

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-

фітного потомства внаслідок зміщення співвідношення жіночих і чоловічих квіток у бік останніх. Для мінімізації цього негативного явища у наших дослідженнях використовувався технологічний прийом, який передбачав вивчення потенціалу продуктивності рослин, одержаних з насіння, що сформувалося на різних ярусах насінневих плодів. Подібний прийом вже використовувався у селекційній практиці на томатах [9].

**Мета і задачі дослідження.** З генофонду огірка партенокарпічного типу, що пройшов гаметофітну обробку, відібрати генотипи з високою продуктивністю для використання в гетерозисній селекції.

**Матеріал та методи.** Гаметофітний добір огірка проводили за методикою, наданою в роботі [2]. Пилкок рослин збирали у пергаментні пакетики, прогрівали при температурі +60 °С протягом 2 год., після чого здійснювали запилення за загальноприйнятою методикою [10]. Дослід з термообробки пилку проводили у 2015 році. У продовж 2016–2017 років проводили розмноження експериментальних зразків огірка методом інцухтування. Дослід з гаметної селекції огірка проводили за двохфакторною схемою. У якості градацій першого фактору (А) було відібрано вихідні лінії, градаціями фактору (В) було гаметофітне потомство покоління I<sub>1</sub>–I<sub>2</sub>, яке досліджували за проявом ознаки продуктивності залежно від ярусності формування насіння у насінневих плодах (верхній, середній частинах та в основі плоду), при цьому за контроль був цілий плід (табл. 1).

Таблиця 1.

<b>Схема дослід з гаметної селекції</b>	
Фактор А (лінії партенокарпічного типу)	Фактор В (ярусність формування насіння у плодах)
Потомак	Потомак, t = 23 °С (цілий плід), контроль
	Потомак, t = 60 °С (верхівка плоду)
	Потомак, t = 60 °С (середина плоду)
	Потомак, t = 60 °С (основа плоду)
F <sub>8</sub> I <sub>6</sub> N <sub>11</sub> / Голубчик	F <sub>8</sub> I <sub>6</sub> (N <sub>11</sub> / Голубчик), t = 23 °С (цілий плід), контроль
	F <sub>8</sub> I <sub>6</sub> (N <sub>11</sub> / Голубчик), t = 60 °С (верхівка плоду)
	F <sub>8</sub> I <sub>6</sub> (N <sub>11</sub> / Голубчик), t = 60 °С (середина плоду)
	F <sub>8</sub> I <sub>6</sub> (N <sub>11</sub> / Голубчик), t = 60 °С (основа плоду)
F <sub>6</sub> I <sub>5</sub> Кузнечик	F <sub>6</sub> I <sub>5</sub> Кузнечик, t = 23 °С (цілий плід), контроль
	F <sub>6</sub> I <sub>5</sub> Кузнечик, t = 60 °С (верхівка плоду)
	F <sub>6</sub> I <sub>5</sub> Кузнечик, t = 60 °С (середина плоду)
	F <sub>6</sub> I <sub>5</sub> Кузнечик, t = 60 °С (основа плоду)

Як об'єкти дослідження в роботі використовували три лінії огірка селекції Інституту овочівництва і баштанництва НААН – Потомак, [F<sub>8</sub>I<sub>6</sub> (N<sub>11</sub> / Голубчик)] і [F<sub>6</sub>I<sub>5</sub> Кузнечик]. За контроль було прийнято партенокарпічну лінію [Л Голубчик], яку було також створено в інституті. Ця лінія використовується як вихідна форма нових гібридів. Досліди з розмноження рослин огірка проводили у скляній теплиці без обігріву. У роботі вивчали прояв кількісних ознак, які визначають структуру врожайності огірка: кількість чоловічих квіток на одній рослині, кількість плодів з однієї рослини, продуктивність однієї рослини. Статистичні обчислення результатів досліджень проводили згідно методичних рекомендацій, представлених у монографіях «Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур» (Харків, 2001) [10] та «Методические указания по селекции и семеноводству огурца в защищенном грунте» (Москва, 1976) [11].

**Обговорення результатів.** Усереднені дані дворічних статистичних обрахунків за трьома вищевказаними лініями та похідними від них дослідними зразками огірка зведено у таблицях 2, 3, 4.

