

**ЕКОЛОГІЧНА СТАБІЛЬНІСТЬ І ПЛАСТИЧНІСТЬ НОВИХ ІНДЕТЕРМІНАНТНИХ ГІБРИДІВ  $F_1$  ПОМІДОРА ЗА ВИРОЩУВАННЯ В ПРОДОВЖЕНІЙ КУЛЬТУРІ У СКЛЯНИХ ТЕПЛИЦЯХ ТИПУ «ВЕНЛО»****О. В. ХАРЕБА**, аспірант<http://orcid.org/0000-0001-6588-6656>*Національний університет біоресурсів і природокористування України**E-mail: kharebaoleksandr@gmail.com***О. М. ЦИЗЬ**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент<http://orcid.org/0000-0001-7174-7011>*Національний університет біоресурсів і природокористування України***О. В. ХАРЕБА**, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник<http://orcid.org/0000-0002-6763-1988>*Інститут овочівництва і багтанництва НААН**E-mail: ovoch.iob@gmail.com*<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.04.005>

**Анотація.** Метою досліджень був підбір ранньостиглих високоврожайних та високоадаптивних гібридів  $F_1$  помідора, що за умов вирощування на малооб'ємній гідропоніці в продовженій культурі сучасних блокових теплиць забезпечать врожайність 55-60 кг/м<sup>2</sup> за високої якості плодів. Експериментальні дослідження проводили у 2014-2017 роках у скляних зимових теплицях типу «ВЕНЛО» у Публічному акціонерному товаристві „Комбінат „Тепличний” (с. Калинівка, Броварського району, Київської області) та у лабораторних умовах Інституту агроекології Національної академії аграрних наук. Досліджено адаптивний потенціал і екологічну стабільність нових індетермінантних гібридів  $F_1$  помідора за вирощування в продовженій культурі у скляних теплицях типу «ВЕНЛО» та визначено найбільш селекційно цінні.

Рослини досліджуваних гібридів  $F_1$  помідора мають високу стабільність ( $S_{gi} < 25$ ) за ознакою врожайності. Високий ефект загальної адаптивної здатності ( $V_i$ ) мали гібриди  $F_1$  – Мерліс, Тореро і Максімат, а спецефічної адаптивної здатності – Форонті, Максімат, Раїса (контроль) і Бартеза. Високі показники селекційної цінності генотипу мали гібриди  $F_1$  – Тореро – 39,17 та Алтес – 38,59.

**Ключові слова:** помідор, гібрид  $F_1$ , параметри адаптивної здатності, екологічної стабільності і пластичності, селекційна цінність генотипу

**Вступ.** Помідор є однією з найбільш поширених овочевих культур, у структурі посівних площ займає близько 20%. Широке використання плодів помідора у харчуванні пояснюється їхніми

Хареба О. В., Цизь О. М., Хареба О. В.

високими смаковими та цінними поживними якістьями [1, 2].

Завдяки вмісту в плодах вітамінів та мікро елементів, помідор широко використовують у народній медицині проти авітамінозу, для поліпшення травлення та є цінною сировиною для консервної промисловості. Помідори є основною культурою за вирощування у культивацийних спорудах, що дає можливість забезпечити населення в несезонний період високо товарними свіжими овочами [5].

Сучасна технологія вирощування помідора у скляних теплицях методом малооб'ємної гідропоніки передбачає одержання урожайності плодів 50-55 кг/м<sup>2</sup>, проте таку урожайність в Україні одержують менше половини (44 %) наявних тепличних комбінатів. Середня ж урожайність помідора в Україні не перевищує 20-25 кг/м<sup>2</sup> [1].

За нинішніми оцінками вчених межа беззбитковості, вирощування помідора у теплицях типу «Венло», у перерахунку на врожайність у 2014-2017 рр., становила 55-60 кг/м<sup>2</sup>. Водночас, у сучасних економічних умовах значного збільшення цін на енергоносії, добрива, засоби захисту рослин тощо, особливо актуальним є підвищення продуктивності, ранньостиглості та стійкості гібридів помідора проти абіотичних та біотичних чинників.

