

УДК 633.11:631.524.86

Н. И. САУЛЯК, асп.,

К. П. ТЕРНОВОЙ, асп.,

О. В. БАБАЯНЦ, д. б. н., ст. науч. сотруд., зав. отд.,

А. А. ВАСИЛЬЕВ, к. с.-х. н., ст. науч. сотруд., вед. науч. сотруд.,

А. В. ГАЛАЕВ, к. б. н., вед. науч. сотруд.

СГИ–НЦСС, Одесса

e-mail: nadjasauljak@gmail.com

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕНОВ УСТОЙЧИВОСТИ ПШЕНИЦЫ (*TRITICUM AESTIVUM* L.) К *PUCCINIA GRAMINIS* PERS. F. SP. *TRITICI* ERIKSS ET HENN В УСЛОВИЯХ УКРАИНЫ**

*В Украине против возбудителя стеблевой ржавчины пшеницы Puccinia graminis Pers. f. sp. tritici Erikss et Henn высокоэффективными являются гены Sr27, Sr31, Sr39 и Sr58. Их носители, особенно фито 4/16, фито 13/16 (57/12), фито 14/16 (57/12), фито 19/16 (43/14), фито 68/16, фито 116/16, фито 117/16, фито 169/16 (100/14), фито 177/16 (96/14), – надежные доноры устойчивости к патогену.*

Ключевые слова: ген, устойчивость, пшеница, линия, сорт, эффективность.

**Введение.** В мире стеблевая ржавчина, вызываемая облигатным паразитом *Puccinia graminis Pers. f. sp. tritici Erikss et Henn*, является одним из наиболее распространенных и вредоносных заболеваний пшеницы. В различных ареалах, в частности и в Украине, её эпифитотии наблюдаются локально на высоковосприимчивых сортах пшеницы, особенно относящихся к виду *Triticum durum* L. [1].

В системе интегрированной защиты пшеницы от стеблевой ржавчины одним из основных методов является возделывание в производстве устойчивых сортов, особенно в эпифитотийно опасных зонах [1].

Селекция пшеницы на устойчивость к возбудителю стеблевой ржавчины осуществляется во многих странах, в т. ч. и в Украине. Ведется поиск источников и доноров устойчивости с эффективными для селекции *Sr*-генами, на основе которых создаются исходный селекционный материал и сорта. К сожалению, исследуемая устойчивость непостоянна. Она со временем теряется в результате появления в популяции патогена генотипов (изолятов, рас), преодолевающих устойчивость. Они могут проникать в Украину из других регионов. Это обуславливает необходимость постоянного или периодического контроля состава популяции патогена для своевременного выявления опасных его рас и поиска в генофонде пшеницы сортов, линий, форм с эффективными *Sr*-генами.

В СГІ–НЦСС селекція пшениці на стійкість к возбудителю стеблевой ржавчини, как и других болезней, ведеться особенно интенсивно в последние 25 лет. Фитопатологами института после работ М. С. Крыжановской (1987) изучен расовый и генотипный состав популяции патогена, наблюдаемый на территории Украины в конце XX — начале XXI столетий. Определена их вирулентность и авирулентность к сортам и линиям пшеницы с некоторыми известными *Sr*-генами [2]. Выявлены источники и доноры устойчивости, идентифицированы *Sr*- и другие гены, созданы исходный селекционный материал и сорта пшеницы, устойчивые не только к возбудителю стеблевой ржавчины, но и к другим болезням [3–9].

В научной литературе имеется обширная информация о генах устойчивости к возбудителю стеблевой ржавчины. В каталоге Макинтоша с соавторами «Catalogue of gene symbols of wheat» имеется информация о 75 *Sr*-генах, из которых 29 происходят от других видов и родов злаков [10]. В предыдущие годы (1996–2011) фитопатологами СГІ изучена эффективность только некоторых из них. Эффективность многих *Sr*-генов не изучена из-за отсутствия материала (линий, сортов) с этими генами. Такая возможность представилась нам после получения нужного материала из генофонда США (USDA, Germplasm Resources information Network / <http://www.ars-grin.gov/>), за что выражаем благодарность руководителям указанной организации. Изучена эффективность *Sr*-генов на полученных сортах и линиях, носителях известных генов *Sr*, а также на линиях пшеницы, созданных в отделе фитопатологии и энтомологии института.