За даними таблиці 2 серед зразків огірка, похідних від лінії Потомак, найбільшою кількістю чоловічих квіток відзначався зразок [Потомак,  $t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$  (середина плоду)] – 97,78 шт., який за цим показником статистично достовірно перевищив лінію-стандарт [Л Голубчик] у 3,75 разів і зразок [Потомак,  $t = 23\text{ }^{\circ}\text{C}$  (цілий плід), контроль] у 9,16 раз. Розмах варіювання ознаки кількість чоловічих квіток на одній рослині для всієї вибірки зразків коливався в межах 10,67–97,78 шт., при цьому амплітуда варіювання становила  $A_m = 87,11$  шт. Розмах значень коефіцієнту варіації для даної ознаки був переважно на середньому рівні – від 12,83 % до 25 % (у лінії-стандарту – 17,86 %). За ознакою кількість плодів з однієї рослини кращим зразком виявився зразок [Потомак,  $t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$  (середина плоду)] – 21,11 шт. Рівень прояву даної ознаки у цього зразка не перевищив межі обчисленої похибки досліду лінії-стандарту [Л Голубчик], але мав чітку тенденцію до зростання. Розмах варіювання ознаки кількість плодів з однієї рослини для всієї вибірки зразків коливався в межах 7,78–21,11 шт., при цьому амплітуда варіювання становила  $A_m = 13,33$  шт. Дана ознака за роками досліджень мала як слабкий, так і середній рівень розбіжності значень коефіцієнту варіації – 7,95–14,80 % (у лінії-стандарту – 8,85 %). При цьому найбільш стабільним проявом даної ознаки (коефіцієнт варіації  $V < 10\%$ ) відзначилися два зразки – [Потомак,  $t = 23\text{ }^{\circ}\text{C}$  (цілий плід), контроль] і [Потомак,  $t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$  (верхівка плоду)]. За проявом ознаки продуктивність однієї рослини на рівні лінії-стандарту відзначилися два експериментальні зразки [Потомак,  $t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$  (верхівка плоду)] і [Потомак,  $t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$  (середина плоду)] – 1318,89 і 1663,33 г/росл. відповідно (див. табл. 2). При цьому з найнижчим коефіцієнтом варіації ( $V = 6,03\%$ ) відзначався прояв даної ознаки у зразка [Потомак,  $t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$  (верхівка плоду)]. Для всієї вибірки досліджених зразків розмах варіювання даної ознаки був у межах 605,22–1663,33 г/росл. Амплітуда варіювання становила  $A_m = 1058,11$  г/росл. За винятком зразка [Потомак,  $t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$  (верхівка плоду)] коефіцієнт варіації за даною ознакою для інших дослідних зразків огірка, похідних від лінії Потомак, мав середній розмах розбіжності значень ( $10\% < V < 20\%$ ).

Таблиця 2.

**Кількісні ознаки рослин огірка лінії Потомак та похідних від неї дослідних зразків, середнє за 2016-2017 рр.**

Зразок	Кількість чоловічих квіток на одній рослині		Кількість плодів з однієї рослини		Продуктивність однієї рослини	
	$X_{сер.}, шт.$	$V, \%$	$X_{сер.}, шт.$	$V, \%$	$X_{сер.}, (г/росл.)$	$V, \%$
Л Голубчик, st	26,11	17,86	15,89	8,85	1518,56	12,02
Потомак, $t = 23\text{ }^{\circ}\text{C}$ (цілий плід), контроль *	10,67	25,0	10,67	7,95	1138,56	15,02
Потомак, $t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ (верхівка плоду)	46,11	15,27	18,89	8,96	1318,89	6,03
Потомак, $t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ (середина плоду)	97,78	14,72	21,11	13,78	1663,33	17,92
Потомак, $t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ (основа плоду)	36,78	12,83	7,78	14,80	605,22	18,70
$X_{min}$	10,67	12,83	7,78	7,95	605,22	6,03
$X_{max}$	97,78	25,0	21,11	14,80	1663,33	18,70
$A_m = X_{max} - X_{min}$	87,11	12,17	13,33	9,23	1058,11	12,70
$НІР_{0,05}$	22,81	-	7,24	-	124,35	-

