

О.В. БАБАЯНЦ, Л.Т. БАБАЯНЦ,
 А.Ф. ГОРАШ, А.А. ВАСИЛЬЕВ,
 В.А. ТРАСКОВЕЦКАЯ, В.А. ПАЛЯСНЫЙ
 Селекционно-генетический институт – Национальный центр
 семеноведения и сортоизучения НААН Украины, Одесса
 E-mail: fungi@ukr.net

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДЕТЕРМИНАЦИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ПШЕНИЦЫ К *PUSCINIA GRAMINIS F. SP. TRITICI*, ПРОИСХОДЯЩАЯ ОТ *AEGILOPS CYLINDRICA*, *TRITICUM EREBUNI* И АМФИДИПЛОИДА 4



В Селекционно-генетическом институте в результате межвидовой гибридизации созданы линии озимой мягкой пшеницы с новыми, эффективными интрогрессированными *Sr*-генами. Линия 85/06 имеет ген *SrAc1*, линии 47/06, 54/06, 82/06, 85/06, 87/06, 238/06, 367/06 — *SrAc1*, *SrAc2*, которые происходят от *Aegilops cylindrica*, 352/06 — *SrTe1*, *SrTe2* от *Triticum erebuni*, линия 12/86-04 — *SrAd1*, *SrAd2* от Амфидиплоида 4 (*Triticum dicoccoides* × *Triticum tauschii*).

© О.В. БАБАЯНЦ, Л.Т. БАБАЯНЦ, А.Ф. ГОРАШ,
 А.А. ВАСИЛЬЕВ, В.А. ТРАСКОВЕЦКАЯ,
 В.А. ПАЛЯСНЫЙ, 2012

Введение. В научной литературе имеется информация о 54 генах устойчивости пшеницы к возбудителю стеблевой ржавчины *Puccinia graminis f. sp. tritici*, а также происхождении этих генов, в том числе в каталоге Макинтоша «Catalogue of gene symbols for wheat» 2010 г. [1]. Из них 31 *Sr*-ген пшеницы происходит от других видов и родов злаков.

Sr2 является рецессивным геном. Он интрогрессирован Макфадденом [2] из *Triticum dicoccum* («Yaroslav emmer») в хромосому 3BS культурной пшеницы. В Украине популяции возбудителя стеблевой ржавчины имеют расы, вирулентные к носителям этого гена [3]. По данным зарубежных фитопатологов он эффективен против расы Ug99 («Уганда 99», или ТТКСК по североамериканской символике [4, 5]), которая является одной из самых опасных рас настоящего столетия [6–10]. Впервые она возникла в Уганде в 1998 г., распространилась на Эфиопию, Кению и Йемен [6]. В этих странах эпифитотии, вызванные расой Ug99, ежегодно приводят к недоборам урожая зерна пшеницы приблизительно на сумму в 3 миллиарда долларов [11]. В настоящее время от расы ТТКСК (Ug99) возникло шесть рас: ТТКСФ, ТТКСТ, ТТТСК, ТТКСР, РТКСТ, РТКСК [12]. Ug99 распространяется в восточном, северо-восточном, западном и северо-западном направлениях, угрожая посевам пшеницы в странах Восточной и Западной Африки, Ближнего Востока, Афганистана, Индии, Пакистана, Средней Азии и Казахстана [6, 9]. Носителями гена *Sr2* являются сорта Hope, H-44, FKN, Lawrence, Lerma Rojo 64, Selkirk, Redman, Renown, Kenya Plume [1].

Sr9 происходит от *Triticum dicoccum* и локализован в хромосоме 2В. Известны семь аллелей этого гена — *a, b, c, d, e, f, g* [1]. В Украине против основных рас патогена он не эффективен и защитить пшеницу не может [3]. Ген также не эффективен против расы Ug99 [6, 7, 12].

Sr11 происходит от *Triticum dicoccum* и локализован в хромосоме 6В [1]. В Украине против основных рас патогена ген не эффективен. К расе Ug99 он также не эффективен [6, 7, 12].

Sr12 происходит от итальянского сорта Jumillo вида *Triticum durum* и локализован

в хромосоме 3В [1]. В Украине против всех основных рас патогена ген не эффективен [3]. Он также не эффективен против расы Ug99 [6, 7, 12].

