

UDC 631.527:635.63

EVALUATION OF NEW PARTENOCARPIC HYBRID COMBINATIONS F₁ CUCUMBER BY VALUABLE SELECTION TRAITS AND THEIR VARIABILITY IN CONDITIONS OF PROTECTED**Serhiienko O.V., Shabetia O.M., Ivchenko T.V., Harbovska T.M., Solodovnyk L.D., Radchenko L.O.**

Institute of Vegetable and Melon Growing of National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine

Institutskaya str., 1, vill. Seleksiine, Kharkiv rg., Ukraine, 62478

E-mail: ovoch.iob@gmail.com<https://doi.org/10.32717/0131-0062-2022-71-25-32>

The aim of the research is to evaluate promising parthenocarpic heterosis hybrid combinations of F₁ cucumbers intended for growing in a film greenhouse of spring-summer crop rotation on the basis of valuable selection traits. **Methods.** Field, laboratory, statistical. The research was conducted at the Institute of Vegetable and Melon NAAS in a protected soil. **Results.** According to the results of research, it was found that the studied hybrid combinations F₁ are classified as medium-early (47–50 days) and medium-ripe (51 days). High variability of the duration of the fruiting period was noted, which averaged from 52 to 58 days (CV = 26,80 %). The highest total and marketable yields were characterized by hybrids F₁: Anus / № 11 (24,5 kg/m² and 23,1 kg/m²) and Kuzya / LD (25,5 kg/m² and 23,8 kg/m²), which significantly exceeded the standard Krispina (St₁) and Nadiya (St₂) (SSD₀₅ (2019-2020 yy.) = 1,27–1,68 and 1,01–1,36). The studied hybrids had a high marketability of products from 92 ± 4,9 % in a hybrid Nadiya F₁ (St₂) to 95 % in a hybrid F₁ Anus / № 11 with a variation range of 3,0 %. Analysis of the biochemical composition of cucumber fruit showed that the dry matter content of 3,90–8,50 %, total sugar 2,20–2,87 % and vitamin C – 6,25–11,61 mg/100 g. **Conclusions.** As a result of testing new hybrid combinations of the first generation cucumber in the conditions of protected soil, the best hybrids F₁ were identified: Anus / № 11 and Kuza / LD for the total (24,5–25,5 kg/m²), commodity (23,1–23,8 kg/m²) yield, marketability (95–94 %), productivity (7,5–8,4 kg/plant), quality indicators of fruits and their stable manifestation. These genotypes are recommended for use in further breeding work and involvement in breeding programs to create early-maturing, high-yielding with high quality and taste competitive parthenocarpic hybrids F₁ of gherkin-type cucumber.

Key words: selection, cucumber, heterosis hybrid F₁, protected soil, yield, productivity, quality

ОЦІНКА НОВИХ ПАРТЕНОКАРПІЧНИХ ГІБРИДНИХ КОМБІНАЦІЙ F₁ ОГІРКА ЗА ЦІННИМИ СЕЛЕКЦІЙНИМИ ОЗНАКАМИ ТА ЇХ МІНЛИВІСТЮ В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ**Сергієнко О.В., Шабетя О.М., Івченко Т.В., Гарбовська Т.М., Солодовник Л.Д., Радченко Л.О.**

Інститут овочівництва і баштанництва Національної академії аграрних наук України

вул. Інститутська, 1, сел. Селекційне, Харківський р-н, Харківська обл., Україна, 62478

E-mail: ovoch.iob@gmail.com

Мета – оцінка перспективних партенокарпічних гетерозисних гібридних комбінацій F₁ огірка призначених для вирощування у плівковій теплиці весняно-літньої культурозміни за цінними селекційними ознаками. **Методи.** Польові, лабораторні, статистичні. Дослідження проводили в Інституті овочівництва і баштанництва НААН в умовах захищеного ґрунту. **Результати.** За результатами досліджень встановлено, що досліджувані гібридні комбінації F₁ віднесено до групи середньоранніх (47–50 діб) та середньостиглих (51 доба). Відмічено високу мінливість тривалості періоду плодоношення, яка в середньому становить від 52 до 58 діб (CV = 26,80 %). Найвищою загальною та товарною урожайністю характеризувалися гібриди F₁: Anus / № 11 (24,5 кг/м² і 23,1 кг/м²) та Кузя / ЛД (25,5 кг/м² і 23,8 кг/м²), що суттєво перевищили стандарт Кріспіна (St₁) і Надія (St₂) (НІР₀₅ (2019-2020 рр.) = 1,27–1,68 і 1,01–1,36). Досліджувані гібриди мали високу товарність продукції від 92 % у гібриду Надія F₁ (St₂) до 95 % у гібриду F₁ Anus / № 11. Аналіз хімічного складу плодів огірка показав, що вміст сухої речовини становив 3,90–8,50 %, загального цукру 2,20–2,87 % та вітаміну С – 6,25–11,61 мг/100 г. **Висно-**

