

МІНЛИВІСТЬ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК СЕЛЕКЦІЙНО-ЦІННИХ ЗРАЗКІВ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО ЗА УМОВ АПОМІКТИЧНОГО РОЗМНОЖЕННЯ

На теперішній час найбільшого поширення у сортовій і гібридній селекції перцю солодкого набув досить трудомісткий за кількістю операцій та часовою тривалістю спосіб генетичної стабілізації селекційного матеріалу, який ґрунтується на використанні родинного відбору із гібридних популяцій рослин. Такий процес відбору може тривати протягом 5–7 поколінь залежно від досягнення потрібної стабільності спадкування досліджуваних господарсько-цінних ознак [1]. Селекційна технологія цього відбору ґрунтується на постійному відборі рослин із популяцій родин, які в принципі не можуть бути стопроцентними диплоїдними гомозиготами за всіма комплексами генів, оскільки завжди знаходяться у гетерозиготному стані [1]. Так навіть при самозапиленні на протязі 10 поколінь гомозиготність за двома аелями одного гена буде дорівнювати 98 %, чим більше генів використовується у процесі родинного добору, тим менший буде ступінь гомозиготності спостерігатиметься у рослин, що входять до популяції родин [2].

Для підвищення результативності селекції перцю солодкого існує нагальна потреба у розробці більш ефективних та прискорених методів генетичної стабілізації селекційно-цінних матеріалів. Для досягнення практично 100 % диплоїдної гомозиготизації цінних генотипів цієї овочевої рослини у селекційній практиці доцільно використовувати генетичне явище нерегулярного апоміксису. В Інституті овочівництва і баштанництва НААН протягом 2007–2013 років за даним напрямом проводяться генетико-селекційні дослідження, розроблено ефективний спосіб стимуляції росту незапліднених насінневих зародків перцю солодкого, створено лінії перцю солодкого апоміктичного походження. Останніми роками проводиться їх оцінка за комплексом господарсько-цінних ознак за умов вирощування у відкритому і захищеному ґрунті.

Матеріали і методи

У досліді використовувалися лінії перцю солодкого, які були утворені від селекційно-цінних форм, здатних формувати апоміктичне насіння після розробленого способу стимуляції

росту з незапліднених насінневих зародків [3].

Оцінку ліній перцю солодкого за комплексом кількісних ознак проведено за умов їх вирощування у захищеному ґрунті, згідно методичних рекомендацій ВІР [4] та класифікатору [5]. Біометричні показники рослин перцю солодкого проводилися у період біологічної стиглості плодів за такими кількісними показниками: «Висота рослин», «Довжина листка», «Ширина листка», «Діаметр плоду», «Довжина плоду», «Товщина перикарпю», «Кількість плодів на рослині», «Маса плоду». Статистичний обробіток експериментального матеріалу проведено за методиками Деревицького [6] і Доспехова [7].

Рівень мінливості характеризували за допомогою таких статистичних показників: « X_m » – середнє арифметичне; « m_x » – похибка середньоарифметичної, « σ » – середнє квадратичне відхилення; « $Lim = v_{min} \times v_{max}$ » – ліміт варіювання ознаки, « $Am = v_{max} - v_{min}$ » – амплітуда варіювання ознаки, « $CV, \%$ » – коефіцієнт варіації.

Результати та обговорення

Протягом 2012–2013 років проведено дослід з визначення особливостей прояву кількісних ознак ліній-апоміктів перцю солодкого, які вирощувалися в умовах скляної теплиці без обігріву. Всього досліджено 11 ліній: К-30314 Д183А, К-30315 Д184А, К-30316 Д185А, К-30317 Д185А, К-30318 Д187А, К-30319 Д194А, К-30320 Д195А, К-30321 Д201А, К-30325 Д204А, К-30323 Д203А та F1 Злагода лінія 01 К304497. За стандарт були прийняті два сорти перцю солодкого Піонер і Дружок. На відміну від сортів-стандартів, які розмножувалися шляхом вільного переапилення рослин в межах популяції сорту, розмноження відібраних ліній супроводжувалося виключно методом індукованого апоміксису, тобто за рахунок стимуляції росту незапліднених зародків, відповідно до розробленої нами методики [3].

Мета досліді – провести порівняльний аналіз ефективності генетичної стабілізації кількісних ознак селекційно-цінних зразків перцю солодкого за умов вільного запилення та апоміктичного розмноження. Нижче надано найменші та найбільші значення статичних

показників кількісних ознак рослин перцю, що належать до різних сортових і лінійних популяцій (табл.). Дані статистичні показники використовуються в селекційній практиці як критерії ступеню генетичної стабілізації кількісних ознак [6, 7].