Sr13 происходит от *Triticum dicoccum* и локализован в хромосоме 6AL [1]. В Украине против основных рас патогена ген не эффективен [3]. Против расы Ug99 уровень устойчивости от действия этого гена недостаточен [6, 7, 12].

Sr14 происходит от *Triticum dicoccum* и локализован в хромосоме 1BL [1]. В Украине ген эффективен. Он эффективен против расы Ug99 [6, 7, 12].

Sr17 является рецессивным геном. Он происходит от *Triticum dicoccum* и локализован в хромосоме 7BL [1]. В Украине ген не эффективен [3]. Он не эффективен также против расы Ug99 [6, 7, 12].

Sr21 происходит от *Triticum monococcum* и локализован в хромосоме 2AL [1]. В Украине к этому гену вирулентность проявляют расы 11, 15, 17, 58K, 66K [3]. Он не эффективен против расы Ug99 [6, 7, 12].

Sr22 происходит от *Triticum monococcum* и локализован в хромосоме 7A [1]. В Украине ген не эффективен [3], однако эффективен против расы Ug99 [6, 7, 12].

Sr24 происходит от пырея *Agropyron elongatum* и локализован в хромосоме 3DL [1]. В Украине к носителям этого гена проявляют вирулентность отдельные расы патогена [3]. Он не эффективен против расы ТТКСТ [12, 13]. Носителями гена являются сорта пшеницы Agent, Bluboy II, Collin, Cloud, Cody, Fox, Gamka, Karee, Kinko, Palmiet, Sage, Torres, Wilga, Siouxlant [1]. В Украине эти сорта проявляют возрастную устойчивость, но в благоприятные годы для развития болезни при искусственном заражении интенсивность поражения растений бывает значительной.

Sr25 происходит от пырея *Agropyron elongatum* и локализован в хромосоме 7DL [1]. В Украине к носителям этого гена проявляют вирулентность отдельные расы, и при искусственном заражении интенсивность поражения растений варьирует от слабой до

умеренной [3]. Ген эффективен против расы Ug99 [6, 7, 12], его носителями являются сорта пшеницы Agatha, Mutant 28 [1].

Sr26 происходит от пырея *Agropyron elongatum* и локализован в хромосоме 6AL [1]. В Украине к носителям указанного гена проявляют вирулентность отдельные расы [3]. При искусственном заражении интенсивность поражения растений этими расами варьирует от слабой до умеренной. Ген эффективен против расы Ug99 [6, 7, 12]. Носителями гена являются сорта пшеницы Avocet, Eagle, King, Kite, Flinders, Harrier, Jabiru [1].

Sr27 происходит от ржи *Secale cereale* и локализован в хромосоме 3A [1]. В Украине к этому гену отдельные расы патогена проявляют вирулентность. Сорта — носители гена при искусственном заражении растений этими расами поражаются слабо [3]. Он эффективен против расы Ug99 [6, 7, 12]. Носителями гена являются сорта пшеницы Pembina, Inia 66, Condor, Acosta [1].

Sr31 интрогрессирован из хромосомы 1R ржи *Secale cereale* в хромосому 1В пшеницы [1]. В Украине вирулентность к носителям гена отсутствует. Он обеспечивает пшенице надежную защиту [3]. Устойчивость, обусловленная действием этого гена, преодолена расой Ug99. Сорта — носители указанного гена стали поражаться этой расой [6, 7, 10]. Ген имеется у сортов Аврора, Кавказ, Безостая 2, Одесская 66, Мытницкая 201, Sabina, Solaris, Mv15, Mv Magdalena, Mv Palma [14].

Sr32 происходит от *Triticum speltooides* и локализован в хромосоме 2A [1]. В Украине эффективность этого гена не изучена. Он проявлял эффективность к расе Ug99, но, как отмечают зарубежные фитопатологи, уже появилась вирулентность и к носителям этого гена [15].

Sr33 происходит от *Triticum tauschii* и локализован в хромосоме 1DL [1]. В Украине эффективность этого гена не изучена. Он проявлял эффективность к расе Ug99, однако уже появилась вирулентность и к носителям этого гена [15].