вки. У результаті випробування нових гібридних комбінацій огірка першого покоління в умовах захищеного ґрунту виділено кращі гібриди F₁: Anus / № 11 та Кузя / ЛД за загальною (24,5–25,5 кг/м²), товарною (23,1–23,8 кг/м²) урожайністю товарністю (95–94 %), продуктивністю (7,5–8,4 кг/роsl.), якісними показниками плодів та стабільним їх проявом. Дані генотипи рекомендуються до використання у подальшій селекційній роботі та залучення у селекційні програми зі створення ранньостиглих, високоврожайних з високими якісними показниками та смаком конкурентоздатних партенокарпічних гібридів F₁ огірка корнішонного типу.

Ключові слова: селекція, огірок, гетерозисний гібрид F₁, захищений ґрунт, урожайність, продуктивність, якість

Вступ. Овочівництво захищеного ґрунту в Україні є перспективною галуззю сільського господарства. Отримання свіжих овочів протягом року має важливе значення для населення. Великим попитом, за смаковими й дієтичними властивостями, користується огірок, що сприяє збільшенню обсягів його виробництва. Це багате джерело вітамінів групи В і С, вуглеводів, іонів кальцію і фосфору (Deepa S.K. *at el.*, 2018). На сьогодні від 50 до 80 % площі захищеного ґрунту зайняті під цією культурою (DSU).

Сучасні ринкові умови висувають високі вимоги до сукупності ознак і властивостей нових сортів і гібридів огірка, тому перед селекціонерами постає досить складне завдання – створити сорти і гібриди, які забезпечать економічно обґрунтоване стійке зростання і стабілізацію виробництва високоякісного продукту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій з досліджуваної теми. Необхідною умовою для забезпечення одержання високих і стабільних врожаїв огірка, є селекційно-генетичне поліпшення культури. Для його успішного проведення селекціонер використовує багато різноманітних прийомів і методів (Singh J.B.G. *at el.*, 2021; Feng S. *at el.*, 2020). Одним з найбільш ефективних для створення нових сортів і гібридів залишається метод внутрішньовидової гібридизації. Завдяки рекомбінації в гібридному потомстві відбувається значний формотворний процес (Singh J.B.G. *at el.*, 2021; Serhiienko O.V. *at el.*, 2018). Успіх в селекції значною мірою зумовлений ефективністю добору батьківських пар, який визначається величиною сполучної мінливості між цінними господарськими ознаками та тісно пов'язаний з постійним залученням до селекційного процесу нового вихідного матеріалу (Ratnakar M. Shet *at el.*, 2018). Добір батьківських форм для схрещування – це складний процес, оскільки кожна ознака чи властивість батьківських компонентів не передається безпосередньо нащадкам. Успадковуються ге-

ни, а ознаки проявляються як результат їх експресії, що призводить до формування фенотипу організму (Zhuchenko A.A., 1980).

У селекції огірка для умов захищеного ґрунту значну роль відіграє гетерозис, прояв якого знаходиться у прямій залежності від схрещування батьківських форм. Використання гетерозису або «гібридної сили», що проявляється в більш потужному прояві багатьох цінних господарських ознак у потомстві F₁ – це один з методів підвищення продуктивності рослин (Ene C.O. *at el.*, 2016; Serhiienko O.V. *at el.*, 2018; Chystiakova L.A. & Baklanova O.V., 2021). Гетерозисна селекція дає можливість досягти покращення урожайності та інших цінних ознак в першому поколінні, але є більш складною в порівнянні з іншими методами селекції (Sherpa P. *at el.*, 2014).

Селекційна робота зі створення гетерозисних гібридів F₁ для плівкових теплиць включає добір і створення селекційного матеріалу, що володіє цінними господарськими ознаками (партенокарпія, урожайність, пучкова зав'язь, жіночий тип цвітіння), фізіологічними (стійкість до хвороб) і технологічно-хімічними (смакові якості) ознаками (Chernysheva N.N. *at el.*, 2019; Kumari M., 2020).

Перспективним напрямом також є створення партенокарпічних форм (Sawant S.S. *at el.*, 2020). Ця особливість рослин дозволяє вирощувати їх в тепличних умовах, оскільки квітки не потребують запилення комахами (Shuliak E.A. & Horokhovskiy V.F., 2014; Calvin D.L. *at el.*, 2016).