За даними таблиці 3 серед зразків огірка, похідних від лінії [F<sub>8</sub>I<sub>6</sub> (N<sub>11</sub> / Голубчик)], найбільшою кількістю чоловічих квіток відзначався зразок [F<sub>8</sub>I<sub>6</sub> (N<sub>11</sub> / Голубчик),  $t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$  (верхівка плоду)] – 33,44 шт., але цей показник достовірно не перевищив ні лінію-стандарт [Л Голубчик], ні контрольний зразок [F<sub>8</sub>I<sub>6</sub> (N<sub>11</sub> / Голубчик),  $t = 23\text{ }^{\circ}\text{C}$  (цілий плід), контроль] та був у

межах обчисленої похибки досліду для двох вищевказаних генотипів огірка. Загалом, розмах варіювання ознаки кількість чоловічих квіток на одній рослині для всієї вибірки зразків коливався в межах 16,33–34,44 шт., при цьому амплітуда варіювання становила  $A_m = 18,11$  шт. За даною ознакою коефіцієнт варіації мав середній та високий рівень розмаху значень від 10,09 % до 25,13 %. При цьому найбільшу нестабільність прояву ( $V > 20$  %) даної ознаки мали зразки [F<sub>8</sub>I<sub>6</sub> (N<sub>11</sub> / Голубчик), t = 23 °С (цілий плід), контроль] і [F<sub>8</sub>I<sub>6</sub> (N<sub>11</sub> / Голубчик), t = 60 °С (середина плоду)]. Розмах варіювання ознаки кількість плодів з однієї рослини для зразків, похідних від лінії [F<sub>8</sub>I<sub>6</sub> (N<sub>11</sub> / Голубчик)], становив 6,78–11,33 шт. Кращим за абсолютним середнім значенням цей показник був у зразка [F<sub>8</sub>I<sub>6</sub> (N<sub>11</sub> / Голубчик), t = 60 °С (верхівка плоду)], але він не переважав межі похибки досліду за даним показником для лінії-стандарту (15,89 шт.). У дослідних зразків дана ознака за роками досліджень мала стабільність прояву на рівні значень коефіцієнту варіації від 9,03 % до 23,84 %. Найменший рівень коефіцієнту варіації ( $V = 8,85$  %) за проявом даної ознаки мала лінія-стандарт [Л Голубчик], серед експериментальних зразків найменший рівень коефіцієнту варіації ( $V = 9,03$  %) мав зразок [F<sub>8</sub>I<sub>6</sub> (N<sub>11</sub> / Голубчик), t = 60 °С (верхівка плоду)]. За ознакою продуктивності однієї рослини кращою виявилася лінія-стандарт [Л Голубчик] – 1518,56 г/роsl. Експериментальні та контрольні зразки за цим показником варіювали в межах 514,56–759,89,11 г/роsl., де кращим виявився зразок [F<sub>8</sub>I<sub>6</sub> (N<sub>11</sub> / Голубчик), t = 60 °С (верхівка плоду)]. Інтервал значень коефіцієнту варіації за даною ознакою для дослідних і контрольних зразків становив 9,02–22,06 %.

Таблиця 3.

**Кількісні ознаки рослин огірка лінії [F<sub>8</sub>I<sub>6</sub> (N<sub>11</sub> / Голубчик)] та похідних від неї дослідних зразків, середнє за 2016-2017 р.**

Зразок	Кількість чоловічих квіток на одній рослині		Кількість плодів з однієї рослини		Продуктивність однієї рослини	
	$X_{сеп.}, шт.$	$V, \%$	$X_{сеп.}, шт.$	$V, \%$	$X_{сеп.}, (г/роsl.)$	$V, \%$
Л Голубчик, st	26,11	17,86	15,89	8,85	1518,56	12,02
F <sub>8</sub> I <sub>6</sub> (N <sub>11</sub> / Голубчик), t = 23 °С (цілий плід), контроль *	16,33	29,83	8,56	23,84	675,78	21,56
F <sub>8</sub> I <sub>6</sub> (N <sub>11</sub> / Голубчик), t = 60 °С (верхівка плоду)	33,44	10,09	11,33	9,03	759,89	9,02
F <sub>8</sub> I <sub>6</sub> (N <sub>11</sub> / Голубчик), t = 60 °С (середина плоду)	19,67	25,13	6,78	16,88	514,56	22,06
$X_{min}$	16,33	10,09	6,78	8,85	514,56	9,02
$X_{max}$	34,44	25,13	15,89	23,84	1518,56	22,06
$A_m = X_{max} - X_{min}$	18,11	15,04	9,11	14,99	1004,0	13,04
НІР <sub>0,05</sub>	15,70	-	5,62	-	185,82	-

Примітка \*. – у дослідних зразків огірка, похідних від лінії [F<sub>8</sub>I<sub>6</sub> (N<sub>11</sub> / Голубчик)] насіння у нижніх частинах (основах) насінневих плодів не було сформоване.

