UDC 631.527:635.63

NEW BEE POLLINATING HYBRID F₁ GHERKIN-TYPE CUCUMBER FOR OPEN SOIL

Sergienko O.V., Solodovnik L.D., Garbovska T.M., Ilyinova E.M.

Institute of Vegetable and Melon NAAS of Ukraine

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

E-mail: ovoch.iob@gmail.com

<https://doi.org/10.32717/0131-0062-2020-68-36-44>

The creation of new F₁ cucumber hybrids contributes to the expansion of the domestic range of this crop and increase the supply of high quality gherkins, which leads to full satisfaction of the needs of the consumer market. **The aim.** To test new promising hybrids of F₁ cucumber of own selection and to create a competitive bee-pollinated hybrid F₁ of gherkin-type cucumber: early-ripening, female-type flowering, with high marketability of fruits, relatively resistant to downy mildew and bacteriosis, suitable for processing. **Results.** The results of testing of new hybrid combinations F₁ of gherkin-type cucumber are given and the characteristic on the main valuable economic features is given. According to the analysis of phenology observations, it was noted that the studied hybrids belong to the group – early ripening (41-43 days). In terms of total and marketable yield and yield for the first decade of fruiting hybrids F₁ DB 96-18 / Phoenix, F₁ DB 96-18 / RD 96 2-95, F₁ SD 96-16 / Volume-18, F₁ Volume / DB 96-18 had significant excess over the standard. High resistance to downy mildew (7 points) was noted. The dry matter content in fresh fruits varied in the range of 5,11-5,83 %, total sugar 2,40-2,95 %. According to this indicator, hybrids F₁ DB 96-18 / Phoenix, F₁ DB 96-18 / RD 96 2-95, F₁ IvolD96 / DB 96-18, F₁ SD 96-16 / Volume-18 were distinguished. The content of vitamin C is 9,57-14,17 mg/100 g. According to the results of the obtained data, a new hybrid F₁ of cucumber – Sonnet F₁, which was created by hybridization of the maternal line F₁BD96-18 and the parent F₁RD 96 2-95. **Conclusions.** In the nursery variety testing on economically valuable traits evaluated eight hybrids F₁ gherkin type. The studied hybrids had a yield of 17,1-32,5 t/ha, five of them exceeded the Ajax F₁ standard (19,0 t/ha) from 35 to 71 %. As a result of selection work, a new hybrid F₁ cucumber Sonnet F₁ was created, which was submitted for qualification examination to the State Service for the Protection of Rights to Varieties. The new hybrid with a total yield of 31,6 t/ha, commercial – 30,2 t/ha, exceeds 12,6 and 12,8 t/ha, respectively, the standard hybrid Ajax F₁. The hybrid is recommended for growing in open ground in all areas of Ukraine.

Key words: cucumber, breeding, bee pollinating, F₁ hybrid, gherkin-type, yield, marketability, early ripening, economic effect

НОВИЙ БДЖОЛОЗАПИЛЬНИЙ ГІБРИД F₁ ОГІРКА КОРНІШОННОГО ТИПУ ДЛЯ ВІДКРИТОГО ҐРУНТУ

Сергієнко О.В., Солодовник Л.Д., Гарбовська Т.М., Ільїнова Є.М.

Інститут овочівництва і баштанництва НААН України

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

E-mail: ovoch.iob@gmail.com

Створення нових гібридів F₁ огірка, сприяє розширенню вітчизняного асортименту цієї культури та збільшенню надходження високоякісної продукції корнішонів, що веде до повного забезпечення потреб споживчого ринку. **Мета** – провести випробування нових перспективних гібридів F₁ огірка власної селекції та створити конкурентоздатний бджолозапильний гібрид F₁ огірка корнішонного типу: ранньостиглий, жіночого типу цвітіння, з високою товарністю плодів, відносно стійкий до пероноспорозу і бактеріозу, придатний до перероблювання. **Результати.** Наведенні результати випробування нових гібридних комбінацій F₁ огірка корнішонного типу та надано характеристику за основними цінними господарськими ознаками. За аналізом фенологічних спостережень відмічено, що досліджувані гібриди належать до групи – ранньостиглих (41-43 діб). За загальною і товарною урожайністю та урожайністю за першу декаду плодоношення гібриди F₁ БД 96-18 / Фенікс, F₁ БД 96-18 / РД 96 2-95, F₁ СД 96-16 / Тома-18, F₁ Тома / БД 96-18 мали суттєве перевищення над стандартом. Відмічено високу

