

VLASEKO V.A., OSMACHKO O.M., BAKUMENKO O.M.

The Sumy National Agrarian University

Ukraine, 40021, Sumy, Kirov str., 160, e-mail: vlasenkova@ukr.net

RESISTANCE TO BROWN RUST IN COMMERCIAL WINTER BREAD WHEAT WITH WHEAT-RYE TRANSLOCATION

Aims. Studying the genetic potential of the Ukrainian commercial cultivars of winter bread wheat domestic and foreign breeding for resistance to brown rust in condition Forest-steppe of Ukraine and the relationship of this disease with yields. **Methods.** Studies were conducted using field, laboratory and mathematical-statistical methods. Assessment of plant resistance to brown rust of wheat was carried out in the period of maximum development of the disease in the field. Plant resistance was assessed visually as the onset of symptoms. **Results.** Cultivars – Columbia, Smuglyanka and Zolotokolosa with group resistance to the most common diseases in the Forest-steppe of Ukraine. The greatest value are varieties of wheat-rye translocation 1BL/1RS (Kryzhynka, Kalynova) and 1AL/1RS (Columbia, Smuglyanka, Zolotokolosa). **Conclusions.** A presence at the cultivars of wheat of bread winter – annual wheat-rye translocation stipulates the increased activity of the immune system of plants. It provides forming of resistance against harmful biotic factors and the best index of the grain-growing productivity.

Key words: Winter wheat, leaf rust, resistance, yielding capacity.

ВОЖЕГОВА Р.А., ЛАВРИНЕНКО Ю.О., ЛАШИНА М.В.

Інститут зрошуваного землеробства НААН

Україна, 73483, м. Херсон, смт. Наддніпрянське, e-mail: lavrin52@mail.ru

РОЗРОБКА МОДЕЛЕЙ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ГРУП ФАО 150-600 В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ

Моделювання як метод досить широко почав використовуватись у різних сферах науки включаючи селекцію рослин. Методи моделювання багато в чому схожі, хоча специфіку його необхідно враховувати. Термін «моделювання» визначається як певний процес побудови та вивчення моделі об'єкту, системи або процесу [1,2].

Поняття модель сорту або гібриду визначається як науковий прогноз, що описує комбінацію ознак рослини, необхідну для забезпечення заданого рівня продуктивності, стійкості до біотичних та абіотичних умов середовища, якості та інших господарських показників [3].

А.А. Корчинський та співавтори, одним із головних принципів при теоретичному обґрунтуванні моделей сортів, приділяли генетичним закономірностям успадковування та реалізації господарських ознак в конкретних умовах вирощування та дії компенсаторних механізмів коли, наприклад, недостатній розвиток одних ознак рослини призводить до кращого розвитку інших. Також було відмічено важливість поєднання різних субознак для підвищення рівня

продуктивності рослини. Прояв кожної ознаки повинен мати наукове підґрунтя, що є важливим аспектом при створенні моделі сорту. Для процесу моделювання має місце встановлення взаємозв'язку між морфологією рослини та діяльністю певних генів, а саме виділення ознак, які приймають участь у формуванні продуктивності та забезпеченні високих показників якості врожаю через морфологічні ознаки. Тому, перед тим як перейти до розробки моделі сорту, потрібно досконало вивчити ознаки та властивості досліджуваної культури, виділити для подальшої роботи ті генотипи, які максимально адаптовані і продуктивні в конкретних умовах вирощування і на їх основі моделювати нові морфобіотипи [4, 5, 6].

Ґрунтово-кліматичні умови Південного Степу України придатні для вирощування всіх типів гібридів від ФАО 150 до ФАО 700. Тому в межах Херсонської області та інших областей південного регіону й АР Крим на зрошуваних землях є можливість вирощувати гібриди кукурудзи різних груп стиглості [7].

Матеріали і методи

Перед побудовою моделі певного типу гібриду необхідно вивчити параметри мінливості основних господарських, морфометричних, фізіологічних ознак і визначити їх вплив на продуктивність ценозу кукурудзи. Тому, першочерговим завданням було вивчити мінливість основних ознак кукурудзи з подальшим з'ясуванням їх впливу на урожайність зерна різних груп стиглості гібридів кукурудзи в умовах зрошення. Польові та лабораторні досліді виконувалися протягом 2008–2012 рр. на дослідних полях Ін-

Результати та обговорення

У результаті нашої роботи були визначені параметри мінливості основних господарсько важливих показників гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах зрошення. Основним показником придатності до умов зрошення є

ституту зрошеного НААН, розташованому в зоні Інгuleцької зрошеного масиву. Попередником була соя на зерно. Дослідження проводились згідно загальноприйнятих методик проведення селекційних досліджень з кукурудзою в умовах зрошення [8–10]. Дослідження проводились в контрольному розсаднику, облікова площа 10 м², повторність трикратна. Всього проаналізовано понад 4 тис. гібридів. Генетико-статистичний аналіз даних проводили за методикою П.Ф. Рокицького [11].