Дані ознак продуктивності для лінії [F<sub>6</sub>I<sub>5</sub> Кузнечик] та похідного від неї гаметофітного потомства наведено в таблиці 4. Розмах варіювання ознаки кількість чоловічих квіток на одній рослині для даної вибірки зразків був у межах 11,56–26,11 шт. Найбільшим цей показник був у лінії-стандарту [Л Голубчик], інші зразки достовірно поступалися стандарту. Амплітуда варіювання даної ознаки становила  $A_m = 14,56$  шт. Серед експериментальних зразків найбільшу кількість чоловічих квіток було зареєстровано у зразка [F<sub>6</sub>I<sub>5</sub> Кузнечик, t = 60 °С (верхівка плоду)] – 15,89 шт., а зразок [F<sub>6</sub>I<sub>5</sub> Кузнечик, t = 60 °С (середина плоду)] мав найкращу стабільність прояву даної ознаки за роками досліджень ( $V = 6,41$  %). Розмах варіювання озна-

ки кількість плодів з однієї рослини був у межах 6,11–15,89 шт. Найбільшим цей показник був у лінії-стандарту [ЛІ Голубчик], інші зразки достовірно поступалися стандарту. Амплітуда варіювання даної ознаки становила  $A_m = 9,78$  шт. Серед дослідних зразків найбільшу кількість плодів на одній рослині було зареєстровано у контрольного зразка [F<sub>6</sub>I<sub>5</sub> Кузнечик, t = 23 °С (цілий плід), контроль] – 13,44 шт., показник якого був у межах обчисленої похибки досліді для лінії-стандарту. Інтервал значень коефіцієнту варіації для даної вибірки зразків становив 8,20–21,10 %. Найбільш стабільним за проявом даної ознаки відзначився зразок [F<sub>6</sub>I<sub>5</sub> Кузнечик, t = 60 °С (середина плоду)] ( $X_{сер.} = 10,0$  шт.,  $V = 8,20$  %). За ознакою продуктивність однієї рослини експериментальні та контрольні зразки поступалися лінії-стандарту з розмахом значень за даним показником від 781,44 до 941,33 г/роsl. Інтервал значень коефіцієнту варіації для даної ознаки становив 5,93–11,54 %. Найменшим коефіцієнт варіації ( $V = 5,93$  %) був у зразка [F<sub>6</sub>I<sub>5</sub> Кузнечик, t = 60 °С (середина плоду)] при середній продуктивності рослин на рівні 851,56 г/роsl.

Таблиця 4.

**Кількісні ознаки рослин огірка лінії [F<sub>6</sub>I<sub>5</sub> Кузнечик] та похідних від неї дослідних зразків, середнє за 2016-2017 р.**

Зразок	Кількість чоловічих квіток на одній рослині		Кількість плодів з однієї рослини		Продуктивність однієї рослини	
	$X_{сер.}$ , шт.	$V$ , %	$X_{сер.}$ , шт.	$V$ , %	$X_{сер.}$ (г/роsl.)	$V$ , %
ЛІ Голубчик, st	26,11	17,86	15,89	8,85	1518,56	12,02
F <sub>6</sub> I <sub>5</sub> Кузнечик, t = 23 °С (цілий плід), контроль *	15,0	28,10	13,44	12,72	941,33	11,54
F <sub>6</sub> I <sub>5</sub> Кузнечик, t = 60 °С (верхівка плоду)	15,89	22,70	6,11	21,10	781,44	10,14
F <sub>6</sub> I <sub>5</sub> Кузнечик, t = 60 °С (середина плоду)	11,56	6,41	10,0	8,20	851,56	5,93
$X_{min}$	11,56	6,41	6,11	8,20	781,44	5,93
$X_{max}$	26,11	28,10	15,89	21,10	1518,56	11,54
$A_m = X_{max} - X_{min}$	14,56	21,69	9,78	12,91	737,11	5,61
НІР <sub>0,05</sub>	2,71	-	4,43	-	168,84	-

Примітка \*. – у дослідних зразків огірка, похідних від лінії [F<sub>6</sub>I<sub>5</sub> Кузнечик] насіння у нижніх частинах (основах) насінневих плодів не було сформоване.