стійкість до пероноспорозу (7 балів). Вміст сухої речовини у свіжих плодах варіював в межах 5,11-5,83 %, загального цукру 2,40-2,95 %. За цим показником виділились гібриди F₁ БД 96-18/Фенікс, F₁ БД 96-18/РД 96 2-95, F₁ ІволД96 / БД 96-18, F₁ СД 96-16/Томас-18. Вміст вітаміну С 9,57-14,17 мг/100 г. За результатами отриманих даних виділено новий гібрид F₁ огірка – Сонет F₁, який створено шляхом гібридизації материнської лінії F₁₃I₈БД96-18 і батьківської F₁₀I₆РД 96 2-95. **Висновок.** В розсаднику сортовипробування за господарсько-цінними ознаками оцінено вісім гібридів F₁ корнішонного типу. Вивчені гібриди мали урожайність на рівні 17,1-32,5 т/га, п'ять з них перевищили стандарт Аякс F₁ (19,0 т/га) від 35 до 71 %. За результатом селекційної роботи створено новий гібрид F₁ огірка Сонет F₁, який передано до кваліфікаційної експертизи до Державної служби з охорони прав на сорти. Новий гібрид за загальною урожайністю – 31,6 т/га, товарною – 30,2 т/га, переважає на 12,6 і 12,8 т/га, відповідно, стандарт гібрид Аякс F₁. Гібрид рекомендується для вирощування у відкритому ґрунті в усіх зонах України.

Ключові слова: огірок, селекція, бджолозапилюний, гібрид F₁, корнішонний тип, урожайність, товарність, ранньостиглість, економічний ефект

Вступ. Огірок в Україні є однією з найголовніших і найпоширеніших овочевих культур. Високий попит на свіжі огірки пояснюється їх високими смаковими якостями та лікувальними властивостями. Адже вони на 95-98 % складаються з води, а решта 2-5 % корисні речовини: 4-5 % суха речовина, 2 % цукри, 1 % білкові речовини, 0,7 % клітковина, 0,4 % зола, 0,1 % жир, крім того, калій, фосфор, кальцій, сірка, магній, залізо, кремній, йод, вітаміни А, групи В, тощо, що позитивно впливають на людський організм (Bolotskikh A.S., 2002; Sergienko, O.V., Radchenko, L.O., Solodovnyk L.D., 2015).

Сортимент огірка, який використовують у виробництві на сьогодні представлений сортами та гібридами вітчизняної та іноземної селекції. На 2020 р. у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, занесені 195 гібридів F₁, з них 43 (45 %) української селекції, серед яких тільки 9 % гібридів корнішонного типу (Gosudarstvennyy reyestr sortov roslyn, dopolnitel'nyye punkty dlya rasprostraneniya v Ukraine, 2020).

Український ринок успішно завойовують гібриди F₁ огірка іноземної селекції. Відомі гібриди голландської селекції – Аякс F₁, Барвіна F₁, Беттіна F₁, Кріспіна F₁, Сатіна F₁, Циркон F₁ (компанії Nunhems), Амур F₁, Акорд F₁, Амарант F₁ (Bejo Zaden BV), Маша F₁, Меренга F₁, Мірабел F₁, Левіна F₁ (Seminis), Кібрія F₁, Соната F₁, Караоке F₁ (Rijk Zwaan), Октопус F₁, Пасалімо F₁, Еколо F₁ (Syngenta), французької – Регал F₁ і Роял F₁ (Clause) (Ukrnasinnya, Harvest center). Вони відрізняються можливістю вирощування як у відкритому ґрунті, так і в тепличних умовах, підвищеної витривалістю до несприятливих умов зовнішнього середовища, стійкістю до хвороб, самозапиленістю, трива-

лим і рясним плодоношенням, універсальним призначенням (для салатів, консервації, солінь). В Росії сортимент огірка сформований фірмами «Гавриш» (Кураж F₁, Білий Ангел F₁), «Седек» (Красавчик F₁, Поліна F₁, Фортуна F₁, Віват F₁), «Поиск» (Дворянский F₁), «Манул» (Мальчик с пальчик F₁, Карапуз F₁) (Ukrnasinnya, Nemenushchaya L. A., 2020).