Sr35 происходит от *Triticum monococcum* и локализован в хромосоме 3AL [1]. В Украине

не эффективность этого гена не изучена. Он эффективен против расы Ug99 [6, 7, 12].

Sr36 происходит от *Triticum timopheevii* и локализован в хромосоме 2BS [1]. В Украине расы, вирулентные к носителям этого гена, встречаются очень редко, но они этими расами в фазах взрослого растения поражаются слабо [3]. Ген не эффективен против расы TTTSK [12].

Sr37 происходит от *Triticum timopheevii* и локализован в хромосоме 4BL [1]. В Украине эффективность этого гена не изучена. Как отмечают зарубежные фитопатологи, уже появилась вирулентность и к носителям этого гена [15].

Sr38 происходит от *Triticum ventricosum* и локализован в хромосоме 2AS [1]. В Украине ген не эффективен. Он также не эффективен против расы Ug99 и имеется у линии VPM1 [6, 7, 12].

Sr39 происходит от *Triticum speltoides* и локализован в хромосоме 2B [1]. В Украине эффективность этого гена не изучена. Он был эффективным против расы Ug99, но в последнее время к носителям этого гена появилась новая вирулентность [15].

Sr40 происходит от *Triticum araraticum* и локализован в хромосоме 2BS [16]. В Украине эффективность этого гена не изучена. Он эффективен против расы Ug99 [6, 7, 12].

Sr41 локализован в хромосоме 4D [1]. В Украине ген эффективен и содержится у сорта пшеницы Waldron (Sr5, Sr11).

Sr43 происходит от пырея *Agropyron elongatum* и локализован в хромосоме 7DL [1]. В Украине эффективность этого гена не изучена. Он эффективен против расы Ug99 [6, 7, 12], имеется у линий пшеницы KS23-9, KS24-1, KS24-1.

Sr44 происходит от пырея *Agropyron intermedium* и локализован в хромосоме 7DS [1]. В Украине эффективность этого гена не изучена. Он эффективен против расы Ug99 [6, 7, 12], имеется у линий пшеницы 86.187, Several 7A-7AiA1L.

Sr45 происходит от *Triticum tauschii* и локализован в хромосоме 1DS [1]. В Украине

эффективность этого гена не изучена. Он эффективен против расы Ug99 [6, 7, 12].

Sr46 происходит от *Aegilops tauschii* var. *meyeri* AUS18913 и локализован в хромосоме 2DS [1]. В Украине эффективность этого гена не изучена, а также не изучена эффективность против расы Ug99. Он имеется у линий пшеницы R9.3, R11.4, R14.2.

Sr47 происходит от *Aegilops speltoides* и локализован в 2B [1]. В Украине эффективность этого гена не изучена, а также не изучена эффективность против расы Ug99. Он имеется у линии пшеницы DAS15 [1].

SrR интрогрессирован в пшеницу от сорта ржи Imperial в хромосомы 1BL и 1DL [1]. В Украине этот ген эффективен. Вероятно, эффективен против расы Ug99, так как исходная линия TAF 2 устойчива [6].

Sr1R.1A интрогрессирован из хромосомы 1R ржи *Secale cereale* в хромосому 1A пшеницы [1]. Он эффективен против расы Ug99 [6, 7, 12]. В Украине этот ген эффективен. Сортами — носителями гена являются Amigo, TAM107, TAM200, Nekota, Prairie, Red, Золотоколоса, Смуглянка.

Проведенный обзор научной литературы о Sr-генах и их происхождении [1, 2, 6–9, 11–13] показывает, что в селекционной практике пшеницы виды *Aegilops cylindrica* и *Triticum erebuni*, форма Амфидиплоид 4 (*Triticum diccoides* × *Triticum tauschii*) в качестве источников генов устойчивости к возбудителю стеблевой ржавчины не использовались. В селекционно-генетическом институте впервые осуществлена интрогрессия от этих видов в пшеницу генов *Pm*, *Lr*, *Sr*, *Stb*, *Fhb* и *Bt*. Путем гибридизации пшеницы с этими видами и последующими многократными отборами на искусственных инфекционных фонах создана серия линий озимой мягкой пшеницы, обладающих устойчивостью к возбудителям мучнистой росы, бурой листовой и стеблевой ржавчины, септориоза, фузариоза и твердой головни [17–24]. Для возможности их использования в селекции пшеницы в качестве доноров устойчивости к возбудителю стеблевой ржавчины изучена ее генетическая основа.

