

**ПОКРАЩЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ
КУЛЬТУРНОЇ ФОРМИ БАКЛАЖАНА ЗА РАХУНОК ГІБРИДИЗАЦІЇ
З ЛІНІЄЮ МІЖВИДОВОГО ПОХОДЖЕННЯ**

С. І. КОНДРАТЕНКО, доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник, завідувач відділом селекції і насінництва
овочевих і баштанних культур

О. В. СЕРГІЄНКО, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий
співробітник, заступник директора з наукової роботи

А. О. МАРУСЯК, аспірант

Інститут овочівництва і баштанництва НААН України

E-mail: shtirlitsmail@gmail.com

[https://doi.org/10.31548/dopovid.3\(109\).2024.009](https://doi.org/10.31548/dopovid.3(109).2024.009)

Анотація. У результаті доместикації створювані сорти і гібриди F_1 культурної форми баклажану (*Solanum melongena* L.) відзначаються низькою генетичною мінливістю та незадовільним адаптивним потенціалом за комплексом корисних для селекції кількісних ознак і тому потребують значного оновлення генетичної плазми за рахунок міжвидової гібридизації з іншими представниками роду *Solanum*. **Мета** – розширення генетичного різноманіття культурної форми баклажану (*Solanum melongena* L.) за рахунок гібридизації з лінією міжвидового походження, похідної від фертильного потомства гібриду F_1 (*S. melongena* / *S. aethiopicum* Gilo group). **Методи.** Загальнонаукові, вимірювальні, зважувально-вагові, варіаційної статистики (розрахунок середньо квадратичного відхилення (σ), коефіцієнту варіації (V)). **Результати.** У результаті гібридизації сортів і ліній культурної форми баклажану (*Solanum melongena* L.) з лінією міжвидового походження $BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})]$ створено гібридне покоління F_2 та інцухт-покоління I_1 , похідне від гібридів F_1 , які за рівнями прояву цінних для селекції кількісних ознак мали стійку тенденцію до перевищення над сортом-стандартом Алмаз. Високою продуктивністю відзначився гібрид $F_2(\text{BiboF}_8 / BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})])$ ($X_{\text{med}} = 1101,8$ г/росл.). Високим рівнем прояву ознак “кількість плодів на одній рослині” ($X_{\text{med}} = 5,56$ шт.) і “середня маса плоду” ($X_{\text{med}} = 263,1$ г) відзначився гібрид $F_2(BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})] / \text{BiboF}_8)$. Порівняно із сортом-стандартом, цей же гібрид F_2 виявив ознаки ранньої стиглості (на 2 доби) за тривалістю періоду від появи масових сходів до технічної стиглості плодів. У дослідженій вибірці різних потомств баклажана виділилися такі, у яких вже на другий рік доборів коефіцієнт варіації (V) не перевищував межю 33,33 %, що, згідно теорії статистичного аналізу, є критерієм генетичної стабілізації відповідної кількісної ознаки на рівні сортової популяції рослин. Згідно даного критерію, за ознакою “кількість плодів на одній рослині” виділилися зразки $F_1(\text{с. Айсберг} / BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})])I_1$ та $F_1(BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})] / \text{BiboF}_8)I_1$, за ознакою “середня маса плоду” – $F_2(\text{Long Violet} / BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} /$

Кондратенко С. І., Сергієнко О. В., Марусяк А. О.

с. Алмаз)]]), за ознакою “продуктивність однієї рослини” – $F_1(BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})] / \text{ViboF}_8)I_1$. **Перспективи.** Одержані на міжвидовій основі цінні генетичні джерела будуть залучені у селекційний процес створення високоадаптивних сортів і гібридів F_1 баклажана, придатних до органічних технологій вирощування за рахунок високої абіотичної стійкості та наявності генів резистентності до грибкових захворювань (*Fusarium oxysporum f.sp. melongenae*, *Ralstonia solanacearum*).

Ключові слова: вид баклажана *Solanum melongena* L., вид баклажана *Solanum aethiopicum* Gilo group, міжвидова гібридизація, лінія, кількісні ознаки, гібриди F_2 , інцухт-покоління I_1 .

Актуальність. Баклажани (*Solanum melongena* L.) є одними з найважливіших овочів у світі, займаючи шосте місце серед овочевих культур після помідорів (*Solanum lycopersicum* L.), кавунів (*Citrullus lanatus* (Thumb.) Matsum. & Nakai), цибулі ріпчастої (*Allium cepa* L.), капусти (*Brassica oleracea* L.) і огірка (*Cucumis sativus* L.) (Sabatino et al, 2019). Даний вид овочевої рослини відзначається найвищою антиоксидантною здатністю завдяки високому вмісту у плодах фенольних сполук, флавоноїдів та інших корисних для здоров'я людини біологічно-цінних інгредієнтів (Gard et al, 2018). За даними маркетингових досліджень сучасна модель сорту або гібриду F_1 баклажана повинна складатися з наступних апробаційних ознак: висока адаптивна здатність до вирощування як в умовах захищеного, так і відкритого ґрунту; тривалість вегетаційного періоду 110–120 діб; урожайність на рівні 35,0–40,0 т/га; циліндричної форми плоди фіолетового або білого забарвлення із щільним м'якушем; стійкість до фузаріозного в'янення, жару і посухи

(Мозговська, & Шабетя, 2017). Одним із шляхів створення відповідного вихідного матеріалу є міжвидова гібридизація в межах представників роду *Solanum* (Plazas et al, 2016), оскільки інші дикорослі або напівкультурні види баклажану є цінними генетичними джерелами стійкості до ряду біотичних і абіотичних стресових факторів навколишнього середовища. Одним із таких видів є *Solanum aethiopicum* Gilo group, який вільно схрещується з культурним баклажаном *Solanum melongena* L. і тому широко використовується у селекційних програмах з міжвидової гібридизації (Sabatino et al, 2019).

