

MIP Yason had higher ranks for the most adaptability indices. The first two principal components of the GGE biplot explained the higher percentage of the genotype-environment interaction (86.92%), as compared to the AMMI model (76.33%). The AMMI analysis showed that the variety Paladin Myronivskyi were the most stable. The GGE biplot ranking concerning to an «ideal» genotype revealed that the varieties MIP Oskar, Paladin Myronivskyi, MIP Yason were the most close to it. The varieties Atlant Mironivskyi and MIP Hladiator were slightly inferior as three ones mentioned above, but significantly dominated over other varieties. Correlation analysis revealed a strong positive correlation of mean yield (mean) with the maximum (max) ($r = 0.89$) and minimum (min) ($r = 0.81$) its levels. The strong positive correlation between mean and indices: SVG_i ($r = 0.81$), Hom ($r = 0.79$) and Sc ($r = 0.88$) was observed. Very strong negative correlation ($r = -0.96$) was noted between mean and P_i . High correlation for max was found only with Sc ($r = 0.73$), high negative – with P_i ($r = -0.85$). Min strongly correlated with Sc ($r = 0.95$), Hom ($r = 0.82$) and SVG_i ($r = 0.81$). Between the individual indices correlation varied from functional and very strong positive level: σ^2SAA_i and Kg_i ($r = 1.00$), SVG_i and Hom ($r = 1.00$), σ^2SAA_i and b_i ($r = 0.98$), Kg_i and b_i ($r = 0.98$), S^2_{di} and W_i ($r = 0.93$), W_i and Lg_i ($r = 0.97$), W_i and ASV ($r = 0.94$), SVG_i and Sc ($r = 0.93$), Sc and Hom ($r = 0.93$), $S_i^{(1)}$ and $S_i^{(2)}$ ($r = 0.90$) to strong negative level: Sg_i and SVG_i ($r = -0.87$), Sg_i and Hom ($r = -0.87$), P_i and Sc ($r = -0.78$), P_i and Hom ($r = -0.73$), P_i and SVG_i ($r = -0.75$). The revealed correlation patterns for yield and stability indices can be used for further development of the theory and practice adaptive plant breeding.

Conclusions. The systemic comparative estimation by statistical and graphical approaches shows that new winter barley varieties Paladin Myronivskyi, Atlant Myronivskyi, MIP Yason, MIP Oskar, MIP Hladiator included to the State Register of Ukraine during 2014-2017 have advantages over older varieties by both productive and adaptive potential. At the same time, both the statistical indices and the visualization of AMMI and GGE biplot indicate that the new varieties have different response to the contrast conditions of the growing years. Thus, in the on-farm environments, new varieties can complement each other.

Key words: winter barley, variety, yield, stability, genotype–environment interaction, adaptive indices, AMMI, GGE biplot

УДК 633.15:631.5

DOI:10.30835/2413-7510.2018.134360

ВІДПРАЦЮВАННЯ ІНСТРУМЕНТАРІЮ ТА АЛГОРИТМІВ КОРЕГУВАННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ ПРОГРАМ ПО КУКУРУДЗИ

Капустян М.В., Полухіна А.В., Тимчук В. М, Чернобай Л. М.
Інститут рослинництва ім. В.Я.Юр'єва НААН, Україна

У статті наведено аналіз посівної площі гібридів кукурудзи селекції Інституту рослинництва ім. В.Я.Юр'єва НААН. Установлено, що провідний сегмент обіймали Харківська – 53 %, Кіровоградська – 20 % та Київська – 13 % області. При цьому на наявному рівні на спеціалізованих ринках Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, як модельний селекційний центр, представлено 20 гібридами кукурудзи з різним типом орієнтації – як на внутрішній (Харківська область) так і на зовнішній ринки (інші області України). На рівні 11 областей України в якості модельних селекційних об'єктів за моніторинговий період 2014–2017 рр. з 20 проаналізованих гібридів виділено Русич, Кредит, Вимпел МВ, Варта МВ, Світанок МВ.