За ознакою «Висота рослин» уся вибірка селекційно-цінних зразків перцю солодкого варіювала в межах 45,02–71,54 см. Найменшим значенням цієї ознаки відзначився зразок К-30316 Д185А, найбільшим сорт-стандарт Дружок. При цьому розмах значень показника « σ » для дослідженої вибірки зразків перцю солодкого становив 6,48–15,38, «CV» = 12,68–26,41 %. Найбільш генетично стабільним виявився зразок К-30317 Д185А (« σ » = 6,48 і «CV» = 12,68 %). Найбільше значення статистичного показника « σ » = 15,38 відмічено у зразка F1 Злагода лінія 01 К304497, найбільше значення «CV» = 26,41 % відмічено у зразка К-30319 Д194А.

За ознакою «Довжина листка» уся вибірка селекційно-цінних зразків перцю солодкого варіювала в межах 10,68–14,74 см. Найменшим значенням цієї ознаки відзначився зразок К-30316 Д185А, найбільшим сорт-стандарт Піонер. При цьому розмах значень показника « σ » для дослідженої вибірки зразків перцю солодкого становив 1,60–3,62, «CV» = 12,54–28,57 %). Найбільш генетично стабільним виявився зразок К-30315 Д184А (« σ » = 1,6 і «CV» = 12,54 %). Найбільше значення статистичного показника « σ » = 3,37 і «CV» = 28,57 % відмічено у зразка К-30319 Д194А.

За ознакою «Ширина листка» уся вибірка селекційно-цінних зразків перцю солодкого варіювала в межах 4,74–6,84 см. Найменшим значенням цієї ознаки відзначився зразок К-30316 Д185А, найбільшим сорт-стандарт Піонер. При цьому розмах значень показника « σ » для дослідженої вибірки зразків перцю солодкого становив 0,80–2,38, «CV» = 12,61–40,48 %. Найбільш генетично стабільним виявився зразок К-30315 Д184А (« σ » = 1,6 і «CV» = 12,54 %). Найбільше значення статистичного показника « σ » = 2,38 і «CV» = 40,48 % відмічено у зразка К-30325 Д204А.

За ознакою «Довжина плоду» уся вибірка селекційно-цінних зразків перцю солодкого варіювала в межах 7,22–9,81 см. Найменшим значенням цієї ознаки відзначився зразок К-30323 Д203А, найбільшим зразок F1 Злагода лінія 01 К304497. При цьому розмах значень показника « σ » для дослідженої вибірки зразків перцю солодкого становив 0,89–2,46, «CV» = 9,06–29,57 %. Найбільш генетично стабільним

виявився зразок К-30323 Д203А (« σ » = 0,89 і «CV» = 9,06 %). Найбільше значення статистичного показника « σ » = 2,46 і «CV» = 29,57 % відмічено у зразка F1 Злагода лінія 01 К304497.

За ознакою «Діаметр плоду» уся вибірка селекційно-цінних зразків перцю солодкого варіювала в межах 5,11–6,38 см. Найменшим значенням цієї ознаки відзначився зразок К-30316 Д185А, найбільшим сорт-стандарт Дружок. При цьому розмах значень показника « σ » для дослідженої вибірки зразків перцю солодкого становив 0,56–1,81, «CV» = 10,24–35,28 %. Найбільш генетично стабільним виявився зразок К-30321 Д201А (« σ » = 0,56 і «CV» = 10,24 %). Найбільше значення статистичного показника « σ » = 1,81 і «CV» = 35,28 % відмічено у зразка К-30325 Д204А.

За ознакою «Товщина перикарпію» уся вибірка селекційно-цінних зразків перцю солодкого варіювала в межах 3,50–4,71 см. Найменшим значенням цієї ознаки відзначився зразок К-30325 Д204А, найбільшим зразок К-30320 Д195А. При цьому розмах значень показника « σ » для дослідженої вибірки зразків перцю солодкого становив 0,46–1,99, «CV» = 11,05–51,36 %. Найбільш генетично стабільним виявився зразок К-30315 Д184А (« σ » = 0,46 і «CV» = 11,05 %). Найбільше значення статистичного показника « σ » = 1,99 і «CV» = 51,36 % відмічено у зразка К-30314 Д183А.

