UDC 631.527:635.63

NEW PARTHENOCARPCIC HYBRID OF CUCUMBER SLAVA F₁ FOR PROTECTED GROUND CONDITIONS

Sergienko O.V., Solodovnik L.D., Garbovska T.M., 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/10.32717/0131-0062-2021-69-36-42>

In solving the issue of fully meeting the needs of the consumer market, it is of great importance to expand and increase the supply of domestic cucumber crop varieties. That is why today it is relevant to create parthenocarpic hybrids F₁ cucumber gherkin type with resistance to major diseases adapted to the conditions of film greenhouses. **The aim** – on the basis of scientific and methodological justification and selection of stable parent forms to create a parthenocarpic heterotic hybrid F₁ cucumber gherkin type female flowering type, with high yield and marketability of fruits, resistant to root rot and peronosporosis is intended for growing in film greenhouses. **Methods**. Field, laboratory and statistical tests. The study was conducted at the Institute of Vegetable and Melon Growing of National Academy of Sciences in protected ground conditions. **Results**. As a result of breeding work, a new medium-early hybrid of the Slava F₁ cucumber was created with a yield of 24,1 kg/m², a marketability of 95 %, the fruiting period of which is 54 days, parthenocarpic type (73-85 %), resistant to diseases. The average weight of the fruit is 74 g. the fruit is a short green leaf (8-9 cm), medium in diameter (2,0-3,2 cm). Chemical composition: dry matter content – 7,16 %, total sugar – 2,20 %, vitamin C – 9,47 mg/100 g. tasting rating of fresh fruits – 9,0 points, salty – 8,7. Growing a new hybrid provides an economic effect of 66 UAH/m². **Conclusions**. The hybrid is recommended for expanding the assortment when growing in protected ground in spring and summer culture in film and glass greenhouses with and without heating for agricultural enterprises of various forms of ownership and management, processing enterprises and the private sector in all zones of Ukraine. The hybrid was submitted for qualification examination to the state service for the protection of rights to plant varieties.

Keywords: breeding, cucumber, parthenocarpic hybrid, protected soil, yield

НОВИЙ ПАРТЕНОКАРПІЧНИЙ ГІБРИД ОГІРКА СЛАВА F₁ ДЛЯ УМОВ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ

Сергієнко О.В., Солодовник Л.Д., Гарбовська Т.М., Радченко Л.О.

Інститут овочівництва і баштанництва НААН

вул. Інститутська, 1, сел. Селекційне, Харківська обл., Україна, 62478,

E-mail: ovoch.iob@gmail.com

У вирішенні питання щодо повного забезпечення потреб споживчого ринку велике значення має розширення та збільшення надходження вітчизняного асортименту культури огірка. Саме тому на сьогодні актуальним є створення партенокарпічних гібридів F₁ огірка корнішонного типу зі стійкістю до основних хвороб адаптованих до умов плівкових теплиць. **Мета** – на основі науково-методичного обґрунтування та добору стійких батьківських форм створити партенокарпічний гетерозисний гібрид F₁ огірка корнішонного типу жіночого типу цвітіння, з високою урожайністю та товарністю плодів, стійкий до коренових гнилей і пероноспорозу призначений для вирощування у плівкових теплицях. **Методи**. Польові, лабораторні, статистичні. Дослідження проводили в Інституті овочівництва і баштанництва НААН в умовах захищеного ґрунту. **Результати**. У результаті селекційної роботи створено новий середньоранній гібрид огірка Слава F₁ із урожайністю 24,1 кг/м², товарністю 95 %, період плодоношення якого складає 54 діб, партенокарпічного типу (73-85 %), стійкий до хвороб. Середня маса плоду – 74 г. Плід – зеленець короткий (8–9 см), середній за діаметром (2,0–3,2 см). Хімічний склад: вміст сухої речовини – 7,16 %, загального цукру – 2,20 %, вітаміну С – 9,47 мг/100 г. Дегустаційна оцінка свіжих плодів – 9,0 балів, солоних – 8,7. Вирощування нового гібрида забезпечує еконо-

мічний ефект 66 грн/м². **Висновки.** Гібрид рекомендується для розширення асортименту при вирощуванні у захищеному ґрунті у весняно-літній культурі в плівкових та скляних з обігрівом і без обігріву теплицях для сільськогосподарських підприємств різних форм власності та господарювання, переробних підприємств та приватного сектору в усіх зонах України. Гібрид передано на кваліфікаційну експертизу до Державної служби з охорони прав на сорти рослин.