Ключові слова: кукурудза, група ФАО, зона вирощування, урожайність, селекційна модель

Вступ. Провідне місце в нарощуванні виробництва зерна та кормів в агропромисловому комплексі України належить кукурудзі. За площею посівів в Україні вона займає третє місце (4,3 млн. га) після пшениці (6,2 млн. га) та соняшника (6,1 млн. га). За оцінками експертів, площі під кукурудзою досягли свого піку і до 2026 року збільшаться хіба що до 4,7 млн. га. Світовий попит на цю культуру тільки зростатиме. Відповідно до висновків науковців, подальший приріст виробництва продукції рослинництва буде досягнуто за рахунок селекційних розробок, тобто нових сортів чи гібридів, їх корисних властивостей та якісних показників.

Аналіз літературних джерел, постановка проблеми. Значним резервом підвищення економічної ефективності вирощування кукурудзи в зонах Степу, Лісостепу і Полісся України є добір нових високопродуктивних гібридів і оптимізація їх співвідношення за групами стиглості [1, 2].

Основними заявниками гібридів кукурудзи в Україні є Інститут зернових культур НААН (м. Дніпро), Селекційно-генетичний інститут НААН–Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення (м. Одеса), Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН (м. Харків), Інститут фізіології рослин і генетики НАНУ (м. Київ). З представників іноземних компаній можна відмітити компанії Піонер (США), Лімагрейн (Франція), Евраліссеменс (Франція), СінгентаСідз (Франція), Монсанто (Швейцарія), КВС (Німеччина) [3, 4]. Сучасні гібриди мають високий потенціал урожайності – 90–130 ц/га, однак в умовах виробництва у більшості господарств їх урожайність не перевищує 50–60 ц/га. Урожайність – інтегрований показник, в якому відображаються як загальні для всіх гібридів умови, так і специфічний вплив окремих агротехнічних заходів [5, 6, 7].

Незважаючи на великий вибір гібридів кукурудзи, які представлені на ринку України, необхідно враховувати, що максимальний урожай зерна забезпечать гібриди з оптимальним для зони вирощування ФАО [8, 9]. Модель систематизації гібридів кукурудзи за скоростиглістю в єдиній системі розроблено в організації з питань продовольства і сільського господарства при ООН – Food and Agricultural Organization (FAO). Відповідно до цієї класифікації всі гібриди кукурудзи поділено на дев'ять основних груп. За основу систематики було взято числа від 100 до 999, які відповідають тривалості вегетаційного періоду, тобто певній групі стиглості. Згідно даної класифікації в Україні виділяють п'ять груп стиглості: ранньостигла – ФАО 150–199; середньорання – ФАО 200–299; середньостигла – ФАО 300–399; середньопізня – ФАО 400–499; пізньостигла – ФАО > 500. Вибір гібрида з меншим ФАО, ніж рекомендовано, призводить до неефективного використання сонячної радіації в період вегетації і, як наслідок, – недобір урожаю; з більшим ФАО – до недозрівання зерна, що призводить до високої збиральної вологості [8, 9]. На основі результатів екологічного випробування гібридів кукурудзи різних груп стиглості в різних агрокліматичних умовах, проведеного науковцями НААН України, визначено пріоритетні групи стиглості гібридів кукурудзи для різних зон вирощування: для Степу – середньоранні (20–30 %), середньостиглі (70–80 %); для Лісостепу – ранньостиглі (15–25 %), середньоранні (45–50 %) і середньостиглі (15–25 %), для Полісся – середньостиглі (100 %) [3, 10].

Мета дослідження. Встановлення векторів реалізації для корегування регіональних селекційних програм по кукурудзі за провідними областями і групами ФАО.

Матеріал і методика. Дослідження проводили в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН в 2014–2017 рр. Об'єкт досліджень – селекційні інновації кукурудзи IP ім. В. Я. Юр'єва НААН. Предметом досліджень були гібриди кукурудзи з різним ФАО і зони їх трансферу на рівні областей України. При розробці підходів і алгоритмів виходили з базового рівня і перспектив корегування селекційних програм.

Обговорення результатів. Враховуючи велике значення кукурудзи для АПВ України, важлива роль в системі формування та реалізації селекційних програм належить відпрацюванню питань зональної спеціалізації та ефективної роботи селекційних центрів. Це є

стратегічно важливим в аспекті перебудови селекційних наукових установ з державною формою власності відповідно до реалізації задекларованих напрямів інноваційної моделі розвитку. В результаті аналізу виявлено, що за посівними площами гібридів кукурудзи Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН (ІР НААН) провідний сегмент обіймали Харківська – 53%, Кіровоградська – 20 % та Київська – 13% області (рис.1).