За ознакою «Кількість плодів на рослині» уся вибірка селекційно-цінних зразків перцю солодкого варіювала в межах 4,75–11,0 см. Найменшим значенням цієї ознаки відзначився зразок К-30316 Д185А, найбільшим зразок К-30319 Д194А. При цьому розмах значень показника « σ » для дослідженої вибірки зразків перцю солодкого становив 2,05–6,12, «CV» = 25,05–55,64 %. Найбільш генетично стабільним за двома статистичними показниками виявився сорт Піонер (« σ » = 2,11 і «CV» = 25,05 %). Найбільше значення статистичного показника « σ » = 6,12 і «CV» = 55,64 % відмічено у зразка К-30319 Д194А.

За ознакою «Маса плоду» уся вибірка селекційно-цінних зразків перцю солодкого варіювала в межах 60,42–108,25 см. Найменшим значенням цієї ознаки відзначився зразок К-30319 Д194А, найбільшим зразок К-30320 Д195А. При цьому розмах значень показника « σ » для дослідженої вибірки зразків перцю солодкого становив 15,51–48,02, «CV» = 20,73–74,78 %. Найбільш генетично стабільним за двома статистичними показниками виявився зразок К-

30318 Д187А («σ» = 15,51 і «CV» = 22,58 %). Найбільше значення статистичного показника «σ» = 48,02 і «CV» = 74,78 % відмічено у зразка К-30325 Д204А.

Усі досліджені зразки перцю солодкого мали розмах значень коефіцієнту варіації в межах 30 % за такими ознаками, як «Висота рослин», «Довжина листка» і «Довжина плоду». В таблиці 1 представлено дані по зразкам перцю солодкого, які мали найменший розмах варіювання окремих кількісних ознак рослин у фазі біологічної стиглості плодів. Серед досліджених зразків лідируюче місце займають п'ять ліній-апоміктів – К-30315 Д184А, К-30317 Д185А, К-30321 Д201А, К-30323 Д203А, К-30318 Д187А. Найбільш генетично-стабільною виявилася лінія К-30315 Д184А, у якої за трьома ознаками «Довжина листка», «Ширина листка» і «Товщина перикарпію» спостерігалось найменше варіювання статистичних показників. Слід, також, відзначити, що у 5 ліній-апоміктів, окрім ліній К-30317 Д185А і К-30318 Д187А, значення статистичного показника «σ» (середнє квадратичне відхилення) було в межах одиниці або навіть менше одиниці (табл.), що є свідченням високої генетичної стабільності дослідженої кількісної ознаки. Серед сортів-стандартів, лише сорт Піонер відзначився

найменшим розмахом варіювання за такою ознакою, як «Кількість плодів на рослині».

Висновки

Проведено порівняльний аналіз мінливості 8 кількісних ознак («Висота рослин», «Довжина листка», «Ширина листка», «Діаметр плоду», «Довжина плоду», «Товщина перикарпію», «Кількість плодів на рослині», «Маса плоду») селекційно-цінних зразків перцю солодкого за різних способів розмноження – шляхом вільного переzapилення рослин та шляхом індукованого апоміксису. Встановлено, що найбільш генетично стабільними за фенотипічним проявом виявилися кількісні ознаки рослин, що належать популяціям ліній-апоміктів. Серед сортів-стандартів, що розмножувалися методом внутрішньосортного вільного переzapилення лише сорт Піонер відзначився найменшим розмахом варіювання за ознакою «Кількість плодів на рослині». Таким чином, в наших дослідженнях на рівні біометричного аналізу рослин перцю солодкого було доведено переваги розробленого методу індукованого апоміксису, який дозволяє більш ефективно проводити генетичну стабілізацію вихідного селекційного матеріалу на від відміну від традиційного методу, який ґрунтується на тривалому у часі родинному відборі із гібридних популяцій рослин.

Таблиця. Кількісні ознаки досліджених зразків перцю солодкого, що мали найменший розмах варіювання кількісних ознак у фазі біологічної стиглості плодів, середнє за 2012–2013 рр.

Зразок	Статистичні показники кількісних ознак				
	$X_m \pm m_x$	σ	CV, %	$Lim = v_{min} \times v_{max}$	$A_m = v_{max} - v_{min}$
	Висота рослин, см				
К-30317 Д185А	51,12±1,87	6,48	12,68	42,40 × 66,30	23,90
	Довжина листка, см				
К-30315 Д184А	12,76±0,48	1,60	12,54	10,20 × 15,50	5,30
	Ширина листка, см				
К-30315 Д184А	6,37±0,24	0,80	12,61	5,20 × 7,50	2,30
	Кількість плодів на рослині, шт.				
с. Піонер, st	8,42 ± 0,61	2,11	25,05	5,0 × 12,0	7,00
	Довжина плоду, см				
К-30323 Д203А	9,81 ± 0,26	0,89	9,06	8,50 × 11,0	2,50
	Діаметр плоду, см				
К-30321 Д201А	5,47 ± 0,16	0,56	10,24	4,20 × 6,00	1,80
	Маса плоду, г				
К-30318 Д187А	68,69 ± 4,30	15,51	22,58	66,0 × 120,0	54,00
	Товщина перикарпію, мм				
К-30315 Д184А	4,18 ± 0,14	0,46	11,05	3,50 × 5,00	1,50

