

УДК 633.15: 631. 527: 632. 9

© 2015 М. В. Капустян, Л. М. Чернобай, О. В. Сікалова

*Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН***ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ КУКУРУДЗИ  
НА СТІЙКІСТЬ ДО ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ**

**Капустян М. В., Чернобай Л. М., Сікалова О. В. Вихідний матеріал для селекції кукурудзи на стійкість до шкідливих організмів.** Протягом 2006–2010 рр. в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва проведено комплексне вивчення стійкості до збудників летючої та пухирчастої сажок, стеблової гнилі, фузаріозу качана, а також стеблового метелика 20 нових самозапилених ліній кукурудзи за цінними господарськими ознаками. Дослідженнями на природному фоні встановлено, що всі лінії були високостійкими та стійкими до хвороб, що вивчались, крім лінії УХЛ 207, що мала середню стійкість; дві сприйнятливі до стеблової гнилі — Харківська 5, УХ 131. Ступінь пошкодження стебловим метеликом був доволі високим: 17 зразків віднесено до сереньостійких, чотири до сприйнятливих та два до високосприйнятливих. За результатами імунологічної оцінки зразків, що проводилась в умовах штучно створених інфекційного та провокаційного фонів, виділено лінії з груповою стійкістю. З них до збудників твердої, летючої сажок, стеблової гнилі — 11 ліній; пухирчастої сажки, стеблової гнилі — шість ліній (УХЛ 262, УХЛ 272, Харківська 16, УХ 408, УХЛ 341, УХЛ 207); пухирчастої сажки, стеблової гнилі, фузаріозу качана — одна (УХМ 269); пухирчастої, летючої сажок — одна (УХС 16); пухирчастої, летючої сажок, стеблової гнилі, фузаріозу качана — одна (УХМ 319). Лінія УХЛ 257 зареєстрована в Національному каталозі НЦГРРУ Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва під номером UB 0100911 (свідотство № 1193 від 08.04.2014 р.).....12 назв

**Ключові слова:** кукурудза, джерело стійкості, інфекційний фон, сажка, стеблова гниль, стебловий метелик.

**Капустян М. В., Чернобай Л. Н., Сікалова Е. В. Исходный материала для селекции кукурузы на устойчивость к вредным организмам.** На протяжении 2006–2010 гг. в Институте растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН проходило комплексное изучение устойчивости к возбудителям пыльной и пузырчатой головни, стеблевой гнили, фузариозу качана, а также стебловому мотыльку 20 новых линий кукурузы как исходного материала по основным хозяйственно полезным признакам. Исследованиями в естественных условиях установлено, что все линии характеризуются как высокоустойчивые и устойчивые к изучаемым болезням, кроме линии УХЛ 207, которая имела среднюю устойчивость; две восприимчивые к стеблевой гнили — Харьковская 5, УХ 131. Степень повреждения стебловым мотыльком была достаточно высокой: 17 образцов были среднеустойчивыми, четыре — восприимчивыми и два — высоковосприимчивыми. В результате иммунологической оценки, которая проведена в условиях провокационного фона и при искусственном заражении, выделены линии с групповой устойчивостью. Из них к возбудителям пыльной, пузырчатой головне, стеблевой гнили — 11 линий; пузырчатой головне, стеблевой гнили — шесть линий (УХЛ 262, УХЛ 272, Харківська 16, УХ 408, УХЛ 341, УХЛ 207); пузырчатой головне, стеблевой гнили, фузариозу качана — одна (УХМ 269); пузырчатой, пыльной головне — одна (УХС 16); пузырчатой, пыльной головни, стеблевой гнили, фузаріозу качана — одна (УХМ 319). Линия УХЛ 257 зарегистрирована в Национальном каталоге НЦГРРУ Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН под номером UB 0100911 (свидетельство № 1193 от 08.04.2014 г.).....12 назв.