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На відміну від культивованих баклажанів, які втратили генетичну мінливість через доместикацію, їхні дикі родичі є багатим джерелом різноманітності для програм селекції, зокрема для ознак, пов'язаних з адаптацією до зміни клімату, а також стійкості до шкідників і хвороб (Rakha et al, 2021; Boncukçu et al, 2023). Серед них, *Solanum*

Кондратенко С. І., Сергієнко О. В., Марусяк А. О. *aethiopicum* Gilo group (червоний баклажан), який багатьма дослідниками розглядається як важливий ресурс для генетичного удосконалення культурної форми баклажану. Зокрема, він є геноносієм стійкості до збудників грибкових захворювань *Fusarium oxysporum* f.sp. *melongenae*, *Ralstonia solanacearum* та галових нематод (Li et al, 2020). Велика генетична та морфологічна мінливість була доведена у *S. aethiopicum* (Buteme et al, 2021), що є особливо важливим для добору зразків за наявністю і виразністю ознак перед проведенням гібридизації. Інтрогресія корисних ознак при міжвидовій гібридизації ускладнюється частковою негомологічністю хромосом та тісним зчепленням генів. Тому, міжвидові гібриди F₁ баклажана за умови сумісності батьківських компонентів, у більшості випадків є частково або повністю безплідними (Rakha et al, 2021). Подолання міжвидової несумісності на рівні безпліддя гібридів F₁ або розщеплення на форми, подібні до батьківських, можливі лише за рахунок штучного індукування рекомбінаційних обмінів, що було переконливо доведено у дослідках з міжвидової гібридизації на томатах і баклажанах, проведених в Інституті овочівництва і баштанництва НААН України (Самовол, & Корниенко, 2015; Монтвід, 2010).

Мета дослідження – розширення генетичного різноманіття культурної форми баклажану (*Solanum melongena* L.) за рахунок гібридизації з лінією

міжвидового походження, похідної від фертильного потомства гібриду F₁(*S. melongena* / *S. aethiopicum* Gilo group).

Матеріали і методи досліджень.

Досліди з вирощування зразків баклажана міжвидового походження проводилися на експериментальній базі Інституту овочівництва і баштанництва НААН, розташованому у зоні Східного Лісостепу України (сел. Селекційне, Харківської обл.). Технологія вирощування рослин баклажана була загальноприйнята для зони Лісостепу України, дослідження проведено в умовах захищеного ґрунту (скляна теплиця без обігріву площею 1000 м²) за загальноприйнятою технологією (Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур, 2001). Експериментальні зразки баклажана вирощували розсадним способом. Посів насіння проводили у другій декаді березня, висадку розсади у захищений ґрунт (скляна теплиця без обігріву) проводили у третій декаді травня. Схема висадки 0,45 x 0,7 м. Площа облікових ділянок – 10,08 м², повторність одноразова.

У 2008 році в результаті міжвидового схрещування між культурною формою баклажана – сортом Фіалка (*S. melongena* (♀)) і видом *S. aethiopicum* (♂) було одержано популяцію фертильних гібридних рослин покоління F₁, з якою протягом наступних 12 поколінь проводилися добори і зворотні схрещування із сортом баклажану Алмаз (*S. melongena*) для доведення

Кондратенко С. І., Сергієнко О. В., Марусяк А. О. фенотипу гібридних поколінь до рівня культурної форми. А саме, в результаті селекційної роботи станом на 2017 рік було створено найбільш вирівняний за комплексом цінних кількісних ознак високопродуктивний добір покоління F_{10} (*S. melongena* (сорт Фіалка) / *S. aethiopicum*), якому було присвоєну робочу назву Павлотас-20. Протягом наступним 4 років (2017–2020 рр.) було проведено зворотні насичуючі схрещування добору Павлотас-20 (♀) із сортом баклажану Алмаз (*S. melongena*) (♂), в результаті чого було одержано зразок $BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})]$, який за ступенем вирівняності і стабільністю прояву кількісних ознак цілком відповідає лінійному генотипу.

Для розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу баклажану у 2021 році були проведенні схрещування лінії міжвидового походження $BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})]$ з трьома перспективними зразками баклажану, які задіяні в селекційній роботі в ІОБ НААН з метою моніторингу у одержаному поколінні поєднання ознак високої продуктивності і адаптивності до стресових факторів вирощування. Всього було одержано покоління від 4 комбінацій схрещування. Для сортів Long Violet і Айсберг лінія $BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})]$ використовувалася як батьківський компонент. Для пари партнерів гібридизації, лінії BiboF₈ і лінії

$BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})]$, одержано покоління від прямих і зворотних схрещувань.

У 2022 році вдалося провести інцухтування кращих генотипів з популяцій рослин гібридів першого покоління у двох комбінаціях схрещування $F_1(\text{с. Айсберг} / BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})])I_1$ і $F_1(BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})] / \text{BiboF}_8)I_1$. Тому, у 2023 році, на момент аналізу особливостей прояву кількісних ознак рослин у фазу технічної стиглості плодів частина зразків баклажану за генотипом являли собою як проміжні гібриди F_2 , так і інцухт-генотипи I_1 від гібридів першого покоління: $F_2(\text{Long Violet} / BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})])$; $F_1(\text{с. Айсберг} / BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})])I_1$; $F_2(\text{BiboF}_8 / BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})])$; $F_1(BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})] / \text{BiboF}_8)I_1$; $F_2(BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})] / \text{BiboF}_8)$. За стандарт використовувалися сорт баклажана Алмаз селекції Донецької Дослідної станції ІОБ НААН.

