

measurements. The average accuracy of the mass fraction of sucrose is 0.1% and the average accuracy of the volume fraction of ethyl alcohol is 0.2% vol.

The density and refractive index of solution of ethyl alcohol and sucrose equally decrease to the temperature rises. The difference of the indication ( $C_n$ ) and ( $C_p$ ) should remain unchanged, and according to the formulas of the method of two parameters the volume fraction of ethyl alcohol should not depend significantly on temperature. The volume fraction of ethyl alcohol calculated by the method of two parameters was the same at 26°C, as at 20°C. The mass fraction of sucrose at 20°C calculated by the method of two parameters was 15.0%, and at 26°C it was 14.5%, indicating the significant temperature dependence.

**Key words:** refractometer, density, temperature, sucrose, ethyl alcohol, mass fraction.

УДК 633.11: 631.527

DOI 10.31395/2415-8240-2019-94-1-118-127

## ГЕНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ І ВІДБІР ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ГЕНАМИ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ДО ХВОРОБ

**Я. С. Рябовол**, кандидат сільськогосподарських наук  
Уманський національний університет садівництва

У статті наведено характеристику створених генетичних матеріалів пшениці м'якої озимої. Відмічено можливість отримання за їх використання вихідних форм культури. Виділено та охарактеризовано зразки, що можуть слугувати донорами генів резистентності до вірусу ґрунтової мозаїки і бурої листкової іржі при створенні нових високопродуктивних сортів пшениці.

**Ключові слова:** пшениця м'яка озима, генетичний контроль ознак, вихідний матеріал, резистентність, донор генів, генетична колекція.

**Постановка проблеми.** Дослідженнями учених [1] доведено, що хвороби сільськогосподарських культур істотно впливають на продуктивність рослин. Недобір врожаю зернових колосових від комплексу хвороб в Україні становить у середньому 12–18 %, а в роки епіфітотій – понад 25–50 %. Найшкодочиннішими хворобами вважаються бура іржа, септоріоз і вірусні хвороби [2, 3, 4].

Вперше проблему резистентності рослин було піднято давньогрецьким філософом Теофрастусом (371–287 до н. е.), проте перші повідомлення щодо генетичного контролю ознаки стійкості культур зафіксовано на початку минулого сторіччя. Відомий вчений М. І. Вавилов встановив зв'язок між генетичним різноманіттям видів культурних рослин та їх резистентністю до хвороб і підкреслив значення генетичної диференціації паразитів за стійкості рослин та відкрив природні центри формування імунних форм [5–8].

Вченими [9] було визначено, що для більшості патогенів їх можливість індукувати реакцію стійкості або сприйнятливості знаходиться під простим «менделівським» контролем, при цьому вірулентність зазвичай

успадковується рецесивно. Алелі стійкості проти хвороб у рослин домінують над алелями сприйнятливості. За різних видів взаємодії генів спостерігаються зміни класичного співвідношення [10].

На основі теорії «ген проти гена» з'явилась можливість визначення взаємовідносин патогену та рослини на основі геометричних рядів без проведення гібридологічного аналізу [11]. За використання наборів диференціаторів з різними генами стійкості стало можливим відслідковувати зміни у расовому складі патогена.

Расоспецифічну або вертикальну стійкість визначають головні гени або олігогени, що виявляють сильну фенотипову дію. Неспецифічну або горизонтальну стійкість визначають полігени, кожен з яких має слабкий фенотиповий ефект [12]. Польова ж стійкість контролюється домінантними і рецесивними алелями низки генів.

