

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ОВОЧІВНИЦТВА І БАШТАННИЦТВА**

**МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ
ГЕТЕРОЗИСНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ТА НАСІННИЦТВА
ПАРТЕНОКАРПІЧНОГО ТА БДЖОЛОЗАПИЛЬНОГО ОГІРКА
КОРНІШОННОГО ТИПУ**

Науково-методичні рекомендації

**Селекційне
2018**

Сергієнко О. В. Радченко Л. О., Солодовник Л. Д., Чаюк О. О. *Методичні підходи гетерозисної селекції та насінництва партенокарпічного та бджолозапильного огірка корнішонного типу*. Науково-методичні рекомендації. Селекційне: ІОБ НААН, 2018. 24 с.

Наведено особливості селекційної роботи зі створення нових інцухт-ліній огірка корнішонного типу. Представлена характеристика новостворених партенокарпічних та бджолозапильних ліній огірка. Визначено ефективність застосування регуляторів росту рослин на лініях огірка та їх вплив на насінневу продуктивність.

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту овочівництва і баштанництва НААН (протокол № 14 від 15 листопада 2018 р.)

Рецензенти: Шабетя О.М. – доктор с.-г. наук
Черкасова В.К. – кандидат с.-г. наук

Науково-методичні рекомендації призначені для селекціонерів, насінневодів які працюють над проблемою створення конкурентоздатних гетерозисних гібридів огірка корнішонного типу універсального напрямку використання.

ВСТУП

Висока соціальна значимість і економічна доцільність виробництва овочевої продукції прискорили розвиток овочівництва в усьому світі. Перетворення овочівництва в одну з найважливіших галузей сільського господарства, що базується на розвиненій матеріально-технічній базі, активному використанні досягнень науки і є предметом особливої турботи з боку держави і є характерною рисою кожної економічно розвиненої країни з високим рівнем життя [1].

Проблема забезпечення населення продуктами харчування з кожним роком набуває характеру глобального масштабу, і все більше зростають вимоги до задоволення людства вітамінною продукцією. За даними ФАО, більше половини населення земної кулі потерпає від нестачі вітамінів в їжі. В пошуку шляхів успішного вирішення цієї складної проблеми, вчені і виробничники все більше уваги звертають на надзвичайно цінні сільськогосподарські культури – овочі, в т.ч. огірки [2].

Важливим напрямком селекції огірка є створення гетерозисних гібридів як для відкритого, так і захищеного ґрунту. За кожною овочевою культурою, у тому числі і за огірком, споживачу (а значить і виробнику) потрібен різноманітний матеріал, який буде задовольняти потреби населення.

Все більш популярні з кожним роком стають пучкові огірки корнішонного типу. По-перше, вони досить універсальні – їх вирощують як у відкритому, так і захищеному ґрунті. Вони можуть бути і партенокарпічними, і бджолозапильними. Але головна їх перевага в тому, що вони мають багато зав'язі та зеленцю, невеликі плоди-корнішони високих засолювальних якостей та висока урожайність [3].

БІОЛОГІЧНІ ТА МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КУЛЬТУРИ ОГІРКА

Огірок (*Cucumis sativus* L) – однорічна трав'яниста рослина родини гарбузових [4, 5]. Стебло в огірка слабе, розгалужене, густо опушене. Довжина стебла варіюється залежно від сорту й умов вирощування. Головне стебло дає пагони першого порядку, на яких розвиваються пагони другого порядку. Коренева система дуже розгалужена, але розташовується поверхово. Плід – несправжня ягода. Рослини огірка досить вибагливі до умов середовища й, насамперед, до тепла. Насіння огірків не проростають при температурі нижчій від +12...+13 °С. При температурі повітря +14 °С сходи з'являються через 15 діб, при +18 °С – через 7, а при температурі +22...+23 °С – через 5 діб. Оптимальною для проростання насіння є температура 25 °С. Навіть незначні заморозки (0...2 °С) призводять до загибелі рослини. Тому ріст огірків у відкритому ґрунті можливий лише протягом періоду без морозів. При температурі +10...+12 °С ріст надземної та кореневої систем припиняється, і листки набувають жовтуватого відтінку через руйнування хлорофілу. У разі тривалого перебування при температурі +5 °С рослини гинуть. Негативно впливають на ростові процеси й дуже високі температури (понад +40 °С) [6, 7]. Як і в інших рослин, вибагливість огірків до тепла значно зростає в період плодоношення. У цей час ріст рослин, наливання плодів відбуваються найбільш інтенсивно при температурі +25...+30 °С вдень і +18...+20 °С – уночі. Висока вибагливість огірків до во-логості ґрунту й повітря. Найкращою культура огірка вдається при великій вологості повітря й ґрунту при порівняно високих температурах удень і вночі [8, 9]. За тривалістю вегетаційного періоду сорти і гібриди огірка поділяють на ультраранні (від появи сходів до першого збору зеленця - до 40 діб), ранньостиглі (41...45 діб), середньоранні (46...50 діб), середньостиглі (51...55 діб), середньопізні (56...60 діб) і пізньостиглі (понад 60 діб). Коренева система огірків розвивається у верхньому шарі ґрунту, утворює багато розгалужень у горизонтальному напрямі. Листки

серцеподібні три- або п'ятилопатеві черешкові. Усі частини листка мають опушення, чоловічі і жіночі квітки розміщуються у пазухах листків. Стебло огірків повзуче, (огудина) до 2 м у відкритому і до 5...7 м у захищеному ґрунті. у поперечному розрізі п'яти-гранне, має борозенки на кожній грані. Поверхня стебла опушена. У пазухах 3...6-го листків розвиваються вусики. Чоловічі й жіночі квітки розміщуються у пазухах листків. На головному стеблі формуються переважно чоловічі квітки, а на бічних пагонах - жіночі. Прищипування верхівок стебел сприяє утворенню бічних пагонів з жіночими квітками. Зниження температури на початку вегетації й; обробка рослин чадним газом сприяють утворенню більшої кількості жіночих квіток. Збільшенню кількості жіночих квіток сприяє також про-грівання насіння перед сівбою. Квітки огірка запилюються бджолами та іншими комахами. Тому під час вирощування двох і більше сортів потрібно дотримуватися просторо-вої ізоляції не менше 2 км на відкритій місцевості та 600 м — на закритій. Через 6...10 діб після запилення зав'язь розростається й утворюється плід. Плід - несправжня багатонасінна ягода. [10, 11].