**Ключевые слова:** кукуруза, источник устойчивости, инфекционный фон, головня, стеблевая гниль, стеблевой мотылек.

**Kapustian M. V., Chernobay L. M., Sikalova O. V. Investigation of Resistance to Harmful organisms in Maize Starting Material.** New starting material was comprehensively studied in terms of the main economically useful traits as well as of resistance to pathogens of kernel and boil smuts, stalk and *Fusarium* ear rots and European corn borer at the Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuryev over the period of 2006–2010. The studies under natural conditions showed that all lines were highly resistant or resistant to the test diseases, except line UKhL 207, which had a medium resistance. Two lines, Kharkovskaya 5 and Ukh 131, were susceptible to stalk rot. The incidence of European corn borer was quite high: 17 accessions were moderately resistant; 4 — susceptible; and 2 — highly susceptible. Immunological evaluation, which was carried out on a provocative background and on artificial infection, identified lines with group resistance. Of them, 11 lines — to kernel smut, boil smut, and stalk rot; 6 lines — to boil smut and stalk rot (UkhL 262, UkhL 272, Kharkovskaya 16, Ukh 408, UkhL 341, UkhL 207); 1 line — to boil smut, stalk rot, and *Fusarium* ear rot (UkhM 269); 1 line — to kernel and boil smuts (UkhS 16); 1 line — to boil smut, kernel smut, stalk rot, and *Fusarium* ear rot (UkhM 319). Line UkhL 257 was assigned No UB 0100911 in the National Catalog of the National Center for Genetic Plant Resources of Ukraine of the Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuriev (Certificate No 1193 d.d. 04/08/2014).....12 refs.

**Keywords:** maize, source of resistance, infectious background, smut, stalk rot, European corn borer

**Постановка проблеми.** Одним із факторів, що забезпечує отримання стабільно високих врожаїв зерна кукурудзи є зменшення втрат через ураження його хворобами та шкідниками. Недобір урожаю зерна при значному розвитку хвороб може становити 15–20 % внаслідок ураження репродуктивних органів, а також через приховані втрати, пов'язані із загибеллю окремих паростків, низькорослістю рослин і недорозвиненістю качанів [1]. Шкідливість хвороб значно підвищується при використанні генетично одноманітного матеріалу. Обмеженість генофонду прискорює процес пристосування патогенів, сприяє появі більш вірулентних рас та екологічних популяцій, які поширюються на рослинах в таких зонах вирощування, де раніше ці хвороби не зустрічалися або не мали економічного значення [2]. На теперішній час найбільш розповсюдженими та шкідливими хворобами кукурудзи в Україні є летюча (*Soroshporium reilianum* (Kuehn)) та пухирчаста (*Ustilago zae* (Bechm) Unger) сажки, фузаріоз качана (*Fusarium moniliforme* Sheld.), фузаріозна стеблова гниль (*F. moniliforme*, *F. culmorum*, *F. oxysporum*, *F. sporotrichiella*). Особливу шкоду кукурудзі завдає стебловий кукурудзяний метелик *Ostrinia (Pyrausta) nubilalis* Нб. [3, 4]. Шкідливість стеблового метелика визначається не тільки кількістю пошкоджених рослин, але й характером пошкоджень. Пошкоджуючи стебла, гусениці метелика перегризують судинно-волокнисті пучки і цим порушують живлення рослин, що спричиняє затримку цвітіння і зменшення розмірів листків та міжвузлів, а пошкодження волоті погіршує запилення. При пошкодженні гусеницями зернівок кукурудзи знижується врожай насіння та його якість, підвищується ураженість качанів збудниками фузаріозу, сірої гнилі та пліснявіння [5].

Для створення вихідного матеріалу, стійкого до шкідників або збудників хвороб декількох видів (групова стійкість), а також до комплексу стрес-факторів біо- та абіотичної природи (комплексна стійкість), необхідно інтегрувати селекційні та імунологічні підходи. Відомо, що створення вихідного матеріалу кукурудзи з груповою стійкістю можливе за умови, якщо збудники хвороб мають подібні біологічні особливості (фузаріоз, нігроспороз, сіра гниль). Але дуже важко створити форми стійкі до збудників хвороб з різним патогенезом (сажка, стеблові гнилі, гелмінтоспоріоз та ін.). Вихідний матеріал з груповим імунітетом до таких хвороб трапляється дуже рідко [2].

Враховуючи вищезазначене, вивчення нового вихідного матеріалу за комплексом цінних господарських ознак, а також за стійкістю до основних хвороб та шкідників є актуальним.

*Метою* досліджень було комплексне вивчення та оцінювання нових самозапиленних ліній кукурудзи за продуктивністю та її складовими, а також виявлення серед них джерел і

донорів стійкості до збудників хвороб і шкідників для подальшого їх залучення до селекційних програм.

**Методика досліджень.** Вивчення зразків кукурудзи за комплексом цінних господарських ознак, а також стійкістю до основних хвороб та шкідників на природному фоні проводили в науковій сівозміні Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН в лабораторії селекції та насінництва кукурудзи в 2006–2007 рр. Подальшу імунологічну оцінку зразків проводили в інфекційному розсаднику лабораторії імунітету рослин до хвороб і шкідників в умовах штучно створених інфекційного та провокаційного фонів у 2008–2010 рр.