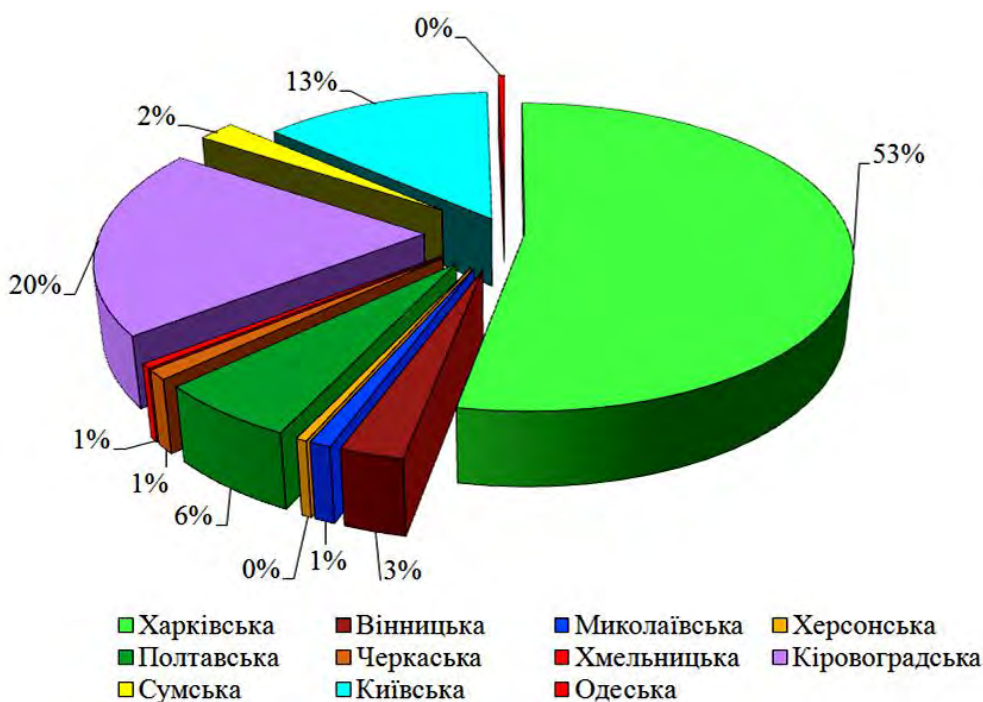


Рис. 1. Вектори зональної спеціалізації напрямів селекції кукурудзи ІР НААН на рівні областей України за посівними площами, 2014–2017 рр., %

На означені три області (27,2 % від проаналізованих) сукупно припадало 86 % всіх посівних площ гібридів кукурудзи селекції ІР НААН в Україні, що з одного боку досить чітко відповідає правилу Парето (20:80), а з іншого – свідчить про необхідність нових підходів щодо посилення зонально регламентованих селекційних програм по кукурудзі.

При цьому на наявному рівні на спеціалізованих ринках ІР НААН, як модельний селекційний центр, представлено 20 гібридами кукурудзи з різним типом орієнтації – як на внутрішній (Харківська область) так і на зовнішній ринки (інші області України) (рис. 2).

Так, три гібриди – Русич, Вимпел МВ та Гарантія МВ (15%) характеризувалися орієнтацією на ринки інших областей України. Лише гібрид Русич чітко демонстрував переважну орієнтацію на зовнішні ринки. Тобто, вже в близькій перспективі селекційні програми по кукурудзі мають системно враховувати зональну специфіку, що в свою чергу вимагає нових організаційних та методологічних підходів, особливо за векторами стандартизованих сировинних ресурсів (ССР).

Переважна орієнтація 17 гібридів кукурудзи ІР НААН (85 %) на домашній ринок (Харківська область) підтверджує актуальність цього питання.

Враховуючи різний рівень зональних ґрунтово-кліматичних та організаційно ресурсних умов 20 областей, першочергова реакція селекційних програм з кукурудзи простежується в сегментації гібридів за групами ФАО (рис. 3).