**Материал и методы.** Для определения эффективности *Sr*-генов в 2014 и 2016 гг. изучили устойчивость к возбудителю стеблевой ржавчины 38 линий и 7 сортов пшеницы:

– моногенные линии — носители *Sr*-генов: 5-Ra, 7a, 7b-Ra, 8, 9a, 9b, 9c, 9d, 10–18, 22–28, 36–40;

– сорта 'Acme' с *Sr9q*, 'Eincorn' с *Sr21*, 'Vernal' с *Sr9c*, 'Кавказ' с *Sr31*, 'Mc.Nair 701' с *SrMc.Nair*;

– сорта-индикаторы высокой восприимчивости: 'Michigan Amber', 'Chinese spring';

– линии селекции отдела фитопатологии и энтомологии СГІ (фито) 4/16, 13/16, 14/16, 19/16, 68/16, 116/16, 117/16, 169/16, 177/16. Их родословная представлена в таблице 1.

Устойчивость линий и сортов изучали в полевом инфекционном питомнике стеблевой ржавчины при искусственном заражении растений. Для инокуляции растений использовали урединоспоры патогена. Сведения о расовом составе популяции патогена представлены в наших публикациях [1; 9].

Устойчивость линий и сортов изучали по интенсивности поражения растений и их реакциям на инфекцию патогена, руководствуясь общепринятыми методиками. Интенсивность поражения растений определяли по общепринятой 9-балльной шкале оценок [1].

Таблица 1

Родословная линий пшеницы отдела фитопатологии и энтомологии  
СГИ–НЦСС

Линия	Родословная
4/16	('Амфидиплоид 4' x 'Альбатрос <sup>21</sup> ') x 4/64–91('Од. п/к' x 'Ae. <i>Cylindrica</i> ') x 'Од. п/к') x 'Тира') x 'Amigo'
13/16	('Волынская п. и.' x 186/06 ('Дон п. к.' x 'Ae. <i>variabilis</i> ') x 'Укр') x
14/16	'Никония')
116/16	('Guebon' x 'Куяльник') x 184/06 ('Од. п. к.' x 'Ae. <i>cylindrica</i> ') x 'Од. п.
177/16	к.') x Лют. 23397
169/16	(16/06 ('Обрий' x 'Tr. <i>erebuni</i> ') x 'Од. 162') x 'Укр. од <sup>21</sup> ') x 156/06 ('Дон. п. к.' x 'Ae. <i>variabilis</i> ') x 'Укр') x 'Никония')
68/16	('Купава' x 367/06 ('Од. п. к.' x 'Ae. <i>cul</i> ') x 'Од. п. к.') x 'Кирия'
19/16	(821/75–124/1 «RS» KLF <sub>67</sub> ('Куяльник' x MA1)
117/16	('Raduza' x 138/06('Дон. п. к.' x 'Ae. <i>variabilis</i> ') x 'Укр.') x 'Никония' x 'Amigo'

**Результаты и их обсуждение.** Анализ результатов оценок устойчивости моногенных линий пшеницы — носителей *Sr*-генов к возбудителю стеблевой ржавчины свидетельствует о нижеследующем. По интенсивности поражения (балл 2–5) и реакции растений на инфекцию патогена (баллы S, VS) линии пшеницы с *Sr*-генами 5-Ra, 7a, 7b-Ra, 8, 9a, 9b, 9d, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 23, 28, 36, 37, 40, Tmp характеризуются как восприимчивые (табл. 2). Полученные данные показывают, что эти гены эффективностью против возбудителя болезни не обладают. В Африке из всех перечисленных генов к расам «Ug99» эффективность сохраняют только гены *Sr36*, *Sr37* и *Sr40* [11; 12].