Переважає більшість гібридів, які вирощуються в зимових блокових

теплицях, за типом ростових процесів належать до індетермінантних [2].

На сьогоднішній день селекція середньоплідних індетермінантних гібридів відбувається відразу в кількох напрямках. Основними з них є: пристосування гібридів до певних строків вирощування (наприклад продовженої культурозміни), виведення та відбір стійких форм до шкідників та хвороб, селекція на ранньостиглість, підвищення врожайності, товарності і транспортабельності плодів та ін [3].

Як зазначає С.Ф. Гавриш за вимогами до якості плодів, вони повинні мати відповідну виповненість, форму, колір та щільність [4]. Багато нових гібридів помідора зберігають тверду консистенцію плодів за повного їх забарвлення [5].

**Мета досліджень.** Метою досліджень було провести господарсько-біологічну оцінку, встановити реакцію на чинники навколишнього середовища та підібрати ранньостиглі, високоврожайні, високоадаптивні гібриди F<sub>1</sub> помідора, що за умов вирощування на малооб'ємній гідропоніці у продовженій культурі сучасних блокових теплиць забезпечать врожайність 55-60 кг/м<sup>2</sup> за високої якості плодів.

**Методика досліджень.** Експериментальні дослідження проводили у 2014 – 2017 роках у

Хареба О. В., Цизь О. М., Хареба О. В.

скляних зимових теплицях типу «ВЕНЛО» у Публічному акціонерному товаристві „Комбінат „Тепличний” (с. Калинівка, Броварського району, Київської області) в умовах IV світлової зони України та в лабораторних умовах Інституту агроєкології Національної академії аграрних наук України.

Площа загальної ділянки – 6,4 м<sup>2</sup>, облікової – 5,6 м<sup>2</sup>. Повторність досліду триразова. Густота рослин – 2,5 шт/ м<sup>2</sup>. Об'єм субстрату під однією рослиною 3,750 л. Досліджували наступні гібриди Мерліс F<sub>1</sub>, Тореро F<sub>1</sub>, Форонті F<sub>1</sub>, Максімат F<sub>1</sub> (Нідерланди (Де Ройтер Сідс), Бартеза F<sub>1</sub> (Нідерланди (Енза Заден). За контроль використовували гібрид F<sub>1</sub> Раїса (Нідерланди (Сингента).

Насіння помідора висівали в першій декаді грудня. У розсадний період використовували досвічування впродовж 16 годин. Інтенсивність освітлення складала 11000 лк. У віці 36-38 діб розсаду переносили в теплицю і розставляли на мати „Гродан Майстер” (без контакту з ним кореневої системи). Висаджування рослин у мати проводили за цвітіння 1-3-ох квіток у першій китиці.

Загальна технологія вирощування рослин у досліді відповідала нинішнім вимогам для ранньостиглих індетермінантних гібридів та була однаковою для всіх

варіантів. Останній збір урожаю проводили у першій декаді листопада

Дослідження проводили згідно “Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві” (Бондаренко Г. Л. та ін., 2001), “Основи наукових досліджень з овочевими культурами у захищеному ґрунті” (Мойсейченко В. Ф., 1990). з комп'ютерним регулюванням мікроклімату і застосуванням краплинного поливу [6, 7].

Генетико-статистичний аналіз щодо встановлення адаптивних параметрів гібридів F<sub>1</sub> помідора проводили за методами А. В. Кільчевського і Л. В. Хотильової, А. А. Жученко. Визначали загальну та специфічну адаптивні здатності генотипу (ЗАЗ<sub>i</sub> і САЗ<sub>i</sub>), відносну стабільність генотипу (Sg<sub>i</sub>), пластичність (b<sub>i</sub>) (реакція генотипу на варіювання умов середовища), селекційну цінність генотипу (СЦГ<sub>i</sub>) (параметр, який характеризує поєднання високої продуктивності та стабільності в одному генотипі) [8-11].