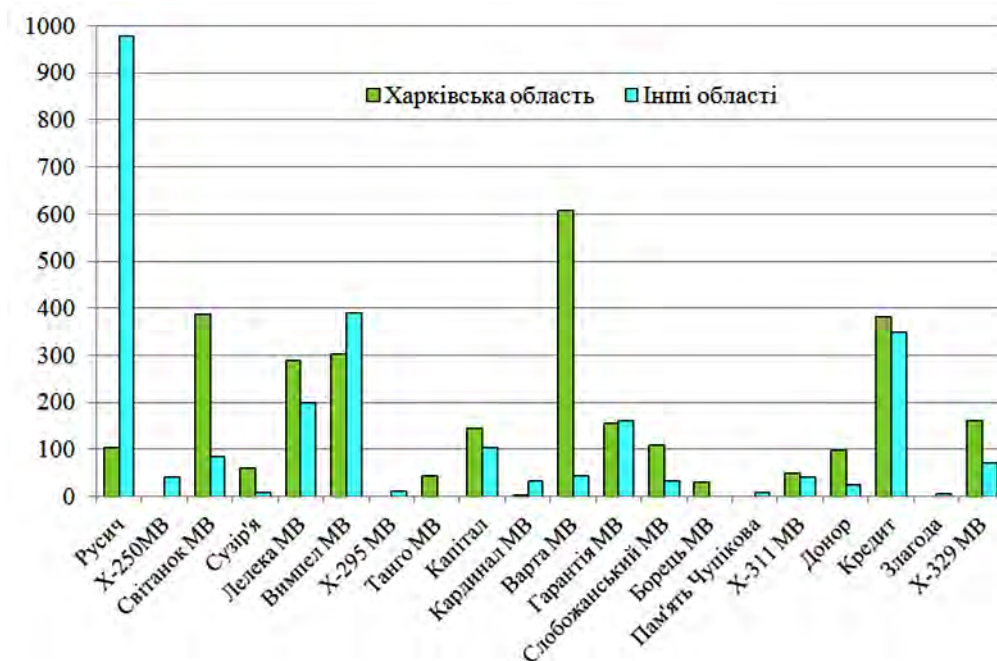


Рис.2. Вектори трансферу гібридів кукурудзи IP НААН в Харківській та інших областях України за посівними площами, 2014–2017 рр., га

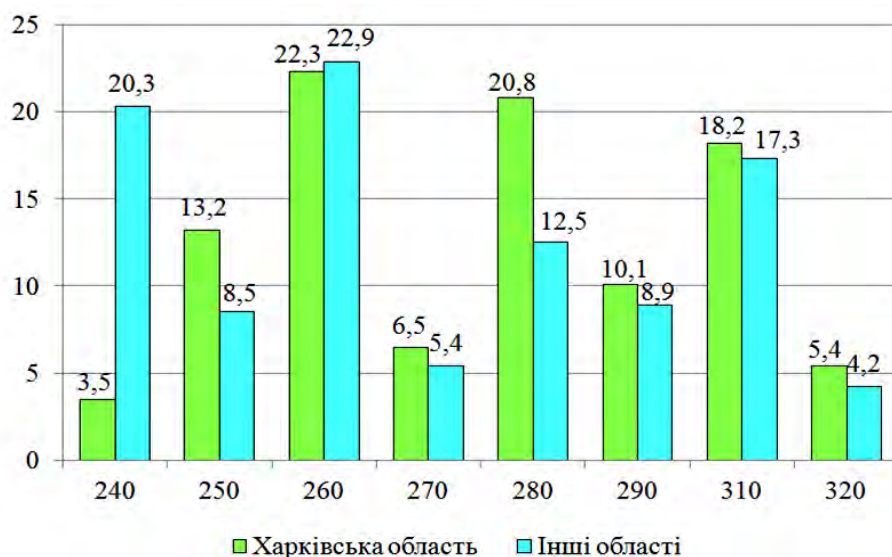


Рис. 3. Розподіл гібридів кукурудзи IP НААН за групами FAO в Харківській та інших областях України, 2014–2017,%

При цьому досить показовим є те, що по групі FAO 240 на рівні інших областей частка посівних площ гібридів селекції IP НААН майже в 6 разів вища за відповідний показник на рівні Харківської області, що свідчить про підвищений попит на гібриди кукурудзи саме цієї групи FAO на зовнішньому ринку. В зв'язку з цим слід оперативно провести відповідне корегування селекційних програм.