Линии и сорта пшеницы с генами *Sr9q*, *Sr9e* и *Sr17*, происходящие от *Triticum dicoccum* [10], по интенсивности поражения (балл 5) и типам реакции на инфекцию патогена (MR, MS, S) характеризуются как слабовосприимчивые — восприимчивые (табл. 2). Данные гены против возбудителя болезни недостаточно эффективны и самостоятельно защитить пшеницу не могут. Эти гены также неэффективны против рас «Ug99» [11; 12].

Линия с геном *Sr11*, происходящего от *Triticum durum* [10], по интенсивности поражения (балл 5) и типам реакции растения на инфекцию патогена (MR, MS) характеризуется как слабовосприимчивая (табл. 2). Это указывает на то, что ген против возбудителя болезни недостаточно эффективен и самостоятельно защитить пшеницу не может. Этот ген также неэффективен против рас «Ug99» [11; 12].

Сорт пшеницы 'Eincorn' с геном *Sr21*, происходящим от *Triticum monosocum* [10], по интенсивности поражения растений (балл 7) характеризуется как устойчивый. Типы реакции на инфекцию патогена неоднородны (табл. 2). Доминируют типы, характеризующие устойчивость (R, MR). Реже встречается «MS», характеризующий восприимчивость. Полученные данные показывают, что этому сорту в популяции патогена

встречаются как авирулентные, так и вирулентные изоляты патогена. Таким образом, ген *Sr21* против возбудителя болезни остается эффективным. В то же время, по данным Singh et al. [11], он неэффективен против рас «Ug99».

Таблица 2

Пораженность линий и сортов пшеницы возбудителем стеблевой ржавчины *Puccinia graminis f. sp. Trititci*, 2014, 2016 гг.

Линия, сорт	Sr-гены	Происхождение Sr-генов	2014		2016	
			1*	2*	1*	2*
Thatcher/Chinese spring	5-Ra	<i>Tr. aestivum</i>	2	VS	3	VS
Egypt.NA101/6 Marquis	7a	<i>Tr. aestivum</i>	4	S	4	S
Hope/Chinese spring	7b-Ra	<i>Tr. aestivum</i>	4	S	4	S
RedEgyptian/Chinese spring	8	<i>Tr. aestivum</i>	4	S	4	S
RedEgyptian/Chinese spring	9a	<i>Tr. dicoccum</i>	4	S	4	S
PI442911 (Line AA. from Kenya wheat)	9b	<i>Tr. dicoccum</i>	4	S	4	S
Hope/ Chinese spring	9d	<i>Tr. dicoccum</i>	4	S	4	S
'Acme'	9q	<i>Tr. dicoccum</i>	5	MR, MS	5	MR, MS
'Vernal'	9e	<i>Tr. dicoccum</i>	5	MR, MS	5	MR, MS
W269/4Marquis/Egypt. Na95	10	<i>Tr. aestivum</i>	4	S	4	S
Timstein/ Chinese spring	11	<i>Tr. durum</i>	5	MR, MS	5	MR, MS
Thatcher/Baat	12	<i>Tr. durum</i>	4	S	4	S
PI442913 (Line S from Khapstein)	13	<i>Tr. dicoccum</i>	5	S	4	S
Khapstein/10 Marquis	14	<i>Tr. dicoccum</i>	4	S	4	S
Line AB (Selection from Kenya 744c6041)	15	<i>Tr. durum</i>	4	S	4	S
Thatcher/Chinese spring	16	<i>Tr. aestivum</i>	3	S	4	S
Prelude/8 Marqius2// ESP5–8–9	17	<i>Tr. dicoccum</i>	5	MR, MS, S	5	MR, MS, S
Hope/ Chinese spring	18	<i>Tr. dicoccum</i>	3	S	4	S
'Eincorn'	21	<i>Tr. monococcum</i>	7	R, MR (MS)	7	R, MR (MS)
PI442898 (Selection from Steinwedel)	22	<i>Tr. monococcum</i>	5	MR, MS	5	MR, MS
Warden/Hybrid English	23	<i>Tr. aestivum</i>	4	S	4	S
Little Club/Agent	24	<i>Ag. elongatum</i>	6	R, MR (MS)	7	R, MR (MS)
Little Club/Agros	25	<i>Ag. elongatum</i>	4	S (MR)	4	S (MR)