Проте, не складна система успадкування генів стійкості проти хвороб не гарантує надійного захисту рослин від збудників. У виробництві імунні сорти швидко втрачають стійкість до патогенів через збільшення питомої частки рас, що не контролюються конкретними генами резистентності [13]. Дія основних генів стійкості сприяє формуванню вірулентних рас, що призводить до втрати сортами стійкості, а дія факультативних генів забезпечує стабілізацію расового складу в популяції патогена, чим обумовлюється тривале збереження стійкості сортів [14]. Еволюція паразита, утворення нових вірулентних рас зумовлюють необхідність залучення в селекцію нових джерел стійкості. Тому необхідною умовою успішної селекції на імунітет є вдало підібраний і всебічно вивчений вихідний матеріал. Введення в генотип одного додаткового гена резистентності вдвічі скорочує кількість рас, здатних уражати рослину.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Нині знання механізмів захисту рослин від патогенів значно розширились, зокрема, на молекулярному рівні. Істотно зросла кількість ідентифікованих генів та отримано дані про регуляцію їх активності різними захисними механізмами. Розроблення методів вивчення експресії індивідуальних генів у трансгенних рослин призвела до встановлення значення специфічних продуктів генів у формуванні стійкості до збудників різних таксономічних груп, а також обмеження можливості пристосування патогенів за інфікування конкретного хазяїна. Клонування генів, продукти яких відповідальні за регуляцію генів стійкості, відкриває додаткові можливості для реалізації нових стратегій захисту [15].

Встановлено відмінності між різними видами пшениці за синтезом дефензинів – багатих цистеїном пептидів з антимікробною дією та можливості індукувати підвищення рівня антивірусного імунітету методами генетичної інженерії. Успішним і досить поширеним методом підвищення стійкості до збудників хвороб є залучення до гібридизації та трансгенезу споріднених культурних видів та дикорослих співродичів пшениці [16, 17]. Доповнені, заміщені, інтрогресивні рекомбінантні лінії з чужерідними

генами стійкості до хвороб та маркерними ознаками є цінним вихідним матеріалом для селекції [18].

**Метою роботи** було створення та аналіз генетичного матеріалу пшениці м'якої озимої, отриманого гібридизацією еколого-географічно віддалених форм, що поєднав гени якісних господарсько-цінних ознак і резистентності до бурої листкової іржі та вірусу ґрунтової мозаїки пшениці.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводили на дослідних ділянках кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського НУС впродовж 2014–2019 рр. Ідентифікували матеріал (ПЛР-аналіз) у лабораторії маркерних аналізів фірми DSV.

При гібридизації за материнську форму використовували вітчизняні сорти пшениці м'якої озимої, що мали гени резистентності до хвороб, за батьківську – високопродуктивні сорти іноземної селекції (табл. 1).

**Результати досліджень.** Підбір вихідних батьківських форм для селекційного процесу проводили за використання маркерного аналізу, як одного зі способів ідентифікації генетичного потенціалу зразків.

**Табл. 1. Схема гібридизації генетично віддалених сортів пшениці м'якої озимої за ідентифікації у геномі генів стійкості до вірусу ґрунтової мозаїки *Sbm 1* і бурої листкової іржі *Lr 34***

		♂					
		Дагмар	Патрас	Матрікс	Самурай	Кубус	
♀	Лебідка Одеська	<i>Sbm 1, Lr 34</i>	×	×	×	×	×
	Журавка Одеська	<i>Sbm 1, Lr 34</i>	×	×	×	×	×
	Вихованка Одеська	<i>Lr 34</i>	×	×	×	×	×
	Істина Одеська	<i>Lr 34</i>	×	×	×	×	×
	Нива Одеська	<i>Sbm 1, Lr 34</i>	×	×	×	×	×
	Зорепад	<i>Sbm 1, Lr 34</i>	×	×	×	×	×
	Мудрість Одеська	<i>Sbm 1, Lr 34</i>	×	×	×	×	×
	Віген	<i>Sbm 1, Lr 34</i>	×	×	×	×	×
	Щедрість Одеська	<i>Sbm 1, Lr 34</i>	×	×	×	×	×
	Благодарка Одеська	<i>Lr 34</i>	×	×	×	×	×
	Борія	<i>Sbm 1</i>	×	×	×	×	×

Ідентифікацію матеріалу проводили за генами стійкості до вірусу ґрунтової мозаїки *Sbm 1* та бурої листкової іржі *Lr 34*. Серед вітчизняних сортів, комплексну генетичну стійкість до вірусу ґрунтової мозаїки (ген *Sbm 1*) і бурої листкової іржі (ген *Lr 34*) мають сорти Лебідка Одеська, Журавка Одеська, Нива Одеська, Зорепад, Мудрість Одеська, Віген та Щедрість Одеська. Сорти Благодарка Одеська, Вихованка Одеська та Істина Одеська мають гени резистентності проти бурої іржі, а сорт Борія – проти ураження вірусом ґрунтової мозаїки. Окрім того, всі сорти вітчизняної селекції характеризуються підвищеною морозо- та зимостійкістю, посухостійкістю та

стійкістю до вилягання.