Останнім часом створено гібриди огірка, в яких плоди розвиваються без запилення (партенокарпічні), однак для отримання насіння потрібне перезапилення між батьківськими формами. Вирощують їх переважно в теплицях. Зав'язь видовжено-овальна з опушенням. Забарвлення зелен-ців від ясно-зеленого до темно-зеленого, часто з рисунком у вигляді світлих смуг, що йдуть від квіткового кінця. Насіння еліптично-видовжене, біле з жовтуватим відтінком або світло-кремове. Маса 1000 насінин – 16...25 г. Схожість зберігається впродовж 6...8 років. Після висівання двох або трирічного насіння на рослинах утворюється більше жіночих квіток. [12, 13].

СЕЛЕКЦІЙНА РОБОТА ЗІ СТВОРЕННЯ ІНЦУХТ-ЛІНІЙ ОГІРКА КОРНІШОННОГО ТИПУ

Селекційний процес, який характеризується неперервністю, має за мету створення не тільки нових сортів та гібридів, а й вихідного

лінійного матеріалу з комплексом необхідних ознак для конкретного напрямку селекції. Первинним етапом і нашої науково-дослідної роботи є створення нових батьківських ліній огірка корнішонного типу. Ідея вивчення вихідного матеріалу – пізнання і розкриття генетичного потенціалу овочевих рослин, що сприяє розвитку синтетичної селекції, основним завданням якої є створення високопродуктивних сортів і гібридів, що відповідають сучасним вимогам.

Одним з способів поліпшення якості материнських форм та отриманих на їх основі гібридів є використання самозапиленних ліній, що утворюють тільки жіночі рослини (ЖСЛ - жіночі самозапилені лінії). Перші ЖСЛ були отримані в 1960 р. в США Peterson G. Одночасно на Майкопській дослідній станції велась подібна робота і в 1963 р. отримано кілька ЖСЛ із сортів Изобільний 131 і Плодовітий 147. Їх можна розмножувати тільки за допомогою гібереліну або нітрату срібла, під впливом яких на рослинах утворюється деяка кількість чоловічих квіток, необхідних для запилення. Але через обмежену кількість пилку вихід насіння материнської форми дуже невеликий. Тому й стримується розгортання гібридного насінництва на основі жіночих ліній.

Основним методом створення самозапиленних ліній, з дослідів М. Йогансена до сьогодні, є використання багаторічного інбридингу (інцухту) з добором кращих біотипів в кожному поколінні [14].

Основна маса самозапиленних ліній створена стандартним методом, який полягає у доборі з вихідного матеріалу кращих рослин та їх самозапиленні впродовж декількох (6...8) поколінь до досягнення ними гомозиготності за більшістю ознак. Самозапилення дозволяє вибракувати небажаний тип рослин, в тому числі уражені хворобами, безплідні, з дефектами рослини та качана за більшістю господарських ознак. Добір кращих біотипів дозволяє збільшити в популяції частоту сприятливих алелів. В той же час із збільшенням поколінь інцухту зростає ступінь депресії, що обумовлюється збільшенням кількості гомозиготних рецесивних локусів. Рівень депресії залежить від індивідуальних особливостей вихідного матеріалу, в тому числі від його генетичного походження, від ознаки та її рівня [14].

ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ

На сучасному етапі ведення сільського господарства особливого значення набуває питання збільшення врожайності овочевих культур та покращення якості продукції на фоні мінімізації затрат на їх вирощування. Одним з перспективних напрямків підвищення продуктивності сільськогосподарських культур є використання регуляторів росту рослин. Регулятори росту рослин - це природні або синтетичні сполуки, що в малих концентраціях здатні призводити до значних змін у рості і розвитку рослин. Потрапляючи до організму рослини, вони впливають на обмін речовин і активізують біохімічні процеси, що призводить до підвищення рівня життєздатності рослин, та як наслідок до прискорення проходження фенофаз, збільшення урожайності. Крім того, регулятори росту підвищують стійкість рослин до біотичних та абіотичних факторів навколишнього середовища [15]. Головними регуляторами росту рослин являються фітогормони, які представлені 5 групами: ауксини, гібереліни, цитокиніни, абсцизини, етилен.

Л. М. Лигун [16], досліджуючи вплив біологічно активних речовин на насінневу продуктивність Далекосхідних сортів огірка, встановила, що поєднання обробки насіння з обприскуванням рослин в період їх вегетації препаратами ДВ-47-4 і Комплекс 1 сприяє збільшенню врожаю насіння сорту Уссурійський 3 в порівнянні з однієї передпосівної обробкою, відповідно на 7,5-20,4 % і на 7,1-36, 5 %.

Н. В. Кулякіна [17, 18] встановила, що застосування регуляторів росту на рослинах огірка сорту Хабар приводило до підвищення насінневої продуктивності на 1,2...3,2 г. Серед досліджуваних препаратів, як відмічає автор, найбільш ефективним виявились Лариксин та Новосил. При їх застосуванні кількість насіння з рослини збільшилося на 110,2 и 108,1 шт., а їх маса – на 3,2 и 2,8 г відповідно в порівнянні з контролем.

Дослідження проведені в УНЦ Овочева дослідна станція В. І. Эдельштейна РГАУ-МСХА імені К. А. Тимирязева в 2002–

2004 рр., показали, що обробка рослин в фазу другого справжнього листа препаратом мицефіт в концентрації 100 мг/л у гарбуза крупноплідного сорту Крошка урожайність в порівнянні з контролем збільшилась на 60 %, а насіннева продуктивність – на 131 %, в фазу 8...10-го листка при 10 мг/л – відповідно на 94 і 144 % [19].