Результаты этого изучения представлены в настоящей работе.

Материалы и методы. Генетическую основу устойчивости линий пшеницы к расе 34 *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* Pers — возбудителю стеблевой ржавчины изучали общепринятым методом гибридологического анализа гибридов F₁, F₁BC₁, F₂ от скрещивания линий с восприимчивыми сортами пшеницы [25]. Устанавливали устойчивость или восприимчивость гибридов F₁ и их родительских форм. В F₂ и F₁BC₁ по отношению количества устойчивых и восприимчивых, достоверно (χ^2) соответствующих теоретически ожидаемым, определяли количество генов и их взаимодействие. По родословной линий пшеницы, по устойчивости или восприимчивости их родительских форм определяли происхождение генов устойчивости. Родословная линий пшеницы приведена в табл. 1.

В полевом инфекционном питомнике инокуляцию растений проводили при колошении растений (фаза 49 по Цадоксу). Инфекционным материалом служили уредоспоры расы 34 *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*, которая является в Украине одной из основных.

После проявления и максимального развития болезни по модифицированной шкале Стекмана и Левина устанавливали тип реак-

ции растения на инфекцию патогена. По этой шкале баллы 0, VR, R, MR характеризовали устойчивость, MS, S, VS — восприимчивость. Интенсивность поражения растений оценивали в баллах по общепринятой методике [26]. Баллы соответствовали интенсивности поражения растений в процентах: 1 — 100 %, 2 — 90 %, 3 — 65 %, 4 — 40 %, 5 — 25 %, 6 — 15 %, 7 — 10 %, 8 — 5 %, 9 — 0 %.

В работе руководствовались методами биологической статистики [27].

Результаты исследований. Линии пшеницы по реакциям растений на инфекцию патогена проявили устойчивость (R), а сорта — восприимчивость (S) и высокую восприимчивость (VS) (табл. 2). В фазу молочно-восковой спелости линии характеризовались как устойчивые, а сорта — восприимчивые и высоковосприимчивые.

Первое поколение гибридов от скрещивания линий с восприимчивыми сортами пшеницы проявило устойчивость, такую же как линии (табл. 3). Это указывает на то, что устойчивость линий контролируется доминантными *Sr*-генами. В популяции гибрида F₂ от скрещивания линии 85/06 с сортом Вдала отношение количества устойчивых растений к восприимчивым достоверно ($\chi^2 = 1,72$) соответствовало теоретически ожидаемому отношению 3:1. Это свидетель-

Таблица 1

Родословная линий озимой мягкой пшеницы (разновидность эритроспермум)

Линия	Родословная
52/06, 54/06	4/64-91 (Одесская полукарликовая × <i>Aegilops cylindrica</i> × Одесская полукарликовая) × Тира
47/06, 85/06, 87/06	4/64-91 (Одесская полукарликовая × <i>Aegilops cylindrica</i> × Одесская полукарликовая) × Куяльник
238/06	7/31-91 (Одесская полукарликовая × <i>Aegilops cylindrica</i> × Одесская полукарликовая) × Лютеценс 23397
352/06	41/46-95 (Обрий × <i>Triticum erebuni</i>) × Одесская 162 × Украинка одесская × Украинка одесская
367/06	7/31-91 (Одесская полукарликовая × <i>Aegilops cylindrica</i> × Одесская полукарликовая) × Кирия
12/86-04	(Альбатрос одесский × Обрий × Амфидиплоид 4 (<i>Triticum dicoccoides</i> × <i>Triticum tauschii</i>))

ствует о том, что устойчивость линии к возбудителю стеблевой ржавчины контролируется одним доминантным *Sr*-геном. Оно подтверждается результатами анализа F_1BC_1 . В этом поколении количество устойчивых и восприимчивых растений достоверно ($\chi^2 \approx 0$) соответствовало теоретически ожидаемому отношению 1 : 1, указывающему на действие одного доминантного *Sr*-гена (табл. 4).