Актуальною проблемою є збиральна вологість зерна кукурудзи комерційних гібридів. Тому при розробці селекційних програм по створенню гібридів кукурудзи з оптимальними параметрами слід звертати увагу на цей аспект.

З позицій виділення дієвих брендів та відпрацювання технологічно-консалтингового забезпечення в селекційних програмах по кукурудзі повинно бути враховано провідні (модельні) селекційні інновації. З огляду на це було проведено відповідні аналітичні дослідження на рівні 11 областей України (рис. 4) та на рівні Харківської області (рис. 5).

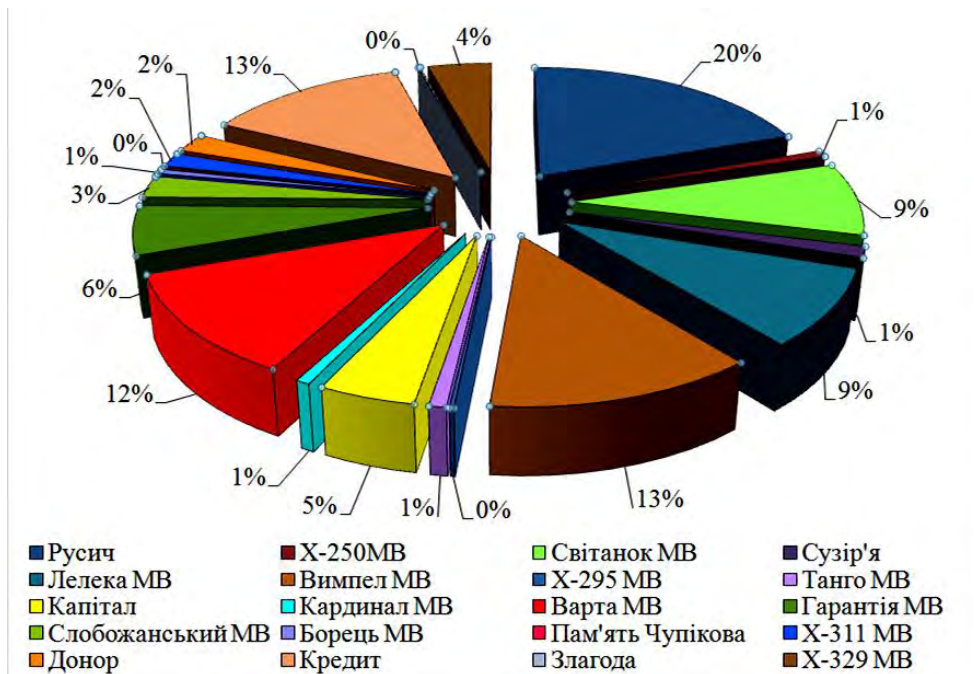


Рис. 4. Розподіл гібридів кукурудзи ІР НААН за посівною площею на рівні 11 областей України, 2014–2017 рр., %

На рівні 11 областей України з 20 проаналізованих гібридів за моніторинговий період 2014–2017 рр. можна виділити: Русич – 20 %, Kredit – 13 %, Вимпел МВ – 13 %, Варта МВ – 12 % Світанок МВ – 9 %. Тобто, п'ять гібридів (25 %) охоплювали сукупний сегмент 67 % посівних площ, що свідчить про недостатній рівень забезпечення інших гібридів та наявність значних ускладнень у системі їх технологічного забезпечення та наукового супроводу.

При цьому цілком очікуваним і досить системним є те, що при виділенні брендів і модельних гібридів простежується суттєва різниця в залежності від рівня зональної спеціалізації.