**Результати досліджень.** Аналізуючи отримані дані, встановлено, що у середньому за 2014–2017 рр. урожайність досліджуваних гібридів помідорів становила 61,1 кг/м<sup>2</sup> (табл. 1), варіюючи за роками від 56,3 до 64,5 кг/м<sup>2</sup>. Різниця за врожайністю між роками складала 4,5–7,2 кг/м<sup>2</sup>. Найвищу врожайність помідора було одержано у гібридів F<sub>1</sub>: Мерліс – 64,5

Хареба О. В., Цизь О. М., Хареба О. В.

кг/м<sup>2</sup>, Тореро – 63,6 кг/м<sup>2</sup>, Максимато – 62,6 кг/м<sup>2</sup>.

### 1. Параметри адаптивної здатності, екологічної стабільності та пластичності гібридів F<sub>1</sub> помідора за врожайністю (середнє за 2014–2017 рр.)

Гібрид F <sub>1</sub>	Урожайність, кг/м <sup>2</sup>		Середня врожайність, кг/м <sup>2</sup>	Розмах варіювання (R), кг/м <sup>2</sup>	Адаптивна здатність		Стабільність (Sgi)	Пластичність (bi), %	Селекційна цінність (СЦГ)
	min	max			ЗАЗ (Vi)	САЗ (CACi)			
Раїса F <sub>1</sub> (контр.)	52,9	59,0	56,3	6,1	-4,76	2,92	5,18	0,98	26,62
Алтес F <sub>1</sub>	56,3	60,8	58,4	4,5	-2,66	1,95	3,33	0,70	38,59
Мерліс F <sub>1</sub>	61,9	67,8	64,5	5,9	3,44	3,27	5,06	1,07	31,26
Тореро F <sub>1</sub>	61,3	66,5	63,6	5,2	2,52	2,40	3,77	0,82	39,17
Форонті F <sub>1</sub>	56,6	63,5	61,0	6,9	-0,11	3,78	6,20	1,20	22,49
Бартеза F <sub>1</sub>	58,3	63,9	61,1	5,6	-0,01	3,12	5,11	1,03	29,29
Максимато F <sub>1</sub>	59,3	66,5	62,6	7,2	1,57	3,59	5,73	1,20	26,12

Контроль – Раїса F<sub>1</sub>

Реакцію гібридів помідора за ознакою врожайності визначали через загальну адаптивну здатність (Vi). Вона була найбільше виражена у гібридів F<sub>1</sub>: Мерліс – 3,44, Тореро – 2,52, Максимато – 1,57. За рівнем специфічної адаптивної здатності за загальною врожайністю кращими були гібриди F<sub>1</sub>: Форонті - 3,78, Мерліс - 3,27, Бартеза - 3,21.

Серед параметрів екологічної стабільності головною характеристикою генотипу є відносна стабільність (Sgi), яка у межах 0 – 25 є високо стабільна; 26 – 50 – стабільна; 51–75 – середньо стабільна; 76 –100 – нестабільна та понад 100 із високим рівнем

нестабільності [8]. Отже, всі досліджувані нами гібриди F<sub>1</sub> помідора можна зарахувати до високостабільної групи (Sgi 3.33 – 6.20).

Коефіцієнт лінійної регресії (bi) врожайності гібридів показує їх реакцію на зміну умов вирощування. Згідно одержаних результатів зі значенням коефіцієнту bi < 1 відзначилися гібриди F<sub>1</sub>: Раїса (контроль), Алтес, Тореро, тобто ці гібриди продемонстрували у проведених дослідженнях низьку реакцію на умови вирощування і впливу навколишнього середовища (інтервал значень варіювання даного коефіцієнту становив 0,70 – 0,98).

Хареба О. В., Цизь О. М., Хареба О. В.