В популяциях F_2 всех остальных гибридов от скрещивания линий с восприимчивыми сортами пшеницы отношение количества устойчивых растений к восприимчивым достоверно ($\chi^2 = 0 \div 1,62$) соответствовало теоретически ожидаемому отношению 9 : 7 (табл. 3). Это указывает на то, что устойчивость линий к возбудителю стеблевой ржавчины контролируется доминантными комплементарно действующими *Sr*-генами и подтверждается ре-

зультатами анализа F_1BC_1 . В этом поколении количество устойчивых и восприимчивых растений достоверно ($\chi^2 = 0 \div 0,22$) соответствовало теоретически ожидаемому отношению 1 : 3, указывающему на действие двух комплементарных *Sr*-генов.

Устойчивость линий 52/06 и 54/06 происходит от линии 4/64-91, потому что их родительская форма сорт Тира устойчивостью к возбудителю стеблевой ржавчины не обладает и эффективных *Sr*-генов не имеет.

Устойчивость линий 47/06, 82/06, 85/06 и 87/06 происходит также от линии 4/64-91, так как их родительская форма сорт Куяльник устойчивостью к возбудителю стеблевой ржавчины не обладает и эффективных *Sr*-генов не имеет.

Устойчивость линии 238/06 происходит от линии 7/31-91, потому что ее родитель-

Таблица 2

Устойчивость линий и сортов озимой мягкой пшеницы к расе 34 *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*

Линия, сорт	Ювенильная фаза, тип поражения в баллах	Фаза молочно-восковой спелости, баллы		Степень устойчивости — восприимчивости
		Интенсивность поражения	Тип поражения	
52/06	R	7	R	Устойчивость
54/06	R	7	R	Устойчивость
47/06	R	7	R	Устойчивость
82/06	R	7	R	Устойчивость
85/06	R	7	R	Устойчивость
87/06	R	7	R	Устойчивость
238/06	R	7	R	Устойчивость
352/06	R	7	R	Устойчивость
367/06	R	7	R	Устойчивость
Антоновка	S	3	S	Восприимчивость
Вдала	S	3	S	Восприимчивость
Косовица	S	2	VS	Высокая восприимчивость
Куяльник	S	2	VS	Высокая восприимчивость
Кирия	S	4	S	Восприимчивость
Повага	S	2	VS	Высокая восприимчивость
Скарбница	S	3	S	Восприимчивость
Тира	S	3	S	Восприимчивость
Одесская полукарликовая — индикатор высокой восприимчивости	VS	1	VS	Высокая восприимчивость

Таблица 3

Гибридологический анализ устойчивости линий озимой мягкой пшеницы к расе 34 *Puccinia graminis f. sp. tritici*

Гибрид	Характеристика F ₁	Соотношение устойчивых и восприимчивых фенотипов в популяции F ₂				χ ²	P
		фактическое		теоретически ожидаемое			
		R	S	R	S		
85/06 × Вдала	R	121	31	3	1	1,72	0,10–0,25
52/06 × Вдала	R	78	64	9	7	0,10	0,75
12/86-04 × Повага	R	78	70	9	7	0,76	0,25–0,50
87/06 × Косовица	R	83	57	9	7	0,52	0,25–0,50
352/06 × Антоновка	R	84	59	9	7	0,36	0,50–0,75
82/06 × Куяльник	R	77	61	9	7	0,01	0,95–0,99
54/06 × Антоновка	R	77	65	9	7	0,24	0,50–0,75
238/06 × Вдала	R	77	70	9	7	0,89	0,25–0,50
47/06 × Скарбница	R	91	67	9	7	0,12	0,50–0,75
367/06 × Антоновка	R	88	55	9	7	1,63	0,10–0,25

Таблица 4

Гибридологический анализ устойчивости линий озимой мягкой пшеницы к расе 34 *Puccinia graminis f. sp. tritici*