У даний час як регулятори росту рослин досить широко застосовуються гумінові препарати, основу яких складають гумінові кислоти. Гумінові кислоти екологічно чисті природні сполуки. Вони активізують енергетичний і білковий метаболізм, сприяють кращому запиленню і заплідненню рослин, формують повноцінний урожай. Гумінові кислоти володіють антистресовими властивостями. Це особливо важливо для екологізації сільського господарства. В екстремальних умовах вони нормалізують процеси внутрішньоклітинного метаболізму, зменшують генетичні порушення, стабілізують параметри мітотичного циклу, що адаптує рослини до дії пестицидів, до пересадки і несприятливих факторів навколишнього середовища [20]. О. А. Шаповал [21] вказує, що гумінові речовини є регуляторами росту рослин, проявляючи ауксиноподібні властивості.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили впродовж 2016-2018 рр. в Інституті овочівництва і баштанництва НААН в умовах відкритого ґрунту на площі 0,1 га та в захищеному ґрунті в умовах плівкових теплиць на площі 600 м².

Об'єктом досліджень були селекційні генотипи огірка селекції ІОБ НААН: у відкритому ґрунті 82, у захищеному ґрунті 78 зразка.

Селекційну роботу вели методом синтетичної селекції з використанням гібридизації, інцухтування, індивідуального і масового відборів на всіх етапах селекційного процесу, відповідно з загальноприйнятими методиками по селекції. Науково-дослідна робота проводилась за рекомендаціями, які відображено у книзі “Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур” (Харків,

2001) [22] і “Методика дослідної справи в овочівництві”(Харків, 2001) [23]. Урожайність визначали згідно “Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур” (Москва, 2001) [24]. “Методические указания по селекции и семеноводству гетерозисных гибридов огурца” (Москва, 1985) [25]. Оцінка стійкості проти хвороб проводилась відповідно методичних рекомендацій ІОБ НААН [26, 27].

Хімічний аналіз плодів проводили у сертифікованій лабораторії ІОБ НААН. Ретельна оцінка хімічного складу плодів за вмістом сухої речовини, суми цукрів (загальний цукор), вітаміну С, нітратів, вміст сухої речовини (ДСТУ 7804:2015) [28], загального цукру ДСТУ 4954:2008) [29], вітаміну С (ДСТУ 7803:2015) [30], ДСТУ 4948:2008 [31].

Математичний обробіток отриманих результатів здійснювали згідно методики Б. А.Доспехова [32].

Самозапилені лінії були закладені на тих генотипах, які відрізняються високою загальною комбінаційною здатністю. У намічених для примусового самозапилення рослин ізолювали до цвітіння як жіночі, так і чоловічі квітки. Останні також обов’язково ізолювали з метою запобігання попадання на них пилку із сусідніх рослин, що може привести до не бажаного запилення чужим пилком.

Для штучного самозапилення брали перші квітки. Запилення проводили в ранкові часи після висихання роси при максимальному розкритті чоловічих квіток.

В результаті селекційної були проведені такі спостереження. Перше інцухт-лінії відмічалось більшою неоднорідністю. Після повторного самозапилення відмічалось розділення.

Визначення впливу застосування регуляторів росту рослин передбачало три-разову обробку рослин препаратами: 1) полив у лунку при висадці рослин на постійне місце; 2) позакореневе підживлення рослин у фазу початку цвітіння рослин; 3) позакореневе підживлення рослин у фазу масового цвітіння рослин відповідно до схеми дослід (табл. 1).

1. Гідрогумін, р. – еталон. регулятор росту рослин, що у своєму складі містить: 55...60 % – гумінові речовини, в т.ч. кислоти,

25...30 % – гумінові, 20...25 % – фульвові, 5,3...7,5 % – комплекс макро- і мікроелементів, 2,2–2,5 % – низькомолекулярні, органічні та інші біологічно активні сполуки (амінокислоти, органічні кислоти, вітаміни, ферменти, фітогормони, антибіотики). Виробник: «Інститут живлення рослин», Україна.

2. КомплеМет, р.к. – мікродобриво, у своєму складі містить мікро-, макроелементи в хелатній формі. Виробник: «Інститут живлення рослин», Україна.

Таблиця 1. Схема досліду

Варіант	Норма витрати препарату	Обробка в період		
		полив у лунку при висадці рослин на постійне місце	початок цвітіння	масове цвітіння
1. Контроль	–	обробка водою	обробка водою	обробка водою
2. Гідрогумін	150...200 л/га	10...20мл / 10 л води	0,2...0,4 % робочим розчином	0,2...0,4 % робочим розчином
3. Комплімет	K5 0,5-0,8л/га + M5 0,3-0,5 л/га	2 мл K2 +10 мл M2 /10л води	5,0...8,0 мл K5 +3-5 мл M5 / 10 л води	5,0...8,0 мл K5 +3-5 мл M5 / 10 л води

Для якісної і кількісної оцінки економічної ефективності регуляторів росту необхідно визначити групу розрахункових показників. До них в першу чергу відносять: чистий дохід (ЧД) і собівартість 1 ц. додаткової продукції в гривнях (Ср), рентабельність застосування регуляторів росту (Р), продуктивність праці при обробці сільськогосподарських культур рістрегулюючими препаратами і без неї [33].

Чистий дохід від застосування регуляторів росту підраховують як різниця між вартістю додаткової кількості насіння і витратами на її отримання (ЧД, грн.). Його визначають за формулою (1):

$$\text{ЧД} = \text{Ср} - \text{Апр}, \quad (1)$$

де: Ср – вартість додаткової кількості насіння, отриманої від застосування регуляторів росту рослин, розраховується шляхом множення натуральних показників (кг, г, т і т.д.) виходу додаткової кількості насіння (прибавка врожаю) на відповідні ціни;

Апр – витрати на застосуванням регуляторів росту рослин, грн.