Сорти зарубіжної селекції Дагмар, Патрас, Матрікс, Самурай, Кубус вирізняються високою продуктивністю, морозо- та зимостійкістю, а також адаптивністю до умов нестійкого зволоження. Сорти Матрікс і Самурай характеризуються високою продуктивною кущистістю.

Після гібридизація з наступним розмноженням нащадків, у поколінні F<sub>3</sub> було виділено по 10 сімей з кожного варіанту схрещування. Маркерну ідентифікацію матеріалів проводили в F<sub>4</sub>–F<sub>5</sub>. Для проведення ідентифікації з кожної лінії відбирали 30 насінин (табл. 2).

**Табл. 2. Успадкування генів стійкості до вірусу ґрунтової мозаїки (*Sbm 1*) і бурі листкової іржі (*Lr 34*) у поколіннях F<sub>4</sub>–F<sub>5</sub> пшениці м'якої озимої**

Комбінація схрещування*	Кількість зразків у поколіннях F <sub>4</sub> –F <sub>5</sub> з генами резистентності					
	<i>Sbm 1, Lr 34</i>		<i>Sbm 1</i>		<i>Lr 34</i>	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Лебідка Одеська х Дагмар	2	20	2	20	0	0
Журавка Одеська х Дагмар	1	10	1	10	2	20
Нива Одеська х Дагмар	0	0	2	20	3	30
Зорепад х Дагмар	2	20	0	0	1	10
Мудрість Одеська х Дагмар	1	10	0	0	2	20
Віген х Дагмар	2	20	3	30	1	10
Щедрість Одеська х Дагмар	3	30	2	20	1	10
Благодарка Одеська х Дагмар	–	–	–	–	2	20
Вихованка Одеська х Дагмар	–	–	–	–	3	30
Істина Одеська х Дагмар	–	–	–	–	2	20
Борія х Дагмар	–	–	2	20	–	–
Лебідка Одеська х Патрас	0	0	3	30	1	10
Журавка Одеська х Патрас	1	10	2	20	1	10
Нива Одеська х Патрас	2	20	0	0	1	10
Зорепад х Патрас	0	0	2	20	0	0
Мудрість Одеська х Патрас	1	10	1	10	2	20
Віген х Патрас	2	20	0	0	1	10
Щедрість Одеська х Патрас	1	10	2	20	1	10
Благодарка Одеська х Патрас	–	–	–	–	0	0
Вихованка Одеська х Патрас	–	–	–	–	1	10
Істина Одеська х Патрас	–	–	–	–	0	0
Борія х Патрас	–	–	0	0	–	–
Лебідка Одеська х Матрікс	0	0	1	10	3	30

Продовження таблиці 2

Журавка Одеська х Матрікс	0	0	1	10	2	20
Нива Одеська х Матрікс	2	20	2	20	0	0
Зорепад х Матрікс	2	20	0	0	1	10
Мудрість Одеська х Матрікс	1	10	2	20	1	10
Віген х Матрікс	0	0	1	10	2	20
Щедрість Одеська х Матрікс	1	10	1	10	2	20
Благодарка Одеська х Матрікс	–	–	–	–	2	20
Вихованка Одеська х Матрікс	–	–	–	–	0	0
Істина Одеська х Матрікс	–	–	–	–	2	20
Борія х Матрікс	–	–	1	10	–	–
Лебідка Одеська х Самурай	3	30	1	10	0	0
Журавка Одеська х Самурай	0	0	2	20	0	0
Нива Одеська х Самурай	1	10	2	20	1	10
Зорепад х Самурай	2	20	1	10	0	0
Мудрість Одеська х Самурай	1	10	3	30	0	0
Віген х Самурай	2	20	0	0	2	20
Щедрість Одеська х Самурай	0	0	2	20	1	10
Благодарка Одеська х Самурай	–	–	–	–	2	20
Вихованка Одеська х Самурай	–	–	–	–	2	20
Істина Одеська х Самурай	–	–	–	–	1	10
Борія х Самурай	–	–	0	0	–	–
Лебідка Одеська х Кубус	1	10	2	20	2	20
Журавка Одеська х Кубус	2	20	3	30	0	0
Нива Одеська х Кубус	2	20	0	00	2	20
Зорепад х Кубус	0	0	2	20	1	10
Мудрість Одеська х Кубус	0	0	2	20	1	10
Віген х Кубус	1	10	1	10	2	20
Щедрість Одеська х Кубус	1	10	1	10	0	0
Благодарка Одеська х Кубус	–	–	–	–	1	10
Вихованка Одеська х Кубус	–	–	–	–	2	20
Істина Одеська х Кубус	–	–	–	–	2	20
Борія х Кубус	–	–	2	20	–	–
Сумма (середнє)	40	7,3	55	10	62	11,3