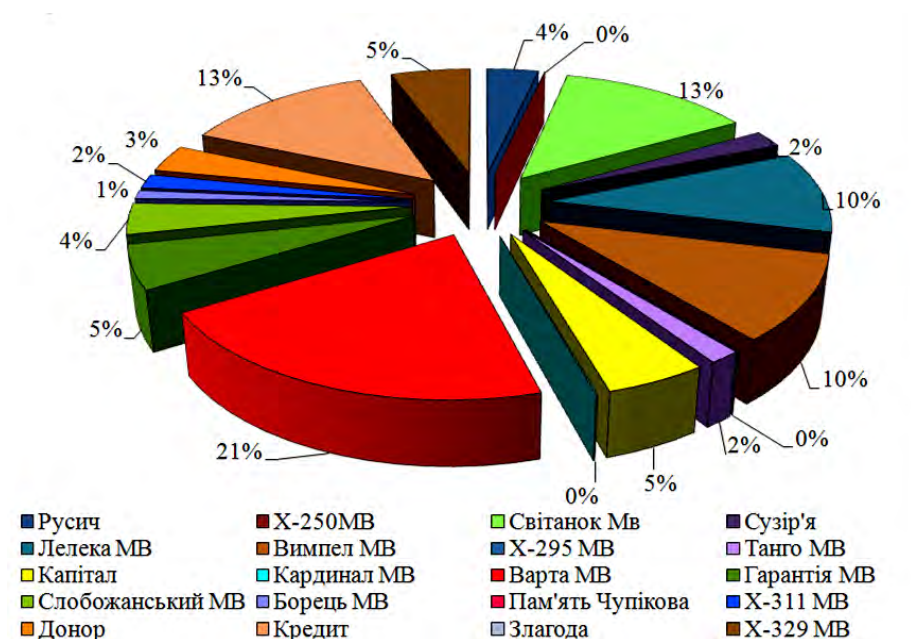


Рис. 5. Розподіл гібридів кукурудзи селекції ІР НААН за посівною площею на рівні Харківської області, 2014–2017 рр., %

На рівні Харківської (див. рис. 5) області в якості модельних селекційних інновацій за моніторинговий період 2014–2017 рр. з 20 проаналізованих гібридів можна виділити наступні: Варта МВ – 21 %, Світанок МВ – 13 %, Кредит – 13 %, Лелека МВ – 10 %, Вимпел МВ – 10 %. Тобто п'ять гібридів (25 %) також охоплювали сукупний сегмент 67 % посівних площ, але набір самих гібридів та їх позиції різнилися.

Висновки. Аналіз результатів реалізації насіння кукурудзи селекції IP НААН по регіонах України показує, що найбільшим попитом у Харківській області користувались середньоранні гібриди з ФАО 260, 280 та середньостиглі з ФАО 310. У загальному обсязі реалізації їх частка становила 61,3 %. В інших регіонах найбільший попит мали середньоранні гібриди з ФАО 240, 260, 280 та середньостиглі з ФАО 310, частка яких в реалізації склала 73 %.

Представлені підходи та отримані результати слід розглядати як складові інструментарію та алгоритмів корегування напрямів селекційних програм по кукурудзі та параметрів селекційних інновацій. За такого підходу досягається підвищена узгодженість селекційних та маркетингових програм по кукурудзі.

Список використаних джерел

1. Гаврилук В.М., Загинайло М.І., Лівандовський А.А., Таганцова М.М. Гібриди кукурудзи: грані проблеми. Насінництво. 2015. № 3–4(146). С. 4–7.
2. Влашук А.М., Конашук О.П., Желтова А.Г., Колпакова О.С. Формування врожаю нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від елементів технології в умовах Степової зони України на зрошенні. Зрошуване землеробство. 2016. Вип.65. С. 86–89.
3. Івашенко О.О., Рудник-Івашенко О.І. Кукурудза, перспективи вирощування. Посібник українського хлібороба. 2014. № 1. С. 97–99.
4. Тимчук В.М., Бондаренко Є.С., Святченко С.І., Гребенюк І.В. Харківський науково-методологічний центр трансферу інновацій. Харків, 2016. С.93.
5. Жученко А.А. Возможности создания сортов и гибридов растений с учетом изменения климата. Стратегия адаптивной селекции полевых культур в связи с глобальными изменениями климата. Саратов. 2004. С. 10–16.
6. Фесенко А.М., Солошенко О.В., Гаврилович Н.Ю., Осіпова Л.С., Беспалько В.В., Кочетова С.І. Агроекологія. Посібник /за ред. О.В Солошенко, А.М. Фесенко. Харків, 2013. 291с.
7. Кириченко В.В, Петренкова В.П., Кобизева Л.Н. та ін. Основи управління продукційним процесом польових культур: монографія / за ред. В.В. Кириченка. Харків, 2016. 712с.
8. Bennet zen J.L., Sarah C. Hake. Handbook of maize: its biology. Springer Science – Business Media. 2009. 146 p.
9. Westervelt J., Reetz N., Hreetz Jr. GIS on local Agricultural site. Computers Electronicsin Agronomy. 2004. № 12. P. 16–25.
10. Козубенко Л.В, Кириченко В.В., Чернобай Л.М., Буряк Ю.І., Музафаров Н.М., Барсуков І.П. Насінництво кукурудзи. Вирощування батьківських форм та гібридів. Методичні рекомендації. Харків, 2014. 48 с.