Для гібридів  $F_1$ : Мерліс, Форонті, Бартеза, Максімат, значення коефіцієнта  $b_i > 1$ , тобто вони найбільше реагують на сприятливі умови, але на низькому агрофоні, у них різко знижується продуктивність (інтервал значень варіювання становив 1,07 – 1,20).

Показником, що дає змогу оцінити генотип за поєднанням продуктивності й стабільності врожаю, є селекційна цінність генотипу (СЦГі). Високі показники селекційної цінності генотипу мали гібриди  $F_1$  – Тореро – 39,17 та Алтес – 38,59.

**Висновки.** Отже, під час оцінювання екологічної пластичності

#### Список використаних джерел

1. Селянский А., Лобашев Е. Высокопроизводительная, энергоэкономная технология производства томатов. Миф? Реальность. *Овощеводство*. 2013. № 2. С. 70–72.
2. Приліпка О. В., Кравченко В. А.. Селекція і насінництво овочевих культур. Київ: Аграрна наука, 2002. 280 с.
3. Кравченко В. А. Генетика і селекція томатів в Україні. Труды по фундаментальной и прикладной генетике (к 100-летнему юбилею генетики). Харьков. 2001. С.80–88.
4. Гавриш С. Ф. Морфологические и хозяйственные особенности гибридов томата, различающихся по степени проявления детерминантности. 1996. №2. С. 3–8.
5. Кокорева В. А. Состояние и проблемы научного обеспечения

гібридів  $F_1$  помідора встановлено, що гібриди  $F_1$  Мерліс, Форонті, Бартеза, Максімат збільшують свою продуктивність за покращення умов вирощування (оптимальна освітленість та температура), проте, для гібридів  $F_1$  Раїса (контроль), Алтес, Тореро виявлено низьку реакцію на умови вирощування і впливу чинників навколишнього середовища. Усі досліджувані гібриди  $F_1$  належать до викостабільної групи. Найвищу селекційну цінність генотипу (СЦГі) мали гібриди  $F_1$  – Тореро – 39,17 та Алтес – 38,59.

тепличного овощеводства. *Картофель и овощи*. 2004. № 3. С. 20–22.

6. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. [3-е вид.]. Харків : Основа, 2001. 369 с.

7. Моисейченко В. Ф. Основы научных исследований с овощными культурами в защищенном грунте. Київ: УСХА. 1990. 76 с.

8. Кильчевський А. В., Хотильова Л. В. Оценка адаптивной способности и стабильности сортов и гибридов овощных культур. Методические указания по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте. Москва: 1985. Часть II. С. 43–53.

9. Селянинов Г. Т. О сельскохозяйственной оценке климатов. *Труды по с.-х. метеорологии*. Москва–Ленинград: Сельхозгиз, 1925. Т. 20. С. 120–131.

Хареба О. В., Цизь О. М., Хареба О. В.

10. Жученко А. А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Кишинев: Штиинца, 1990. 432 с.

11. Eberhart S. A., Rassel W.A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop.Science*. 1966. vol. 6. P.36 – 40

### References

1. Selianskyi, A., Lobashev E. (2013) Visokoproizvoditelnaia, enerhoekonomnaia tekhnoloheia proizvodstva tomatov. Mif? Realnost. *Ovoshchevodstvo*. № 2, P. 70 – 72 (in Russian).

2. Prylipka, O.V., Kravchenko, V.A. (2002). Seleksiia i nasinnytstvo ovochevykh kultur. Kyiv: Ahrarna nauka, 280 (in Ukrainian).

3. Kravchenko V. A. (2001). Henetyka i seleksiia tomativ v Ukraini. Trudy po fundamentalnoi y prykladnoi henetyke (k 100-letnemu yubyleiu henetyky). Kharkov, 80 – 88(in Ukrainian).

4. Havrysh, S. F. (1996) Morfolohycheskye y khoziaistvennye osobennosti hybridov tomata, razlychaiushchyksia po stepeny proiavlennia deternynantnosti. *Havrysh*. №2, P. 3 – 8 (in Russian).