\*Примітка. З кожної комбінації тестували десять ліній.

Найбільшу кількість зразків, а саме шість, що успадкували гени стійкості *Sbm 1* та/або *Lr 34* було отримано в комбінаціях схрещувань Віген х

Дагмар і Щедрість Одеська х Дагмар. По п'ять зразків, у яких ідентифіковано гени резистентності, отримано в комбінаціях схрещувань Нива Одеська х Дагмар, Лебідка Одеська х Кубус, Журавка Одеська х Кубус.

У комбінаціях схрещувань Лебідка Одеська х Дамар, Журавка Одеська х Дагмар, Лебідка Одеська х Патрас, Журавка Одеська х Патрас, Мудрість Одеська х Патрас, Щедрість Одеська х Патрас, Нива Одеська х Матрікс, Мудрість Одеська х Матрікс, Щедрість Одеська х Матрікс, Лебідка Одеська х Самурай, Нива Одеська х Самурай, Мудрість Одеська х Самурай, Віген х Самурай було виділено по чотири лінії, що успадкували гени стійкості до бурої листкової іржі та вірусу ґрунтової мозаїки.

Всі виділені за маркерною ідентифікацією форми з комплексною стійкістю проти хвороб буде проаналізовано в наступних поколіннях за комплексом господарсько-цінних ознак та відібрано кращі.

Створені матеріали доцільно використовувати донорами генів резистентності проти хвороб у селекційному процесі отримання високопродуктивних сортів пшениці м'якої озимої. Матеріали, що характеризуватимуться низкою господарсько цінних ознак, після двох–трьох років апробації буде передано на Державну науково-технічну експертизу.

Проте, оскільки втрата сортами резистентності є закономірним процесом через зміни у популяціях збудників і мінливість умов навколишнього природного середовища, то пошук нових джерел стійкості до хвороб, розширення генетичного різноманіття існуючих сортів пшениці м'якої озимої, вивчення складу популяцій збудників та ідентифікація нових генів стійкості є постійною складовою селекційного процесу культури.

**Висновки.** Отже, створено та проаналізовано генетичний матеріал пшениці м'якої озимої на наявність в геномі генів *Sbm 1* і *Lr 34*. Виділено донори якісних господарсько-цінних ознак і резистентності до вірусу ґрунтової мозаїки та бурої листкової іржі. Гібридизацією еколого-географічно віддалених форм отримано зразки з комплексною стійкістю проти хвороб, що слугуватимуть вихідні матеріали для створення нових високопродуктивних сортів культури.

### **Література.**

1. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів: навчальний посібник, за ред. В. В. Кириченка та В. П. Петренкової. Харків: Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, 2012. 320 с.
2. Бублик Л. І, Васечко Г. І., Васильєв В. П. Довідник із захисту рослин. Київ: Урожай, 1999. 744 с.
3. Sanin S. S., Nazarova L. N., Ibragimov T. Z. et al. Disease epidemiology on cereal crops in the European region of Russia. *Phytopathology*. 2006. Vol. 96. P. 102.
4. Bockus W. W., Appel J. A., Bowden R. L. et al. Success stories: breeding for wheat disease resistance in Kansas. *Plant Dis*. 2001. Vol. 85. P. 453–461.