Собівартість 1 г додаткової продукції є частка від ділення суми всіх додаткових витрат на вирощування прибавки насіння (застосування регуляторів росту) з 1 м² на збільшення насіння г/м²:

$$\text{Сбр} = \frac{\text{Апр}}{\text{Унз}}, \quad (2)$$

де:

УПГ – прибавка врожаю від застосування регуляторів росту, г/м²

Апр – витрати на застосування регуляторів росту на 1 м², грн / м²

Рівень рентабельності виробництва продукції, визначається як від-носіння чистого доходу до виробничих витрат у відсотках. Рентабельність застосування регуляторів росту визначається за формулою:

$$\text{Р} = \text{П} / \text{С}, \quad (3)$$

де: П – прибуток від застосування РРР, грн.

С – собівартість 1г насіння

Оптимальним вважається такий препарат і технологія його застосування, при дії якого підвищується величина чистого доходу з одного квадратного метра і стає вище рентабельність та збільшується продуктивність праці.

ХАРАКТЕРИСТИКА НОВИХ ПАРТЕНОКАРПІЧНИХ ЛІНІЙ ОГІРКА КОРНІШОННОГО ТИПУ

В результаті селекційної роботи були отримані такі спостереження. Перше інцухт-покоління відрізнялося великою неоднорідністю. Після повторного самозапилення зазначався помітний поділ потомств за морфологічними ознаками. У четвертому, п'ятому поколіннях збільшилася кількість ліній різних за зовнішніми ознаками, і посилилася однорідність ліній. Репродукування виділених ліній провели на ізольованих ділянках при вільному запиленні, як звичайних сортів. Нами було виділено за комплексом господарсько-цінних ознак і рівнем комбінаційної здатності ряд ліній (табл. 1)

Лінія Міла – 18 - партенокарпічного типу (65,5 %). скоростигла, початок плодоношення настає на 44...49 добу після масових сходів, період плодоношення складає 42...50 діб, гіноєційність складає 80...100 % у поєднанні із стійкістю до пероноспорозу та бактеріозу (7 балів).

Зеленець зелений, корнішонного типу (8...10 см), плоди мають тупу форму верхівки у фазі технічної стиглості. Форма зеленця циліндрична, поверхня плоду горбкувата, опушення густе, білого кольору. Середня маса товарного плоду 101 г. Плямистість на плоді відсутня. Гіркота відсутня. Насінник жовтого кольору.

За роки випробування у конкурсному розсаднику нова лінія має наступні показники за урожайністю. Так, загальна урожайність складає 15,5 кг/м², що на 11,5 % перевищує стандарт Надія F₁ та знаходиться на рівні стандарту Кріспіна F₁. Продуктивність складає 3,7 кг з однієї рослини. Товарність становить – 81 %. Дегустаційна оцінка свіжих плодів 4,6...4,9 балів. Дегустаційна оцінка консервованих – 4,7...4,8 бали. Лінія містить 4,5 % сухої речовини, 1,5 % загального цукру та 12,5 мг/100гр.с.р. вітаміну С, що майже на рівні стандартів. Лінія стійка (9 балів) до корневих гнилей і відносно стійка (7 балів) до несправжньої борошнистої роси.

Лінія Мері – 18 партенокарпічного типу (62,8 %). скоростигла, початок плодоношення настає на 42...45 добу після масових сходів,

період плодоношення складає 45...50 діб. Рослини індетермінантного типу, сильнорослі, характеризуються переважно жіночим типом цвітіння (80...100 %). Зав'язь має густе біле опушення.

Зеленець зелений, корнішонного типу (8...10 см). Середня маса товарного плоду 65 г. Плямистість на плоді відсутня. Гіркота відсутня. Насінник жовтого кольору.

За роки випробування нова лінія має наступні показники по врожайності.

Загальна урожайність складає 18,3 кг/м², що на 31,6 % перевищує стандарт Надія F₁ та на 17,3 % перевищує стандарт Кріспіна F₁. Продуктивність складає 4,4 кг з однієї рослини. Товарність становить 91 %. Дегустаційна оцінка свіжих плодів 4,7...4,9 балів. Дегустаційна оцінка консервованих – 4,6...4,8 бали. Лінія містить 4,2 % сухої речовини, 2,2 % загального цукру та 10,5 мг/100гр.с.р. вітаміну С, що майже на рівні стандартів. Лінія стійка (9 балів) до корневих гнилей і відносно стійка (7 балів) до несправжньої борошнистої роси.

Лінія Парк – 18 партенокарпічного типу (61,5 %), скоростигла, початок плодоношення настає на 39...49 добу після масових сходів, період плодоношення складає 45...60 діб, Рослини індетермінантного типу, сильнорослі, характеризуються переважно жіночим типом цвітіння (90 %). Зав'язь має густе біле опушення.

Зеленець зелений, корнішонного типу (8...10 см). Форма зеленця циліндрична, поверхня плоду горбкувата, опушення густе, білого кольору. Середня маса товарного плоду 84 г. Плямистість на плоді відсутня. Гіркота відсутня. Насінник жовтого кольору.

За роки випробування нова лінія має наступні показники по врожайності. Загальна урожайність складає 18,7 кг/м², що на 34,5 % перевищує стандарт Надія F₁ та на 19,9 % перевищує стандарт Кріспіна F₁. Продуктивність складає 4,4 кг з однієї рослини. Товарність становить 95,7 %. Дегустаційна оцінка свіжих плодів 4,7...4,9 балів. Дегустаційна оцінка консервованих – 4,6 ...4,8 бали. Лінія містить 5,2 % сухої речовини, 2,0 % загального цукру та 12,5 мг/100гр.с.р. вітаміну С, що майже на рівні стандартів. Лінія стійка (7

балів) до корневих гнилей і відносно стійка до несправжньої борошнистої роси.