Фенологічні спостереження, польові оцінки та обліки, лабораторні аналізи проводили згідно з «Методичними рекомендаціями польового і лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи» [6]. Градаційна і бальна оцінка деяких морфологічних та якісних ознак проведена за «Класифікатором-довідником виду *Zea mays* L» [7]. Для створення інфекційних та провокаційних фонів використовували загальноприйняті фітопатологічні методики. Зараження збудником летючої сажки проводили шляхом заспорення насіння перед сівою згідно з методикою В. Т. Юнікова. Оцінку досліджуваного матеріалу проводили у фазі повної стиглості насіння за девятибальною шкалою [8]. Штучне інфікування кукурудзи пухирчастою сажкою здійснювали за методикою Ф. Є. Немлієнка, І. Є. Сіденка шляхом ін'єкцій 0,2 %-ї водної суспензії спор гриба під обгортки качана на сьомий день від появи приймочок [9]. Штучне зараження кукурудзи фузаріозними стебловими гнилями проводили згідно до методики Н. Б. Навроцької, Г. В. Грисенка занесенням інфекції у вигляді інфікованих фузаріозом зернівок кукурудзи в 2–3 міжвузля рослини [10]. Облік ушкодженості досліджуваного матеріалу стебловим кукурудзяним метеликом проводили перед збиранням врожаю шляхом підрахунку кількості рослин з ознаками ушкодження шкідником [10]. Диференціацію зразків за стійкістю до хвороб проводили відповідно до ступеня ураженості, який визначали за дев'ятибальною шкалою (табл. 1) [12].

### 1. Шкала диференціації зразків кукурудзи за стійкістю до хвороб

Група стійкості	Бал стійкості	Ураженість, %				Пошкодженість кукурудзяним метеликом, %
		летюча сажка	пухирчата сажка	фузаріоз качана	стеблова гниль	
Високостійкі	9	0–10,0	0–0,5	0–10,0	0–5,0	0–15,0
Стойкі	7	10,1–15,0	5,1–25,0	10,1–25,0	5,1–10,0	15,1–25,0
Середньостійкі	5	15,1–25,0	25,1–50,0	25,1–50,0	10,1–25,0	25,1–50,0
Сприйнятливі	3	25,1–50,0	50,0–75,0	50,1–75,0	25,1–50,0	50,1–75,0
Високосприйнятливі	1	>50,1	>75,1	>75,1	>50,1	>75,1

Погодні умови в роки вивчення суттєво відрізнялись за вологозабезпеченістю та тепловим балансом. Прохолодний травень 2006 р. був сприятливий для ураження рослин кукурудзи летючою сажкою. Середньодобова температура у червні – серпні 2006 р. була вищою за середню багаторічну, опади — нерівномірні, чергувались з посухами. Такі умови стримували розвиток та поширення пухирчастої сажки кукурудзи, але сприяли прояву стеблових фузаріозних гнилей кукурудзи. Спекотна погода та зливові дощі в липні 2007 і 2008 рр. обумовлювала розвиток фузаріозної стеблової гнилі кукурудзи в природних умовах. Тому рівень ураженості лінійного матеріалу був невисоким. Погодні умови 2009 р. у період вегетації кукурудзи характеризувалися підвищеною температурою повітря і дефіцитом опадів, що зумовило достатньо високі фони сажкових хвороб та шкідників. Літні місяці 2010 р. видались аномально посушливими. Рівень інфекційних

фонів був високим і дозволив виділити матеріал стійкий до летючої сажки, фузаріозу качана та фузаріозної гнилі.

Як матеріал для вивчення використано 20 нових самозапилених ліній кукурудзи, створених в лабораторії селекції та насінництва кукурудзи. За контроль були взяті лінії Харківська 5, ГК 26, УХ 212.

**Результати досліджень.** Успіх селекційної роботи залежить, в першу чергу, від створення вихідного матеріалу, що характеризується комплексом цінних ознак. Достовірність оцінки зразків за певними параметрами сприяє створенню високоврожайних гібридів кукурудзи, стійких до хвороб. Поєднання в одному генотипі цінних господарських ознак (скоростиглість, висока продуктивність, стійкість до хвороб та шкідників та ін.) є однією з важливих і складних задач селекції.

Так, впродовж 2006–2010 рр. в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва проведено комплексне вивчення 20 нових самозапилених ліній кукурудзи за тривалістю вегетаційного періоду, висотою рослини, висотою прикріплення качана, довжиною волоті, продуктивністю та її елементами, стійкістю до хвороб та шкідників.