Селекційний процес було проведено згідно існуючої методики польового дослід у овочівництві (Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур, 2001). При аналізі відборів в роботі аналізувався прояв наступних кількісних ознак: “кількість плодів на одній рослині”; “середня маса плоду”; “продуктивність однієї рослини”; “період від масових сходів до технічної стиглості плодів”.

Кондратенко С. І., Сергієнко О. В., Марусяк А. О.

Статистичні розрахунки проводилися з урахуванням щорічного відбору від 5 до 9 рослин для кожного виділеного зразка баклажану. Як критерії генетичної стабільності досліджуваних кількісних ознак в роботі використовувалися статистичні показники – середньоквадратичне відхилення (σ), коефіцієнт варіації (V) та амплітуда варіювання кількісної ознаки (A_m). Статистичний обробіток експериментальних даних проводили згідно методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві (Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві, 2001).

Результати досліджень та їх обговорення. Протягом виконання селекційної програми досліджень проводилися як масові, так і індивідуальні добори серед популяцій рослин гібридного покоління F_2 та інцухт покоління I_1 від гібридів F_1 баклажану з метою виділення кращих генотипів за продуктивністю і більш короткою тривалістю періодів фенологічних фаз розвитку рослин.

Важливою кількісною ознакою, що визначає потенціал продуктивності рослин баклажану є “кількість плодів на одній рослині”. Аналіз проміжних гібридів F_2 та інцухт покоління I_1 від гібридів F_1 баклажану засвідчив високу варіабельність числа сформованих плодів у різних зразків залежно від комбінації схрещування (табл. 1). Найменшою кількістю плодів відзначилося інцухт-покоління F_1 (с. Айсберг / $BC_2[F_5$ (Павлотас-20 / с.

Алмаз)]) I_1 ($X_{med} = 3,33 \pm 0,33$ шт.). Цей же зразок мав найбільшу стабільність прояву даної ознаки за роками досліджень ($\sigma = 0,82$, $V = 24,49$ %).

Інші дослідні зразки мали розбіжності середньої кількості плодів на одній рослині ($X_{med} = 4,33 \dots 5,56$ шт.) в межах похибки досліду для сорту-стандарту Алмаз ($X_{med} = 5,11 \pm 0,72$ шт.). Найбільшу кількість плодів на одній рослині мав проміжний гібрид $F_2(BC_2[F_5$ (Павлотас-20 / с. Алмаз)] / $BiboF_8$) ($X_{med} = 5,56 \pm 1,46$ шт.). Відзначається позитивна динаміка у зростанні плодів за результатами покращуючих доборів (табл. 1). А саме, збільшення їх кількості у 2023 році порівняно з 2022 роком мало місце для наступних зразків:

- F_2 (Long Violet / $BC_2[F_5$ (Павлотас-20 / с. Алмаз)]) на 12,5 %;
- F_2 ($BiboF_8$ / $BC_2[F_5$ (Павлотас-20 / с. Алмаз)]) на 4,0 %;
- $F_1(BC_2[F_5$ (Павлотас-20 / с. Алмаз)] / $BiboF_8$) I_1 на 54,0 %;
- $F_2(BC_2[F_5$ (Павлотас-20 / с. Алмаз)] / $BiboF_8$) на 266 %.

Особливо контрастним було зростання у останнього з вищенаведених зразків, що позначилося негативно на зростанні величин статистичних показників, середньоквадратичного відхилення ($\sigma = 4,39$) і коефіцієнту варіації ($V = 79,03$ %), розрахованих за усередненими дворічними даними.

Кондратенко С. І., Сергієнко О. В., Марусяк А. О.

У інших, трьох вищевказаних зразків, показники рівня генетичної стабільності за аналізованими статистичними показниками варіювали в межах: $\sigma = 1,63 \dots 2,36$; $V =$

29,88...45,98 %. Самим стабільним з них виявився зразок $F_1(BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})] / \text{BiboF}_8)I_1$ ($\sigma = 1,64$, $V = 29,88$ %) (табл. 1).

1. Варіювання ознаки “кількість плодів на одній рослині” у проміжних гібридів F_2 та інцухт-генотипів I_1 від гібридів F_1 баклажану, шт. (середнє за 2022–2023 рр.)

Зразок	Роки досліджень			X_{min}	X_{max}	σ	$V, \%$
	2022 р.	2023 р.	$X_{med} \pm m_x$				
сорт Алмаз, st	4,60±0,93	5,75±1,18	5,11±0,72	3,0	9,0	2,15	42,01
$F_2(\text{Long Violet} / BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})])$	4,0±2,0	4,50±0,65	4,33±0,67	2,0	6,0	1,63	37,68
$F_1(\text{с. Айсберг} / BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})])I_1$	4,0±0,0	2,67±0,33	3,33±0,33	2,0	4,0	0,82	24,49
$F_2(\text{BiboF}_8 / BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})])$	5,0±1,0	5,20±1,28	5,13±0,83	3,0	10,0	2,36	45,98
$F_1(BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})] / \text{BiboF}_8)I_1$	4,33±0,33	6,67±0,88	5,50±0,67	4,0	8,0	1,64	29,88
$F_2(BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})] / \text{BiboF}_8)$	2,0±0,58	7,33±1,78	5,56±1,46	1,0	15,0	4,39	79,03
X_{min}	2,0	2,67	3,33	1,0	4,0	0,82	24,49
X_{max}	5,0	7,33	5,56	4,0	15,0	4,39	79,03
$A_m = X_{max} - X_{min}$	3,0	4,67	2,22	3,0	11,0	3,57	54,54

Рівні прояву ознаки “середня маса плоду” у дослідних зразків баклажану наведено у таблиці 2. Як свідчать одержані результати, дана кількісна ознака мала високу залежність від умов вирощування і високу нестабільність прояву. Як свідчать одержані дані, несприятливі умови вирощування відзначилися на середній масі плодів баклажан у 2023 році. Відносно 2022

року таке зниження показника “Середня маса плоду” мало для всіх досліджених зразків, включно із сортом-стандартом Алмаз на 16,24...65,57 %. Про це вказують розбіжності у величинах показників “середньоквадратичне відхилення” ($\sigma = 23,99 \dots 186,18$) і “коефіцієнт варіації” ($V = 18,69 \dots 70,77$ %) (табл. 2).