Провідні вітчизняні селекціонери рекомендують для створення нових материнських форм використовувати сорти з генетично більш виразною жіночою статтю. На їх думку успіх селекційної роботи залежить від ступеня прояву цієї ознаки у вихідному матеріалі (Tkachenko N.N., 1968; Serhiienko O.V., 2001; Lisitsyn V.M. *at el.*, 2001).

За даними Е.А. Шуляк і В.Ф. Гороховського для отримання високої урожайності треба створювати гібриди з достатньою кількістю бічних пагонів, але з обмеженим їх ростом для того, щоб звести до мінімуму витрати праці на формування рослин у теплиці (Shuliak E.A. & Horokhovskiy V.F., 2014).

Велику популярність та розповсюдження, на сьогодні, одержали пучкові (букетного типу) огірки корнішонного типу. Це коли в одному вузлі рослини утворюється кілька зав'язей. Їх перевагами є багато зав'язі та зеленцю, невеликі плоди-корнішони високих засолювальних якостей та висока урожайність. Такі гібриди відрізняються скоростиглістю – і на 38–42 добу від масових сходів дають перші плоди (Serhiienko O.V. at el., 2015).

З огляду на вищесказане, постає питання про створення вітчизняного, високопродуктивного, ранньостиглого, партенокарпічного, корнішонного типу гібрида F₁ огірка для плівкових теплиць, який буде відповідати попиту ринку та виробників сільськогосподарської продукції. Отримання гетерозисних гібридів F₁ дає можливість захищати авторські права та вести контрольоване насінництво.

Мета дослідження – оцінка перспективних партенокарпічних гетерозисних гібридних комбінацій F₁, призначених для вирощування у плівкових теплицях весняно-літньої культурозміни за цінними селекційними ознаками.

Матеріали й методи досліджень. Науково-дослідна робота проводилась в Інституті овочівництва і баштанництва НААН впродовж 2019-2020 рр. в умовах плівкових теплиць весняно-літньої культури. Матеріалом для досліджень був власний селекційний матеріал лабораторії селекції пасльонових і гарбузових культур ІОБ НААН, отриманий шляхом штучної гібридизації та зразки світової колекції. За стандарт було взято гібриди: Кріспіна F₁ (St₁) (Нідерланди) та Надія F₁ (St₂) (Україна).

Під час проведення досліджень визначали тривалість міжфазних періодів, продуктивність рослини (кг/роsl.), урожайність кожного зразка, товарність та якість свіжої продукції.

Селекційну роботу проводили методом синтетичної селекції із застосуванням доборів та гібридизації відповідно до методичних рекомендацій із селекції гетерозисних гібридів огірка «Сучасні методи селекції овочевих і баштанних

культур» (Horova T.K. & Yakovenko. K.I., 2001) та методичні вказівки за селекцією огірка в захищеному ґрунті (Yurina O.V. at el., 1985; Tkachenko N.N. & Yurina O.V., 1985; Sokol P.V. at el., 1976). Оцінку рослин за комплексом ознак здійснювали за рекомендаціями «Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур» (Volkodav V.V., 2001), «Широкий унифицированный классификатор СЭВ и Международный классификатор СЭВ вида *Cucumis sativus* L» (СМЕА, 1980). Плоди збирали у технічній стиглості згідно з вимогами стандарту ДСТУ 3247-95 (DSTU 3247-95). Збирання проводили тричі на тиждень. Одержане значення урожайності кожного варіанта перераховували в показник кг/м². Хімічний склад плодів огірка визначали: вміст сухої речовини – ДСТУ 7804:2015 (DSTU 7804:2015), загального цукру – ДСТУ 4954:2008 (DSTU 4954:2008), вітаміну С – ДСТУ 7803:2015 (DSTU 7803:2015), нітратів – ДСТУ 4948:2008 (DSTU 4954:2008). Математичний обробіток отриманих результатів здійснювали згідно з методикою Б.А. Доспехова (Dospikhov B.A., 1985).

Результати досліджень. Створення скоростиглих гібридів огірка є досить важливим напрямом селекційної роботи для весняно-літньої культури в умовах захищеного ґрунту, коли важливо мати високі врожаї у відносно короткі строки (Serhiienko O.V. at el., 2018). При селекції огірка на скоростиглість необхідно враховувати тривалість його міжфазних періодів «сходи – цвітіння жіночих квіток», «сходи – перший збір плодів» та «період плодоношення».