В Україні селекцією огірка займаються з 70-х років головна наукова установа – Інститут овочівництва і баштанництва та його дослідні станції, які пропонують свій перелік сортименту. Особлива увага приділяється зовнішньому вигляду та смаку зеленця. Плоди середнього розміру або короткі з горбкуватістю та хрусткою м'якоттю. (Vitanov O.D., Romashchenko M.I., Yaroviy G.I., 2006). На сучасному етапі в ІОБ НААН та його дослідних станціях широко проводиться робота зі створення гетерозисних гібридів F₁ огірка. За результатами селекційної роботи створені конкурентоздатні бджолозапилювані засоловувальні гібриди F₁ огірка для вирощування в умовах відкритого ґрунту – Еврика F₁, Трой F₁, Анет F₁, Касатік F₁, Льоша F₁, Джексон F₁, Еней F₁ тощо, що мають великий попит у сільськогосподарських виробників та населення (Sergienko O.V., Radchenko L.O. Solodovnyk L.D., 2015; Sergienko O.V., Solodovnyk L.D., 2019; Ptukha N.I., Pozdnyak O.V., Kasyan O.I., Nesin V.M., 2019).

Аналіз досліджень і публікацій з досліджуваної теми. Збільшення виробництва плодів огірка можливо за створення нових гетерозисних гібридів F₁ пристосованих до ґрунтово-кліматичних умов регіону вирощування. Серед виробників овочевої продукції цінуються гетерозисні гібриди F₁ огірка корнішонного типу, які визначаються високою товарністю плодів,

дружною віддачею урожаю та відрізняються підвищеною стійкістю до біотичних та абіотичних факторів зовнішнього середовища (Boos G.V., Badina G.V., Burenin V.I., 1990; Pluzhnikova L.E., 2007). Їхні плоди невеликі за розміром, мають по 2-3 зав'язі у вузлі, яскраво-зеленого забарвлення, не переростають і не жовтіють. Як правило, плодоношення у гібридів настає раніше, ніж у батьківських форм на 2-5 діб (Vasilenko N.E., 2005; Zhuk O.Ya., Zhuk V.Yu., Zhuk A.V., etc, 2005).

Використання гетерозису є одним з найкращих методів вдосконалення наявних генотипів. Явище «гібридної сили», за якої перше покоління гібридів, одержаних у результаті неспорідного схрещування, має підвищену життєздатність і продуктивність у порівнянні з вихідними батьківськими формами. Тому використання гетерозису в вирощуванні рослинної продукції допомагає підвищити продуктивність і домогтись значних врожаїв (Sawant, S. S., Bhavne, S. G., Dalvi, V. V., etc., 2020; Ene C.O., Ogbonna P.E., Agbo C.U., Chukwudi U. P., 2016).

У цьому напрямку проведено і проводиться велика робота вітчизняних та іноземних селекціонерів із удосконалення генома огірка, надаючи йому все більш нові властивості (Criffing, B., 1956; Sahoo T. R., Singh, D. K., 2020; Sergienko, O.V., Radchenko, L.O., Solodovnyk L.D., 2015).

В Україні, як і у всьому світі отримання нових конкурентоздатних гетерозисних гібридів F_1 є одним з пріоритетів напрямку роботи з селекції огірка. Особлива увага надається стійкості до комплексу несприятливих умов (холодостійкість, жаростійкість), основних хвороб (борошниста роса, пероноспороз), комах-шкідників, ранньо- і скоростиглості, насиченості жіночими квітками та букетному розташуванню зав'язей у вузлі (Chistyakova L.A., Baklanova O.V., Makarova E.L., Bortsova Yu.V., 2018; Chistyakova, L. A., Baklanova, O. V., & Makarova, Ye. L., 2020; Thakur M., Kumar R., Kansal S., 2009).