2. Варіювання ознаки “середня маса плоду” у проміжних гібридів F_2 та інцухт-генотипів I_1 від гібридів F_1 баклажану, г (середнє за 2022–2023 рр.)

Зразок	Роки досліджень	X_{min}	X_{max}	σ	$V, \%$
--------	-----------------	-----------	-----------	----------	---------

Кондратенко С. І., Сергієнко О. В., Марусяк А. О.

	2022 р.	2023 р.	$X_{med} \pm m_x$				
сорт Алмаз, st	252,2±28,2	150,7±21,0	207,1±24,7	95,5	304,0	74,2	35,8
F ₂ (Long Violet / BC ₂ [F ₅ (Павлотас-20 / с. Алмаз)])	143,9±27,4	120,5±7,3	128,3±9,8	104,3	171,3	24,0	18,7
F ₁ (с. Айсберг / BC ₂ [F ₅ (Павлотас-20 / с. Алмаз)])I ₁	308,4±25,8	158,0±19,3	233,2±36,6	133,0	358,7	89,6	38,4
F ₂ (BiboF ₈ / BC ₂ [F ₅ (Павлотас-20 / с. Алмаз)])	325,8±16,4	140,4±9,6	209,9±34,8	116,7	348,7	98,5	47,0
F ₁ (BC ₂ [F ₅ (Павлотас-20 / с. Алмаз)] / BiboF ₈)I ₁	218,3±57,4	161,7±33,4	190,0±32,3	109,9	310,0	79,04	41,6
F ₂ (BC ₂ [F ₅ (Павлотас-20 / с. Алмаз)] / BiboF ₈)	467,4±118,9	160,9±12,4	263,1±62,1	118,5	647,0	186,2	70,8
X_{min}	143,9	120,54	128,33	95,50	171,3	23,9	18,7
X_{max}	467,4	161,67	263,07	133,0	647,0	186,2	70,8
$A_m = X_{max} - X_{min}$	323,5	41,13	134,73	37,50	475,7	162,2	52,1

Серед дослідженого інцухтованого та гібридного покоління виділено 3 зразки, у яких середня маса плоду варіювала в межах похибки досліду для аналогічно показника сорту-стандарту Алмаз ($X_{med} = 207,06 \pm 24,73$ г). Серед них, F₁(с. Айсберг / BC₂[F₅(Павлотас-20 / с. Алмаз)])I₁, F₂(BiboF₈ / BC₂[F₅(Павлотас-20 / с. Алмаз)]), F₁(BC₂[F₅(Павлотас-20 / с. Алмаз)] / BiboF₈)I₁, F₂(BC₂[F₅(Павлотас-20 / с. Алмаз)] / BiboF₈) ($X_{med} = 190,0...263,07$ г). Проміжний гібрид F₂(Long Violet / BC₂[F₅(Павлотас-20 / с. Алмаз)]) значно поступався сорту-стандарту Алмаз за показником “Середня маса плоду” ($X_{med} = 128,33 \pm 9,79$ г). Найвищий рівень прояву даної ознаки належить проміжному гібриду F₂(BC₂[F₅(Павлотас-20 / с. Алмаз)] / BiboF₈) ($X_{med} = 263,07 \pm 62,06$ г).

Розмах варіювання кількісної ознаки “продуктивність однієї

рослини” для гібридів F₂ та інцухт-покоління, похідного від гібридів F₁ була в межах 574,66–1101,75 г/роsl. (табл. 3). Найвищий рівень прояву даної ознаки належить зразку F₂(BiboF₈ / BC₂[F₅(Павлотас-20 / с. Алмаз)]), що перевищує аналогічний показник сорту-стандарту Алмаз ($X_{med} = 1007,82 \pm 148,19$ г/роsl.), але статистично не достовірно, а в межах похибки досліду з обчислення аналогічного показника. Найменший рівень належить проміжному гібриду F₂(Long Violet / BC₂[F₅(Павлотас-20 / с. Алмаз)]), якій істотно, статистично достовірно, поступався сорту-стандарту ($X_{med} = 574,66 \pm 118,23$ г/роsl.). Варіація показника продуктивності інших експериментальних зразків баклажану була, також, на рівні сорту-стандарту ($X_{med} = 831,56...991,22$ г/роsl.) (табл. 3).

У досліджених зразків баклажану, включно із сортом-стандартом,

Кондратенко С. І., Сергієнко О. В., Марусяк А. О.

варіювання рівня прояву кількісної ознаки “продуктивність однієї рослини” за роками досліджень мало досить високий розмах як за статистичним показником – середньоквадратичне відхилення ($\sigma = 235,79 \dots 707,87$), так і коефіцієнт варіації ($V = 24,44 \dots 64,25$ %). Причиною високої нестабільності потенціалу продуктивності рослин баклажану за усередненими даними 2022–2023 років є несприятливі умови вирощування, які негативно

позначилися як на трьох дослідних зразках, так і на сорті Алмаз. Зокрема, відносно 2022 року зниження показника “продуктивність однієї рослини” на 13,28...65,16 % у 2023 році мало у наступних зразків: $F_2(\text{Long Violet} / \text{BC}_2[\text{F}_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})])$; $F_1(\text{с. Айсберг} / \text{BC}_2[\text{F}_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})])I_1$; $F_2(\text{BiboF}_8 / \text{BC}_2[\text{F}_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})])$. Аналогічне зниження для сорту Алмаз становило 22,55 %.