Встановлено, що більшість досліджуваних гібридів віднесено до групи середньоранніх (47–50 діб) та один до середньостиглих (51 доба) F₁ Кузя / ЛД. При цьому, відмічено, що найраніше починають утворювати плоди рослини гібридів F₁: Паркер / Кузя (47±2,1 доби), Міра / Кузя (47±0,1 доби) та Парк / № 11 (47±0,7 доби). Високу мінливість, яка в середньому становить від 52 до 58 діб (CV = 26,80%), спостерігали за тривалості періоду плодоношення, що зумовлено генетичними особливостями генотипів. За даним показником виділився гібрид F₁ Парк / Кузя (58±8,4 діб), який характеризувався найдовшим періодом віддачі врожаю (табл. 1).

Таблиця 1. – Тривалість фенологічних фаз росту і розвитку рослин нових гібридних комбінацій F₁ огірка (середнє за 2019–2020 рр.)

№	№ каталогу	Гібрид	Кількість діб від сходів до		Період плодоношення, діб, (X _{сеп} ± S _x)
			цвітіння жіночих квіток, (X _{сеп} ± S _x)	першого збирання, (X _{сеп} ± S _x)	
1	2233	Кріспіна F ₁ (St ₁)	40 ± 4,2	48 ± 2,8	53 ± 6,3
2	2234	Надія F ₁ (St ₂)	40 ± 0,1	50 ± 1,4	54 ± 8,4
3	3188	F ₁ Парк / Кузя	39 ± 1,4	47 ± 2,1	58 ± 8,4
4	3482	F ₁ Anus / № 11	38 ± 0,1	48 ± 0,1	54 ± 8,4
5	3531	F ₁ Кузя / № 11	41 ± 4,2	48 ± 0,1	52 ± 11,2
6	2080	F ₁ Міра / Кузя	38 ± 0,1	47 ± 0,1	53 ± 12,6
7	5230	F ₁ Кузя / ЛД	41 ± 2,8	51 ± 4,9	53 ± 12,6
8	3511	F ₁ Парк / № 11	38 ± 0,1	47 ± 0,7	55 ± 8,4

$t_{\text{факт}} < t_{\text{теор}}$

Розмах варіації

3

4

5

Дисперсія

2,97

3,59

7,21

Коефіцієнт варіації (CV), %

5,36

4,30

26,80

За результатами дисперсійного аналізу було встановлено, що $t_{\text{факт}} < t_{\text{теор}}$, тому різниця між середніми значеннями по варіантах за досліджуваними ознаками є несуттєвою. Рослини розвивалися рівномірно та суттєвого перевищення не спостерігалось.

Основним показником цінності селекційного матеріалу є урожайність та високий вихід товарної продукції. Найвищою загальною урожайністю характеризувалися гібриди F₁: Anus / № 11 (24,5 кг/м²) та Кузя / ЛД (25,5 кг/м²), які суттєво перевищили показники за обома стандартами (НІР₀₅ (2019-2020 рр.) = 1,27–1,68). Інші гібриди мали загальну урожайність на рівні стандарту Надія F₁ (St₂) (18,4 кг/м²), але не перевищували показники гібрида Кріспіна F₁ (St₁) (21,2 кг/м²) (табл. 2).

За результатами дисперсійного аналізу було встановлено, що $t_{\text{факт}} < t_{\text{теор}}$, тому різниця між середніми значеннями за варіантами є несуттєвою. Рослини розвивалися рівномірно та суттєвого перевищення не спостерігалось.

Подібні значення отримали за ознакою «товарна урожайність». Виділено гібриди F₁: Anus / № 11 (23,1 кг/м²) та Кузя / ЛД (23,8 кг/м²), які суттєво перевищили показники обох стандартів (НІР₀₅ = 1,01–1,36). Так, вони суттєво переви-

щили стандарти Кріспіна F₁ (St₁) на 3,3–4,3 кг/м² та Надія F₁ (St₂) на 6,1–7,1 кг/м². Інші досліджувані гібриди мали товарну урожайність на рівні 17,0–18,7 кг/м², що на 5–14 % менше за гібрид-стандарт Кріспіна F₁ (St₁) та на 49–109 % більше гібриду-стандарту Надія F₁ (St₂).

Варто зазначити, що у досліджуваних зразків мали високий відсоток товарності продукції, що становив від 92 % у гібриду F₁ Надія (St₂) до 95 % у гібрида F₁ Anus / № 11 з лімітом варіювання ознаки у 3,0 %.

Отже, виділено гібриди F₁: Anus / № 11 та Кузя / ЛД, які можуть слугувати джерелом для створення врожайних з високою товарністю плодів сортів і гібридів F₁ огірка.