Лінія Голуб – 18 партенокарпічного типу (70,9 %), скоростигла, початок плодоношення настає на 41...52 добу після масових сходів, період плодоношення складає 41...56 діб, Рослини індетермінантного типу, сильнорослі, характеризуються переважно жіночим типом цвітіння (80...100 %). Зав'язь має густе чорне опушення.

Зеленець зелений, корнішонного типу (8...10 см). Форма зеленця циліндрична, поверхня плоду горбкувата, опушення чорного кольору. Середня маса товарного плоду 98 г. Плямистість на плоді відсутня. Гіркота відсутня. Насінник коричневого кольору.

За роки випробування нова лінія має слідуєчі показники по врожайності. Загальна урожайність складає 19,8 кг/м², що на 42,4 % перевищує стандарт Надія F₁ та на 19,9 % перевищує стандарт Кріспіна F₁. Продуктивність складає 4,8 кг з однієї рослини. Товарність становить 82 %. Дегустаційна оцінка свіжих плодів 4,7...4,9 балів. Дегустаційна оцінка консервованих – 4,6...4,8 бали. Лінія містить 5,2 % сухої речовини, 2,0 % загального цукру та 12,5 мг/100гр.с.р. вітаміну С, що майже на рівні стандартів. Лінія стійка (9 балів) до корневих гнилей і відносно стійка (7 балів) до несправжньої борошнистої роси.

Загальна комбінаційна здатність новостворених партенокарпічних ліній за ознакою «загальна урожайність» склала 1,59...4,43; за ознакою «загальна продуктивність» 0,87...1,22; за ознакою «скоростиглість» – 3,70...5,60; за ознакою «товарність плодів» – 2,00...5,20.

Найвищий ефект специфічної комбінаційної здатності за ознакою «загальна урожайність» відмічено в гібридних комбінаціях; F₁ (Голуб / Кузя) (3,98), F₁ (Парк / Кузя) (5,40), F₁ (Міла / Кузя) (3,34); за ознакою «загальна продуктивність» – F₁(Мері / №11) (1,82), F₁(Мері / Кузя) (1,48); за ознакою «скоростиглість» – F₁ (Голуб / Кузя) (6,50), F₁ (Мері / №11) (5,00); за ознакою «товарність плодів» – F₁ (Мері / №11) (7,20) та F₁ (Мері / Кузя) (5,90).

Таблиця 2. Характеристика нових партенокарпічних ліній огірка за господарсько-цінними ознаками (середнє за 2016-2018 рр.)

Ознака	Рівень виразності ознак					
	Надія F ₁	Кріспіна F ₁	Міла 18	Мері 18	Парк 18	Голуб 18
<i>Урожайність та її елементи:</i>						
загальна урожайність, кг/м ²	13,9	15,6	15,5	18,3	18,7	19,8
товарна урожайність, кг/м ²	12,1	13,6	12,6	16,7	17,9	16,2
урожайність за 1 декаду плодоношення, т/га	4,6	5,2	5,1	4,6	8,2	6,6
період плодоношення, днів	49	48	45	45	52	49
довжина головного стебла, см	130	142	115	109	109	155
<i>Якість (хімічний склад та технологічні властивості):</i>						
суха речовина, %	4,9	4,6	4,5	4,2	5,2	5,2
загальний цукор, %	2,3	2,1	1,5	2,2	2,0	2,0
вітамін С, мг/100 г.с.р.	10,6	9,9	12,5	10,5	12,5	12,5
<i>Стійкість до біотичних (хвороби, шкідники) чинників:</i>						
пероноспороз	5	7	7	7	7	7
бактеріоз	5	5	7	7	7	7
кореневі гнилі	9	7	9	9	9	9
<i>Стійкість до абіотичних чинників:</i>						
жаростійкість	7	7	7	7	7	7
<i>Інші ознаки:</i>						
партенокарпія	80,0	87,5	65,5	62,8	61,5	70,9
гіноєційність	60...80	80...100	80...100	80...100	90	80...100

ХАРАКТЕРИСТИКА НОВИХ БДЖОЛОЗАПИЛЬНИХ ЛІНІЙ ОГІРКА КОРНІШОННОГО ТИПУ

Характеристика нових бджолозапильних ліній корнішонного типу наведена в таблиці 3.

Лінія СД 96-16 – бджолозапильна, гіноєційність 87 % у поєднанні із високою урожайністю (29,9 т/га) і дружньою (18,2 %) віддачею урожаю за першу декаду плодоношення, жаростійкістю та стійкістю до пероноспорозу та бактеріозу (7 балів).

Плід-зеленець короткий (8 см), середня маса плоду 74 г. Форма зеленця циліндрична, поверхня плоду дрібногорбкувата, опушення складне чорного кольору. Кількість жіночих квіток у вузлі 2...3. Гіркота відсутня. Насінник коричневого кольору.

Лінія Фора – бджолозапильна, гіноєційність 87 % у поєднанні з високою урожайністю (27,3 т/га) і дружньою (13,7 %) віддачею урожаю за 1 декаду плодоношення, жаростійкістю та стійкістю до пероноспорозу та бактеріозу (7 балів).

Плід-зеленець короткий (6...8 см), середня маса плоду 66 г. Форма зеленця циліндрична, поверхня плоду велигорбкувата, опушення складне чорного кольору. Кількість жіночих квіток у вузлі 2...3. Гіркота відсутня. Насінник коричневого кольору.

Лінія Анюта – бджолозапильна, гіноєційність 84 % і висока урожайність (32,0 т/га) у поєднанні із дружньою (20,3 т/га) віддачею урожаю за 1 декаду плодоношення, стійкістю до пероноспорозу та бактеріозу (7,5 балів).

Плід-зеленець короткий (9 см), середня маса плоду 79 г. Форма зеленця циліндрична, поверхня плоду велигорбкувата, опушення складне чорного кольору. Кількість жіночих квіток у вузлі 1...3. Гіркота відсутня. Насінник коричневого кольору.