Гетерозис, як біологічний феномен, впливає на всі системи організму, діє на морфологічних, репродуктивних, фізіологічних рівнях, та призводить до формування більш життєздатних організмів. Тому селекція на створення конкурентоздатних бджолозапильних гібридів огірка корнішонного типу є актуальною.

Мета роботи – провести випробування нових перспективних гібридів F_1 огірка власної селекції та створити конкурентоздатний бджо-

лозапильний гібрид F_1 огірка корнішонного типу: ранньостиглий, жіночого типу цвітіння, з високою товарністю плодів, відносно стійкий до пероноспорозу та бактеріозу, придатний до перероблювання.

Методи досліджень. Науково-дослідна робота проводилась впродовж 2018-2020 рр. в умовах відкритого ґрунту селекційної сівозмін на експериментальній базі Інституту овочівництва і баштанництва НААН, розташованому у Лівобережному Лісостепу України в центральному середньозволоженому районі Харківської області. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний важкосуглиновий. Вміст гумусу в орному шарі 4,0-4,5 %, P_2O_5 – 11-15 мг, K_2O – 8-10 на 100 г ґрунту, pH – 7,0-7,5.

Погодні умови періоду вегетації 2019-2020 рр. були частково сприятливими для росту і розвитку рослин огірка. Гідротермічний коефіцієнт за 2019 р. становив 0,62, за 2020 р. – 0,8. Технологія вирощування огірка загальноприйнята для даної ґрунтово-кліматичної зони.

Матеріалом для досліджень були сім гібридів F_1 огірка власної селекції, які проходили сортовипробування. Стандартом слугував гібрид Аякс F_1 (Нідерланди).

Науково-дослідна робота проводилась за рекомендаціями, які відображено у науково-методичних виданнях: «Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур» (Gorova, T.K., Yakovenko, K.I., 2001), «Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур» (Volkodav V.V., 2001), «Методические указания по селекции огурца» (Yurina O.V., Korganova N.N., Ermolenko I.V., 1985), «Методические указания по селекции и семеноводству гетерозисных гибридов огурца» (Tkachenko N.N., Yurina O.V., 1985). Математичний статистичний обробіток отриманих результатів здійснювали згідно з методикою Б.А. Доспехова (Dospikhov B. A., 1985).

Результати досліджень і їх обговорення. У розсаднику сортовипробування досліджено гібридні комбінації за комплексом господарсько-цінних показників. Усі досліджувані гібриди F_1 належать до ранньостиглих. Період від сходів до початку плодоношення їх становив 41-43 доби.

За результатами досліджень встановлено, що в середньому за загальною та товарною урожайністю гібриди F_1 БД 96-18 / Фенікс, F_1 БД 96-18 / РД 96 2-95, F_1 СД 96-16 / Тома-18 і F_1 Тома / БД 96-18 мали суттєве перевищення над гібридом стандарт Аякс F_1 (рис. 1).

Рисунок 1. Урожайність гібридів F₁ огірка в сортовипробуванні (середнє за 2019-2020 рр.)

Спостерігається відповідна залежність отриманих даних за загальною і товарною урожайністю з урожайністю за першу декаду плодоношення. Гібриди F₁ БД 96-18 / Фенікс, F₁ БД

96-18 / РД 96 2-95, F₁ СД 96-16 / Тома-18 і F₁ Тома / БД 96-18 з урожайністю 12,6-19,8 т/га, мали суттєве перевищення над гібридом стандартом Аякс F₁ – 9,9 т/га (рис. 2).

Рисунок 2. Урожайність за першу декаду плодоношення гібридів F₁ огірка в сортовипробуванні (середнє за 2019-2020 рр.)

За оцінкою стійкості до пероноспорозу вивченні гібридні комбінації F₁ різнилися. Так, відмічено високу стійкість 7 балів у шести гібридів, 5 балів мали гібрид стандарт Аякс F₁ та F₁ Маг / РД 96 2-95.