урожайність зерна. Як показали дослідження, середня урожайність зерна гібридів збільшувалась від ранньостиглої групи до середньопізньої (табл. 1).

Таблиця 1. Параметри мінливості урожайності зерна гібридів кукурудзи залежно від групи стиглості (2008–2012 рр.)

Група стиглості	Статистичні показники					
	\bar{X} , т/га	$S_{\bar{x}}$, т/га	V_g , %	S_v , %	min, т/га	max, т/га
Ранньостигла, ФАО 150-200	8,27	0,07	13,15	0,61	4,87	12,26
Середньорання, ФАО 200-300	9,11	0,05	15,35	0,44	5,85	15,61
Середньостигла, ФАО 300-400	10,34	0,07	15,52	0,61	5,32	15,15
Середньопізня, ФАО 400-500	11,58	0,13	18,57	1,08	5,23	16,32
Пізньостигла, ФАО 500-600	11,02	0,08	21,36	1,01	6,41	14,60
Усі групи	10,43	0,04	19,63	0,36	4,87	16,32

Пізньостигла група гібридів дещо знизилася середню врожайність порівняно з середньопізньою. За максимальною зафіксованою врожайністю також виділилась група ФАО 400–500 – 16,32 т/га. Це вказує на те, що потенціал продуктивності залежить від тривалості вегетаційного періоду, проте генотипи з періодом вегетації понад 130 діб не можуть реалізувати свої спадкові можливості. Перш за все, таке явище можна пояснити жорсткими кліматичними і погодними умовами Південного Степу, де температура повітря в період цвітіння (третья декада липня) сягає 40⁰С, за низької вологості повітря (нижче 30 %), що призводить до стресових умов під час запилення та формування зерна.

Генотипова мінливість, яка свідчить про можливість добору в певних групах стиглості, була найбільш високою і пізньостиглих гібридів,

що вказує на можливі перспективи селекційної роботи у напрямі підвищення врожайності. Параметри генотипової мінливості збільшувались від скоростиглої групи до пізньостиглої, що є наслідком більшої відселектованості гібридів груп ФАО 150–400 і меншої різноманітності вихідного лінійного матеріалу.

Урожайність зерна понад 15 т/га спостерігалась у груп стиглості: середньорання, середньостиглої і середньопізньої. Коефіцієнти генотипової варіації в цих групах сягали достатньо високого рівня, що свідчить про перспективи подальшого добору гібридних комбінацій з високою зерновою продуктивністю.

Сучасна технологія збирання кукурудзи передбачає прямий обмолот комбайнами, тому збиральна вологість зерна має важливе значення в селекційній практиці. Збирання проводилось в

третій декаді вересня, що є найбільш поширеним терміном в південному регіоні. Як свідчать дані табл. 2, середня групова вологість підвищу-

валась від 15 % у ранньостиглої групи – до 20,6 % у пізньої.

Таблиця 2. Параметри мінливості збиральної вологості зерна залежно від групи стиглості (2008–2012 рр.)

Група стиглості	Статистичні показники					
	\bar{X} , %	$S_{\bar{x}}$, %	V_g , %	S_v , %	min, %	max, %
Ранньостигла, ФАО 150-200	15,09	0,35	31,64	1,62	9,00	30,19
Середньорання, ФАО 200-300	16,42	0,23	30,09	0,98	8,60	28,60
Середньостигла, ФАО 300-400	18,61	0,32	27,02	1,22	9,90	34,23
Середньопізня, ФАО 400-500	19,69	0,61	31,37	2,17	11,54	37,61
Пізньостигла, ФАО 500-600	20,63	0,39	28,18	1,33	15,50	38,62
Усі групи	17,70	0,17	32,01	0,67	8,60	38,62

Проте розмах мінливості в кожній групі мав високі значення. Коефіцієнт генотипової варіації сягав 30 %, а мінімальні і максимальні значення в окремих групах стиглості мали відхилення понад 20 %. Навіть у ранньостиглій і середньоранній групі окремі гібриди мали вологість зерна 28–30 %. В той же час, деякі генотипи втрачали вологу до 9–10 %. Необхідно відмітити, що останні роки спостерігається суха і жарка погода у серпні-вересні, що також сприяє швидкій вологовіддачі, проте генотипові особливості гібридів мають переважаюче значення для комплексної оцінки і добору кращих комбінацій. Поєднання високої урожайності низької збиральної вологості є першочерговим параметром моделі оптимального гібриду і є можливості поєднувати ці вимоги проведенням спрямованих доборів.