Лінія РД 96 2-95 – бджолозапильна, характеризується гіноєційністю 92 % та високою урожайністю (27,2 т/га) у поєднанні із високою віддачею урожаю за першу декаду плодоношення (65,8 %), жаростійкістю та стійкістю до пероноспорозу та бактеріозу (7 балів)

Плід-зеленець короткий (6...8 см), середня маса плоду 70 г. Форма зеленця циліндрична, поверхня плоду великогорбкувата, опушення складне чорного кольору. Кількість жіночих квіток у вузлі 2...3. Гіркота відсутня. Насінник коричневого кольору.

Загальна комбінаційна здатність новостворених ліній за ознакою «загальна урожайність» склала 0,91...1,96; за ознакою «товарна урожайність» 0,57...0,91; за ознакою «загальна урожайність за першу декаду плодоношення» 0,77...0,97.

Найвищий ефект в специфічній комбінаційній здатності за ознаками: «загальна урожайність» та «товарна урожайність» відмічено в гібридних комбінаціях: $F_1\{F_{11}I_7 (F_1 \text{ Огірок бджол.} / F_{3I_3}D96^a\text{№}2-95) / \text{Джерело}\}(2,48;3,39)$, $F_1 \{F_8 I_4 (F_1 \text{ Салтан} / F_{3I_3}D96^a\text{№}2-95) / F_{10} I_6 (F_1 \text{ Романс} / F_{3I_3}D96^a\text{№}2-95)\}(7,85, 8,17)$ та $F_1 \{F_8I_4 (F_1 \text{ Салтан} / F_{3I_3}D96^a\text{№}2-95) / F_{11}I_7 \text{ Потомак}\}(5,85; 7,06)$; за ознакою «урожайність за 1 декаду плодоношення» - $F_1 \{F_8I_4 (F_1\text{Салтан} / F_{3I_3} D96^a\text{№}2-95^a) / \text{Джерело}\}(15,66)$, $F_1 \{F_8I_4 (F_1\text{Салтан} / F_{3I_3} D96^a\text{№}2-95^a) \times F_{10}I_6 (F_1 \text{ Романс} / F_{3I_3} D96^a\text{№}2-95^a)\}(18,77)$, $F_1 \{F_8I_4 (F_1\text{Салтан} / F_{3I_3} D96^a\text{№}2-95^a) / F_{11}I_7 \text{ Потомак}\}(17,61)$.

Нові гіноеційні лінії призначені для використання у якості материнської форми при створенні нових конкурентоздатних гібридів F_1 огірка корнішонного типу для вирощування у відкритому ґрунті, весняно-літній культурі та в плівкових, скляних з обігрівом. Лінії передані для реєстрації до НГЦРРУ Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва.



Лінія огірка Фора



Лінія огірка СД-96-16

**Таблиця 3. Характеристика бджолозапильних інцухт-ліній огірка
корнішонного типу за цінними господарськими ознаками
(середнє за 2016 – 2018 рр.)**

Ознака	Рівень виразності ознак				
	Джерело	СД 96 – 16	Фора	Анюта	РД 96 2 – 95
<i>Урожайність та її елементи:</i>					
загальна урожайність, т/га	21,7	29,9	27,3	32,0	27,2
товарна урожайність, т/га	20,7	28,3	25,8	29,9	26,2
<i>Складові вегетаційного періоду</i>					
урожайність за 1 декаду плодоношення, т/га	9,1	18,2	13,7	20,3	17,9
товарність, %	95	95	95	94	96
кількість діб від масових сходів до цвітіння, діб	39	36	36	39	34
кількість діб від масових сходів до початку плодоношення, діб	46	44	43	44	44
довжина головного стебла, см	189	89	78	133	96
<i>Якість (хімічний склад та технологічні властивості):</i>					
суха речовина, %	4,60	4,20	4,30	4,64	4,23
загальний цукор, %	2,59	2,59	2,11	2,36	2,61
вітамін С, мг/100гр.с.р.	11,72	11,39	13,09	10,30	12,94
<i>Морфологічні ознаки плодів</i>					
довжина плоду, см	9...10	8	6...8	9	6...8
поверхня плоду	велигорбк	дрібно горбк.	велико горбк.	велико горбк.	велико горбк.
колір шипів	чорне	чорне	чорне	чорне	чорне
<i>Стійкість до біотичних (хвороби, шкідники) чинників:</i>					
пероноспорозу	7	7	7	7	7
бактеріозу	5	7	5	5	7
<i>Стійкість до абіотичних чинників:</i>					
жаростійкість	5	7	7	7	7
<i>Інші ознаки:</i>					
гіноєційність	68	87	92	84	83

ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ОГІРКА

В результаті визначення впливу застосування регуляторів росту рослин встановлено, що обробка материнської форми гібриду огірка Каміла F₁ регуляторами росту рослин Гідрогумін та мікродобривом КомплеМет не призводить до збільшення числа насінників на рослину. Так, у варіанті без обробки кількість насінників на рослину в середньому за роки випробування становила 5,52 шт., а у варіантах з обробкою – не перевищувала 4,5 шт.

За результатами досліджень встановлено, що обробка материнської форми гібрида огірка Лірик F₁ регулятором росту рослин Гідрогуміном і мікродобривом КомплеМет не призводить до збільшення кількості насінників на рослині, а навіть має тенденцію до зменшення цього показника. Так, у контрольному варіанті кількість насінників на рослину в середньому за роки випробування становила 6,90 шт. / росл., а у варіантах з обробкою – 6,5...6,7 шт. Однак, слід зазначити, що у контрольному варіанті спостерігався великий відсоток (30 %) насінників без насіння.

Вихід насіння з одного насінника у варіантах із застосуванням препаратів Гідрогумін та КомплеМет був вищим у порівнянні з контролем і становив 2,26 г та 2,64 г відповідно, перевищення склало 10...20 % за рахунок їх кількості та маси 1000 шт. Насіннева продуктивність за середніми за роками значеннями у варіанті із застосуванням препарату Гідрогумін становила 17,7 г / росл., що на 1,46 г більше за показник у контролі. (табл. 4). У варіанті з застосуванням препарату КомплеМет насіннева продуктивність становила 16,9 г / росл., що на 0,66 г більше за контроль, при істотному перевищенні контрольного варіанту за роками досліджень. Урожайність насіння у варіантах із застосуванням препаратів Гідрогумін та КомплеМет склала відповідно 142,2 г / м² та 135,6 г / м² при її значенні у контрольному варіанті 97,44 г / м².