3. Варіювання ознаки “продуктивність однієї рослини” у проміжних гібридів F_2 та інцухт-генотипів I_1 від гібридів F_1 баклажану, г/роsl. (середнє за 2022–2023 рр.)

Зразок	Роки досліджень			X_{min}	X_{max}	σ	V, %
	2022 р.	2023 р.	$X_{med} \pm m_x$				
сорт Алмаз, st	1120,1 $\pm$ 222,3	867,5 $\pm$ 193,9	1007,8 $\pm$ 148,2	382,0	1946,7	444,6	44,1
$F_2(\text{Long Violet} / \text{BC}_2[\text{F}_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})])$	630,5 $\pm$ 397,5	546,8 $\pm$ 88,5	574,7 $\pm$ 118,2	233,0	1028,0	289,6	50,4
$F_1(\text{с. Айсберг} / \text{BC}_2[\text{F}_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})])I_1$	1233,5 $\pm$ 103,0	429,7 $\pm$ 93,0	831,6 $\pm$ 190,1	266,0	1434,7	465,8	56,0
$F_2(\text{BiboF}_8 / \text{BC}_2[\text{F}_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})])$	1652,0 $\pm$ 397,3	771,6 $\pm$ 235,3	1101,8 $\pm$ 250,3	350,0	2441,0	707,9	64,3
$F_1(\text{BC}_2[\text{F}_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})] / \text{BiboF}_8)I_1$	910,9 $\pm$ 195,4	1019,0 $\pm$ 72,3	965,0 $\pm$ 96,3	563,8	1240,0	235,8	24,4
$F_2(\text{BC}_2[\text{F}_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})] / \text{BiboF}_8)$	800,0 $\pm$ 114,9	1086,8 $\pm$ 183,2	991,2 $\pm$ 131,8	647,0	1911,0	395,4	39,9
X_{min}	630,5	429,7	574,7	233,0	1028,0	235,8	24,4
X_{max}	1652,0	1086,8	1101,8	647,0	2441,0	707,9	64,3
$A_m = X_{max} - X_{min}$	1021,5	657,2	527,1	414,0	1413,0	472,1	39,8

Виділилися два зразки $F_1(\text{BC}_2[\text{F}_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})] / \text{BiboF}_8)I_1$ і $F_2(\text{BC}_2[\text{F}_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})] / \text{BiboF}_8)$, які за усередненими даними 2022–2023 років продемонстрували приблизно на

одному рівні стабільність прояву ознаки “продуктивність однієї рослини” ($X_{med} = 964,22 \dots 991,22$ г/роsl.) з найменшою розбіжністю величин коефіцієнту варіації ($V = 24,44 \dots 39,89$ %) (табл. 3).

Кондратенко С. І., Сергієнко О. В., Марусяк А. О.

У 2023 році було проведено чергові добори та інцухтування найбільш перспективних з точки зору продуктивності і довжини вегетаційного періоду індивідуальних зразків рослин, які належали як до популяцій проміжних гібридів F_2 , так і популяцій інцухт-генотипів, похідних від гібридів F_1 . Аналіз стабільності прояву гібридного матеріалу буде продовжено у наступних поколіннях.

Мінливість важливої для селекційного процесу фенологічної фази розвитку рослин баклажана “тривалість періоду від масових сходів до технічної стиглості плодів” у дослідних гібридів зразків і інцухт-поколінь баклажана представлено на наступній діаграмі (рис. 1). За даними 2022 року для усієї дослідженої вибірки зразків тривалість даного періоду коливалася в межах 113–127 діб ($A_m = 14$ діб), за даними 2023 року – в межах 120–141 діб ($A_m = 21$ діб).

Тобто, залежно від умов вирощування, амплітуда варіювання даної кількісної ознаки (A_m) протягом років спостережень коливалася від 14 до 21 доби.

За усередненими даними 2022–2023 років, виділено гібридний зразок $F_2(BC_2[F_5(\text{Павлотас-20} / \text{с. Алмаз})] / \text{BiboF}_8)$, у якого тривалість аналізованої фенологічної фази рослин була меншою на 2 доби, порівняно із сортом-стандартом Алмаз ($X_{med} = 123,50 \pm 3,50$ діб) (рис. 1). Усі інші експериментальні зразки баклажану мали більш подовжену тривалість періоду від появи масових сходів до технічної стиглості плодів на 4–7 діб. За проявом даної кількісної ознаки усі гібридні генотипи покоління F_2 і інцухт-покоління I_1 , похідного від гібридів F_2 проявили слабку варіацію ($V = 6,40 \dots 15,59$ %). Аналогічний показнику сорту-стандарту Алмаз: $V = 4,01$ % (рис. 1).