Гибрид	Соотношение устойчивых и восприимчивых фенотипов в F ₁ BC ₁				χ ²	P
	фактическое		теоретически ожидаемое			
	R	S	R	S		
85/06 × Вдала	36	37	1	1	≈ 0	0,95–0,99
52/06 × Вдала	20	57	1	3	0,04	0,75–0,90
12/86-04 × Повага	16	42	1	3	0,21	0,50–0,75
87/06 × Косовица	22	59	1	3	0,20	0,50–0,75
352/06 × Антоновка	17	48	1	3	0,05	0,75–0,90
82/06 × Куяльник	23	65	1	3	0,06	0,75–0,90
54/06 × Антоновка	19	55	1	3	0,02	0,90
238/06 × Вдала	12	33	1	3	0,07	0,75–0,90
47/06 × Скарбница	26	70	1	3	0,22	0,50–0,75
367/06 × Антоновка	21	62	1	3	≈ 0	0,95–0,99

ская форма Лютесценс 23397 устойчивостью к возбудителю стеблевой ржавчины не обладает и эффективных *Sr*-генов не имеет.

Устойчивость линии 367/06 происходит также от линии 7/31-91, потому что ее родительская форма сорт Кирия устойчивостью к возбудителю стеблевой ржавчины не

обладает и эффективных *Sr*-генов не имеет.

Устойчивость линии 352/06 происходит от линии 41/46-95, потому что ее родительские формы сорта пшеницы Одесская 162 и Украинка одесская устойчивостью к возбудителю стеблевой ржавчины не обладают и эффективных *Sr*-генов не имеют.

Устойчивость линий 4/64-91 и 7/31-91 происходит от *Aegilops cylindrica*, потому что их родительская форма сорт Одесская полукарликовая устойчивостью к возбудителю стеблевой ржавчины не обладает и эффективных *Sr*-генов не имеет.

Устойчивость линии 41/46-95 происходит от *Triticum erebuni*, потому что ее родительская форма сорт Обрий устойчивостью к возбудителю стеблевой ржавчины не обладает и эффективных *Sr*-генов не имеет.

Устойчивость линии 12/86-04 происходит от Амфидиплоида 4, потому что ее родительские формы — сорта пшеницы Альбатрос одесский и Обрий устойчивостью к возбудителю стеблевой ржавчины не обладают и эффективных *Sr*-генов не имеют.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие заключения. Линия 85/06 к возбудителю стеблевой ржавчины (раса 34) обладает одним, а линии 47/06, 52/06, 54/06, 82/06, 85/06, 87/06, 238/06 и 367/06 — двумя доминантными комплементарными *Sr*-генами, которые происходят от *Aegilops cylindrica*. Им присвоены символы *SrAc1* и *SrAc2*.

Устойчивость линии 352/06 к возбудителю стеблевой ржавчины контролируется двумя комплементарными доминантными *Sr*-генами, которые происходят от *Triticum erebuni*. Им присвоены символы *SrTe1* и *SrTe2*.

Линия 12/86-04 к возбудителю стеблевой ржавчины обладает двумя доминантными комплементарно действующими *Sr*-генами, происходящими от *Triticum dicoccon* или *Triticum tauschii*. Им присвоены символы *SrAd1*, *SrAd2*.

Выводы. *SrAc1* и *SrAc2* являются новыми эффективными генами устойчивости к возбудителю стеблевой ржавчины. Их носители — линии озимой мягкой пшеницы 47/06, 52/06,

54/06, 82/06, 85/06, 87/06, 238/06, 367/06 — можно использовать при селекции пшеницы на устойчивость к возбудителю стеблевой ржавчины. *SrTe1* и *SrTe2* также являются новыми эффективными генами устойчивости к возбудителю стеблевой ржавчины. Их носитель — линию озимой мягкой пшеницы 352/06 можно использовать в качестве донора устойчивости. *SrAd1* и *SrAd2* так же, как уже перечисленные, являются новыми эффективными генами. Носитель этих генов — линию озимой мягкой пшеницы 12/86-04 можно использовать в качестве донора устойчивости.