Ключові слова: селекція, огірок, партенокарпічний гібрид, захищений ґрунт, урожайність

Вступ. Велику увагу в Україні приділяють селекції огірка. Широкий асортимент даної культури обумовили різноманітність використання його продукції. Плоди огірка споживають у свіжому і переробленому вигляді та мають високі смакові якості й лікувальні властивості (Bolotskikh A.S., 2002). Наявність в них ферментів і ефірної олії позитивно впливає на травлення, а солі калію на серцево-судинну систему (Serhienko O.V. et al., 2015).

До Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні станом на 2021 рік занесені 212 сортів і гібридів F₁ цієї культури. З них 37 (47 %) вітчизняної селекції (Derzhavnyi reiestr sortiv roslin, prydatnykh dlia poshyrennia v Ukraini, 2021). Огірок вирощують у відкритому ґрунті та в спорудах захищеного ґрунту безрозсадним і розсадним способами (Yarovyi H.I. et al., 2018). На сьогодні у захищеному ґрунті ця культура займає одне з провідних місць як за площею вирощування, так і за об'ємами виробництва. За даними Держстату за останні три роки площі під овочами захищеного ґрунту в Україні зросли на 9 % і займали – 6,8 тис. га, біля половини з них зайнято під огірком (DSSU). Цей овоч вирощували на площі у 3,3 тис. га. На другому місці томат – 2,5 тис. га (DSSU).

На думку експертів підвищений інтерес до тепличної продукції є через зростання попиту у середині країни та експорту, що також заохочує до збільшення площ

Тому створення та активне впровадження нових вітчизняних високопродуктивних, конкурентоздатних партенокарпічних генотипів F₁ огірка є актуальними як для науки, так і для виробництва.

Аналіз досліджень і публікацій з досліджуваної теми. У захищеному ґрунті огірок представлений в основному гетерозисними гібридами. 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. et al., 2016;

Serhienko O.V. et al., 2018; Chystiakova L.A. & Baklanova O.V., 2021).

Гетерозисна селекція дає можливість досягти підвищення врожайності та інших цінних ознак в першому поколінні, але є більш складним порівняно з іншими методами селекції (Sherpa P. et al., 2014). Оскільки огірок є культурою з перехресним запиленням і має велику кількість насіння в плоді, він забезпечує достатню можливість для використання гібридної енергії (Bairagi et al., 2002). Крім того, використання гіноєційних ліній в гібридному розвитку не тільки збільшує вірогідність отримання високоврожайних гібридів, але й значно знижує вартість виробництва гібридного насіння порівняно з моноєційними гібридами (Sahoo T.R. & Singh D.K., 2020).

Перспективним напрямом є створення партенокарпічних форм, які здатні формувати плоди в несприятливих для запліднення умовах. В огірка проявляється характерне явище – партенокарпія (утворення безнасінних плодів). Партенокарпічні форми найбільш поширені в тепличному овочівництві. У процесі створення таких сортів з відповідною сукупністю цінних господарських ознак застосовують схрещування, за якого одна із батьківських форм проявляє схильність до партенокарпії (Sawant S.S. et al., 2020).

Що стосується плодоношення огірка партенокарпічного типу, то його показники також знаходяться на високому рівні: обсяг врожаю досить високий, а процес плодоношення огірків не припиняється ні на мить з моменту утворення першої зав'язі й до самих морозів. Партенокарпія – бажана ознака, що володіє потенціалом підвищення врожайності і якості при переробленні огіркової продукції. Істотним плюсом даного класу сортів та гібридів огірка є те, що для появи плодів на рослині абсолютно не потрібна допомога бджіл, через те, що квітки не потребують запилення. Ця особливість рослин дозволяє вирощувати їх навіть в тепличних умовах, без проведення процедури самостійного запилення (Shuliak E.A. & Horokhovskiy V.F., 2014; Calvin D.L. et al, 2016).