За результатами двохфакторного досліді з гаметної селекції було проведено дисперсійний аналіз, зведені дані по якому наведено у таблиці 5. За ознакою кількість чоловічих квіток на одній рослині нульова гіпотеза відхиляється у відношенні усіх факторів А і В, задіяних в експерименті. При цьому сила впливу факторів на результативну ознаку коливалася в межах 11,32–24,07 %. Від сумарної дії усіх факторів в експерименті найбільший вплив припадає саме на їх взаємодію ( $\eta = 24,07$  %). На прояв ознаки кількість плодів з однієї рослини дія фактору А та взаємодії факторів А і В виявилися статистично достовірними. Від сумарної дії усіх факторів вплив градацій фактору А (генотип лінії) становив 12,26 %, взаємодії факторів А і В – 16,35 %. Тобто прояв даної кількісної ознаки для кожного експериментального зразка, створеного методом гаметної селекції, значною мірою було пов'язано з генетичним походженням від певної лінії.

Прояв ознаки продуктивність однієї рослини статистично достовірно залежав лише від фактору А ( $\eta = 22,92$  %). Тобто прояв даної ознаки у рослин гаметофітного потомства значною мірою залежав від реакції вихідних лінійних генотипів на умови термообробки пилку.

**Результати дисперсійного аналізу дослід з гаметної селекції огірка, 2016-2017 рр.**

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступінь свободи	Дисперсія	F <sub>факт.</sub>	F <sub>теор.</sub> (p<0,05)	Вплив фактору $\eta$ , %
Кількість чоловічих квіток на одній рослині						
Фактор А	20541,80	2,0	10270,90	15,29	3,10	20,13
Фактор В	11551,29	2,0	5775,64	8,60	3,10	11,32
Взаємодія факторів А і В	24566,49	4,0	6141,62	9,14	2,50	24,07
Кількість плодів з однієї рослини						
Фактор А	462,52	2,0	231,26	9,33	3,10	12,26
Фактор В	33,56	2,0	16,78	0,68	8,60	0,89
Взаємодія факторів А і В	616,82	4,0	154,20	6,22	2,50	16,35
Продуктивність однієї рослини						
Фактор А	7492320,00	2,0	3746160,00	11,07	3,10	22,92
Фактор В	114518,52	2,0	57259,26	0,17	8,60	0,35
Взаємодія факторів А і В	1560527,50	4,0	390131,88	1,15	2,50	4,77

**Висновки.** Аналіз даних прояву ознак, які визначають структуру врожайності, дозволив визначити перспективні для подальшої селекційної роботи зразки огірка партенокарпічного типу, створені методом гаметної селекції. За проявом ознаки продуктивність однієї рослини на рівні лінії-стандарту відзначилися два дослідні зразки, похідні від лінії Потомак [Потомак,  $t = 60$  °C (верхівка плоду)] і [Потомак,  $t = 60$  °C (середина плоду)] – 1318,89 і 1663,33 г/роsl. відповідно. За стабільністю прояву дані ознаки мали слабкий та середній рівень значень коефіцієнту варіації – від 0 до 20 %. За результатами дисперсійного аналізу встановлено, що за ознакою продуктивність однієї рослини нульова гіпотеза відхиляється лише у відношенні фактору А ( $\eta = 22,92$  %). На прояві двох інших ознак кількість чоловічих квіток на одній рослині та кількість плодів з однієї рослини найбільш вплив мала взаємодія факторів А і В (16,35 %  $< \eta < 24,07$  %). Тобто на прояв цих двох ознак значно впливала залежність прояву фактору В (ярусність формування насіння у плодах) від фактору А (лінії партенокарпічного типу).