Було проведено хімічний аналіз свіжих плодів огірка (табл. 1). За вмістом сухої речовини

три гібриди: F₁ БД 96-18 / Фенікс, F₁ БД 96-18 / РД 96 2-95, F₁ Маг / РД 96 2-95, F₁ Фора / Тома-18 на 0,5-0,7 % були нижчими, а інші чотири гібриди на рівні (5,47-5,83 %) стандарту гібриду Аякс F₁. За вмістом загального цукру виділились гібриди: F₁ БД 96-18 / Фенікс, F₁ БД 96-18 / РД 96 2-95, F₁ Маг / РД 96 2-95, F₁ ІволД96 /

БД 96-18, F₁ СД 96-16 / Тома-18, які мали перевищення над стандартом на 0,06-0,86 %. За вмістом вітаміну С усі гібриди мали суттєве перевищення на 0,39 – 3,22. Що свідчить, про їх ви-

соку якість і придатність до перероблювання, що підтверджено даними дегустаційної оцінки солоних плодів. Загальна оцінка солоних гібридів F₁ становила 8,1-8,8 бала.

Таблиця 1 – Характеристика нових гібридів огірка за хімічними показниками (середнє за 2019-2020 рр.)

№ каталогу	Гібрид, комбінація	Вміст у плодах		
		суха речовина, %	загальний цукор, %	вітамін С, мг/100г
58367	Аякс F ₁ St	5,81	2,52	9,57
59516	F ₁ БД 96-18 / Фенікс	5,11	2,79	12,51
59830	F ₁ БД 96-18 / РД 96 2-95	5,22	2,95	10,59
59358	F ₁ Маг / РД 96 2-95	5,47	2,95	12,76
59923	F ₁ ІволД96 / БД 96-18	5,83	2,87	9,96
60092	F ₁ СД 96-16 / Тома-18	5,69	2,58	11,36
60015	F ₁ Тома / БД 96-18	5,81	2,49	10,72
59771	F ₁ Форa / Тома-18	5,29	2,40	14,17
	НІР ₀₅	0,21	0,17	0,61

Усі вивчені гібриди були морфологічно вирівняними з привабливим зовнішнім виглядом та відповідали вимогам ДСТУ 3247-95 (*DSTU 3247-95*).

За комплексом показників при сортовипробуванні як найкраща виділилась гібридна комбінація F₁ БД 96-18 / РД 96 2-95. Отже, за результатом селекційної роботи створено новий гібрид F₁ огірка Сонет F₁, який передано на кваліфікаційну експертизу. Гібрид створений

методом синтетичної селекції, методом гібридизації материнської БД96-18 і батьківської РД 96 2-95 ліній.

Гібрид огірка Сонет F₁ має рослини переважно жіночого типу цвітіння (83 % жіночих рослин) середньостебельні, середньорозгалужені. Довжина стебла в середньому становить 83 см. Характеризується букетним (по 2-3) розташуванням жіночих квіток у вузлі (рис. 3, 4, табл. 2).

Рисунок 3. Зовнішній вигляд рослин гібрида огірка корнішонного типу Сонет F₁

Рисунок 4. Зовнішній вигляд плодів гібрида огірка корнішонного типу Сонет F₁

Таблиця 2 – Характеристика бджолозапильного гібрида огірка Сонет F₁ за цінними господарськими ознаками (середнє за 2019-2020 рр.).

Ознака	Рівень прояву ознаки	
	Аякс F ₁ стандарт	Сонет F ₁
Урожайність та її елементи: загальна урожайність, т/га	19,0	31,6
- товарна урожайність, т/га	17,4	30,2
- загальна урожайність за першу декаду плодоношення, т/га	9,9	19,8
Товарність, %	92	96
Кількість діб від масових сходів до цвітіння, діб	35	34
Кількість діб від масових сходів до початку плодоношення, діб	42	42
Довжина головного стебла, см	79	83
Якість плодів: - суха речовина, %	5,81	5,22
- загальний цукор, %	2,52	2,95
- вітамін С, мг/100г	9,57	10,59
Довжина товарного плоду, см	8	8
Поверхня плоду	великогорбувата	великогорбувата
Забарвлення шипів	чорне	буре
Стійкість до: - пероноспорозу	5	7
- бактеріозу	5	7

Зеленець короткий (8 см), циліндричної форми з тупою основою у шийки. Плоди за масою – дрібні, 60-67 г. Індекс форми плоду – 2,79. Забарвлення плодів зелене з світлими смугами до 1/3 їх довжини. Шкірка плоду – тонка, не груба, м'якуш щільний, хрумкий та ніжний.