Свіжі партенокарпічні огірки – популярна й цінна культура, що продається на місцевих

продовольчих ринках. Можливість їх вирощування на шпалері дозволяє ефективно використовувати вертикальний простір, що робить партенокарпічний огірок ідеальною культурою для виробництва у високих тунелях або теплицях. У всьому світі партенокарпічний огірок займає третє місце в списку найбільш важливих високоврожайних культур після помідора і перцю (Maynard E.T. et al., 2019). Їх можна вирощувати протягом усього року в захищеному ґрунті з півтінню, високою вологістю й помірною температурою (Dingal D.K. et al., 2018).

В умовах тепличних комбінатів найбільш поширені гібриди іноземної селекції. Споживач вже звик до плодів цих гібридів, а висока врожайність, добрі смакові якості, відносна стійкість до хвороб підтримують їх популярність. Українським виробникам для використання у весняних теплицях іноземні гібриди не достатньо повно відповідають вимогам виробництва. Вони мало пристосовані до зниження температур повітря й ґрунту в першій половині вегетаційного періоду і перегріву повітря в кінці вегетації. У цьому питанні гібриди вітчизняної селекції переважають іноземні. Тому одним з найбільш актуальних напрямлень вітчизняної селекції цієї культури є створення стресостійких партенокарпічних гетерозисних гібридів. У гібридів F_1 огірка необхідно підвищувати вміст поживних речовин, вітамінів, товарність і лежкість плодів, покращувати консистенцію, смак, здатність плодів тривалий період не жовтіти, не накопичувати гіркий присмак, стійкість до поширених хвороб, збільшувати вихід раннього врожаю та дружню його віддачу. При наявності широкого асортименту партенокарпічного огірка тепличні господарства будуть одержувати стабільні врожаї високоякісної продукції.

Мета досліджень – на основі науково-методичного обґрунтування та добору стійких батьківських форм створити партенокарпічний гетерозисний гібрид F_1 огірка корнішонного типу жіночого типу цвітіння, з високою урожайністю та товарністю плодів, стійкий до корневих гнилей і пероноспорозу призначений для вирощування у плівкових теплицях весняно-літньої культурозміни.

Методи досліджень. Дослідження проводили протягом 2018–2020 рр. в умовах захищеного ґрунту плівкових теплиць весняно-літньої куль-

турозміни в Інституті овочівництва і баштанництва НААН, що знаходиться в Лівобережному Лісостепу України в центральному середньозволоженому районі Харківської області.

Селекційну роботу проводили методом синтетичної селекції із застосуванням добору та гібридизації відповідно до методичних рекомендацій із селекції гетерозисних гібридів огірка (Tkachenko M.M. & Yurina O.V., 1985), «Сучасні методи селекції овочевих і баштанних рослин» (Gorova T.K. & Yakovenko K.I., 2001), «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур» (2015), «Методики проведення експертизи сортів на відмінність, однорідність та стабільність ВОС» (2004). Математично-статистичний обробіток отриманих результатів здійснювали згідно з методикою Доспехова Б.А. (Dospikhov B.A., 1985). Економічні показники розраховували, виходячи з цін та розцінок 2020 року. Хімічний аналіз плодів проводили в лабораторії агрохімічних досліджень і якості продукції ІОБ НААН (Свідоцтво атестації № 100-266/2012 від 18.10.2012 р.).

Матеріалом для досліджень був власний селекційний матеріал лабораторії селекції пасльонових і гарбузових культур ІОБ НААН та зразки світової колекції ВІР. За стандарт взято гібрид Кріспіна F_1 (St₁) (Нідерланди) та вітчизняний Надія F_1 (St₂).

Результати досліджень та їх обговорення. У результаті багаторічної селекційної роботи створено новий перспективний партенокарпічний гібрид огірка Слава F_1 . Гібрид створено методом статевої гібридизації материнської лінії $F_{13}I_9$ Anysh і батьківської $F_{12}I_9$ № 11. Новий гібрид проходив оцінку у розсаднику конкурсного випробування протягом 2018–2020 років. У результаті досліджень встановлено, що цвітіння жіночих квіток відбувалось раніше в середньому на 2 доби у порівнянні до стандартів. Початок періоду плодоношення відбувся на рівні стандарту Кріспіна F_1 48 діб, але раніше на 2 доби від стандарту Надія F_1 . Період плодоношення досліджуваних гібридів становив 53–54 доби (табл. 1).

Дослідним шляхом визначено урожайність нового партенокарпічного гібрида огірка Слава F_1 (St₁) порівняно з гібридами-стандартами (табл. 2).