У результаті отриманих даних за 2006–2007 рр. самозапилені лінії кукурудзи було класифіковано за групами стиглості (табл. 2). Середня продуктивність ліній ранньостиглої (РС) групи становила 88 г і була вищою ніж у середньоранньої (СР) і середньопізньої (СП) груп, що можна пояснити невеликою кількістю ліній даної вибірки. Лінії середньостиглої (СС) групи мали досить високі середні показники за продуктивністю, кількістю рядів зерен та масою 1000 зерен.

## 2. Характеристика самозапилених ліній кукурудзи за продуктивністю та її складовими, 2006–2007 рр.

Група стиглості	Кількість ліній, шт.	Продуктивність, г			Кількість рядів зерен, шт.			Маса 1000 зерен, г		
		Х	Lim		Х	Lim		Х	Lim	
			min	max		min	max		min	max
РС	3	88	69	97	14	14	14	261	226	280
СР	7	83	66	90	16	14	18	235	158	294
СС	11	92	67	122	16	14	20	249	191	299
СП	2	80	79	80	16	16	16	261	251	272

При доборі стійкого до хвороб вихідного матеріалу спочатку необхідно визначити рівень ураженості природною популяцією патогена. Так, нами проведено облік ураження збудниками летючої та пухирчастої сажок, стебловою гниллю та ушкодженість стебловим метеликом при 30-денному перестой рослин. За результатами досліджень встановлено, що всі лінії були високостійкими (9 балів) та стійкими (7 балів) до летючої та пухирчастої сажок. При обліку ураження збудниками стеблової гнилі виділено 18 високостійких ліній; дві стійкі (7 балів) — УХЛ 235, УХЛ 341; одна середньостійка (5 балів) — УХЛ 207; дві сприйнятливі (3 бали) — Харківська 5, УХ 131. Ступінь пошкодженості стебловим метеликом був досить високим: 17 зразків віднесено до середньостійких (5 балів), рівень ушкодженості був в межах від 26,6 % до 47,4 %; чотири лінії були сприйнятливими (3 бали) з ушкодженістю від 56,3 % до 61,4 % та дві лінії характеризувались як високосприйнятливі (1 бал) з ушкодженістю до 92,0 %.

Природні інфекційні фони рідко коли можуть бути достовірним критерієм для добору. Це пов'язано з періодичністю появи основних хвороб в різні роки за певних температурних умов вологозабезпеченості в період вегетації кукурудзи. Тому дані лінії були оцінені впродовж 2008–2010 рр. в умовах штучно створених інфекційного та

провокаційного фонів. У результаті досліджень виділено джерела з груповою стійкістю до збудників хвороб (табл. 3).

### 3. Імунологічна характеристика ліній кукурудзи за умов штучного інфекційного та провокаційного фонів, 2008–2010 рр.

Лінія	Стійкість, бал				Група стиглості	Продуктивність, г
	пухирчаста сажка	летюча сажка	*стеблова гниль	фузаріоз качана		
1	2	3	4	5	6	7
УХМ 241	9	7	9	3	СР	99
УХЛ 257	7	7	9	3	СС	75
УХЛ 262	7	3	9	5	СС	67
УХЛ 270	7	7	9	5	РС	83
УХЛ 337	7	9	9	5	РС	69
УХМ 269	7	3	7	7	СП	80
УХЛ 272	7	3	9	5	СП	79
УХЛ 267	7	7	9	3	СС	92
Харківська 125/1	7	7	9	3	СС	93
УХ 131	7	9	7	5	СС	70
УХЛ 287	7	7	9	5	СР	66
УХС 16	7	9	3	3	СР	90
УХЛ 301	7	9	9	5	СР	81
Харківська 16	7	3	9	3	СС	111
УХЛ 325	7	9	9	5	СС	68
УХМ 319	7	9	9	7	СР	72
ІГ 341	7	7	7	5	СС	122
УХ 408	7	5	9	3	СС	120
УХЛ 341	7	3	9	3	СР	84
УХЛ 207	7	3	9	3	СС	111

\*дані за 2009–2010 рр.

Зокрема, лінія УХМ 319 виявила стійкість до збудників обох сажкових хвороб, стеблової гнилі та фузаріозу качана; також груповою стійкістю до збудників обох сажкових хвороб та стеблової гнилі характеризувались 11 ліній; до пухирчастої сажки та стеблової гнилі — шість ліній (УХЛ 262, УХЛ 272, Харківська 16, УХ 408, УХЛ 341, УХЛ 207); до пухирчастої сажки, стеблової гнилі, фузаріозу качана — одна лінія (УХЛ 269); до пухирчастої і летючої сажки — одна лінія (УХС 16).