5. Вавилов Н. И. Законы естественного иммунитета растений к инфекционным заболеваниям. Избранные произведения. Ленинград: Наука. 1967. Т. 2. С. 362–434.
6. Вавилов Н. И. Учение об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям. Избранные произведения. Ленинград: Наука. 1967. Т. 2. С. 260–361.
7. Жуковский П. М. Сопряженная эволюция растения-хозяина и паразита. Генетические основы селекции растений на иммунитет. Москва: Наука. 1973. С. 120–134.
8. Жуковский П. М. Современное состояние и развитие основных идей Н. И. Вавилова. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1975. Т. 54. Вып. 1. С. 229–238.
9. Берлянд–Кожевников В. М., Федин М. А. Селекция пшеницы на устойчивость к основным грибным болезням. Обзорная информация. Москва: ВНИИТЭИСХ. 1977. 56 с.
10. Персон К., Сидху Г. Генетика взаимоотношений в системе хозяин паразит. Использование мутаций в селекции растений на устойчивость к болезням. Ленинград: ВИР. 1974. С. 318.
11. Щербаков В. Г. Генетические системы устойчивости растений. Генетические основы селекции растений на иммунитет. Москва: Наука. 1973. С. 11–64.
12. Лісовий М. П., Лісова Г. М. Сучасний погляд на полігенну та моногенну стійкість рослин у межах активного фізіологічного імунітету. Зб. наук. праць СГІНАЦ НАІС. 2008. Вип. 11 (51). С. 21–31.
13. Чесноков Ю. В. Устойчивость растений к патогенам : (обзор иностранной литературы). *Сельскохозяйственная биология*. 2007. № 1. С. 16–35.
14. Пухальский В. А., Одинцова Т. И., Извекова Л. И. Проблемы естественного и приобретенного иммунитета растений. К развитию идей Н. И. Вавилова. Вестник ВОГиС. 2007. Том 11. № 3/4. С. 631–649.
15. Бабаянц Л. Т., Рыбалка А. И., Бабаянц О. В. Источники и доноры новых генов устойчивости пшеницы к фитопатогенам. Труды по фундаментальной и прикладной генетике. Харьков: Штрих, 2001. С. 232–241.
16. Файт В. І., Стельмах А. Ф., Моцний І. І., Ламарі Н. П. Генетичні системи адаптивності та розширення різноманіття зернових колосових культур. Зб. наук. праць СГІ–НЦНС. Вип. 16 (56). Одеса. 2010. С. 118–130.
17. Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. Формування насіння пшениці м'якої озимої за гібридизації сортів вітчизняної та зарубіжної селекції. Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. «Актуальні питання сучасної аграрної науки». Умань, 2016. С. 81.
18. Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. Генетичний контроль господарсько-цінних ознак вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої. Зб. наук. праць УНУС. Умань, 2017. Вип. 90. Ч. 1. С. 105–112.