Таблиця 1 – Тривалість міжфазних періодів партенокарпічних гібридів огірка в умовах захищеного ґрунту, діб (2018–2020 рр.)

Гібрид F ₁	Кількість діб від масових сходів до цвітіння жіночих квіток	Кількість діб від масових сходів до початку плодоношення	Період плодоношення
КріспінаF ₁ (St ₁)	40	48	53
Надія F ₁ (St ₂)	40	50	54
Слава F ₁	38	48	54

Таблиця 2 – Урожайність партенокарпічних гібридів огірка в умовах захищеного ґрунту плівкових теплиць, кг/м² (2018–2020 рр.)

Гібрид F ₁	Урожайність						Товарність, %
	загальна			товарна			
	кг/м ²	% до St ₁	% доSt ₂	кг/м ²	% до St ₁	% доSt ₂	
КріспінаF ₁ (St ₁)	21,2	100	–	19,7	100	–	93
Надія F ₁ (St ₂)	18,4	–	100	11,4	–	100	62
Слава F ₁	24,5	116	133	23,1	117	149	95
<i>HIP₀₅ 2018</i>	<i>1,5</i>			<i>1,2</i>			
<i>HIP₀₅ 2019</i>	<i>1,7</i>			<i>1,0</i>			
<i>HIP₀₅ 2020</i>	<i>1,3</i>			<i>1,4</i>			

У середньому за роками загальна урожайність новоствореного гібрида склала 24,5 кг/м², що істотно перевищило стандарт Кріспіна F₁ (St₁) на 16 %, а стандарт Надія F₁ (St₂) – на 33 % (при HIP₀₅ за роками – 1,3–1,7 кг/м²). Відповідно, за товарною врожайністю цей гібрид істотно перевищив стандарт Кріспіна F₁ (St₁) на 17 %, а стандарт Надія F₁ (St₂) – на 49 % (при HIP₀₅ за роками – 1,0–1,4 кг/м²). Товарність нового гібрида становила 95 %, що перевищило товарність гібридів-стандартів від 2 до 33 %

Середня маса товарного плоду гібрида Слава F₁ становила 74 г при значенні цього показника у стандартів 61–63 г. Випробування гібрида показало, що він вирізняється інтенсивним

плодоношенням у ранній період. Віддача урожаю за перший період плодоношення нового гібрида склала 61 %.

За морфо-біологічними ознаками плід-зеленець короткий (8–9 см), середній за діаметром (2,0–3,2 см) та має середнє відношення довжини плоду до діаметра і середнє відношення діаметра насінного гнізда до діаметра плоду (20–50 %). Плоди мають тупу форму основи у фазі технічної стиглості. Форма зеленця циліндрична, поверхня плоду – горбкувата, опушення – рідке, чорного кольору. Плямистість на плоді відсутня. Плідоніжка – середньої довжини та товщини. Гіркоту відсутня (табл. 3).

Таблиця 3 – Морфо-біологічні ознаки та дегустаційна оцінка плодів гібридів F₁ огірка в умовах захищеного ґрунту (2018–2020 рр.)

Гібрид F ₁	Середня маса товарного плоду, г	Поверхня плоду	Колір шипів	Дегустаційна оцінка, бал	
				свіжих плодів	солоних плодів
КріспінаF ₁ (St ₁)	63	горбкувата	білий	8,3	8,3
Надія F ₁ (St ₂)	61	крупногорбкувата	білий	8,6	7,9
Слава F ₁	74	горбкувата	чорний	9,0	8,7

Плоди-зеленці мають добрі смакові якості як у свіжому, так і в переробленому вигляді. Дегу-

стаційна оцінка свіжих плодів – 9,0 балу. Дегустаційна оцінка солоних – 8,7 балу.

За програмою досліджень було проведено хімічний аналіз свіжих плодів огірка. Результа-

ти аналізу наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Хімічні показники плодів гібридів F₁ огірка в сортовипробуванні (2018–2020 рр.)

Гібрид	Вміст у плодах		
	сухої речовини, %	загального цукру, %	вітаміну С, мг/100 г
КріспінаF ₁ (St ₁)	7,90	2,79	11,07
Надія F ₁ (St ₂)	4,40	2,27	6,25
Слава F ₁	6,82	2,87	10,54
<i>HIP₀₅</i>	0,5	0,3	0,5

Результати хімічної оцінки свідчать про високий вміст сухої речовини – 6,82 %, загального цукру – 2,87 % та вітаміну С – 10,54 мг/100 г, що робить плоди гібрида цінним продуктом для споживання у свіжому вигляді та перероблення.