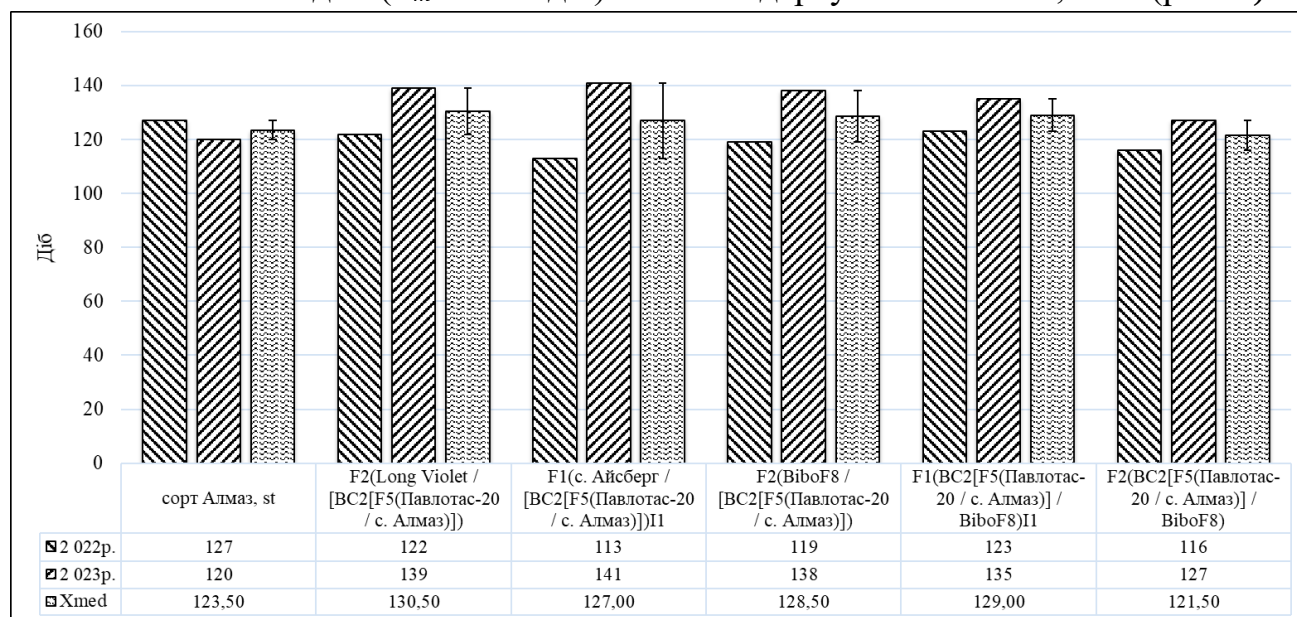


Рис. 1. Тривалість періоду від масових сходів до технічної стиглості плодів у дослідженого потомства баклажану, середнє за 2022–2023 рр.

Висновки і перспективи. Таким чином, в результаті проведених схрещувань створено перспективні для селекції культурної форми баклажану (*Solanum melongena* L.) нові генетичні джерела з наявністю зародкової плазми від виду *Solanum aethiopicum* Gilo group. Виділені перспективні форми покоління F_2 і інцухт-покоління I_1 , похідного від гібридів F_1 , які за рівнями прояву кількісних ознак, що є структурними компонентами урожайності та тривалістю періоду від появи масових сходів до технічної стиглості плодів, були або на рівні, або мали стійку тенденцію до перевищення над сортом-стандартом баклажану Алмаз. Особливо продуктивним виявився гібрид F_2 (BiboF₈ / BC₂[F₅(Павлотас-20 / с. Алмаз)]) ($X_{med} = 1101,8 \pm 250,3$ г/росл.). Високим рівнем прояву ознак “кількість плодів на одній рослині” ($X_{med} = 5,56 \pm 1,46$ шт.) і “середня маса плоду” ($X_{med} = 263,1 \pm 62,1$ г) відзначився гібрид F_2 (BC₂[F₅(Павлотас-20 / с. Алмаз)]) /

Список використаних джерел

1. Sabatino L., Iapichino G., Rotino G.L., Palazzolo E., Mennella G., D'Anna F. *Solanum aethiopicum* gr. *Gilo* and Its Interspecific Hybrid with *S. melongena* as Alternative Rootstocks for Eggplant: Effects on Vigor, Yield, and Fruit Physicochemical Properties of Cultivar 'Scarlatti'. *Agronomy*. 2019. Vol. 9. No 5. Article 223. doi: [10.3390/agronomy9050223](https://doi.org/10.3390/agronomy9050223).
2. Garg M., Sharma N., Sharma S., Kapoor P., Kumar A., Chunduri V., Arora P. Biofortified Crops Generated by Breeding, Agronomy, and Transgenic Approaches Are Improving Lives of Millions of People around

BiboF₈). Цей же гібрид F_2 виявив ознаки ранньої стиглості (на 2 доби) за вищевказаною фенологічною фазою розвитку рослин баклажану порівняно із сортом-стандартом. У дослідженій вибірці зразків баклажана виділилися такі, у яких вже на другий рік доборів коефіцієнт варіації (V) не перевищував межу 33,33 %, що, згідно теорії статистичного аналізу, є критерієм генетичної стабілізації відповідної кількісної ознаки на рівні сортової популяції рослин (Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві, 2001). Згідно даного критерію, за ознакою “кількість плодів на одній рослині” виділилися інцухт-зразки F_1 (с. Айсберг / BC₂[F₅(Павлотас-20 / с. Алмаз)]) I_1 та F_1 (BC₂[F₅(Павлотас-20 / с. Алмаз)]) / BiboF₈) I_1 (V = 24,49...29,88 %). За ознакою “середня маса плоду” – F_2 (Long Violet / BC₂[F₅(Павлотас-20 / с. Алмаз)]) (V = 18,7 %). За ознакою “продуктивність однієї рослини” – F_1 (BC₂[F₅(Павлотас-20 / с. Алмаз)]) / BiboF₈) I_1 (V = 24,4 %).

the World. *Frontiers in nutrition*. 2018. Vol. 5. No 12. doi: [10.3389/fnut.2018.00012](https://doi.org/10.3389/fnut.2018.00012).