References

1. Gavryliuk VM, Zagynaylo MI, Livandovskiy AA, Tagantsova MM. Corn hybrids: aspects of the problem. Nasinnytsvo. 2015; 3–4(146): 4–7.
2. Vlashiuk AM, Konashchiuk OP, Zheltova AG, Kolpakova OS. Formation of yield by new corn hybrids belonging to different ripeness groups on irrigation, depending on technology components in the steppe of Ukraine. Zroshuvane zemlerobstvo. 2016; 65: 86–89.
3. Ivashenko OO, Rudyk-Ivashenko OI. Corn, cultivation prospects. Posibnnyk ukrayinskogo khliboroba. 2014; 1: 97–99.
4. Tymchuk VM, Bondarenko YeS, Sviatchenko SI, Grebeniuk IV. Kharkiv Scientific-Methodological Center for Innovation Transfer. Kharkivskiy naukovо-metodologichnyi tsentr transferu innovatsiy. Kharkiv, 2016. P. 93.

5. Zhuchenko AA. Possibilities for creating plant varieties and hybrids with due account for climate changes. Strategy of the adaptive breeding of field crops in view global climate changes. Saratov. 2004. P. 10–16.
6. Fesenko AM, Soloshenko OV, Gavrylovych NYu, Osipova LS, Bepalko VV, Kochetova SI. Agroecology. Posibnyk. In: OV Soloshenko and AM Fesenko, editors. Kharkiv, 2013. P. 291.
7. Kyrychenko VV, Petrenkova VP, Kobyzeva LN. Management basics of field crop production. In: VV Kyrychenko, editor. Kharkiv: 2016. 712 p.
8. Bennetzen JL, Sarah C Hake. Handbook of maize: itsbiology. SpringerScience–Business Media. 2009. 146 p.
9. Westervelt J, Reetz N, Hreetz Jr. GIS on local Agricultural site. Computers Electronics in Agronomy. 2004. № 12. P. 16–25.
10. Kozubenko LV, Kyrychenko VV, Chernobay LM, Buriak YuI, Muzafarov NM, Barsukov IP. Corn seed production. Growing of parents and hybrids. Guidelines. Kharkiv, 2014. 48 p.

ОТРАБОТКА ИНСТРУМЕНТАРИЯ И АЛГОРИТМОВ КОРРЕКТИРОВКИ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРОГРАММ ПО КУКУРУЗЕ

Капустян М.В., Полухина А.В., Тымчук В.М., Чернобай Л. Н.
Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН, Украина

Цель и задачи исследования. Установление векторов реализации и корректировки региональных селекционных программ по кукурузе.

Обсуждение результатов. Установлено, что по посевным площадям гибридов кукурузы Института растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН ведущий сегмент занимали Харьковская – 53 %, Кировоградская – 20 % и Киевская – 13 % области. При этом на существующем уровне на специализированных рынках Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН, как модельный селекционный центр, представлен 20 гибридами кукурузы с различным типом ориентации – как на внутренний (Харьковская область), так и на внешний рынок (другие области Украины). На уровне 11 областей Украины в качестве модельных селекционных объектов за мониторинговый период 2014–2017 гг. с 20 проанализированных гибридов выделены Русич, Кредит, Вымпел МВ, Варта МВ, Свитанок МВ.