Література

1. Куракса Н.П., А.В. Мельник Рід перець (*Capsicum Tourn.*) // Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. – Харків, 2001. – С. 287–300.
2. Тоцький В.М. Генетика. Одеса: Агропринт, 2002. – 712 с.
3. Кондратенко С.І., Куракса Н.П., Крутько Р.В., Пилипенко Л.В., Гарт О.Ю., Корнієнко С.І. Спосіб стимуляції росту незапліднених насінневих зародків перцю солодкого (*Capsicum spec L.*) для одержання апоміктичного насіння. Патент на корисну модель № 83962 від 10.10.2013. Бюл. № 19.
4. Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции овощных пасленовых культур (томаты, перцы, баклажаны). – Л., 1977. – 24 с.
5. Международный классификатор СЭВ вида *Capsicum annum L.* – Л., 1986. – 40 с.
6. Деревицкий Н.Ф. Опытное дело в растениеводстве. – Кишинев: Штиинца, 1962. – 616 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 351 с.

GART O.U., KONDRATENKO S.I., KURAKSA N.P.

Institute of Vegetable and Melon Growing or Natl. Acad. Agr. Sci of Ukraine, Ukraine, 62478, p.o. Seleksiynе, Kharkiv rg., Institutskaya str., 1, e-mail: ovoch.iob@gmail.com

VARIABILITY OF QUANTITATIVE TRAIT OF BREEDING SWEET PEPPER SAMPLES UNDER APOMICTIC REPRODUCTION

Aims. A comparative analysis of the effectiveness of stabilization genetic breeding and quantitative traits of samples of sweet pepper under free pollination and apomictic reproduction. **Methods.** In the experiment used a line of sweet pepper, which were derived from breeding and of forms that can generate apomictic seed after developed a method of stimulating the growth of unfertilized seed embryos. **Results.** A comparative analysis of the variability of quantitative traits 8 (“Height of plant”, “Leaf length”, “Width leaf”, “Turning fruit”, “Fruit length”, “Wall thickness fruit”, “Number of fruits per plant”, “Weight of the fetus”) selection and designs of sweet pepper by different methods of reproduction – by free pollination of plants and by means of induced apomixis. Found that the most genetically stable for phenotypic expression were quantitative traits of plants belonging to populations of apomictic lines. **Conclusions.** Thus, in our studies at the level of biometric analysis of sweet pepper plants have been proven advantages of the developed method induced apomixis, which allows for more efficient conduct genetic stabilization source of breeding material in contrast to the traditional method, which is based on long-time family selection of hybrid populations of plants.

Key words: sweet pepper, induced apomixis, reproduction, quantitative trait, line.

УДК 636.4.082:575.827

ДРАГУЛЯН М.В.¹, КОСТЕНКО С.А.², СИДОРЕНКО Е.В.³

¹ *Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины, Украина, 03143, г. Киев, ул. Акад. Заболотного, 150, e-mail: parus_major@ukr.net*

² *Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Украина, 03041, г. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, e-mail: swetakostenko@mail.ru*

³ *Институт разведения и генетики животных НААН Украины, Украина, 08321, Київська обл., с. Чубинське, вул. Погребняка, 1, e-mail: sydorenkoolena@ukr.net*

КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СВИНЕЙ ПО ЦИТО- И МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИМ МАРКЕРАМ

Гормон пролактин – полифункциональный белок, он участвует в регуляции ряда физиологических функций в организмах млекопитающих, включая процессы осморегуляции, размножения, иммунорегуляции, роста и развития. Рецепторы пролактина обнаруживаются почти во всех органах и тканях, и размещаются преимущественно на поверхности

мембраны, а также в аппарате Гольджи [7]. Известно, что геномный дисбаланс имеет связь с активностью генов [1]. К сожалению, на сегодняшний день большинство исследований направлено на изучение дифференцированного влияния генотипов гена *PRLR* на репродуктивные качества свиней, но недостаточно внимания уделяется изучению связи желаемых