**Список використаних джерел**

1. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы): в 2 т. М.: Изд-во Рос. ун-та Дружбы народов; 2001. Т. 1. 780 с.
2. Кравченко А.Н., Лях В.А., Тодераш Л.Г. Методы гаметной и зиготной селекции томатов. Кишинев: Штиинца, 1988. 152с.
3. Лях В.А. Микрогаметофитный отбор и его роль в эволюции покрытосеменных растений. Цитология и генетика. 1995. Т. 29. №6. С. 76–82.
4. Монтвид П.Ю., Самовол А.П., Юрлакова О.Н., Шахбазов В.Г., Чепель Л.М. Влияние одноступенчатого гаметофитного отбора на электрокинетические свойства клеточных ядер и частоту хиазм у линий томата. Тез. докл. Международ. конф. «Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства овощных культур». Москва: ВНИИССОК, 2005. С. 363–364.
5. Юрлакова О.М., Монтвид П.Ю., Самовол О.П. Зв'язок мікрогаметофітного добору й частоти хіазм у ліній томата (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Овочівництво і баштанництво. 2005. Вип. 50. С. 230–235.
6. Юрлакова О.М., Монтвид П.Ю., Шахбазов В.Г., Чепель Л.М. Зв'язок мікрогаметофітного добору зі змінами електрокінетичних властивостей клітинних ядер у ліній томата (*Lycopersicon*). Овочівництво і баштанництво. 2004. Вип. 49. С. 20–24.

7. Монтьвід П.Ю., Самовол О.П., Сергієнко О.В. Спосіб ідентифікації гібридів F<sub>1</sub> кавуна за товарною продуктивністю. Пат. 38793. Україна. МПК А 01 Н1/04. Заявник й патентовласник Інститут овочівництва і баштанництва НААН. № u200708911. Заявл. 02.08.2007. Опубл. 26.01.2009. Бюл. № 2.
8. Кондратенко С.І., Самовол О.П., Сергієнко О.В., Радченко Л.М., Замицька Т.М. Створення цінного вихідного матеріалу для гібридної селекції огірка методом гаметної селекції. Зб. матеріалів Міжнарод. наук.-прак. конф., присвяченої поновленню сорту огірка Ніжинський місцевий у Держреєстрі України (у рамках II наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2017», 15 березня 2017 р., с. Крути, Чернігівська обл.). Ніжин: ДС Маяк ІОБ НААН, 2017. С. 146–147.
9. Алпатьев А.В., Юрьева Н.А., Полумордвинова И.В. О порядке заложения семяпочек в завязях томата и разнокачественности семян в плодах. Труды по селекции и семеноводству овощных культур. 1975. Т. 3. С. 117–124.
10. Горова Т.К., Яковенко К.І. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. Харків: 2001. С. 311–356.
11. Сокол П.В., Юрина О.В., Беляева В.Б. Методические указания по селекции и семеноводству огурцов в защищенном грунте. Москва; 1976. 73 с.

### References

1. Zuchenko AA. Adaptive plant breeding system (ecological and genetic basis). Moscow: Izd-vo Ros. Un-ta Druzhbi narodov, 2001. Vol. 1. 780 p.
2. Kravchenko AN, Lyah VA, Toderash LG. Methods of gamete and zygote breeding of tomatoes. Cisinou: Stiniitsa. 1988. 152 p.
3. Lyah VA. Microgametophyte breeding and its role in the evolution of angiosperms plants. Tsitologiya i genetika. 1995; 29(6): 76–82.
4. Montvid PYu, Samovol AP, Yurlakova ON, Shahbazov VG, Chepel LM. The influence of a single-stage gametophyte breeding on the electrokinetic properties of cell nuclei and the frequency of chiasmata in tomato lines. Abstracts of the Intern. conf. «Current state and prospects for the development of breeding and seed production of vegetable crops». Moscow, VNISSOK. 2005. P. 363–364.
5. Yurlakova ON, Montvid PYu, Samovol OP. The connection of the microgametophyte breeding and the chiasm frequency in the lines of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Ovochivnitstvo i bashtannitstvo. 2005; 50: 230–235.
6. Yurlakova ON, Montvid PYu, Shahbazov VG, Chepel LM. The connection of microgametophyte selection with changes of electrokinetic properties of cell nuclei in tomato lines (*Lycopersicon*). Ovochivnitstvo i bashtannitstvo. 2004; 49: 20–24.
7. Montvid PYu, Samovol OP, Sergienko OV. Method of identification of hybrids F<sub>1</sub> of watermelon by commodity productivity. Patent 38793. Ukraine. IPC A 01 N1 / 04. Applicant and patent holder Institute of Vegetable and Melons Growing, NAAS. No u200708911. Declared 02.08.2007. Published 26.01.2009. Bull No. 2.
8. Kondratenko SI, Samovol OP, Sergienko OV, Radchenko LM, Zamitska TM. Creation of valuable initial material for hybrid breeding of cucumber by the method of gamete breeding. Collection of materials of the Intern. sci.-prac. conf. devoted to the renewal of the Nizhynsky local variety of cucumber in the State Register (within the framework of the 2nd scientific forum «Scientific week in Kruty – 2017», March 15, 2017, Kruty village, Chernihiv region). Nizhyn: DC Mayak IOB NAAN. 2017. P. 146–147.
9. Alpatiev AV, Yurieva NA, Polumordvinova IV. About the order of ovules in the ovaries of tomato and the variety of seeds in fruits. Trudy po seleksii i semenovodstvu ovoshchnykh kultur. 1975; 3: 117–124.
10. Gorova TK, Yakovenko KI. Modern methods of breeding of vegetable and melon cultures. Kharkiv, 2001. P. 311–356.
11. Sokol PV, Yurina OV, Belyaeva VB. Methodological guidelines for the breeding and seed-growing of cucumbers in sheltered soil. Moscow, 1976. 73 p.