Окончание табл. 2

Линия, сорт	Sr-гены	Происхождение Sr-генов	2014		2016	
			1*	2*	1*	2*
PI 442902	26	<i>Ag. elongatum</i>	6	R, MR (MS)	7	R, MR (MS)
PI 520494	27	<i>Secale</i>	8	VR, R	8	VR, R
Hope/Reliance/Re- vard/Mercury	28	<i>Tr. aestivum</i>	3	S	4	S
'Кавказ'	31	<i>Secale</i>	8	VR, R	8	VR, R
W2691	36	<i>Tr. timopheevi</i>	4	S	4	S
PI 442915	37	<i>Tr. timopheevi</i>	5	S	5	S
VPM1/Anza	38	<i>Ae. ventricosa</i>	6	MR, MS	7	MR, MS
PI 600683	39	<i>Ae. speltoides</i>	7	VR, R	8	VR, R
Norin 40/Honika/Ко- nosu 26	40	<i>Tr. durum</i>	4	S	3	S
PI 658467	Tmp	<i>Tr. aestivum</i>	4	S	4	S
'Mc Nair 701'	Mc Nair	<i>Ae. umbellulata</i>	5	MR, MS	6	MR, MS
Фито 4/16 (4/15)	Amigo 24	<i>Secale cereale</i> <i>Ag. elongatum</i>	8	VR, R	8	VR, R
Фито 13/16 (57/12)	31+58 24+58	<i>Secale cereale</i> <i>Ag. elongatum</i>	8	VR, R	8	VR, R
Фито 14/16 (57/12)	15+31 15	<i>Tr. durum</i> <i>Secale cereale</i>	8	VR, R	8	VR, R
Фито 19/16 (43/14)	24+58	<i>Ag. elongatum</i> <i>Frontana</i>	8	VR, R	8	VR, R
Фито 68/16 (67/14)	58	<i>Frontana</i>	8	VR, R	8	VR, R
Фито 116/16 (54/15)	15+31+58	<i>Tr. durum</i> <i>Secale cereale</i>	8	VR, R	8	VR, R
Фито 117/16 (96/14)	Amigo + 24	<i>Secale cereale</i> <i>Ag. elongatum</i>	8	VR, R	8	VR, R
Фито 169/16 (100/14)	24+58 58	<i>Ag. elongatum</i> <i>Frontana</i>	8	VR, R	8	VR, R
Фито 177/16 (177/15)	15+21+58	<i>Tr. durum</i> <i>Secale cereale</i>	8	VR, R	8	VR, R
Индикаторы высокой восприимчивости					8	
'Michigam Amber'			1–2	VS	2	VS
'Chinese spring'			2	VS	2	VS

Примечание: 1\* — интенсивность поражения в баллах; 2\* — тип реакции на инфекцию патогена (VS, S, MS, MR, R, VR).

Линия пшеницы с геном *Sr22*, происходящим от *Triticum monosocum* [10], по интенсивности поражения (балл 5) и типам реакции на инфекцию патогена (MR, MS) характеризуется как слабовосприимчивая (табл. 2). Это указывает на то, что ген против возбудителя болезни недостаточно эффективен. Однако он эффективен против рас «Ug99» [11].

Линии пшеницы с генами *Sr24* и *Sr26*, происходящими от *Agropyron elongatum* [10], по интенсивности поражения (балл 6 и 7) характеризу-

ются как устойчивые (табл. 2). У них доминируют типы реакций на инфекцию патогена (R, MR), также характеризующие устойчивость. Редко встречаются типы «MS», которые указывают на то, что в популяции патогена есть изоляты, вирулентные к носителям этих генов. Это позволяет считать, что гены против возбудителя болезни являются эффективными. Гены *Sr24* и *Sr26* эффективны против рас «Ug99» [11].

