,3	86,0	60

Ступінь та частота прояву трансгресії у гібридів F2 тритикале озимого за масою зерна з рослини, 2016–2017 рр.

Комбінація схрещування	Найбільша кількість продуктивних пагонів на рослині, шт.		Трансгресія, %	
	кращий батько (Пб)	гібрид (Пг)	ступінь (Тс)	частота (Тч)
Половецьке / Амос	12,0	31,8	165,0	85
Половецьке / Цекад 90	14,6	24,1	65,1	45
Половецьке / Каприз	11,9	24,7	107,6	85
Амос / Цекад 90	14,6	16,5	13,0	15
Амос / Каприз	12,0	16,4	36,7	30
Амос / Дубрава	12,0	24,2	101,7	65
Цекад 90 / Дубрава	14,6	18,9	29,5	15
Цекад 90 / Раво	14,6	28,2	93,2	40
Каприз / Дубрава	11,9	19,6	64,7	50
Каприз / Цекад 90	14,6	26,8	83,6	55
Каприз / Раво	11,9	22,0	84,9	65
Дубрава / Половецьке	11,0	27,7	151,8	60
Дубрава / Раво	10,5	22,8	117,1	60
Раво / Половецьке	11,0	22,0	100,0	60
Раво / Амос	12,0	31,1	159,2	60

%), а найбільшу частоту трансгресій – у гібридів Амос / Дубрава та Каприз / Раво (Тч = 50).

Ступінь трансгресій за ознакою "маса зерна з рослини" в середньому становив – 91,5 % за частоти трансгресій 52,7 % (табл. 4). Максимальну перевагу над кращою батьківською формою за ступенем трансгресії виявлено у комбінації Половецьке / Амос (Тс = 37,0 %), а за частотою трансгресій – Половецьке / Амос та Половецьке / Каприз (Тч = 85 %).

**Висновки.** Виділено кращі гібриди тритикале озимого за ступенем і частотою прояву позитивної трансгресії основних ознак зернової продуктивності. Ступінь трансгресій за продуктивною кущистістю становив у середньому 65,3 %, частота – 43 %; кількістю зерен у головному колосі – 7,4 %, частота – 15,3%; масою зерна з колосу – 13,8 % за частотою 27,7 %; масою зерна з рослини – 91,5 % за частотою трансгресій 52,7 %.

Виділено та пропонуються до використання в селекційному процесі кращі гібридні комбінації тритикале озимого за ознаками «продуктивна кущистість» – Половецьке / Каприз та Дубрава / Половецьке (Тс = 100 %), «кількість зерен з колосу» – Раво / Половецьке (Тс = 18,1 %), «маса зерна з колосу» – Раво / Амос (Тс = 37,0 %), «маса зерна з рослини» – Половецьке / Амос (Тс = 37,0 %).

#### Література

1. Тысленко А. М. Сравнительная оценка сортов яровой тритикале в условиях АО ИМ. Лакина Владимирской области / А. М. Тысленко, Д. В. Зуев, С. А. Пяткин // International Journal of Humanities and Natural Sciences. – 2021. – vol. 3-2 (54). – С. 10–13. DOI:10.24412/2500-1000-2021-3-2-10-13.
2. Волощук С. І. Екологічна оцінка перспективних ліній тритикале озимого / С. І. Волощук, М. В. Харченко // Миронівський вісник. – Вип. 5. – 2017. – С. 126–151. DOI: <https://doi.org/10.31073/mvis201705-11>.
3. Shchypak, H. V. (2017). The results of hexaploid triticale breeding for winter hardiness / Shchypak, H. V., Matviets, V. N., Riabchun, N. I., // Plant Varieties Studying and Protection, 13(1), 43–54. <http://dx.doi.org/10.21498/2518-1017.13.1.2017.97257>.
4. Левченко О. С. Ідентифікація вихідного селекційного матеріалу тритикале озимого із

використанням індексів віддаленості від адаптивної норми / О. С. Левченко, В. М. Стариченко // Наукові доповіді НУБІП України. – 2020. – №2(84). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.02.009>.