Одним з основних показників цінності генотипів огірка є продуктивність рослини. За результатами досліджень продуктивність зразків характеризувалася високою мінливістю і в середньому становила від 5,7 до 8,4 кг/роsl., а розмах варіації 2,7 кг/роsl. Виділено два гібриди F₁: Anus / № 11 (7,5 кг/роsl.) та Кузя / ЛД (8,4 кг/роsl.), які суттєво перевищили стандарти Кріспіна F₁ (St₁) на 0,9–1,8 кг/роsl. та Надія F₁ (St₂) на 1,8–2,7 кг/роsl. (рис. 1).

Таблиця 2 – Урожайність нових партенокарпічних гібридних комбінацій F₁ огірка (середнє за 2019–2020 рр.)

№	№ каталогу	Гібрид	Урожайність						Товарність, %
			загальна			товарна			
			кг/м ²	% до St ₁	% до St ₂	кг/м ²	% до St ₁	% до St ₂	
1	2233	Кріспіна F ₁ (St ₁)	21,2	100	–	19,7	100	–	93
2	2234	Надія F ₁ (St ₂)	18,4	–	100	11,4	–	100	92
3	3188	F ₁ Парк / Кузя	18,4	87	100	17,0	86	149	93
4	3482	F ₁ Anus / № 11	24,5	116	133	23,1	117	203	95
5	3531	F ₁ Кузя / № 11	18,2	86	99	17,0	87	149	94
6	2080	F ₁ Міра / Кузя	19,9	94	108	18,7	95	164	94
7	5230	F ₁ Кузя / ЛД	25,5	121	139	23,8	121	209	94
8	3511	F ₁ Парк / № 11	18,6	88	101	17,5	89	154	94
HIP ₀₅ 2019 р.			1,68	–	–	1,01	–	–	–
HIP ₀₅ 2020 р.			1,27	–	–	1,36	–	–	–

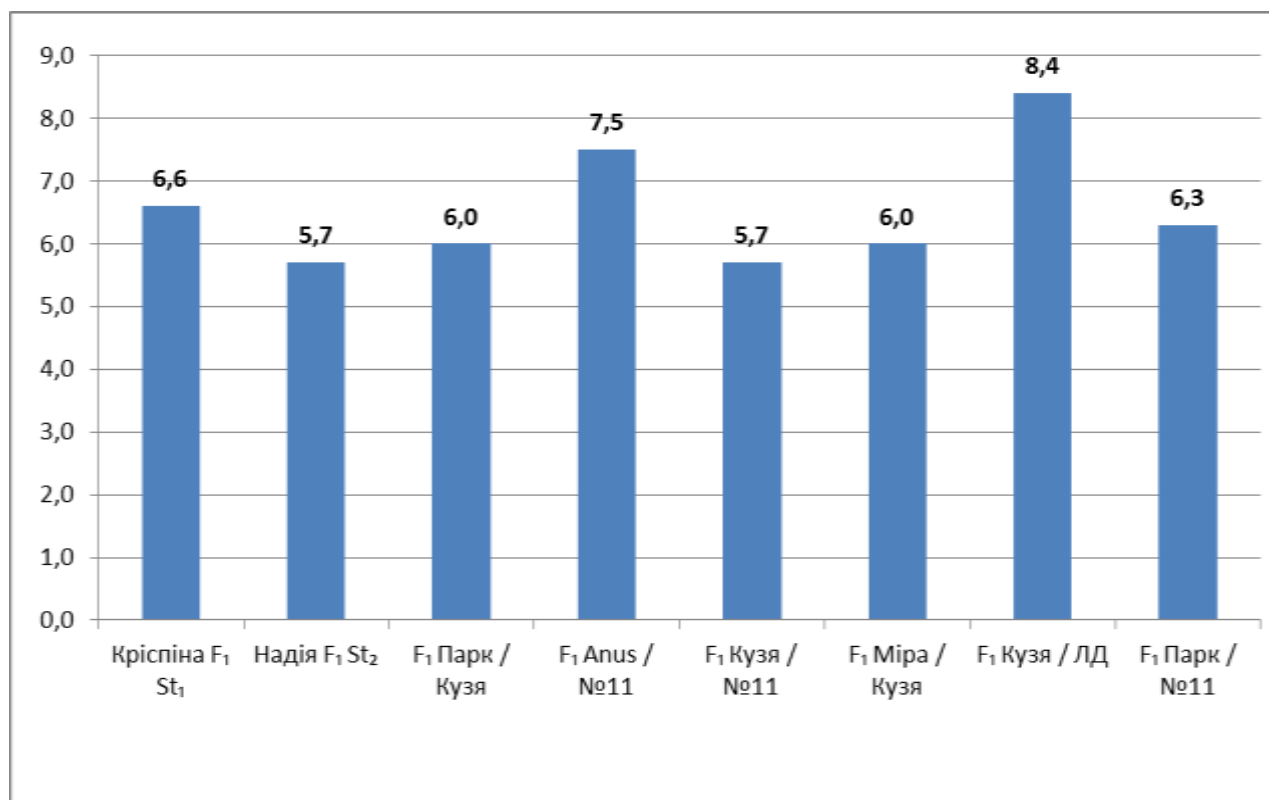


Рис. 1. Продуктивність партенокарпічних гібридних комбінацій F₁ огірка, кг /росл. (середнє за 2019 – 2020 рр.)