## **ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ОГУРЦА, СОЗДАНЫХ МЕТОДОМ ГАМЕТНОЙ СЕЛЕКЦИИ**

Кондратенко С.И., Самовол А.П., Сергиенко О.В., Радченко Л.А., Замышкая Т.Н.  
Институт овощеводства и бахчеводства НААН

Приведены данные по оценке семи признаков продуктивности селекционно ценных образцов огурца, созданных методом гаметной селекции на основе линий партенокарпического типа.

**Цель и задачи исследования.** Из генофонда огурца партенокарпического типа, прошедшего гаметофитную обработку, выделить генотипы с высокой продуктивности для использования в гетерозисной селекции.

**Материал и методы.** Гаметофитный отбор огурца проводили по методике, предусматривающей сбор пыльцы в пергаментные пакетики, прогревание при температуре +60 °С в течение 2 ч. и ее дальнейшее использование для опыления. Опыт по термообработке пыльцы проводили в 2015 году. В течение 2016–2017 годов проводили размножение опытных образцов огурца методом инцухтирования в условиях стеклянной теплицы без обогрева. Опыт по гаметной селекции огурца проводили по двухфакторной схеме. В качестве градаций первого фактора (А) были исходные линии, градациями фактора (В) было гаметофитное потомство поколения I<sub>1</sub>-I<sub>2</sub>, исследуемое по проявлению признаков продуктивности в зависимости от ярусов формирования семян в семенных плодах (верхней, средней части и в основании плода). В качестве объектов исследований использовали три линии огурца селекции ИОБ НААН – Потомак, [F<sub>8</sub>I<sub>6</sub> (N<sub>11</sub> / Голубчик)] и [F<sub>6</sub>I<sub>5</sub> Кузнечик]. В работе изучали проявление следующих количественных признаков: количество мужских цветков на одном растении, количество плодов с одного растения, продуктивность одного растения.

**Обсуждение результатов.** По признаку продуктивность одного растения среди образцов огурца, созданных на основе линии Потомак, на уровне линии-стандарта выделены два экспериментальных образца – [Потомак, t = 60 °С (верхушка плода)] и [Потомак, t = 60 °С (середина плода)] – 1318,89 и 1663,33 г/раст. соответственно. Среди образцов огурца, происходящих от линии [F<sub>8</sub>I<sub>6</sub> (N<sub>11</sub> / Голубчик), лучшим оказался контрольный образец [F<sub>8</sub>I<sub>6</sub> (N<sub>11</sub> / Голубчик), t = 23 °С (основа плода), контроль] – 1259,11 г/раст. Среди образцов огурца, производных от линии [F<sub>6</sub>I<sub>5</sub> Кузнечик], по данному признаку экспериментальные и контрольные образцы уступали стандарту с интервалом значений данного показателя от 781,44 до 941,33 г/раст.