Розміри качана мають важливе значення у визначенні потенційної врожайності. У розмірах качана основний компонент – це його довжина. За середньогруповою довжиною качана виділялись середньопізня і пізня групи (табл. 3). Проте за розмахом мінливості лідером були пізні гібриди – до 28 см. Коефіцієнт генотипової варіації сягнув середнього значення тільки у пізніх гібридів, що вказує на більшу різноманітність довжини качана у гібридів з ФАО понад 500. Максимальні значення у груп ФАО 150–500 були практично на одному рівні – в межах 23 см, що

вказує на досить обмежені можливості проводити добори у напрямку збільшення лінійних розмірів качана.

Крім розмірів качана, важливе значення у визначенні адаптованості гібридів до агрокліматичних умов є ступінь озерненості качана, яку можна відобразити відношенням довжини озерненої частини качана до загальної. Цей показник може характеризувати частку реалізації генотипових задатків у конкретних умовах середовища.

Встановлено, що найбільш висока реалізація потенційних можливостей спостерігалась у скоростиглих і середньоранніх гібридів 0,95 (табл. 4). Найбільш високий нереалізований потенціал був у гібридів ФАО 400–600. Це пов'язано з високими вимогами генотипів цієї групи до агротехнічних умов і факторів довкілля. Запліднення пізньостиглих гібридів проходить за жорсткої посухи і щонайменше порушення режиму зрошення викликає низьку озерненість качана. На цей показник може впливати і незадовільний рівень живлення рослин, особливо азотними добривами, а гібриди цієї групи стиглості вимагають підвищених норм живлення і збільшення зрошувальних норм. Розмах мінливості ознаки в межах 0,77–0,84 свідчить про можливості покращення ознаки за рахунок доборів та агротехнічних заходів.

Таблиця 3. Параметри мінливості ознаки «довжина качана» гібридів кукурудзи залежно від групи стиглості (2008–2012 рр.)

Група стиглості	Статистичні показники					
	\bar{X} , см	$S_{\bar{x}}$, см	V_g , %	S_v , %	min, см	max, см
Ранньостигла, ФАО 150-200	17,8	0,19	8,83	0,78	9,5	23,2
Середньорання, ФАО 200-300	18,4	0,12	7,92	0,44	13,7	23,0
Середньостигла, ФАО 300-400	18,9	0,17	8,12	0,63	13,8	23,3
Середньопізня, ФАО 400-500	19,6	0,23	6,31	0,79	15,3	23,3
Пізньюстигла, ФАО 500-600	19,5	0,24	10,61	0,88	14,2	28,1
Усі групи	18,8	0,06	9,95	0,21	9,5	28,1

Таблиця 4. Мінливість ознаки «відношення довжини качана озерненої до повної» у гібридів кукурудзи залежно від групи стиглості (2008–2012 рр.)

Група стиглості	Статистичні показники					
	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	V_g , %	S_v , %	min	max
Ранньостигла, ФАО 150-200	0,95	0,003	4,49	0,23	0,77	1,00
Середньорання, ФАО 200-300	0,95	0,002	4,35	0,14	0,82	1,00
Середньостигла, ФАО 300-400	0,93	0,003	4,29	0,19	0,80	1,00
Середньопізня, ФАО 400-500	0,91	0,004	4,52	0,31	0,81	1,00
Пізньюстигла, ФАО 500-600	0,90	0,003	3,40	0,23	0,84	1,00
Усі групи	0,94	0,001	4,53	0,10	0,77	1,00

Висновки

Розробка та уточнення морфобіологічних моделей гібридів кукурудзи різних груп стиглості буде сприяти цілеспрямованому та ефективному створенню нових адаптивних гібридів кукурудзи з потужним врожайним потенціалом та відповідними показниками вологості зерна, адаптованих до умов зрошення Південного Степу України. Встановлені параметри мінливості ос-

новних показників продуктивності свідчать про можливість проведення доборів генотипів з високою урожайністю, низькою збиральною вологістю та адаптивними показниками з відповідним рівнем їх реалізації у гібридних комбінаціях, що дозволить підвищити результативність селекційного процесу.