Выводы. Представленные подходы и полученные результаты следует рассматривать как составляющие инструментария и алгоритмов корректировки направлений селекционных программ кукурузы и параметров селекционных инноваций. При таком подходе достигается повышенная согласованность селекционных и маркетинговых программ по кукурузе.

Ключевые слова: кукуруза, группа ФАО, зона выращивания, урожайность, селекционная модель

DEVELOPMENT OF CORRECTION TOOLS AND ALGORITHMS FOR BREEDING PROGRAMS ON CORN

Kapustian M.V., Polukhina A.V., Tymchuk V.M., Chernobay L.M.
Plant Production Institute nd. a. V.Ya. Yuriev of NAAS, Ukraine

Aim and tasks of the study. To establish implementation and correction vectors for regional breeding programs on corn.

Results and discussion. It was established that Kharkovskaya, Kirovogradskaya and Kievskaya were leading among corn hybrids bred by the Plant Production Institute named after VYa Yuriev of NAAS in terms of sown areas (53%, 20% and 13%, respectively, in the region). At

the same time, at the existing specialized markets, Plant Production Institute named after VYa Yuriev of NAAS, as a model breeding center, presents 20 corn hybrids orientated both at the parochial market (Kharkivska region) and at the outer market (other regions of Ukraine). Of the 20 hybrids analyzed as model breeding objects in 11 regions of Ukraine in 2014-2017, Rusich, Kredit, Vympel MV, Varta MV, and Svitanok MV were distinguished over the monitoring period.

Conclusions. The approaches presented and the results obtained should be considered as components of the correction toolkit and algorithms for corn breeding programs and breeding innovation parameters. With this approach, enhanced coordination between corn breeding and marketing programs is achieved.

Key words: corn, FAO group, growing zone, yield, breeding model

УДК: 635.63: 631.527: 631.544

DOI:10.30835/2413-7510.2018.134362

ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ СЕЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ОГІРКА, СТВОРЕНИХ МЕТОДОМ ГАМЕТНОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Кондратенко С.І., Самовол О.П., Сергієнко О.В., Радченко Л.О., Замицька Т.М.
Інститут овочівництва і баштанництва НААН, Україна

Наведено дані оцінки ознак продуктивності семи селекційно цінних зразків огірка партенокарпічного типу (*Cucumis sativus* L.), створених методом гаметної селекції. Серед одержаного гаметофітного потомства виділено два зразки огірка, які за даною ознакою рослини були на рівні стандарту. Встановлено, що продуктивність гаметофітного потомства суттєво залежить від реакції вихідної лінії на термічну обробку пилку.

Ключові слова: гаметофітне потомство, вихідна лінія огірка, ознака продуктивності, дисперсійний аналіз

Вступ. У зв'язку зі змінами кліматичних умов, які відбуваються протягом останніх десятиріч, все більш актуальним питанням стає розробка нових підходів і прийомів створення стресотолерантного вихідного матеріалу в селекції сільськогосподарських видів рослин [1]. І в цьому аспекті особливого значення набуває вирішення методологічних питань, пов'язаних із підвищенням стійкості селекційно цінних генотипів овочевих видів рослин до високих денних позитивних температур [2].

Аналіз літературних джерел, постановка проблеми. Одним із шляхів підвищення стійкості овочевих рослин до температурного стресу є використання гаметофітного добору на жорсткому температурному фоні [3]. У продовж останніх семи років методом гаметної селекції в Інституті овочівництва і баштанництва НААН створено цінний вихідний матеріал для селекції томата [4, 5, 6] і кавуна [7]. При проведенні досліджень за основу було взято методику гаметофітного добору томата [2], яку потім було доопрацьовано для селекційно цінних генотипів кавуна з урахуванням температурних режимів та експозицій обробки пилку. З 2015 року в ІОБ НААН розпочато ґрунтовні дослідження з гаметної селекції огірка [8]. Як об'єкти досліджень використовували лінії партенокарпічного типу, які у селекційному процесі використовуються як батьківські та материнські компоненти гетерозисних гібридів. У 2015 році було отримано гаметофітне потомство від даних ліній, яке впродовж наступних 2016–2017 років досліджували за проявом ознак, які визначають структуру врожайності огірка. Однією з проблем, яка виникала при створенні жаростійких форм огірка, є зменшення продуктивності рослин гамето-