Линия пшеницы с геном *Sr25*, происходящим также от *Agropyron elongatum* [10], по интенсивности поражения растений (балл 4) и доминирующим типам реакции на инфекцию патогена (S) характеризуется как восприимчивая (табл. 2). Это позволяет считать указанный ген против возбудителя болезни неэффективным. Однако этот ген эффективен против рас «Ug99» [11].

Линия пшеницы с геном *Sr27*, происходящим от *Secale cereale* [10], по интенсивности поражения (балл 8) и типам реакции на инфекцию патогена (VR, R) (табл. 2) характеризуется как высокоустойчивая, а ген — высокоэффективным. Ген *Sr27* эффективен против рас «Ug99» [11].

Линия пшеницы с геном *Sr28* по интенсивности поражения (баллы 3–4) и типу реакции растения на инфекцию патогена (S) характеризуется как восприимчивая (табл. 2). Это указывает на то, что ген неэффективен. Ген *Sr28* эффективен против рас «Ug99» [11; 12].

Сорт пшеницы 'Кавказ' с геном *Sr31*, происходящим от *Secale cereale* [10], показал к патогену устойчивость. По интенсивности поражения (балл 8) и типам реакции растений на инфекцию патогена (VR, R) он характеризуется как высокоустойчивый (табл. 2). Этот ген является эффективным против возбудителя болезни. В Африке наблюдаются расы патогена (ТТКСF, ТТКСР), приведшие к потере устойчивости пшеницы с этим геном (FAO, 2010).

Линии пшеницы с генами *Sr36* и *Sr37*, происходящими от *Triticum timopheevi* [10], по интенсивности поражения (баллы 4–5) и типам реакции растений на инфекцию патогена (S) характеризуются как восприимчивые (табл. 2). Это указывает на то, что гены неэффективны. Они эффективны против рас «Ug99» [11; 12].

Линия пшеницы с геном *Sr38*, происходящим от *Aegilops ventricosa* [10], по интенсивности поражения (балл 6 и 7) характеризуется как умеренно устойчивая и типам реакции на инфекцию патогена (MR, MS) — как умеренно восприимчивая (табл. 2). Таким образом, ген *Sr38* против возбудителя болезни остается эффективным, но, по сообщению Singh et al. [11], данный ген неэффективен против рас «Ug99».

Линия пшеницы с геном *Sr39*, происходящим от *Aegilops speltoides* [10], по интенсивности поражения (балл 7 и 8) и типам реакции растений на инфекцию патогена (VR, R, MR) (табл. 2) характеризуется как устойчивая. Это указывает на то, что ген *Sr39* является эффективным. Ген эффективен против рас «Ug99» [11].



Линия пшеницы с геном *Sr40*, происходящим от *Triticum araraticum* [10], по интенсивности поражения (балл 3–4) и типу реакции растений на инфекцию патогена (S) характеризуется как восприимчивая (табл. 2). Данный ген не является эффективным.

Линия пшеницы с геном *McNair*, происходящим от *Aegilops umbellulata* [10], по интенсивности поражения (балл 5) и типам реакции на инфекцию патогена (MR-MS) (табл. 2) характеризуется как восприимчивая. Этот ген недостаточно эффективен.

Линии пшеницы фито 4/16 (4/15) и фито 117/16 (96/14) с генами *Sr<sup>Amigo</sup>* (1AL/1RS) и *Sr24*, происходящими от *Secale cereale* и *Agropyron* [10], по интенсивности поражения (балл 8) и типам реакции растения на инфекцию патогена (VR, R) характеризуются как высокоустойчивые (табл. 2). Это позволяет считать указанные гены против возбудителя болезни эффективными. *Sr24* эффективен против рас «Ug 99» [11; 12]. Сведения об эффективности *Sr<sup>Amigo</sup>* против этих рас нам неизвестны.

Линия пшеницы фито 13/16 (57/12) с генами *Sr31* и *Sr58*, происходящими от *Secale cereale* [10], по интенсивности поражения (балл 8) и типам реакции на инфекцию патогена (VR, R) характеризуется как высокоустойчивая (табл. 2). Это позволяет считать указанные гены против возбудителя болезни эффективными. Известно, что *Sr31* уже потерял эффективность против некоторых рас «Ug 99» [11].