Література

1. Смирязев А.В., Исачкин А.В., Харрасова Л.А. Моделирование: от биологии до экономики. Учебное пособие. – М. – 2002. – С. 122.
2. Базалій В.В., Коковіхін С.В., Михайленко І.В. Моделивання продукційного процесу рослин кукурудзи в умовах зрошення півдня України з використанням інформаційних технологій // Таврійський науковий вісник. – 2012. – Вип. 80. – С. 14–20
3. Кумаков В.А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы. – М.: Колос, 1985. – 270 с.
4. Корчинський А.А. Теоретические аспекты моделирования сортов адаптивной ориентации / А.А. Корчинський, Н.С. Шевчук // Фактори експериментальної еволюції організмів – 2009. – Том 6. – 2003–2009. – С. 13–15.

5. Кумаков В.А. Некоторые проблемы физиологии в связи с селекцией на продуктивность // Физиолого-генетические основы повышения продуктивности зерновых культур. – М.: Колос, 1975. – С. 63–70.
6. Фолтын Й. Модель сорта (идеотип) пшеницы // Международный сельскохозяйственный журнал. – 1980. – №2. – С. 54–57.
7. Писаренко В.А., Кококвіхін С.В., Писаренко П.В., Михаленко І.В. Кореляційно-регресійне моделювання врожайності середньопізніх гібридів кукурудзи в умовах зрошення // Зрошуване землеробство. – 2008. – Вип. 49. – С. 189–194.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): 5-е изд., доп. и переработано. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
9. Унифицированные методы селекции кукурузы. – Днепропетровск, 1976. – 59 с.
10. Методические рекомендации по проведению опытов с кукурузой. – Днепропетровск, 1980. – 54 с.
11. Рокицкий П.Ф. Введение в статистическую генетику. – Минск: «Высшая школа», 1974. – 448 с.

VOZHEGOVA R.A., LAVRINENKO J.O., LASHINA M.V.

Institute of Irrigating Agriculture NAAS

Ukraine, 73483, Kherson, Naddneprianskoe, e-mail: lavrin52@mail.ru

DEVELOPMENT OF MORPHOLOGICAL AND BIOLOGICAL MODELS OF MAIZE HYBRIDS OF DIFFERENT MATURITY GROUPS UNDER IRRIGATION

Aims. Development and clarification of morphological models of hybrids of corn for the of irrigation south of Ukraine. **Methods.** Genetic and statistical analysis of selection numbers of hybrids of corn. **Results.** The article presents data on the development and refinement of morphological models maize hybrids of different maturity groups. The models developed corn hybrids will effectively lead work on a new raw material of corn with desired properties and the appropriate level of implementation of hybrid combinations that enhance the effectiveness of selection process of synthesis of a new generation of hybrid and rapid implementation in agricultural production. **Conclusions.** For the terms of irrigation of south of Ukraine different models of hybrids of corn of the FAO 150–600 groups are developed.

Key words: maize, hybrid model, yield of grain, plant height, irrigation.

ГОРДЕЙ И.С., БЕЛЬКО Н.Б., ГОРДЕЙ И.А.

ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»

Республика Беларусь, 220072, г. Минск, ул. Академическая, 27, e-mail: I_Gordej777@mail.ru

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ДУПЛИКАЦИИ ГЕНОМА У РЖИ (SECALE CEREALE L.)

Дупликация генома (полиплоидия) – больше, чем простое удвоение генома. Она включает комплекс молекулярно-генетических процессов, ведущих к геномным перестройкам [1–3]: геномные перегруппировки, обмен между геномами, рекомбинации между хромосомами; дифференциальная элиминация генов дублированного генома; дифференциация гена – приобретение геном новой функции на основе избыточности ДНК, функциональное расхождение генов; перегруппировка последовательностей ДНК, метилирование ДНК; изменение структуры хроматина, активация ретротранспозонов, вызывающих транслокации хромосом; эпигенетическое замолкание генов после дублирования и пространственная реорганизация хромосом в интерфазном ядре, обуславливающее изменение эпигенетического контроля экспрессии генов –

важнейшие факторы полиплоидной эволюции.

Известно, что у полиплоидов в профазе первого деления мейоза, как правило, образуются мультивалентные комплексы хромосом в отличие от бивалентных комплексов у диплоидов. При этом нарушается кроссинговер между гомологичными хромосомами и распределение хромосом по дочерним клеткам. Нарушения конъюгации хромосом в мейозе могут явиться причиной их структурных изменений – дупликации, делеции, транслокации или инверсии отдельных участков хромосом. Показано, что у модельных полиплоидов наблюдаются быстрые потери одних генов и специфическая инактивация других за счет метилирования [4]. В настоящее время не вызывает сомнений влияние пространственной организации хромосом в ядре на регуляторную функцию генов в развитии. Воп-