Крім того, встановлено, що лінії Харківська 16, УХ 408, УХЛ 207 з груповою стійкістю до збудників пухирчастої сажки, стеблової гнилі, а також лінія ІГ 341 з груповою стійкістю до збудників обох сажок і стеблової гнилі є джерелами високої продуктивності.

**Висновки.** Імунологічна оцінка зразків за стійкістю до збудників фузаріозної стеблової гнилі, пухирчастої та летючої сажок, фузаріозу качана в природних умовах є малоефективними для виділення джерел стійкості. Достатньо ефективним є добір вихідного матеріалу за стійкістю до стеблових метелика при 30-денному перестой рослин.

Виділено джерела з груповою стійкістю до збудників хвороб у різних комбінаціях в умовах штучно створених інфекційного та провокаційного фонів. Цей матеріал рекомендовано для використання в селекційних програмах.

Лінія УХЛ 257 зареєстрована у Національному каталозі за номером UB 0100911 (свідотсво № 1193 від 08.04.2014 р. в НЦГРРУ Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН).

**Бібліографічний список:** 1. Боровська І. Ю. Визначення джерел стійкості кукурудзи до шкідливих організмів / І. Ю. Боровська, В. П. Петренкова, Л. М. Чернобай, С. В. Чугаєв // Генетичні ресурси рослин. — Харків, 2014. — № 14. — С. 83–95. 2. Домашнев П. П. Селекція кукурузи / П. П. Домашнев, Б. В. Дзюбецький, В. И. Костюченко // Тр. ВАСХНИЛ. —: Агропромиздат, 1992. —208 с. 3. Чернобай Л. М. Вихідний матеріал для створення гібридів кукурудзи стійких проти шкідливих організмів в умовах східного Лісостепу України / Л. М. Чернобай, В. П. Петренкова, І. Ю. Боровська, В. В. Баранова // Генетичні ресурси рослин. — Харків, 2011. —№ 9. — С. 122–130. 4. Чернобай Л. М. Ознакова колекція — джерело вихідного матеріалу для селекції кукурудзи проти сажкових хвороб в умовах східного Лісостепу України / Л. М. Чернобай // Генетичні ресурси рослин. — Х., 2008. —№ 5.— С. 147–160. 5. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів: навч. посіб. / [Кириченко В. В., Петренкова В. П., Черняєва І. М. та ін.]; за ред. В. В. Кириченка; В. П. Петренкової. — Х.: ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН України, 2012. —320 с. 6. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи / Гур'єва І. А., Рябчун В. К., Літун П. П., Степанова В. П., Вакуленко С. М., Кузьмишена Н. В., Коломацька В. П., Белкін О. О. —Харків, 2003. —43 с. 7. Класифікатор-довідник виду *Zea mays L.* / — Харків, 1994. —73 с. 8. Юников В. Г. К изучению пыльной головни кукурузы в Воронежской области / В. Г. Юников. — Сельскохозяйственная наука — производству. Воронеж, 1969. — С. 167–176. 9. Немлиенко Ф. Е. Онтогенетическая устойчивость кукурузы к пузырчатой головне / Ф. Е. Немлиенко, И. Е. Сиденко. — Докл. АНССР. — 1967. — № 12. — С. 7–9. 10. Навроцкая Н. Б. Методика полевой оценки устойчивости растений кукурузы к стеблевым гнилям, разработанная в Закарпат. Гос. оп. ст. / Н. Б. Навроцкая, Г. В. Грисенко, П. П. Инглик. — ВНИИК // Информ. Бюлл. по кукурузе. — Мартовашар. — 1985. — № 4. — С. 141–144. 11. Заговора А. В. Энтомологическая оценка селекционного материала зерновых и зернобобовых культур / А. В. Заговора. — Харьков, 1980. — 61 с. 12. Каталог вихідного матеріалу зернових, зернобобових культур та соняшнику для селекції на стійкість до основних хвороб та шкідників в умовах Лісостепу України / [Петренкова В. П., Чернобай Л. М. та ін.]; за ред. В. П. Петренкової, В. К. Рябчуна. — Х. Магда LTD, 2006. — 92 с.

*Одержано редколегією 20.10.2015 р.*

E-mail: yuriev1908marketing@gmail.com