Вирощена продукція досліджуваних гібридних комбінацій F₁ була морфологічно вирівняною з привабливим зовнішнім виглядом та відповідає вимогам ДСТУ 3247-95 (DSTU 3247-

95). Було проведено оцінку вмісту хімічних речовин у свіжих плодах огірка, дані якої наведено в таблиці 3.

Таблиця 3. – Мінливість показників хімічного складу плодів гібридів F₁ огірка (середнє за 2019–2020 рр.)

№	№ каталогу	Гібрид	Вміст у плодах		
			сухої речовини, %	загального цукру, %	вітаміну С, мг /100 г
1	2233	Кріспіна F ₁ (St ₁)	7,90	2,79	11,07
2	2234	Надія F ₁ (St ₂)	4,40	2,27	6,25
3	3188	F ₁ Парк / Кузя	8,50	2,46	10,18
4	3482	F ₁ Anus / № 11	7,16	2,20	9,47
5	3531	F ₁ Кузя / № 11	6,82	2,87	10,54
6	2080	F ₁ Міра / Кузя	6,09	2,40	7,68
7	5230	F ₁ Кузя / ЛД	3,90	2,40	11,61
8	3511	F ₁ Парк / № 11	5,42	2,40	9,82
		<i>НІР</i> ₀₅	0,18	0,15	0,53

Аналіз хімічного складу плодів огірка показав, що в середньому за хімічними показниками досліджуваних гібридів F₁ наявне суттєве перевищення над стандартами ряду гібридних комбінацій F₁. Так вміст сухої речовини в плодах огірка варіював від 3,90 до 8,50 % при значенні її у стандартів, відповідно 7,90 та 4,40 %. Виділились за високим вмістом сухої речовини три гібриди F₁: Парк / Кузя, Anus / № 11 та Кузя / № 11 разом зі стандартом Кріспіна F₁ (St₁). Найвищим її вмістом характеризувався гібрид F₁ Парк / Кузя (8,50 %), який суттєво перевищив за цією ознакою обидва стандарти. Гібриди F₁: Парк / Кузя, Anus / № 11, Кузя / № 11, Міра / Кузя, Парк / № 11 мали істотне перевищення над стандартом Надія F₁ (St₂). Вміст загального цукру варіював від 2,20 до 2,87 %. Найвищим він був у гібридній комбінації F₁ Кузя / № 11 (2,87 %). Гібридні комбінації F₁: Парк / Кузя, Кузя / № 11, Міра / Кузя, Кузя / ЛД та Парк / № 11 мали суттєве перевищення над стандартом Надія F₁ (St₂). Вміст вітаміну С варіював від 6,25 до 11,61 мг/100 г. Всі досліджувані гібридні комбінації F₁ мали суттєве перевищення над другим стандартом Надія F₁ (St₂) (6,25 мг/100 г). Виділені п'ять гібридів F₁: Парк / Кузя (10,18 мг/100 г), Anus / № 11 (9,47 мг/100 г), Кузя / № 11 (10,54 мг/100 г), Кузя / ЛД (11,61 мг/100 г), Парк / № 11

(9,82 мг/100 г), які мали найвищий вміст вітаміну С.

Висновки. У результаті випробування нових гібридних комбінацій огірка першого покоління в умовах захищеного ґрунту виділено кращі гібриди F₁: Anus / № 11 та Кузя / ЛД за загальною (24,5–25,5 кг/м²), товарною (23,1–23,8 кг/м²) урожайністю, товарністю (95 – 94 %), продуктивністю (7,5 – 8,4 кг/росл.), якісними показниками плодів та стабільним їх проявом. Дані генотипи рекомендуються до використання у подальшій селекційній роботі та залучення у селекційні програми зі створення ранньостиглих, високоврожайних з високими якісними показниками та смаком конкурентоздатних партенокарпічних гібридів F₁ огірка корнішонного типу.

References

- Chystiakova L.A., Baklanova O.V. (2021). Partenokarpycheskye hybrydy ohurtsa dlia fermerskykh khoziaistv Rossyy. [Parthenocarpic cucumber hybrids for Russian farms]. *Kartofel y ovoshchy*. V. 4. PP. 37–40. DOI: 10.25630/PAV.2021.48.62.006 [in Russian]
- Calvin D.L., Zhu H., Pandey S., Havey M. J., Weng Y. (2016) QTL mapping of parthenocarpic fruit set in North American processing cucumber.