Гібрид ранньої групи стиглості, від масових сходів до початку плодоношення 42 доби.

Загальна урожайність нового гібрида F₁, в середньому за 2019-2020 рр., становить – 31,6 т/га, товарна – 30,2 т/га, товарність – 96 %, що перевищує стандарт гібрид Аякс F₁, відповідно, – 23,5 т/га, 22,6 т/га, 92 %. Віддача за першу декаду плодоношення у гібрида Аякс F₁ складає 9,9 т/га, у нового гібриду Сонет F₁ – 19,8 т/га.

За результатами хімічного аналізу свіжих плодів нового гібрида вміст сухої речовини – 5,22 %, загального цукру – 2,95 %, вітаміну С – 10,59 мг/100 г.

Плоди – зеленці високих смакових якостей, придатні для соління. Дегустаційна оцінка свіжих плодів 9,0 балів, солоних – 8,8 бала, у порівнянні до стандарту 8,4 і 8,3 бала відповідно (табл. 3.).

Новий гібрид має високу стійкість до пероноспорозу та бактеріозу – 7 балів.

Економічний ефект від вирощування нового гібрида становив 114345,16 грн. /га (табл. 4).

Таблиця 3 – Характеристика нового гібрида огірка Сонет F₁ за дегустаційною оцінкою свіжих та солоних плодів, бал (середнє за 2019-2020 рр.)

Гібрид	Зовнішній вигляд		Колір		Аромат		Консистенція		Смак		Загальна оцінка	
	свіжих	солоних	свіжих	солоних	свіжих	солоних	свіжих	солоних	свіжих	солоних	свіжих	солоних
Аякс F ₁ St	8,6	8,4	8,6	8,5	8,3	8,1	8,3	8,6	7,8	8,2	8,3	8,4
Сонет F ₁	8,8	8,8	8,8	8,7	9,0	8,7	8,5	8,7	9,0	8,8	9,0	8,8

Таблиця 4 – Економічний ефект вирощування гібрида огірка Сонет F₁

Показник	Аякс F ₁ St	Сонет F ₁
Урожайність, т/га	23,5	31,6
Реалізаційна ціна за 1т, грн.	17000,0	17000,0
Вартість валової продукції з 1га, грн.	399500,0	537200,0
Виробничі витрати на 1га, грн.	68774,2	82529,0
Економічний ефект, грн. /га	-	123945,2
Рентабельність, %	186	260

*за економічно обґрунтованими цінами 2020 року

Виробничі витрати на 1 га становили 82529,0 грн. Вартість валової продукції складала 537200 грн за реалізаційної ціни за 1 т – 17000, у порівнянні до стандарту – 399500 грн. Рівень рентабельності вирощування нового гібрида склав 260 %.

Гібрид рекомендується для розширення асортименту при вирощуванні у відкритому ґрунті для сільськогосподарських підприємств різних форм власності та господарювання, переробних підприємств та приватного сектору в усіх зонах України.

Гібрид пройшов апробацію та впровадження в Дніпропетровській і Чернігівській областях,

які відносяться до різних природно-кліматичних зон України. Гібрид показав конкурентні результати – перевищив аналоги за урожайністю на 25-50 %. Економічний ефект від впровадження становив 54,0-114,0 тис. грн. / га.

Висновки. В розсаднику сортовипробування за цінними господарськими ознаками проведено оцінку вісім гібридів F₁ огірка корнішонного типу. Вивчені гібриди F₁ БД 96-18 / Фенікс, F₁ БД 96-18 / РД 96 2-95, F₁ Маг / РД 96 2-95, F₁ СД 96-16 / Тома-18, F₁ Тома / БД 96-18 мали урожайність на рівні 25,7-32,5 т/га, що суттєво перевищує стандарт Аякс F₁ від 19 до 71 %.