Новий гібрид порівняно зі стандартами був оцінений за стійкістю проти пероноспорозу на

жорсткому природному інфекційному фоні, який склався в умовах плівкових теплиць (беззмінний ґрунт плюс монокультура). Оцінка стійкості до пероноспорозу показала, що гібриди мають різну стійкість до цієї хвороби (табл. 5).

Таблиця 5 – Стійкість гібридів огірка проти пероноспорозу на природному інфекційному фоні (2018–2020 рр.)

Гібрид	Поширеність хвороби, %	Ступінь розвитку хвороби, %	Бал стійкості за шкалою СЕВ
КріспінаF ₁ (St ₁)	45,0	12,2	5
Надія F ₁ (St ₂)	40,0	9,5	7
Слава F ₁	30,0	7,5	7

За результатами оцінки встановлено, що гібрид-стандарт Надія F₁ і новий гібрид Слава F₁ власної селекції виявилися практично стійкими (бал 7) проти ураження пероноспорозом. Поширеність хвороби у цих гібридів була в межах 30–40 %, ступінь розвитку хвороби – 7,5–9,5 %. Іноземний гібрид Кріспіна F₁ поступався за стійкістю вітчизняним гібридам і виявився слабо сприйнятливим до розвитку хвороби (бал 5).

Поширеність пероноспорозу на цьому гібриді була на рівні 45 %, а ступінь розвитку – 12,2 %.

Для встановлення економічної доцільності вирощування нового гібрида визначено і проведено обґрунтування показників економічної ефективності вирощування нового гібрида огірка Слава F₁ в умовах захищеного ґрунту плівкових теплиць (табл. 6).

Таблиця 6 – Економічна ефективність вирощування партенокарпічного гібрида огірка Слава F₁ в умовах захищеного ґрунту

Гібрид F ₁	Урожайність, кг/м ²	Реалізаційна ціна за 1 кг, грн	Вартість валової продукції з 1 м ² , грн	Виробничі витрати, грн/м ²	Економічний ефект, грн/га
КріспінаF ₁ (St ₁)	21,2	21,0	445,2	17,2	–
Надія F ₁ (St ₂)	18,4	21,0	386,4	14,9	–
Слава F ₁	24,5	21,0	514,5	19,9	66,6

*за цінами 2020 року

За результатами оцінки економічної ефективності новий гібрид F₁ забезпечує високу вар-

тість валової продукції з 1 м², що на 69,3–128,1 грн перевищує показники стандарту.

Економічний ефект від вирощування гібрида Слава F₁ становив 66,6 грн/м² (табл. 6).

Новий гібрид огірка має привабливий зовнішній вигляд, який представлено на рисунку 1. Рослини гібрида індетермінантного типу, сильно росли, загальна довжина перших міжвузлів велика (більш як 15 см). Пластинка листка – велика темно-зеленого кольору, хвилястість краю – відсутня. Рослини утворюють переважно жіночі квітки (80–90 %), кількість квіток на вузлі від 2 до 3. Зав'язь має густе чорне опушення.

Рисунок 1 – Зовнішній вигляд рослини з плодом гібрида огірка Слава F₁

Висновки. Отже, в результаті селекційної роботи створено новий партенокарпічний гібрид огірка Слава F₁, який за комплексом показників перевищує аналоги. Гібрид рекомендовано для розширення сортименту огірка для вирощування у захищеному ґрунті весняно-літньої культури в плівкових та скляних з обігрівом і без обігріву теплицях для сільськогосподарських підприємств різних форм власності та господарювання, переробних підприємств та приватного сектора в усіх зонах України.

Гібрид передано на кваліфікаційну експертизу до Державної служби з охорони прав на сорти рослин у 2020 році.