Theoretical and Applied Genetics. № 12. PP. 2387-2401. DOI: 10.1007/s00122-016-2778-z [in German]

Chernysheva N.N., Kryukova I.N., Kuznecova T.A. (2019). Ocenka F₁ gibrinov ogurca v zashchishchennom grunte Zapadnoj Sibiri. [Evaluation of F₁ hybrids of cucumber in the protected ground of Western Siberia]. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. V. 2 (172). PP. 19–24. [in Russian]

Deepa S.K., Hadimani H.P., Hanchinamani C.N., Shet R., Koulgi S., Ashok O. (2018). Studies on character association in cucumber (*Cucumis sativus* L.). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. V. 7 (№ 11). PP. 1977–1982. DOI: 10.20546/ijemas.2018.711.224 [in India]

Dospekhov B.A. (1985). Metodika polevogo opyta. [Field experiment methodology]. 335 p. [in Russian]

DSTU 3247-95 Ohirky svizhi. Tekhnichni umovy [Fresh cucumbers. Specifications]. [Chynyi vid 1997-01-01]. Vyd. ofits. Kyiv: Derzhstandart Ukrainy, 1996. 17 p. [in Ukrainian]

DSTU 7804:2015. Produkty pereroblennia fruktiv ta ovochiv. Metody vyznachennia sukhykh rehovyn abo volohy [Fruit and vegetable processing products. Methods for determining dry matter or moisture]. [Chynyi vid 2016-04-01]. K.: DP «UkrNDNTs», 2016. 19 p. [in Ukrainian]

DSTU 4954:2008. Produkty pereroblennia fruktiv ta ovochiv. Metody vyznachennia tsukriv [Fruit and vegetable processing products. Methods for determining sugars]. [Na zaminu HOST 8756.13-87; chynnyi vid 2009.01.01.] Vyd. ofits. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2009. 17 p.

DSTU 7804:2015. Produkty pereroblennia fruktiv ta ovochiv. Metody vyznachennia vitaminu S [Fruit and vegetable processing products. Methods for determining vitamin C]. [Chynyi vid 2016-04-01]. K.: DP «UkrNDNTs», 2016. 19 p. [in Ukrainian]

DSTU 4954:2008. Produkty pereroblennia fruktiv ta ovochiv. Metody vyznachennia vmistu nitrativ [Fruit and vegetable processing products. Methods for determining the content of nitrates]. [Na zaminu HOST 29270-95; chynnyi vid 2009.01.01.] Vyd. ofits. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2009. 15 p. [in Ukrainian]

DSU Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [State statistics service of Ukraine]. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> [in Ukrainian]

Ene C.O., Ogbonna P.E., Agbo C.U., Chukwudi U.P. (2016). Evaluation of sixteen cucumber (*Cucumis sativus* L.) genotypes in derived savannah environment using path coefficient analysis. *Notulae Scientia Biologicae*. V. 8 (1). PP. 85–92. [in Transylvania]

Feng S., Zhang J., Mu Z., Wang Y., Wen C., Wu T., Wang H. (2020). Recent progress on the molecular breeding of *Cucumis sativus* L. *Theoretical and Applied Genetics*. V. 133 (5). PP. 1777–1790. DOI: 10.1007/s00122-019-03484-0 [in China]

Horova T.K., Yakovenko. K.I. (2001). Suchasni metody seleksii ovochevykh i bashtannykh kultur. [Modern methods of selection of vegetable and melon crops]. PP. 311–356. [in Ukrainian]

Kumari M., Ram C.N., Nath S., Maurya N., Kumar S. (2020) Studies on genetic variability, heritability and genetic advance in cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. V. 9 (5). PP. 481–484. [in India]

Lisitsyn V.M. et al. (2001). Pryntsyipy i metody seleksii ovochevykh roslyn rodyny harbuzovykh. Ohirok. [Principles and methods of selection of vegetable plants of the pumpkin family. Cucumber]. *Suchasni metody seleksii ovochevykh i bashtannykh kultur*. PP. 311–362. [in Ukrainian]

Ratnakar M. Shet, Shantappa T., Ashok and Gurumurthy S.B. (2018). Genetic variability and correlation studies for productivity traits in Cucumber (*Cucumis sativus* L.). *International Journal of Chemical Studies*. V. 6 (5). PP. 236–238. [in India]

Savant S.S., Bhave S.G., Dalvi V.V., Devmore J.P., Burondkar M.M., Hanvilkar M.H., Salvi B.R. (2020). Using heterosis for various quantitative traits in cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. V. 9 (1). PP. 808–814. [in India]