5. Бакуменко О. М. Гетерозис та успадкування маси 1000 насінин в F1 пшениці м'якої озимої (*triticum aestivum* L.) / О. М. Бакуменко, В. А. Власенко // Journal of Native and Alien Plant Studies. – 2015. – №11. – С. 67–73. DOI: <https://doi.org/10.37555/11.2015.190866>.

6. Москалець В. В. Нові лінії пшениці м'якої (*triticum aestivum* L.) та тритикале (*triticosecale wittmack* ex a. samus) озимого типу розвитку для умов лісостепу України / В. В. Москалець, Т. З. Москалець, І. В. Гриник // Селекція і насінництво. – 2019. – Вип. 115. – С. 154–171. DOI:10.30835/2413-7510.2020.222311.

7. Дерев'яно І. О. Трансгресивна мінливість елементів продуктивності в гібридів ячменю ярого / І. О. Дерев'яно // Вісник Харківського національного аграрного університету Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодовоовочівництво і зберігання». – 2018. – вип.1. – С. 165–172.

8. Колісник І. В. Ефективність оцінки комбінаційної здатності та прояву трансгресії за основними кількісними ознаками продуктивності вики ярої / І. В. Колісник, М. Г. Барилко, З. М. Бохан // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – 2013. – №4. – С. 124–127.

9. Хоменко С. О. Трансгресивна мінливість ознак продуктивності гібридів другого покоління пшениці твердої ярої / С. О. Хоменко, М. В. Федоренко // Селекція і насінництво. – 2015. – Випуск 107. – С. 97–105.

DOI: <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2015.54041>.

10. Орлюк А. П. Принципы трансгрессивной селекции пшеницы [Текст] / А. П. Орлюк, В. В. Базалій. – Херсон: типографія изд-ва «Надніпрянська правда» 1998. – 274 с.

11. Созинов А. А. Генетическое улучшение пшеницы / А. А. Созинов, А. П. Орлюк, А. А. Корчинский. – К.: Укр. ИНТЭИ, 1993. – 132 с.

12. Капустіна Т. Б. Методичні особливості створення сорту ярого тритикале Соловей Харківський / Т. Б. Капустіна, В. К. Рябчун, В. І. Шатохін, В. А. Лісничий // Селекція і насінництво. – 2008. – Випуск 95. – С. 65–69.



13. Хоменко С. О. Трансгресивна мінливість ознак продуктивності гібридів другого покоління пшениці твердої ярої / С. О. Хоменко, М. В. Федоренко // Селекція і насінництво. – 2015. – Випуск 107. – С. 97-105.

14. Дубовик Н. С. Успадкування елементів продуктивності та їх трансгресивна мінливість у гібридів пшениці м'якої озимої, створених схрещуванням сортів-носіїв пшенично-житніх транслокацій / Н. С. Дубовик, О. В. Гуменюк, В. В. Кириленко, Г. Б. Вологдіна // Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла. – 2018. – Том 7. – С. 26-38. DOI: <https://doi.org/10.31073/mvis201807-03>.

15. Воскресенская Г. С. Трансгрессия признаков Brassica и методика количественного учета этого явления / Г. С. Воскресенская, В. И. Шпота // Доклады ВАСХНИЛ. – 1967. – № 7. – С. 18-20.

16. Вологдіна Г. Б. Створення вихідного матеріалу і сортів пшениці м'якої озимої з використанням сортозразків болгарської селекції в умовах Лісостепу України: дис. канд. с.-г. наук : спец. 06.01.05 – селекція і насінництво. Дніпропетровськ, 2016. 255 с.

17. Лихочвор В. В. Продуктивність колоса озимої пшениці / В. В. Лихочвор // Агробізнес сьогодні. – 2011. – № 14 (213). – С. 42-43.

18. Ольховський Г. Ф. Детальний метод визначення структури врожаю пшениці озимої / Г. Ф. Ольховський, М. А. Бобро, О. Ф. Чечуй // Вісник

Аграрної науки. – 2019. – №12 (801). – С. 22-29. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201912-03>.

## References

1. Tyslenko, A.M., Zuev, D.V. et al. (2021). Comparative evaluation of varieties of spring triticale in the conditions of AO IM. Lakina of the Vladimir region. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*, 2021, vol. 3-2 (54), pp. 10-13 (in Russian).

