

AGRICULTURAL SCIENCES

RESULTS OF AN EXPLORATORY EXPERIMENT ON APOMICTIC PROPAGATION OF ZUCCHINI

РЕЗУЛЬТАТИ ПОШУКОВОГО ДОСЛІДУ З АПОМІКТИЧНОГО РОЗМНОЖЕННЯ КАБАЧКА

Serhii Kondratenko¹

Zahar Linnik²

DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-408-5-9>

На теперішній час у сортовій і гібридній селекції кабачка (*Cucurbita pepo* var. *giraumontia* Duch.) використовується досить трудомісткий за кількістю операцій та часовою тривалістю спосіб генетичної стабілізації селекційного матеріалу, який ґрунтується на проведенні примусового самозапилення сортолінійних популяцій та їх наступному генетичному аналізі на гомозиготність [1, с. 402]. Оскільки кабачок є перехреснозапилюваним видом рослин досягти абсолютного вирівнювання ліній вищевказаним способом практично не можливо. Найбільш перспективним експериментальним підходом у цьому сенсі є використання нерегулярного апоміксису, який практично виключає помилкові результати і гарантує повноцінне отримання диплоїдних гомозигот. Нерегулярний апоміксис – специфічний спосіб розмноження, який дозволяє одержувати абсолютно ідентичні копії материнських форм рослин [2, с. 57]. Останнім часом дослідниками здійснюються спроби для індукції нерегулярного апоміксису у найважливіших сільсько-господарських рослин [3, с. 277]. Повідомлень щодо індукції нерегулярного апоміксису у кабачка у науковій періодиці нами не зустрічалось.

За основу проведеного пошукового дослідження було взято спосіб індукції росту апоміктичного насіння, який передбачав одночасну комбіновану обробку сформованих, але ще незаплених жіночих квіток кабачка регуляторами росту і чужорідним пилом виду рослин, який є філогенетично близьким до кабачка, але з ним несумісним. Аналогічний

¹ Institute of Vegetable and Melon Growing
of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Ukraine

² Institute of Vegetable and Melon Growing
of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Ukraine

підхід успішно застосовувався в Інституті овочівництва і баштанництва НААН для формування *in planta* апоміктичного насіння капусти голівчастої і огірка [4, с. 93; 5, с. 4]. Нижче наведено узагальнену схему досліду з одержання апоміктичного насіння овочевих видів рослин, яка є універсальною з точки зору послідовності виконуваних етапів, незалежно від виду рослин (рис. 1).



Рис. 1. Маніпуляції зі здатними до запилення квітками овочевих видів рослин для вирощування апоміктичного насіння (на прикладі капусти голівчастої)

Метою пошукового дослідження на кабачку була експериментальна перевірка способу вирощування апоміктичного насіння, який складався з наступних етапів:

- за добу до розкриття проводилася ізоляція жіночих квіток пергаментними ізоляторами;
- наступної доби ізолятори видаляли і на приймочки наносили чужорідний пилок, взятий від виду рослин, що належав родині Гарбузові, але несумісний з кабачком;
- за допомогою мікропіпетки на приймочки жіночих квіток наносили до 50 мкл апоміктичного агента, який складається з водної суміші

регуляторів росту гіберелінової і цитокінінової дії та інших біологічно-активних компонентів;

– оброблені вищевказаним способом жіночі квітки кабачка ізолювали від решти пергаментними ізоляторами на 3 доби – достатній період часу, після якого приймочки втрачали здатність до сприйняття пилку від рослин свого виду.

В якості донорів чужорідного пилку вивчалися два види рослин – гарбуз столовий (*Cucurbita pepo* var. *pepo* L.) і кавун звичайний (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai). Для одержання апоміктичного насіння використовували рослини кабачка на початку фенологічної фази цвітіння. Дослід був проведений на 4 гібридах зарубіжної селекції – Defender F₁, Patriot F₁, Best of British F₁, Rimini F₁ (компанія «A. L. Tozer Ltd», Велика Британія). Наприкінці репродуктивної фази розвитку рослин проводився облік вирощених плодів, кожного з вищевказаних гібридів F₁ за різних варіантів формування насіння – шляхом апоміктичної обробки та інбридингу (контрольний варіант). Дослід проводився у польових умовах. Посів насіння гібридів кабачка проводили вручну за схемою 70 × 70 см по 30 штук певного гібриду F₁. Площа облікової ділянки 9,8 м², повторність однократна. Догляд за рослинами здійснювали згідно технології вирощування кабачка для агрокліматичної зони Східного Лісостепу України [6, с. 89].

Для кожного гібриду F₁ було проведено 26 повторів обробки жіночих квіток пилом кавуна звичайного і 36 повторів – пилом гарбуза столового. В результаті, вдалося отримати плоди з наявним апоміктичним насінням тільки у варіанті використання чужорідного пилку від гарбуза столового. Також, проведено 40 повторів самозапилення (інбридингу) для кожного гібридного зразка. Остаточні дані результатів проведеного дослідю наведені в таблиці 1.