## Reference

1. Basis of selection of field crops for resistance to harmful organisms: textbook, ed. V. V. Kirichenko and V. P. Petrenkova. Kharkiv: Institute of Plant Cultivation to them. V. Ya. Yuriev, 2012. 320 p.
2. Bublik L. I., Vasechko G. I., Vasiliev V. P. (1999). Reference book on plant protection. Kiev: Harvest. 744 p.
3. Sanin S. S., Nazarova L. N., Ibragimov T. Z. et al. (2006). Disease epidemiology on cereal crops in the European region of Russia. *Phytopathology*. Vol. 96. P. 102.
4. Bockus W. W., Appel J. A., Bowden R. L. et al. (2001). Success stories: breeding for wheat disease resistance in Kansas. *Plant Dis*. Vol. 85. P. 453–461.
5. Vavilov N. I. (1967). The laws of natural plant immunity to infectious diseases. *Selected Works*. L.: Nauka. T. 2. P. 362–434.
6. Vavilov N. I. (1967). Teaching about plant immunity to infectious diseases. *Selected Works*. L.: Nauka. T. 2. P. 260–361.
7. Zhukovsky, P. M. (1973). Coupled evolution of a host plant and a parasite. *Genetic basis of plant breeding for immunity*. M.: Nauka. Pp. 120–134.
8. Zhukovsky P. M. (1975). The current state and development of the basic ideas of N. I. Vavilova. *Works on applied botany, genetics and selection*. T. 54. Vol. 1. P. 229–238.
9. Berlyand – Kozhevnikov V. M., Fedin M. A. (1977). Wheat breeding for resistance to the main fungal diseases. *Survey information*. M.: VNIITEH. 56 p.
10. Person K., Sidhu G. (1974). Genetics of relations in the host parasite system. The use of mutations in plant breeding for disease resistance. L.: VIR. P. 318.
11. Shcherbakov V. G. (1973). Genetic systems of plant resistance. *Genetic basis of plant breeding for immunity*. M.: Nauka. P. 11–64.
12. Lisoviy M. P., Lisova G. M. (2008). Modern view on polygenic and monogenic resistance of plants within the limits of active physiological immunity. *Col. of sciences works by SHINATS NAIS*. 11 (51). Pp. 21–31.
13. Chesnokov Yu. V. (2007). Plant resistance to pathogens: (review of foreign literature). *Agricultural biology*. No. 1. P. 16–35.
14. Puhalsky V. A., Odintsova T. I., Izvekova L. I. (2007). Problems of natural and acquired plant immunity. To the development of ideas N. I. Vavilova. *Bulletin of VOGiS*. Vol. 11. No. 3/4. P. 631–649.
15. L. Babayants, A. Rybalka, I. and Babayants O. (2001). Sources and donors of new wheat resistance genes to phytopathogens. *Works on fundamental and applied genetics*. Kharkov: Shtrikh. P. 232–241.
16. Fayt V. I., Stelmakh A. F., Motsny I. I., Lamari N. P. (2010). Genetic systems of adaptability and extension of grain cereal colic cultures. *Col. of sciences works SGI-NTSNS*. Whip 16 (56). Odessa. P. 118–130.
17. Ryabovol Ya. S., Ryabovol L. A. (2016). Formation of winter wheat seeds for hybridization of varieties of domestic and foreign breeding. *Materials International science-practice conf. «Actual problems of modern agrarian science»*. Uman. P. 81.
18. Ryabovol Ya. S., Ryabovol L. A. (2017). Genetic control of the economic and valuable characteristics of the raw material of soft winter wheat. *Col. of sciences works UNUS*. Uman. V. 90. Ch.1. P. 105–112.



## Аннотация

**Рябовол Я. С.**

### **Генетический анализ и отбор образцов пшеницы мягкой озимой по генам резистентности к болезням**

Важной задачей селекции пшеницы мягкой озимой является создание экологически пластичных сортов, имеющих высокий уровень генетической защиты от биотических факторов окружающей среды и способны максимально реализовать потенциал урожайности в сочетании с высоким качеством зерна.

Исследованиями ученых доказано, что болезни сельскохозяйственных культур существенно влияют на продуктивность растений. Недобор урожая зерновых колосовых от комплекса болезней в Украине составляет в среднем 12–18 %, а в годы эпифитотий – более 25–50 %. Самыми вредоносными болезнями считаются бурая листовая ржавчина, септориоз и вирусные болезни.

Установлено, что аллели устойчивости к болезням у растений доминируют над аллелями восприимчивости. Вирулентность обычно наследуется рецессивно. Несложная система наследования устойчивости к болезням не гарантирует надежной защиты растений от возбудителей. В производстве иммунные сорта быстро теряют устойчивость к патогенам через увеличение удельной доли рас, которые не контролируются конкретными генами резистентности. Поэтому необходимым условием успешной селекции на иммунитет является удачно подобранный и всесторонне изученный исходный материал. Введение в генотип одного дополнительного гена резистентности вдвое сокращает количество рас, способных поражать растение.

Целью работы было создание и анализ генетического материала пшеницы мягкой озимой, полученного гибридизацией эколого-географически отдаленных форм, соединив гены качественных хозяйственно-ценных признаков и резистентности к бурой листовой ржавчины (*Lr 34*) и вируса почвенной мозаики пшеницы (*Sbm 1*).

Подбор исходных родительских форм для селекционного процесса проводили при использовании маркерного анализа, как одного из способов идентификации генетического потенциала образцов.

При гибридизации в качестве материнской формы использовали отечественные сорта пшеницы мягкой озимой, что имели гены резистентности к болезням, в качестве родительской – высокопродуктивные сорта иностранной селекции.