2. Voloshchuk, S.I., Kharchenko, M.V. (2017). Ecological assessment of promising winter triticale lines. *Myronivskyi Herald*, 2017, vol. 5, pp. 126-151 (in Ukrainian).

3. Shchypak, H.V., Matviets, V.H. et al. (2017). The results of hexaploid triticale breeding for winter hardiness. *Plant Varieties Studying and Protection*, 2017, no. 13(1), pp. 43-54.

4. Levchenko, O.S., Starychenko, V.M. (2020). Identification of the initial selection material of winter triticale using indices of distance from the adaptive norm. *Scientific reports of NUBIP of Ukraine*, 2020, no. 2 (84) (in Ukrainian)

DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.02.009>.

5. Bakumenko, O. M., Vlasenko, V.A. (2015). Heterosis and inheritance of the mass of 1000 seeds in f1 of soft winter wheat (*triticum aestivum* L.). *Journal of Native and Alien Plant Studies*, 2015, no. 11, pp. 67-73 (in Ukrainian).

6. Moskalets, V.V., Moskalets, T.Z. (2019). New lines of soft wheat (*triticum aestivum* L.) And triticale (*triticosecale wittmack* ex a. Camus) of winter type of development for forest-steppe conditions of Ukraine. *Breeding and seed production*, 2019, vol. 115, pp. 154-171 (in Ukrainian).

7. Derevianko, I.O. Transgressive variability of productivity elements in hybrids of spring barley. *Bulletin of Kharkiv National Agrarian University*, 2018, no. 1, pp. 165-172 (in Ukrainian).

8. Kolisnyk, I.V., Barylko, M.H. (2013). The effectiveness of the assessment of combination ability and the manifestation of transgression on the main quantitative features of the productivity of spring. *Bulletin of the Institute of Agriculture of the steppe zone of NAAS of Ukraine*, 2013, no. 4, pp. 124-127 (in Ukrainian).

9. Khomenko, S.O., Fedorenko, M.V. (2015). Transgressive variability of signs of productivity of hybrids of the second generation of durum wheat. *Breeding and seed production*, 2015, vol.107, pp. 97-105 (in Ukrainian).

10. Orliuk, A., Bazalii, V. (1998). Principles of transgressive wheat selection. Kherson: Naddnipyrianska Pravda Publishing House, 1998. 274 p. (in Ukrainian).

11. Sozynov, A., Orliuk, A., Korchynskyi A. (1993). Genetic improvement of wheat. Kyiv: Ukr.УНТЭУА, 1993. 132 p. (in Ukrainian).

12. Kapustina, T.B., Riabchun, V.K. et al. (2008). Methodical features of creating a variety of spring triticale Nightingale Kharkiv. *Breeding and seed production*, 2008, vol. 95, pp. 65-69 (in Ukrainian).

13. Khomenko, S.O., Fedorenko, M.V. (2015). Transgressive variability of signs of productivity of hybrids of the second generation of durum wheat. *Breeding and seed production*, 2015, vol. 107, pp. 97-105 (in Ukrainian).

14. Dubovyk, N.S., Humeniuk, O.V. et al. (2018). Inheritance of productivity elements and their transgressive variability in hybrids of soft winter wheat, created by crossing varieties-carriers of wheat-rye translocations. *Myronivsky Wheat Institute named after Remesla, V.M.*, 2018, vol. 7, pp. 26-38 (in Ukrainian).

15. Voskresenskaia, H.S., Shpota, V.Y. (1967). Transgression of Brassica features and methods of quantitative accounting of this phenomenon. *Reports of VASKhNYL*, 1967, no. 7, pp. 18-20 (in Ukrainian).

16. Volohdina, H.B. (2016). Creation of source material and varieties of soft winter wheat using varieties of Bulgarian selection in the Forest-Steppe of Ukraine, Dis. cand. s.-g. science. special. Dnipropetrovsk, 2016. 255 p. (in Ukrainian).

17. Lykhochvor, V.V. Productivity of the ear of winter wheat. *Agribusiness today*, 2011, no.14 (213), pp. 42-43 (in Ukrainian).

18. Olkhovskiy, H.F., Bobro, M.A. et al. (2019). Detailed method for determining the structure of winter wheat harvest. *Bulletin Agricultural science*, 2019, no12 (801), pp. 22-29 (in Ukrainian).