Таблиця 4. Насіннева урожайність та її складові гібрида огірка Лірик F₁, 2017–2018 рр.

Варіант	Норма витрат, л/га	Роки	Насіннева продуктивність, г/росл.	% до контролю	Урожайність насіння, г/м ²	% до контролю
Контроль	–	2017	8,48	100	50,88	100
		2018	24,00	100	144,00	100
		X _{ср}	16,24	100	97,44	100
Гідрогумін	1,5	2017	9,40	111	56,40	111
		2018	26,70	118	228,00	158
		X _{ср}	17,70	114,5	142,20	146
КомплеМет	1	2017	8,50	101	59,50	117
		2018	21,34	77	211,70	147
		X _{ср}	16,90	89	135,60	139
НІР ₀₅		2017	0,5		0,01	
		2018	0,3		0,5	

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ

У міру збільшення обсягів виробництва і застосування регуляторів росту рослин зростає необхідність систематичного обліку та контролю ефективності їх дії з метою виявлення найбільш економічно вигідних напрямків їх використання. Для визначення економічної ефективності виділених препаратів ми користувалися методикою запропонованої Г. І. Гануш і П. С. Жуковой [34]. Розрахунок економічної ефективності застосування, рісторегуючих препаратів на насінневому посіві огірка представлений у таблиці 5.

Аналіз одержаних даних засвідчив, що у варіанті із застосуванням РРР Гідрогумін на рослинах материнської форми гібрида огірка Лірик F₁ збережена урожайність насіння у порівнянні з базовою технологією становила 44,76 г/м², у варіанті із застосуванням мікродобрива КомплеМет – 38,16 г / м².

Таблиця 5. Показники економічної ефективності застосування регуляторів росту при обробці рослин огірка Каміла F₁

Показники	Одиниці виміру	Контроль (базова технологія)	Гідрогумін	КомплеМет
Насіннева урожайність	г/м ²	97,44	142,2	135,6
Ціна насіння	грн/г	1,20	1,20	1,20
Виручка від реалізації	грн	117	171	163
Збережений урожай	г/м ²	–	44,76	38,16
Вартість збереженого врожаю	грн	–	53,71	45,79
Повні витрати	грн/м ²	62	64	63
Повна собівартість	грн/г	0,63	0,45	0,46
Зниження собівартості	%	–	29	27
Умовно чистий прибуток,	грн/м ²	55	107	100
в т.ч. за рахунок обробки	грн/м ²	0	52	45
Рентабельність	%	89	167	159

Собівартість 1 г насіння, одержаного у варіанті із застосуванням РРР Гідрогумін становила 0,45 грн, мікродобрива КомплеМет – 0,46 грн, базова технологія – 0,63 грн. Зниження собівартості при застосуванні розроблених прийомів становить 29 % і 27 %, відповідно. Умовно чистий прибуток за рахунок обприскування рослин материнської форми огірка Лірик F₁ РРР Гідрогумін становив 52 грн / м², мікродобривом КомплеМет – 45 грн / м². Рентабельність від використання розроблених прийомів на насінневих посівах становила 167 % та 159 % при 89 % за базової технології.

Таким чином, за економічними показниками найбільш ефективним прийомом підвищення насінневої урожайності огірка в захищеному ґрунті є триразова обробка рослин регулятором росту Гідрогумін, що включає: полив у лунку при висадці рослин на постійне місце, позакореневе підживлення у фазу початку цвітіння та масового плодоношення.

ВИСНОВКИ

В результаті проведених досліджень виділено цінний селекційний матеріал огірка, із якого створено 4 бджолозапильні лінії: СД 96-16, Фора, Анюта, РД 96 2-95 та 4 партенокарпічні лінії огірка корнішонного типу: Міла-18, Мері-18, Парк-18, Голуб-18. Всі лінії відносяться до групи скоростиглих, характеризуються високими показниками цінних господарських ознак: загальна врожайність від 27,2...32,0 т/га у відкритому ґрунті та 15,5...19,8 кг/м², мають високу стійкість до хвороб (7...9 б.), якість плодів і несуть маркерні ознаки. Нові гіноєційні лінії включені в селекційний процес по створенню конкурентноздатних гетерозисних гібридів огірка корнішонного типу для вирощування у відкритому та захищеному ґрунті весняно-літньої культурозміни в плівкових теплицях та скляних з обігрівом. Лінії передані для реєстрації до НГЦРРУ Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН.

Результати досліджень свідчать про отриманий позитивний ефект від застосування РРР та мікродобрих для підвищення урожайності плодів на 8,00...18,71 % та насіння відповідно на 39...46 %. Найвища урожайність плодів огірка відмічається при застосуванні мікродобрива КомплеМет – 15,70 кг/м², урожайність насіння – при застосуванні РРР Гідрогумін та становила 142,2 г / м².