References

- Bairage, S.K., Singh, D.K., Ram, H.H. (2020) Studies on heterosis for yield attribute in cucumbers (*Cucumis sativus* L.). *Journal of Vegetation Science*. 29, pp. 75-77 [in English].
- Bolotskykh, A.S. (2002). Ohirok [Cucumber]. Folio. 283 p. [in Ukrainian].
- 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. <https://doi.org/10.1007/s00122-016-2778-z> [in English].
- Chystiakova, L.A., Baklanova, O.V. (2021). Partenokarpycheskiye gybrydy ogurtsa dlia fermerskykh khoziaistv Rossyy [Parthenocarpic cucumber hybrids for Russian farms]. *Kartofel y ovoshchy*. № 4, pp. 37-40. <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.48.62.006> [in Russian].
- Derzhavnyi reiestr sortiv roslyn, prydatnykh dlia poshyrennia v Ukraini (chynnyi stanom na 20.04.2021) [State Register of plant varieties suitable for distribution in Ukraine (valid as of 20.04.2021)]. (2021). Kyiv, pp. 378-386. [in Ukrainian].
- Dospekhov, B.A. (1985) Metodika polevogo opyta [Methodology of field experience]. Moscow: Kolos. 335 p. [in Russian].
- DSSU Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [State statistics service of Ukraine]. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>
- <https://superagronom.com/news> Agro times. URL: <https://agrotimes.ua/journals> [in Ukrainian].
- Dingal, D.K., Patil, S.S., Birada, M.S., Mantur, S.M. (2018) Influence of different protected conditions on growth and yield of parthenocarpic cucumber (*Cucumis sativus*) hybrids. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. № 05. PP. 1619-1624. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.705.191> [in English].
- 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*. 8 (1), pp. 85-92 [in English].
- Horova, T.K., Yakovenko, K.I. (2001) Suchasni metody selektsii ovochevykh i bashtannykh kultur [Modern methods of breeding vegetable and melon crops]. Kharkiv. 311-356 p. [in Ukrainian].

Maynard, E.T., Aly, B., Zakes, J., Egel, D.E., Ingwell, L.L. (2019) Parthenocarpic Cucumber Cultivar Evaluation in High-tunnel Production. *Hort Technology*. № 5, pp. 634-642. <https://doi.org/10.21273/horttech04370-19> [in English].

Metodyka derzhavnoho sortovyprobuvannya silskohospodarskykh kultur [Methodology of State Variety testing of agricultural crops]. Kyiv. 2015. V. 1. 100 p. [in Ukrainian].

Metodyka provedennia ekspertyzy sortiv na vidminnist, odnoridnist ta stabilnist (VOS). *Okhrona prav na sorty roslyn* [Metodika issledovaniya razvitiya, homogeneity and stability (Vos) [Methods of conducting an expert examination of varieties for difference, uniformity and stability (Vos)]. Ch. 2. Kyiv. 2004. 312 p. [in Ukrainian].

Sahoo, T.R., Singh, D.K. (2020) Exploitation of heterosis in cucumber for earliness, yield and yield contributing traits under protected structure. *International Journal of Chemical Studies*. 8/1, pp. 918-925 [in English].

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*. 9 (1), pp. 808-814 [in English].

Serhienko, O.V., Radchenko, L.O., Solodovnyk, L.D. (2015). Vykhidnyi material dlia heterozysnoi seleksii ohirka kornishonnoho typu [Source material for heterotic selection of gherkin-type cucumbers]. *Henetychni resursy roslyn*. Kharkiv. 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 zakhyschenoho 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. <https://doi.org/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. Heterosis dominance estimate and genetic control of yield and post-harvest quality traits of tomato. *Journal of Applied and Natural Science*. 2014. T. 6 (2), pp. 625-632 [in English].

Shuliak, E.A., Horokhovskiy, V.F. (2014) Sozdanie iskhodnykh form perspektivnykh hibridov ogurtsa partenokarpicheskogo tipa po kompleksu poleznykh priznakov [Creation of initial forms of promising hybrids of cucumber of parthenocarpic type according to a complex of useful features]. *Vestnik Bashkirskogo GAU*. № 1 (29), pp. 27-30. [in Russian].

Tekhnolohiia vyroshchuvannya ohirka: monohrafiia [Cucumber growing technology: monograph] / H.I. Yarovyi. Kharkiv: KhNAU. 2018, pp. 125-141 [in Ukrainian].

Tkachenko, M.M., Yurina, O.V. (1985) Metodicheskie ukazaniya po seleksii i semenovodstvu geterozisnykh hibridov ogurtsa [Methodological guidelines for breeding and seed production of heterotic cucumber hybrids]. Moscow. 25 p. [in Russian].