Линия пшеницы фито 14/16 (57/12) по происхождению близка к линии фито 13/16 (57/12). Она, помимо генов *Sr31* и *Sr58*, имеет также неэффективный ген *Sr15* (табл. 2).

Линия пшеницы фито 19/16 (47/14) с геном *Sr24*, происходящим от *Agropyron elongatum* [10], по интенсивности поражения (балл 8) и типам реакции растения на инфекцию патогена (VR, R) характеризуется как высокоустойчивая (табл. 2). Следует отметить, что она более устойчива, чем моногенная линия с геном *Sr24*. Предполагаем, что линия фито 19/16 имеет и другие *Sr*-ген(ы).

Высокоустойчивые к патогену линии фито 68/16 (67/14) и фито 169/16 (100/14) имеют эффективный ген *Sr58* (табл. 2).

Линии пшеницы фито 116/16 (57/15) и фито 177/16 (177/15) имеют гены *Sr15*, *Sr31* и *S58*, происходящие от *Tr. durum*, *Secale cereale* [10]. По интенсивности поражения (балл 8) и типам реакции на инфекцию патогена (VR, R) они характеризуются как высокоустойчивые (табл. 2). Известно, что *Sr15* неэффективен против рас «Ug 99» [11; 12].

**Выводы.** В Украине против возбудителя стеблевой ржавчины пшеницы *Puccinia graminis Pers. f. sp. tritici* Erikss et Henn гены *Sr27*, *Sr31*, *Sr39*, *Sr58* являются высокоэффективными, и их носители можно использовать донорами устойчивости при создании устойчивых к патогену сортов пшеницы.

Гены *Sr21*, *Sr24*, *Sr26* и *Sr38* против возбудителя этой болезни являются эффективными, а их носители можно использовать в качестве

доноров устойчивости при создании устойчивых к патогену сортов пшеницы.

Гены *Sr9q*, *Sr9e*, *Sr11*, *Sr17*, *Sr21*, *SrMc.Nair* недостаточно эффективны, поэтому защитить пшеницу от этой болезни они не смогут.

Гены *Sr5-Ra*, *Sr7a*, *Sr7b-Ra*, *Sr9a*, *Sr9d*, *Sr10*, *Sr12*, *Sr13*, *Sr14*, *Sr15*, *Sr16*, *Sr18*, *Sr23*, *Sr25*, *Sr28*, *Sr36*, *Sr40* и *SrTmp* являются неэффективными и самостоятельно защитить пшеницу не могут. Комбинации генов *Sr<sup>Amigo</sup>+Sr24* у линии фито 4/16 и фито 117/16, *Sr31+Sr58*; у линии фито 13/16, фито 14/16, фито 116/16, фито 177/16 являются надежными донорами устойчивости и ценным для селекции пшеницы на устойчивость к возбудителю этой болезни исходным материалом.