Serhiienko O.V. (2001). Vyznachennia henetyky stati pry stvorenni materynskoi formy heterozysnykh hibrydiv ohirka. [Determination of sex genetics in the creation of the maternal form of heterosis hybrids of cucumber]. *Vegetable and Melon Growing*. V. 46. PP. 40–47. [in Ukrainian]

Serhiienko O.V., Radchenko L.O., Solodovnyk L.D. (2018). Pidbir novykh batkivskykh par dlia stvorennya partenokarpichnykh hibrydiv ohirka kornishonnoho typu v umovakh plivkovykh teplyts. [Selection of new parent pairs for the creation of parthenocarpic hybrids of gherkin-type cucumber in film greenhouses]. *Henetyka ta selektsiia silskohospodarskykh roslyn – vid molekuly do sortu*: materialy I internet-konf.

molodykh uchenykh (m. Kyiv-Odesa, 28 serpnia 2018 r.). P. 23. [in Ukrainian]

Serhiienko O.V., Radchenko L.O., Solodovnyk L.D. (2015). Vykhidnyi material dlia heterozyznoi selektsii ohirka kornishonnoho typu. [Source material for heterosis selection of gherkin-type cucumber]. *Henetychni resursy roslyn*. V. 17. PP. 65–75. [in Ukrainian]

Serhiienko O.V., Radchenko L.O., Solodovnyk L.D. (2018). Hospodarske znachennia partenokarpichnykh hibrydiv ohirka kornishonnoho typu v umovakh zakhyshchenoho hruntu pry vyroshchuvanni u vesniano-litnii period [The economic value of parthenocarpic hybrids of gherkin-type cucumber in the conditions of protected ground growing during the spring-summer period]. *Plant Varieties Studying and Protection*. V. 14 (2). PP. 203–208. DOI: 10.21498/2518-1017.14.2.2018.134767 [in Ukrainian]

Sherpa P., Seth T., Shende V.D., Pardiarana N., Mukherjee S., Chattopadhyay A. et al. (2014). Heterosis dominance estimate and genetic control of yield and post-harvest quality traits of tomato. *Journal of Applied and Natural Science*. V. 6 (2). PP. 625–632. [in India]

Shirokij unificirovannyj klassifikator SEV i Mezhdunarodnyj klassifikator SEV vida *Cucumis sativus* L. [Wide unified CMEA classifier and International CMEA classifier of the species *Cucumis sativus* L]. 1980. 288 p. [in Russian]

Shuliak E.A., Horokhovskiy V.F. (2014) Stvorennia vykhidnykh form perspektyvnykh hibrydiv ohirka partenokarpicheskoho typu po kompleksu korysnykh oznak [Creation of initial forms of promising hybrids of cucumber of parthenocarpic type according to a complex of useful fea-

tures]. *Visnyk Bashkyrskoho HAU*. V. 1 (29). PP. 27–30. [in Bashkiria]

Singh J.B.G., Behera T.K., Lata S., Kumar S. (2021). Classical Genetics and Traditional Breeding in Cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Cucumber Economic Values and Its Cultivation and Breeding*. DOI: 10.5772/intechopen.97593 [in China]

Sokol P.V., YUrina O.V., Belyaeva V.B. (1976). Metodicheskie ukazaniya po selekcii i semenovodstvu ogurcov v zashchishchennom grunte. [Guidelines for breeding and seed production of cucumbers in greenhouses]. 73 p. [in Russian]

Tkachenko N.N. (1968). Selekcionnaya rabota s gibridami ogurcov novogo pokoleniya. [Breeding work with new generation cucumber hybrids]. *Tr. Krymskoj op. sel. stancii VIR*. T. 4. PP. 3–14. [in Russian]

Tkachenko N.N., YUrina O.V. (1985). Metodicheskie ukazaniya po selekcii i semenovodstvu geterozisnykh gibrydiv ogurca. [Guidelines for breeding and seed production of heterosic cucumber hybrids]. 25 p. [in Russian]

Volkodav V.V. (2001). Metodyka derzhavnoho sortovyprobuvannia silskohospodarskykh kultur. [Methods of state varietal testing of crops]. PP. 22–23. [in Ukrainian]

YUrina O.V., Korganova N.N., Ermolenko I.V. (1985). Metodicheskie ukazaniya po selekcii ogurca. [Guidelines for cucumber breeding]. 85 p. [in Russian]

Zhuchenko A.A. (1980). Ekologicheskaya genetika kul'turnih rastenij. [Ecological genetics of cultivated plants]. 588 p. [in Moldova]