По результатам дисперсионного анализа установлено, что по признаку продуктивность одного растения нулевая гипотеза отклоняется только в отношении фактора А ( $\eta = 22,92\%$ ). На проявление двух других признаков – количество мужских цветков на одном растении и количество плодов с одного растения – наибольшее влияние оказало взаимодействие факторов А и В ( $16,35\% < \eta < 24,07\%$ ). То есть, на проявление данных двух признаков значительно влияла существенная зависимость проявления фактора В (ярус формирования семян в плодах) от фактора А (линии партенокарпического типа).

**Выводы.** Среди полученного гаметофитного потомства выделены два образца огурца партенокарпического типа, производных от линии Потомак, которые по продуктивности растений были на уровне стандарта. Установлено, что продуктивность гаметофитного потомства существенно зависит от реакции генотипа исходной линии на термическую обработку пыльцы.

**Ключевые слова:** гаметофитное потомство, исходная линия огурца, признак продуктивности, дисперсионный анализ



## **ESTIMATION OF CUCUMBER BREEDING ACCESSION PERFORMANCE CREATED BY GAMETIC BREEDING**

Kondratenko S.I., Samovol O.P., Serhienko O.V., Radchenko L.O., Zamytska T.M.  
Institute of Vegetable and Melon Growing of NAAS

The estimation data on 7 performance traits of cucumber breeding-valuable accessions created by gametic breeding from parthenocarpic lines.

**The aim and tasks of the study.** To select high-performance genotypes from the parthenocarpic cucumber gene pool after treatment of gametophyte for heterosis breeding.

**Materials and methods.** The gametophyte selection of cucumber was conducted by the method that involved pollen collection in parchment bags, heating at +60 °C for 2 hours and further use for pollination. The pollen heating experiment was carried out in 2015. In 2016-2017, the test cucumber accessions were reproduced by inbreeding in a glass greenhouse without heating. The gametic breeding of cucumber was carried out using a two-factor design. Starting lines were taken as gradations of factor I (A), factor II (B) gradations were I<sub>1</sub>-I<sub>2</sub> gametophyte progeny, which was investigated for performance trait expression, depending on seed layer in fruits (top, middle and bottom of the fruit). Three cucumber lines bred at the IVMG NAAS were taken as study objects: Potomak, [F<sub>8</sub>I<sub>6</sub> (N<sub>11</sub> / Holubchik)] and [F<sub>6</sub>I<sub>5</sub> Kuznechik]. We investigated expression of the following quantitative traits: the number of male flowers per plant; the number of fruits per plant; one plant performance.

**Results and discussion.** Of the cucumber accessions derived from line Potomak, 2 test accessions were distinguished by expression of the "one plant performance" trait, which was comparable with that of the line - standard: [Potomak, t = 60°C (top of the fruit)] and [Potomak, 60°C (middle of the fruit)] – 1,318.89 and 1,663.33 g/plant, respectively. Of the cucumber accessions derived from line [F<sub>8</sub>I<sub>6</sub> (N<sub>11</sub> / Holubchik)], test accession F<sub>8</sub>I<sub>6</sub> (N<sub>11</sub> / Holubchik), t = 23 °C (bottom of the fruit), control] (1,259.11 g/plant) proved to be the best. Of the cucumber accessions derived from line [F<sub>6</sub>I<sub>5</sub> Kuznechik], experimental and control accessions were inferior to the standard by this trait, ranging within 781.44 - 941.33 g/plant.

Analysis of variance demonstrated that the null hypothesis for the "one plant performance" trait only deviated in relation to factor A ( $\eta = 22.92\%$ ). Interaction between factors A and B ( $16.35\% < \eta < 24.07\%$ ) had the greatest effect on expression of the two other traits: the number of male flowers per plant and the number of fruits per plant. Thus, expression of these two traits was significantly influenced by dependence of factor B expression (seed layer in the fruit) on factor A (parthenocarpic lines).

**Conclusions.** Of the obtained gametophyte progeny, two parthenocarpic cucumber accessions derived from line Potomak, which had the plant performance equal to that of the standard, were singled out. It was established that the gametophyte progeny performance significantly depended on the response of a starting line genotype to thermal treatment of pollen.

**Key words:** gametophyte progeny, cucumber starting line, performance trait, analysis of variance