3. Мозговська Г.В., Шабетя О.М. Сортове різноманітність. Овощи и фрукты. Київ, 2017. № 1. С. 26–29.

4. Plazas, M., Vilanova, S., Gramazio, P., Rodríguez-Burruezo, A., Fita, A., Herraiz, F. J., Ranil, R., Fonseca, R., Niran, L., Fonseca, H., Kouassi, B., Kouassi, A., Kouassi, A., & Prohens, J. (2016). Interspecific Hybridization between Eggplant and Wild Relatives from Different Gene pools. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 2016. Vol. 141. No 1. P. 34–44. doi: [10.21273/JASHS.141.1.34](https://doi.org/10.21273/JASHS.141.1.34).

5. Rakha M., Prohens J., Taher D., Wu Th., Solberg S. Ø. Eggplant (*Solanum melongena*, S.

Кондратенко С. І., Сергієнко О. В., Марусяк А. О.

aethiopicum and *S. macrocarpon*) breeding. *Advances in Plant Breeding Strategies: Vegetable Crops* / In: Al-Khayri, J.M., Jain, S.M., Johnson, D.V. (eds.). Cham : Springer, 2021. Vol. 4. P. 163–203. doi: [10.1007/978-3-030-66961-4_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-66961-4_5).

6. Boncukçu S.D., Geboloğlu N., Şahin F. Determination of *Verticillium* and *Fusarium* wilt resistance levels of different interspecific hybrid eggplant lines. *Hort. Sci.* 2023. Vol. 50. No 2. P. 152–158. doi: [10.17221/62/2022-HORTSCI](https://doi.org/10.17221/62/2022-HORTSCI).

7. Li D., Li S., Li W., Liu A., Jiang Y., Gan G., Li W., Liang X., Yu N., Chen R., Wang Y. Comparative transcriptome analysis provides insights into the molecular mechanism underlying double fertilization between self-crossed *Solanum melongena* and that hybridized with *Solanum aethiopicum*. *PLoS ONE*. 2020. Vol. 15. No 8. e0235962. doi: [10.1371/journal.pone.0235962](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235962).

8. Buteme, R., Nakajiri, M., Kucel, N., Kabod, P. N., Sseremba, G., Kizito, E. B. Intraspecific crossability and compatibility within *Solanum aethiopicum*. *Heliyon*. 2021. Vol. 7. No 7. e07645. doi: [10.1016/j.heliyon.2021.e07645](https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07645).

9. Самовол А.П., Корниенко С.И. Индуцированный рекомбиногенез при отдаленной гибридизации томата. Сообщение 1: Влияние γ -излучения на смещение менделевского моногибридного расщепления и на изменчивость уровня рекомбинации по несцепленным маркерным генам у гибридов Мо 638 х var. *cerasiforme*, var. *pimpinellifolium*. *Овочівництво і баштанництво*. 2015. Вип. 61. С. 207–215.

10. Монтвід П.Ю. Поведінка хромосом при гібридизації *Solanum melongena* з *Solanum aethiopicum aculeatum* group. Вісник Львівського університету. Серія біологічна. 2010. Вип. 55. С. 81–86.

11. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур / за ред. Т.К. Горової та К.І. Яковенка. Харків : ДП Харківська друкарня № 2, 2001. 644 с.

12. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.

References

1. Sabatino, L., Iapichino, G., Rotino, G.L., Palazzolo, E., Mennella, G., & D'Anna,

F. (2019). *Solanum aethiopicum* gr. gilo and its interspecific hybrid with *S. melongena* as alternative rootstocks for eggplant: effects on vigor, yield, and fruit physicochemical properties of cultivar 'Scarlatti'. *Agronomy*, 9(5), article 223. doi:10.3390/agronomy9050223.

2. Garg, M., Sharma, N., Sharma, S., Kapoor, P., Kumar, A., Chunduri, V., & Arora, P. (2018). Biofortified Crops Generated by Breeding, Agronomy, and Transgenic Approaches Are Improving Lives of Millions of People around the World. *Frontiers in nutrition*, 5, 12. doi:10.3389/fnut.2018.00012

3. Mozgovska G.V., & Shabetya O.M. (2017). Varietal variety. *Vegetables and fruits*, 1, 26–29. [In Ukrainian]

4. Plazas, M., Vilanova, S., Gramazio, P., Rodríguez-Burruezo, A., Fita, A., Herraiz, F.J., Ranil, R., Fonseca, R., Nirán, L., Fonseca, H., Kouassi, B., Kouassi, A., Kouassi, A., & Prohens, J. (2016). Interspecific Hybridization between Eggplant and Wild Relatives from Different Genepools. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 141 (1), 34–44. doi:10.21273/JASHS.141.1.34

5. Rakha, M., Prohens, J., Taher, D., Wu, Th., & Solberg, S. Ø. (2021). Eggplant (*Solanum melongena*, *S. aethiopicum* and *S. macrocarpon*) breeding. In J. M. Al-Khayri, S. M. Jain, & D. V. Johnson (Eds.), *Advances in Plant Breeding Strategies: Vegetable Crops* (pp. 163–203). Cham: Springer. doi: [10.1007/978-3-030-66961-4_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-66961-4_5)

6. Boncukçu, S. D., Geboloğlu, N., & Şahin, F. (2023). Determination of *Verticillium* and *Fusarium* wilt resistance levels of different interspecific hybrid eggplant lines. *Horticultural Science*, 50(2), 152–158. doi:10.17221/62/2022-HORTSCI