У результаті селекційної роботи створено новий гібрид огірка Сонет F₁, який передано на кваліфікаційну експертизу. Новий гібрид за загальною урожайністю – 31,6 т/га, товарною – 30,2 т/га, товарністю – 96 % переважає стандарт гібрид Аякс F₁ (19,0 т/га, 17,4 т/га, 92 % відповідно).

Гібрид рекомендується для розширення сортименту для вирощування у відкритому ґрунті для підприємств різних форм власності в усіх зонах України.

References

- Bolotskikh A.S. (2002). Ohirky [Cucumbers]. Folio. 283 s. [in Ukrainian].
- Boos G.V., Badina G.V., Burenin V.I. (1990). Geterozis ovoshchnykh kul'tur. [Heterosis of vegetable crops]. Leningrad: Agropromizdat. 222 s. [in Russian].
- Chistyakova L.A., Baklanova O.V., Makarova E.L., Bortsova Yu.V. (2018) Poisk istochnikov khozyaystvenno tsennykh priznakov dlya selektsii v klimaticheskikh usloviyakh Kirovskoy oblasti. [Search for sources of economically valuable traits for breeding in the climatic conditions of the Kirov region]. *Teoreticheskiye i prikladnyye problemy APK*. 3 (36). 30-34. [in Russian].
- Chistyakova, L. A., Baklanova, O. V., & Makarova, Ye. L. (2020). I pcheloopylyayemye gibridy ogurtsa dlya zashchishchennogo i otkrytogo grunta. [Bees-pollinated cucumber hybrids for protected and open soil]. *Izvestiya federal'nogo nauchnogo tsentra ovoshchevodstva*. (2), 97. [in Russian].
- Criffing B. (1965) Concept of general and shcific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Australian Journal of Biological Sciences*. V. 9. P. 463 – 493. [in Australia].
- Dospekhov B. A. (1985). Metodyka polevoho opyta [Field experience methodology]. Moscow. 351 s. [in Russian].
- DSTU 3247-95 Ohirky svizhi. Tekhnichni umovy. 1995. 9 s. [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*. 8(1): 85-92. [in Romania].
- Gorova T. K., Yakovenko K. I. (2001). Suchasni metody selektsii ovochevykh i bashtannykh kul'tur. [Modern methods of selection of vegetable and melons]. Kharkiv. C. 362-402. [in Ukrainian].
- Gosudarstvennyy reyestr sortiv roslin, dopolnitel'nyye punkty dlya rasprostraneniya v Ukraine. [State Register of varieties of roslin, subordinate clauses for expansion in Ukraine]. Kyiv. 2020. 162 s. [in Ukrainian].
- Harvest center. URL: <http://harvest-center.com.ua> (дата звернення 10.09.2020). [in Ukrainian].
- Nemenushchaya, L. A. (2020). Sovremennyye napravleniya selektsii ovoshchnykh rasteniy semeystva tykvennyye. [Modern directions of selection of vegetable plants of the pumpkin family]. *Rol' agronomicheskoy nauki v optimizatsii tekhnologiy vozdeystviya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur*: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 65-letiyu raboty kafedry rasteniyevodstva FGBOU VO Izhevskaya GSKHA v Udmurtii (19-22 noyabrya 2019 g., g. Izhevsk). Otv. za vypusk d-r s.-kh. nauk, professor I. SH. Fatykhov. Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaya GSKHA. Agronomiya. S. 402. [in Russian].
- Pluzhnikova L.E. (2007). Dosyahnennya i osnovni napryaky selektsiyi harbuzovykh roslin. [Achievements and main directions of breeding of pumpkin plants]. *Zbirnyk prats naukotsiv instytutu ovochivnytstva i bashtannytstva UAAN (do 60-richchya z dnya yoho zasnuvannya)*. Kharkiv. S. 156-159. [in Ukrainian].
- Ptukha N.I., Pozdnyak O.V., Kasyan O.I., Nesin V.M. (2019). Novyy hibryd ohirka nizhyn'skoho sortotipu Eney F₁. [A new hybrid of cucumber Nizhyn variety Aeneas F₁] *Teoretychni i praktychni aspekty rozvytku haluzi ovochivnytstva v suchasnykh umovakh: materialy II mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi (25 lyunya 2019 r., sel. Selektysine, Kharkivs'ka obl.)*. Instytut ovochivnytstva i bashtannytstva NAAN. Pleyada. S. 167. [in Ukrainian].
- Rezultaty vyvchennia sortiv i hibrydiv ohirka [The results of the study of varieties and hybrids of cucumber] [Zhuk O.Ya., Zhuk V.Yu., Zhuk A.V. i in.]. *Ovochivnytstvo i bashtannytstvo*. Kharkiv. 5005. № 50. S. 66-71. [in Ukrainian].
- Sawant S. S., Bhave S. G., Dalvi V. V., Devmore J. P., Burondkar M. M., Khanvilkar M. H., & Salvi, B. R. (2020). Exploitation of heterosis for different quantitative characters in cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 9 (1). S. 808-814. [in India].
- 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). P. 918–925. URL: <https://doi.org/10.22271/chemi.2020.v8.i11.8367> [in India].