O.V. Babayants, L.T. Babayants, A.F. Gorash,
A.A. Vasiliev, V.A. Traskovetskaya, V.A. Paliashny
GENETICS DETERMINATION OF WHEAT
RESISTANCE TO *Puccinia graminis* f. sp.
tritici DERIVING FROM *Aegilops*
cylindrica, *Triticum erebuni*
AND AMPHIDIPLOID 4

The lines of winter soft wheat developed in the Plant Breeding and Genetics Institute contain new effective introgressive *Sr*-genes. Line 85/06 possess *SrAc1* gene, lines 47/06, 54/06, 82/06, 85/06, 87/06, 238/06, and 367/06 possess *SrAc1* and *SrAc2* derived from *Aegilops cylindrica*, line 352/06 — *SrTe1* and *SrTe2* from *Triticum erebuni*, line 12/86-04 — *SrAd1* and *SrAd2* from Amphidiploid 4 (*Triticum dicoccoides* × *Triticum tauschii*).

О.В. Бабаянц, Л.Т. Бабаянц, А.Ф. Гораш,
О.А. Васильев, В.А. Трасковецька, В.А. Паляшний
ГЕНЕТИЧНА ДЕТЕРМІНАЦІЯ
СТІЙКОСТІ ПШЕНИЦІ ДО *Puccinia*
graminis f. sp. *tritici*, ЯКА ПОХОДИТЬ
ВІД ВИДІВ *Aegilops cylindrica*,
Triticum erebuni ТА АМФІДИПЛОІДА 4

У Селекційно-генетичному інституті в результаті міжвидової гібридизації створено лінії озимої м'якої пшениці з новими ефективними інтрогресованими *Sr*-генами. Лінія 85/06 має ген *SrAc1*, лінії 47/06, 54/06, 82/06, 85/06, 87/06, 238/06, 367/06 — *SrAc1*, *SrAc2*, які походять від *Aegilops cylindrica*, лінія 352/06 — *SrTe1*, *SrTe2* від *Triticum erebuni*, лінія 12/86-04 — *SrAd1*, *SrAd2* від Амфідиплоїда 4 (*Triticum dicoccoides* × *Triticum tauschii*).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Catalogue of Gene Symbols for Wheat [Pathogenic Disease/Pest Reaction]* / Eds R.A. McIntosh et al.: Proc. 11th Int. Wheat Genet. Symp. — Australia, 2010. — P. 27–33. Available from: URL: <http://www.shigen.nig.ac.jp/wheat/komugi/genes/download.jsp>