Серед чотирьох гібридних генотипів, у яких проводилася апоміктична обробка квіток виявлено повністю сформоване насіння тільки у трьох – Defender F₁ (183 насінини з 4 плодів), Patriot F₁ (100 насінин з 2 плодів) і Rimini F₁ (8 насінин з 1 плоду). У гібриду Best of British F₁ формування у плодах апоміктичного насіння не спостерігалось. Отже, мала місце різна реакція гібридних генотипів на застосовані умови апоміктичної обробки. У гібриду Patriot F₁ в результаті проведеного самозапилення квіток спостерігалось формування плодів з невиповненим насінням, у якого був відсутній ендосперм і як наслідок здатність до проростання.

Враховуючи, що запилення пилом гарбуза столового проводилося 36 разів для кожного гібриду F₁, то успіх у формуванні плодів з апоміктичним насінням для зразку Defender F₁ становив 11,11 %, для зразку Patriot F₁ – 5,56 % і для зразку Rimini F₁ – 2,78 %. Особливістю

сформованого апоміктичного насіння була їх відносна більша маса 1000 шт. порівняного того, яке одержано в результаті інбридингу. Для гібриду Defender F₁ перевищення становило 92,14–198,44 %, для гібриду Rimini F₁ відносно плоду № 10 таке перевищення становило 10,85 %, відносно плоду № 11 – 16,81 % (табл. 1).

Таблиця 1

Биометричні показники плодів та кількість сформованого у них насіння у рослин гібридів F₁ кабачка за різних способів розмноження, 2023 р.

Назва гібрида	№ плоду	Метод розмноження	Маса плоду, кг	Довжина плоду, см	Ширина плоду, см	Кількість насіння, шт.	Маса насіння, г	Маса 1000 шт., г
Defender F ₁	1	апоміктична обробка	0,722	27	9	95	10,41	109,5
	2		0,274	20	7	12	1,32	110,0
	3		0,416	22	10	25	4,25	170,0
	4		1,084	30	12	51	6,52	127,84
	5	інбридинг	1,456	53	13	145	8,27	57,0
Patriot F ₁	6	апоміктична обробка	1,056	37	12	85	13,34	156,94
	7		0,476	29	9	15	1,39	92,67
	8	інбридинг	-	-	-	-	-	-
Rimini F ₁	9	апоміктична обробка	0,49	30	6	8	1,45	181,25
	10	інбридинг	1,324	40	9	57	9,32	163,51
	11		1,3	42	10	95	14,74	155,16

Також кількість одержаного апоміктичного насіння була завжди меншою порівняно із варіантом розмноження методом інбридингу незалежно від гібридного зразка кабачка. Зокрема, у гібриду Defender F₁ їх було виявлено у плодах менше на 50–133 шт. (або на 34,48–91,72 %), у гібриду Rimini F₁ – на 49–87 шт. (або на 83,05–91,58 %). Даний експериментальний факт добре корелював з іншими біометричними показниками плодів – масою, довжиною і шириною. Коефіцієнт лінійної кореляції Пірсона (r_p) між вищевказаними ознаками і кількістю сформованого насіння за сукупним розрахунком варіанту досліду як

з апоміктичної обробки, так і інбридингу засвідчив сильні кореляційні зв'язки для двох гібридів Defender F₁ ($r_p = 0,65...0,90$) і Rimini F₁ ($r_p = 0,89...0,98$).

Таким чином, в результаті проведеного пошукового дослідження вдалося виявити ефективного донора чужорідного пилку – гарбуз столовий. Виявлено інші кофактори росту апоміктичного насіння у плодах кабачка серед групи синтетичних аналогів фітогормонів.

Список використаних джерел:

1. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур / за наук. ред. Т. К. Горова, К. І. Яковенко. Харків : ДП Харківська друкарня № 2, 2001. 644 с.
2. Fiaz S, Wang X, Younas A, et al. Apomixis and strategies to induce apomixis to preserve hybrid vigor for multiple generations. *GM Crops Food*. 2021. Vol. 12(1). P. 57–70. DOI: <https://doi.org/10.1080/21645698.2020.1808423>
3. Kumar S. Epigenetic control of apomixis: a new perspective of an old enigma. *Adv Plants Agric Res*. 2017. Vol. 7(1). P. 227–233. DOI: <https://doi.org/10.15406/apar.2017.07.00243>
4. Кондратенко С. І. Розробка елементів методики індукції нерегулярного апоміксису у капусти головчастої. *Фактори експериментальної еволюції організмів* : зб. наук. пр. 2008. Т. 4. 472 с.
5. Кондратенко С. І., Самовол О. П., Сергієнко О. В., Дульнев П. Г., Замицька Т. М. Метод вирощування апоміктичного насіння селекційно-цінних генотипів огірка посівного (*Cucumis sativus* L.). *Наукові доповіді НУБіП України*. 2018. Вип. 1 (71). 12 с.
6. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. Харків : Основа, 2001. 369 с.