В результате исследований было создано и проанализировано 550 образцов из 55 комбинаций скрещиваний. В 40 полученных образцов, или 7,3 % от общего количества материалов, было идентифицировано комплексную генетическую устойчивость к вирусу почвенной мозаики и бурой листовой ржавчины. В 10,0 % образцов в геноме идентифицировано доминантный ген *Sbm 1*, а в 11,3 % – ген устойчивости к бурой ржавчине *Lr 34*.

При гибридизации эколого-географически отдаленных форм, получены материалы с комплексной устойчивостью к болезням, которые будут служить исходными формами для создания новых высокопродуктивных сортов культуры.

**Ключевые слова:** пшеница мягкая озимая, генетический контроль признаков, исходный материал, резистентность, донор генов, генетическая коллекция.

## Annotation

**Riabovol I. S.**

### **Genetic analysis and selection of samples of soft winter wheat for resistant genes to diseases**

An important task for the selection of soft winter wheat is the creation of ecology-adaptive varieties with a high level of genetic protection against biotic environmental factors and able to maximize the potential of yields in combination with high quality grain.

Research by scientists has shown that diseases of crops significantly affect the productivity of plants. The decline in crop yields from a complex of diseases in Ukraine is on average 12–18 %, and in epiphytotic years – more than 25–50 %. The most dangerous diseases are brown leaf rust, septoria and viral diseases.

It has been determined that alleles of resistance to diseases in plants are dominate of the

*alleles of susceptibility. Virulence, as usual, inherited recessively. Not a complex system of inheritance of resistance to diseases does not guarantee reliable protection of plants from pathogens. In the production of immune varieties, they quickly lose their resistance to pathogens due to an increase in the proportion of races that not controlled by specific genes of resistance. Therefore, the necessary condition for successful selection of immunity is a well-chosen and comprehensively studied source material. Introduction to the genotype of one additional resistance gene doubles decrease the number of races that can affect the plant.*

*The purpose of the work was to create and analyze the genetic material of soft winter wheat, obtained from the hybridization of ecologically and geographically distant forms, which combines genes of high quality economic and valuable characteristics and resistance to brown leaf rust (Lr 34) and wheat soil born mosaic virus (Sbm 1).*

*Selection of parents forms for the breeding process carried out with using marker analysis. Marker analysis one of the methods for identifying the genetic potential of the samples.*

*During the hybridization, as the mother form used domestic soft wheat varieties with genes of resistance to diseases, and for father forms high-yielding varieties of foreign selection were used.*

*550 samples from 55 combinations of crossings were created and analyzed in the result of the research. In the 40 received samples its around 7,3 % of the total number of materials, the complex genetic resistance to the soil mosaic virus and brown leaf rust was identified. In the 10% of the samples, the dominant gene Sbm 1 identified in genome and 11,3 % of lines has the resistance gene against the brown rust Lr 34.*

*In the result of hybridization of ecologically and geographically distant forms, samples with complex resistance against diseases, which will serve the source materials for the creation of new high-yielding varieties of culture, has been obtained.*

**Key words:** *soft winter wheat, genetic control of sign, source material, resistance, donor of gene, genetic collection.*

**CPS 632.25:633.63**

**DOI 10.31395/2415-8240-2019-94-1-127-134**

## **REALIZATION OF GENETIC POTENTIAL OF HYBRIDS OF BEET SACCHARINE IS IN THE CONDITIONS OF RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE**

**L. V. Vyshnevskya, PhD of Agricultural Sciences**

**A. O. Sichkar, PhD of Agricultural Sciences**

**S. V. Rogalskyi, PhD of Agricultural Sciences**

**V. S. Kravchenko, PhD of Agricultural Sciences**

**Uman National University of Horticulture**

*На фоні застосування елементів інтенсивної технології вирощування буряку цукрового у сівозміні, де польові культури вирощують на основі органо-мінеральної системи живлення, показано продуктивність і якість перспективних вітчизняних гібридів буряку цукрового. Запропоновано оптимальний сортовий склад для виробництва.*

*На основі проведених досліджень рекомендуємо такий склад гібридів для Маньківського природно-сільськогосподарського району: Уманський ЧС–76, Український–73, Словянський ЧС–94.*

**Ключові слова:** *гібрид, урожайність, продуктивність, технологія вирощування, буряк цукровий.*