2. *McFadden E.S.* A successful transfer of emmer characteristics to vulgare wheat // *J. Amer. Soc. Agron.* — 1930. — **22** — P. 1020–1034.
3. *Бабаянц Л.Т., Бабаянц О.В., Васильев А.А.* Расовый состав *Puccinia graminis* Pers. f. *tritici* Erikss. et Henn и устойчивость пшеницы с эффективными Sr-генами в степи Украины // *Зб. наук. пр. СГП.* — 2004. — Вип. 6 (46). — С. 261–268.
4. *Roelfs A.P., Martens J.W.* An international system of nomenclature for *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* // *Phytopathology.* — 1988. — **78**. — P. 526–533.
5. *FAO.* Stem Rust Race Nomenclature. 2010. Available from: URL: <http://www.fao.org/agriculture/crops/rust/stem/stem-pathotypetracker/stem-racenomenclature/en/>
6. *Singh R.P., Hodson D.P., Huerta-Espino J. et al.* Will stem rust destroy the world's wheat crop? // *Adv. Agron.* — 2008. — **98**. — P. 271–309.
7. *Singh R.P., Hodson D.P., Jin Y. et al.* 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 Agricult., Veter. Sci. and Nat. Res.* — 2006. — **54**. — P. 1–13.
8. *Jin Y., Singh R.P., Ward R.W. et al.* Characterization of seedling infection types and adult plant infection responses of monogenic Sr gene lines to race TTKS of *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* // *Plant Dis.* — 2007. — **91**. — P. 1096–1099.
9. *Jin Y., Szabo L.J., Pretorius Z.A.* Ug99 Surveillance : Current status, evolution and migration of the Ug99 lineage // 11th Int. Wheat Genet. Symp.: Abstracts. — Sydney, 2008.
10. *Borlaug N.* An assessment of race Ug99 in Kenya and Ethiopia and the potential for impact in neighboring regions and beyond // *Sounding the alarm on Global Stem Rust.* — Australia : CIMMYT, 2005. — 26 p.
11. *Shuangye W.U.* Molecular mapping of stem rust resistance genes in wheat. Master of science. — Kansas, 2008. — 55 p.
12. *FAO.* Effective/Ineffective Stem Rust Resistance Genes. 2010. Available from: URL: <http://www.fao.org/agriculture/crops/rust/stem/stem-pathotypetracker/stem-effectivesrgenes/en/>
13. *Jin Y., Szabo L.J., Pretorius Z.A. et al.* Detection of virulence to resistance gene Sr24 within race TTKS of *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* // *Plant Dis.* — 2008. — **92**. — P. 923–926.
14. *Бабаянц Л.Т.* Генетика устойчивости пшеницы к основным болезням // Проблемы повышения устойчивости зерновых культур и подсолнечника к болезням и вредителям : Сб. науч. тр. ВСГИ. — Одесса, 1990. — С. 5–15.
15. *Yahyaoui A.* Personal communication. International Winter Wheat Traveling Seminar // International Winter Wheat Improvement Program (Turkey-CIMMYT-ICARDA), June 8–14. — Kiev–Odessa, 2009.
16. *Dyck P.L.* Transfer of a gene for stem rust resistance from *Triticum araraticum* to hexaploid wheat // *Genome.* — 1992. — **35**. — P. 788–792.
17. *Бабаянц Л.Т., Рыбалка О.И., Аксельруд Д.В.* Нове джерело стійкості пшениці до основних хвороб // Реалізація потенційних можливостей сортів і гібридів Селекц.-генет. ін-ту в умовах України : Зб. наук. пр. СГП. — Одеса, 1996. — С. 111–116.
18. *Бабаянц Л.Т., Васильев А.А., Новицкая Н.А.* Генетическая основа устойчивости межвидовых гибридов пшеницы к *Puccinia recondita* Rob. ex Desm. f. *tritici* // *Цитология и генетика.* — 1998. — **32**, № 6. — С. 20–26.
19. *Бабаянц Л.Т.* Изучение генетики устойчивости к твердой головне у некоторых линий межвидовых гибридов пшеницы // *Аграрний вісник Причорномор'я* : Зб. наук. пр. — Одеса, 1998. — Вип. 2. — С. 86–92.
20. *Бабаянц Л.Т., Дубинина Л.А., Ющенко Г.М.* Генетическая основа устойчивости к возбудителю твердой головни (*T. caries* (DC) Tul.) новых линий пшеницы // *Цитология и генетика.* — 1999. — **33**, № 6. — С. 25–30.
21. *Бабаянц Л.Т., Дубинина Л.А., Ющенко Г.М.* Выявление неаллельных известным генов устойчивости к *Tilletia caries* (DC) Tul. линий пшеницы от межвидовой гибридизации (*Triticum aestivum* × *Aegilops cylindrica*) // *Цитология и генетика.* — 2000. — **34**, № 4. — С. 32–41.
22. *Бабаянц Л.Т., Мирось С.Л., Тоцький В.Н., Бабаянц О.В.* Генетическая детерминация и наследование признака устойчивости пшеницы к *Fusarium graminearum* L. // *Цитология и генетика.* — 2001. — **35**, № 3. — С. 22–29.
23. *Бабаянц Л.Т., Рыбалка А.И., Бабаянц О.В. и др.* Новый исходный материал для селекции пшеницы на устойчивость к возбудителям инфекционных заболеваний // Пшеница и тритикале : Материалы науч.-практ. конф. — Краснодар : Сов. Кубань, 2001. — С. 329–336.
24. *Бабаянц Л.Т., Рыбалка А.И., Бабаянц О.В. и др.* Источники и доноры новых генов устойчивости к фитопатогенам // Труды по фундаментальной и прикладной генетике. — Харьков : Штрих, 2001. — С. 232–241.
25. *Тоцький В.М.* Генетика : Підручник. — Одеса : Астропринт, 2008. — С. 185–235.
26. *Бабаянц Л.Т., Мештерхази А., Вехтер Ф. и др.* Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЭВ. — Прага, 1988. — 321 с.
27. *Рокицкий П.Ф.* Биологическая статистика. — Минск, 1973. — 316 с.

Поступила 27.12.10