Доведена доцільність застосування препаратів для підвищення урожайності плодів та насіння огірка за рядом економічних показників. Рентабельність застосування мікродобрива КомплеМет у технології вирощування плодів огірка в захищеному ґрунті становить 159 %, РРР Гідрогумін при гібридному насінництві становить відповідно 167 %.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

Селекційним установам для створення гетерозисних гібридів F₁ огірка корнішонного типу рекомендується:

– використовувати нові материнські лінії: бджолозапильні – СД 96-16, Фора, Анюта, РД 96 2-95 та партенокарпічні – Міла-18, Мері-18, Парк-18, Голуб-18, які мають високу КЗ 0,57...5,60 відповідно;

– для підвищення рівня насінневої продуктивності застосовувати регулятори росту Гідрогумін і КомплеМет які забезпечать високу економічну ефективність 52 та 45 грн/м² відповідно, лише за рахунок обробки.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Сухий П. О., Заячук М. Д. Сучасний стан та перспективи розвитку овочівництва в Україні. *Ученые записки Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского*. 2012. № 3. С. 38–48.
2. Рудь В. П. Інноваційна діяльність на овочевому ринку та її роль у забезпеченні продовольчої безпеки *Економіка і суспільство*. Мукачівський державний університет. 2016. Вип. 7. С. 138–145.
3. Горовский В. Ф., Шуляк Е. А., Обручков А. Ю. Новые партенокарпические гибриды огурца универсального типа. *Створення генофонду овочевих і багаторічних культур з високим адаптивним потенціалом та виробництво екологічно чистої продукції*: матеріали міжнар. наук. конф. Вінниця, 2014. С. 10–12.
4. Барабаш О. Ю., Цизь О. М., Леонтьев О. П. Овочівництво і плодівництво К. : Вища школа, 2000. 503 с.
5. Кравченко В. А. Огірок: селекція, насінництво, технології. К. : ЕКМО, 2008. 176 с.
6. Барабаш О. Ю. Овочівництво. К. : Вища школа, 1994. 374 с.
7. Эдельштейн В. И. Овощеводство / В. И. Эдельштейн. М. : Сельхозгиз, 1953. 487 с.
8. Болотских А. С. Энциклопедия овощевода / А. С. Болотских. Х. : Фолио, 2005. С. 346–375.
9. Старых Г. А. Эффективность минеральных удобрений при выращивании огурца в зимних теплицах. *ВСХИЗО – Агрпромышленного комплекса*. М. : ВСХИЗО, 1994. С. 10–12.
10. Усик Г. Е., Барабаш О. Ю. Овощеводство. К. : Вища школа, 1988. 270 с.
11. Король В. Г. Особенности технологии при выращивании пчелоопыляемого гибрида F₁ Атлет в зимне-весеннем обороте *Теплицы России*: информационный сборник. М., 2003. № 3. С. 31–34.
12. Болотских А. С. Энциклопедия овощевода. Х. : Фолио, 2005. С. 346–375.
13. Алексакин В. И., Алпатьев В. И., Андреева Р. А. Справочник по овощеводству. Л. : Колос, 1982. 511 с.
14. Соколов Б. Я. Селекция и семеноводство кукурузы в СССР. *Достижения отечественной селекции*. М., 1967. С.163–172.
15. Кулякина Н. В. Приемы повышения продуктивности семенных посевов и качества семян дальневосточных сортов огурца Хабар и Ерофей: диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.05. Государственное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства Россельхозакадемии, 2015. 154 с.
16. Шаповал О. А. Вакуленко В. В., Прусакова Л. Д. Регуляторы роста растений. *Защита и карантин растений*. 2008. № 12. С. 53–88.
17. Юрина О. В., Лебедева А. Т. Технология элитного семеноводства материнских и отцовских форм огурца для получения высокопродуктивных

- гетерозисных гибридов в плёночных теплицах. *Сб. научных трудов по селекции овощных культур ВНИИССОК*. М. 1980. № 11. С. 18–25.
18. Peterson G. E., Anhder L. D. Induction of staminate flowers on gynoecious cucumbers with gibberellin. *Science*, 1960. V. 131, N 3414. P. 1673–1674.
19. Robinson R. W., Whitaker T. W., Bohn G. W. Promotin of pistillate flowering in Cucurbitab у 2-chloroethylphosponic acid. *Euphytica*, 1970. Vol. 19. № 2. P. 180–183.
20. Кравченко В. А., Янчук Н. І. Нові гібриди F₁ огірка для умов закритого ґрунту. *Овочівництво і баштанництво*. Харків, 2005. Вип. 50. С. 75–78
21. Мачавариани И. Ф., Курдгела-швили Г. И. Влияние способов внесения микроудобрений на урожайность и качество семян огурцов. *Труды НИИ земледелия Грузинской ССР им. Ю. Ломоури*. Тбилиси, 1971. Т. 18. С. 27–28.
22. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур / За ред. Т. К. Горової, К. І. Яковенка. Харків, 2001. С. 311–356.
23. Методические указания по селекции и семеноводству огурцов в защищенном грунте / П. В. Сокол, О. В. Юрина, В. Б. Беляева и др. М.: 1976. 73 с.
24. Методические указания по селекции огурца / О. В. Юрина, Н. Н. Корганова, И. В. Ермоленко и др. М.: Агропромиздат. 1985. 54 с.
25. Методические указания по селекции и семеноводству гетерозисных гибридов огурца / Под ред. О. В. Юриной. М.: 1985. 25 с.
26. Фитопатологическая оценка селекционного материала овощных культур. Методические указания. Харків, 1990. 51 с.
27. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и Международный классификатор СЭВ вида *Cucumis sativus* L. Л., 1980. 288 с.
28. ДСТУ 7804:2015. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання сухих речовин або вологи. [Чинний від 2016-04-01]. К.: ДП „УкрНДНЦ”, 2016. 19 с.
29. ДСТУ 4954:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення цукрів. [На заміну ГОСТ 8756.13-87; чинний від 2009.01.01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 17 с.
30. ДСТУ 7803:2015. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання вітаміну С. [Чинний від 2016-04-01]. К.: ДП „УкрНДНЦ”, 2016. 19 с.
31. ДСТУ 4948:2008. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Методи визначення вмісту нітратів. [На заміну ГОСТ 29270-95; чинний від 2009.01.01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 15 с.
32. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос. 1985. 335 с.
33. Гануш Г. И., Жукова П. С. Методические указания по определению экономической эффективности применения регуляторов роста овощных растений. *Овощеводство*. Минск: БелНИИО, 1996. Вып. 9. С. 17–21.
34. Кильчевский А. В., Хотылева Л. В. Экологическая селекция растений. Минск: Технология, 1997. 372 с.