#### СПИСОК БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ССЫЛОК

1. Бабаянц О. В., Бабаянц Л. Т. Основы селекции и методология оценок устойчивости пшеницы к возбудителям болезней. Одесса, 2014. 399 с.
2. Бабаянц О. В. Генетическая детерминация устойчивости пшеницы к *Puccinia recondita* Rob. ex Desm. f. sp. tritici, происходящая от *Aegilops cylindrica*, *Triticum erebuni*, Амфидиплоида 4. Зб. наук. праць СГІ–НЦНС. Одеса, 2010. Вип. 16 (56). С. 185–202.
3. Бабаянц Л. Т. Источники и доноры новых генов устойчивости к фитопатогенам. Труды по фундаментальной и прикладной генетике. Харьков: Штрих, 2001. С. 232–241.
4. Бабаянц Л. Т. Новый исходный материал для селекции пшеницы на устойчивость к возбудителям инфекционных заболеваний. Пшеница и тритикале. «Материалы научно-практической конференции «Зеленая революция П. П. Лукьяненко, Краснодар, 28–30 мая 2001 г.». Краснодар: Советская Кубань, 2001. С. 329–336.
5. Бабаянц Л. Т. Расовый состав *Puccinia recondita* Rob. ex Desm. f. sp. tritici на юге Украины в 1988–1996 гг. Микология и фитопатология. 1999. Т. 33, вып. 1. С. 47–51.
6. Бабаянц Л. Т. Генетическая основа устойчивости к возбудителю твердой головни (*T. caries* (DC) Tul.) новых линий пшеницы. Цитология и генетика. 1999. Т. 33, № 6. С. 25–30.
7. Бабаянц Л. Т. Изменение расового состава *Puccinia recondita* Rob. ex Desm. f. sp. tritici на юге Украины в 1997–1999 гг. Микология и фитопатология. 2001. Т. 35, вып. 4. С. 74–81.
8. Бабаянц Л. Т. Расовый состав *Puccinia recondita* f. sp. tritici на юге Украины в 2000–2001 гг. и сортоустойчивость пшеницы. Зб. наук. праць СГІ–НЦНС. Одеса, 2002. Вип. 2 (42). С. 140–147.
9. Бабаянц Л. Т. Расовый состав *Puccinia recondita* f. sp. tritici et Henn в Степи Украины и сортоустойчивость пшеницы. Зб. наук. праць СГІ–НЦНС. Одеса, 2004. Вип. 6 (46). С. 279–288.
10. McIntosh R. A. Catalogue of Gene Symbols for Wheat [Pathogenic Disease / Pest Reaction]. Proceedings 11 th International Wheat Genetics Symposium. Australia, Brisbane, 2013–2017. P. 27–33. Available from: RL: <http://www.shigen.nig.ac.jp/wheat/komugi/genes/download.jsp>.



11. Singh R. P. Will stem rust destroy the world's wheat crop? *Advances in Agronomy*. 2008. V. 98. P. 271–309.
12. Singh R. P. Current status, likely migration and strategies to mitigate the threat to wheat production from race UG99 (TTKS) of stem rust pathogen. *CAB Reviews: Perspective in Agriculture, Veterinary Science and Natural Resources*. 2006. V. 54. P. 1–13.

Надійшла 10.11.2017

UDC 633.11.631.524.86

**Sauliak N. I., Ternovyi K. P., Babayants O. V., Vasyl'iev O. A., Galaev O. V.** Plant Breeding and Genetics Institute–National Center for Seed and Cultivar Investigation  
e-mail: nadjasauljak@gmail.com

**THE EFFICIENCY OF WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* L.) GENES RESISTANCE TO *PUCCINIA GRAMINIS* PERS. F. SP. *TRITICI* ERIKSS ET HENN UNDER UKRAINE ENVIRONMENTS**

In Ukraine, against the causative agent of stem rust of wheat to *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *tritici* Erikss et Henn, the genes Sr27, Sr31, Sr39 and Sr58 are highly effective. Their carriers, especially the phyto 4/16, phyto 13/16 (57/12), phyto 14/16 (57/12), phyto 19/16 (43/14), phyto 116/16, phyto 117/16, phyto 169/16 (100/14), phyto 177/16 (96/14), are reliable donors of resistance to the pathogen.

УДК 633.11.631.524.86

**Сауляк Н. І., Терновий К. П., Бабаянц О. В., Васильєв О. А., Галаєв О. В.** СГІ–НЦНС, Одеса  
e-mail: nadjasauljak@gmail.com

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ГЕНІВ СТІЙКОСТІ ПШЕНИЦІ (*TRITICUM AESTIVUM* L.) ДО *PUCCINIA GRAMINIS* PERS. F. SP. *TRITICI* ERIKSS ET HENN В УМОВАХ УКРАЇНИ**

В Україні проти збудника стеблової іржі пшениці *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *tritici* Erikss et Henn високоефективними є гени Sr27, Sr31, Sr39 і Sr58. Їх носії, особливо фіто 4/16, фіто 13/16 (57/12), фіто 14/16 (57/12), фіто 19/16 (43/14), фіто 116/16, фіто 117/16, фіто 169/16 (100/14), фіто 177/16 (96/14), є надійними донорами стійкості до патогена.