Sergienko O.V., Radchenko L.O., Solodovnik L.D. (2015). Vykhidnyy material dlya heterozyznoyi selektsiyi ohirka kornishonnoho typu. [Source material for heterosis breeding of gherkin-type cucumber]. *Henetychni resursy roslyn*. Kharkiv. Vyp. 17. S. 65-75. [in Ukrainian].

Sergienko O.V., Solodovnik L.D. (2019). Skorostyhlly hibryd ohirka Kasatik F1. [Precocious hybrid of cucumber Kasatik F1]. *Ah-rarna nauka vyrobnytstvu*. Kyiv. Vyp. 2 (82). S. 20. [in Ukrainian].

Sergienko O.V., Solodovnik L.D., Radchenko L.O. (2015). Seleksiya ohirka v Instytuti ovochivnytstva i bashtannytstva NAAN. [Cucumber breeding at the Institute of Vegetable and Melon NAAS]. *Posibnyk ukrayins'koho khliboroba*. Kyiv. T. 1. S. 6-8. [in Ukrainian].

Thakur M., Kumar R., Kansal S. (2009) Heterosis, combining ability and geneaction studies in cucumber for different biotic stresses to develepe resistant hybrids. *Genetika*. Vol. 51. No 1/ 199-212. URL:

<https://doi.org/10.2298/GENSR1901199T> [in Serbia].

Tkachenko N.N., Yurina O.V. (1985) Metodicheskiye ukazaniya po selektsii i semenovodstvu geterozisnykh gibridov ogurtsa. [Guidelines for the breeding and seed production of heterotic cucumber hybrids]. Moscow. 25 p. [in Russian].

Vasilenko N.E. (2005) Vyznachennya kolektsiynykh zrazkiv ohirka dlya stvorenniya liniynoho materialu. [Determination of collectible cucumber samples to create a linear material]. *Zbirnyk tez mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi: Ovocivnytstvo Ukrayiny. Naukove zabezpechennya i rezervy zbil'shennya vyrobnytstva tovarnoyi produktsiyi ta nasinnya*. Kharkiv. S. 15-16. [in Ukrainian].

Volkodav V.V. (2001) Metodyka derzhavnoho sortovyprovuvannya sil'skohospodarskykh kul'tur. [Methods of state variety testing of crops]. Kyiv. S. 22 - 23. [in Ukrainian].

Yurina O.V., Korganova N.N., Ermolenko I.V. (1985) Metodicheskiye ukazaniya po selektsii ogurtsa. [Guidelines for the breeding of cucumber]. Moscow, Agropromizdat. 54 p. [in Russian].

Ukrnasinnya. URL: [http:// ukrsemena.com.ua](http://ukrsemena.com.ua) (дата звернення 10.09.2020). [in Ukrainian].