7. Li, D., Li, S., Li, W., Liu, A., Jiang, Y., Gan, G., Li, W., Liang, X., Yu, N., Chen, R., & Wang, Y. (2020). Comparative transcriptome analysis provides insights into the molecular mechanism underlying double fertilization between self-crossed *Solanum melongena* and that hybridized with *Solanum aethiopicum*. *PLoS one*, 15(8), e0235962. doi:10.1371/journal.pone.0235962

8. Buteme, R., Nakajiri, M., Kucel, N., Kabod, P. N., Sseremba, G., & Kizito, E. B. (2021). Intraspecific crossability and

Кондратенко С. І., Сергієнко О. В., Марусяк А. О.

compatibility within *Solanum aethiopicum*. *Heliyon*, 7(7), article e07645. doi: 10.1016/j.heliyon.2021.e07645

9. Samovol, A.P., & Kornienko, S.I. (2015). Induced recombinogenesis during distant hybridization of tomato. Message 1: The influence of γ -radiation on the shift of Mendelian monohybrid segregation and on the variability of the level of recombination for unlinked marker genes in hybrids Mo 638 x var. *cerasiforme*, var. *pimpinellifolium*. *Vegetable and Melon Growing*, 61, 207–215. [In Ukrainian]

10. Montvid, P.Yu. (2010). Behavior of chromosomes during hybridization of *Solanum melongena* with *Solanum aethiopicum aculeatum* group. *Bulletin of Lviv University. Biological series*, 55, 81–86. [In Ukrainian]

11. Horova, T.K., & Yakovenko, K.I. (Eds.) (2001). *Modern methods of breeding of vegetable and melon crops*. Kharkiv: DP Kharkivska drukarnia No. 2. [In Ukrainian]

12. Bondarenko, H.L., & Yakovenko, K.I. (Eds.). (2001). *Methodology of experimental research in vegetable and melon growing*. Kharkiv: Osnova. [In Ukrainian]

IMPROVEMENT OF GENETIC POTENTIAL CULTURAL FORM OF EGGPLANT DUE TO HYBRIDIZATION WITH A LINE OF INTERSPECIES ORIGIN

S. I. Kondratenko, O. V. Serhiienko, A. O. Marusyak

Abstract. Introduction. As a result of domestication, the created varieties and hybrids F_1 of the cultivated form of eggplant (*Solanum melongena* L.) are characterized by low genetic variability and unsatisfactory adaptive potential for a set of quantitative traits useful for breeding and therefore require a significant renewal of the genetic plasma due to interspecific hybridization with other representatives of the *Solanum* genus. **The goal** is to create, for adaptive breeding, the starting material of a cultured form of eggplant (*Solanum melongena* L.) due to hybridization with a line of interspecies origin, derived from the fertile progeny of the hybrid F_1 (*S. melongena* / *S. aethiopicum* Gilo group). **Methods:** general scientific, measuring, weighting, variational statistics (calculation of root mean square deviation (σ), coefficient of variation (V)). **Results.** As a result of the hybridization of varieties and lines of the cultivated form of eggplant (*Solanum melongena* L.) with the line of interspecific origin $BC_2[F_5$ (Pavlotas-20 / Almaz variety)], the hybrid progeny F_2 and the inbred progeny I_1 , derived from the hybrids F_1 , which according to the levels of manifestation quantitative traits valuable for breeding had a steady tendency to exceed the standard Almaz variety. The hybrid F_2 (BiboF₈ / $BC_2[F_5$ (Pavlotas-20 / Almaz variety)]) ($X_{med} = 1101.8$ g/plant) was highly productive. The high level of manifestation of the traits “number of fruits per plant” ($X_{med} = 5.56$ pcs.) and “average weight of the fruit” ($X_{med} = 263.1$ g) was noted by the hybrid F_2 ($BC_2[F_5$ (Pavlotas-20 / Almaz variety)] / BiboF₈). Compared to the standard variety, the same F_2 hybrid showed trait of early ripeness (by 2 days) in terms of the duration of the period from the appearance of mass seedlings to the technical ripeness of the fruits. In the studied sample of different eggplant progeny, those in which the coefficient of variation (V) did not exceed the limit of 33.33% already in the second year of breeding, which, according to the theory of statistical analysis, is a criterion of genetic stabilization of the corresponding quantitative trait at the level of the varietal population of plants. According to this criterion, samples F_1 (Aisberh variety / $BC_2[F_5$ (Pavlotas-20 / Almaz variety)]) I_1 and F_1 ($BC_2[F_5$ (Pavlotas-20 / Almaz variety)] / BiboF₈) I_1 , according to the trait “average fruit weight” – F_2 (Long Violet / $BC_2[F_5$ (Pavlotas-20 / Almaz variety)]), according to the

Кондратенко С. І., Сергієнко О. В., Марусяк А. О.

trait “productivity of one plant” – $F_1(BC_2[F_5(\text{Pavlotas-20 / Almaz variety})] / \text{BiboF}_8)I_1$.

Discussion. Valuable genetic sources obtained on an interspecies basis will be involved in the breeding process of creating highly adaptive varieties and F_1 hybrids of eggplant, suitable for organic growing technologies due to high abiotic resistance and the presence of genes for resistance to fungal diseases (*Fusarium oxysporum* f.sp. *melongenae*, *Ralstonia solanacearum*).

Key words: eggplant species *Solanum melongena* L., eggplant species *Solanum aethiopicum* Gilo group, interspecific hybridization, line, quantitative traits, F_2 hybrids, inbred generation I_1 .

How to Cite: Kondratenko, S., Serhiienko, O., & Marusyak, A. (2024). Improvement of genetic potential cultural form of eggplant due to hybridization with a line of interspecies origin. *Scientific Reports of NULES of Ukraine*, 0(3/109). doi:[http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi.3\(109\).2024.009](http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi.3(109).2024.009)