5. Kokoreva V. A. (2004) Sostoianye y problemy nauchnoho obespecheniia teplychnoho ovoshchevodstva. *Kartofel y ovoshchy*. № 3.P. 20 – 22 (in Russian).

6. Metodyka doslidnoi spravy v ovochivnytstvi i bashtannytstvi / za red. H. L. Bondarenka, K. I. Yakovenka.

(2001) [3-e vyd.]. Kharkiv: Osnova, 369 (in Ukrainian).

7. Moiseichenko V. F. (1990) Osnovi nauchnikh issledovanyi s ovoshchnicy kulturamy v zashchyschenom hrunte. Kyiv: USKhA, 76 (in Russian).

8. Kil'chevs'kiy A. V., Khotil'ova L. V. (1985). Otsenka adaptivnoy sposobnosti i stabil'nosti sortov i gibridov ovoshchnykh kul'tur. Metodicheskiye ukazaniya po ekologicheskomu ispytaniyu ovoshchnykh kul'tur v otkrytom grunte.[ Assessment of adaptive capacity and stability of varieties and hybrids of vegetable crops. Guidelines for environmental testing of vegetable crops in open ground.]. Moskva: Chast' II., 43–53. (in Russian).

9. Selianynov H. T. (1925) O selskokhoziaistvennoi otsenke klymatov.[ About agricultural climate assessment]. Trudy po s.-kh. meteorolohyi.[ Works on s.-h. meteorology.]. Moskva–Leningrad: Selkhozgiz, T. 20. P. 120–131(in Russian).

10. Zhuchenko A. A. (1990) Adaptivnoe rastenyevodstvo (ekoloho-henetycheskye osnovy) [Adaptive crop production (ecological and genetic basis)]. Kyshynev: Shtyyntsa, 432 p. (in Russian).

11. Eberhart S. A., Rassel W. A. (1966) Stability parameters for comparing varieties. *Crop.Science* vol. 6. P.36 – 40 (in English).

## ENVIRONMENTAL STABILITY AND PLASTICITY OF NEW INDETERMINATE F<sub>1</sub> TOMATO HYBRIDS IN THE EXTENDED CULTURE OF VENLO GLASS GREENHOUSES

O. V. Khareba, O. M. Tsiz, O. V. Khareba

**Abstract.** *The adaptive potential and ecological stability of new indeterminants of F<sub>1</sub> tomato hybrids for cultivation in a prolonged culture in glass greenhouses of the "VENLO" type and the most selective valuable are determined. Experimental researches were carried out in glass winter greenhouses of the "VENLO" type in the public joint stock company "Teplichny" (Kalinivka village, Brovarsky district, Kyiv region) in 2014-2017 and in the laboratory of the Institute of Agroecology of the National Academy of Agrarian Sciences.*

*The plants of the studied F<sub>1</sub> tomato hybrids have high stability ( $S_{gi} < 25$ ) on the basis of yield. Hybrid F<sub>1</sub> - Merlis, Torero and Maximato, and specially adaptive ability - Foronti, Maximato, Raisa (control) and Barthez had the high effect of general adaptive ability ( $V_i$ ). The hybrids F<sub>1</sub> - Torero - 39,17 and Althez - 38,59 had high indexes of breeding value of the genotype.*

**Key words:** *tomato, hybrid F<sub>1</sub>, parameters of adaptive ability, ecological stability and plasticity, selective value of genotype*

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ И ПЛАСТИЧНОСТЬ НОВЫХ ИНДЕТЕРМИНАНТНЫХ ГИБРИДОВ F<sub>1</sub> ПОМИДОРА ВЫРАЩЕВАНИХ В ПРОДЛЕННОЙ КУЛЬТУРЕ В СТЕКЛЯННЫХ ТЕПЛИЦАХ ТИПА «ВЕНЛО»

А. В. Хареба, А. М. Цизь, Е. В. Хареба

**Анотация.** *Исследовано адаптивный потенциал и экологическую стабильность новых индетерминантных гибридов F<sub>1</sub> помидора при выращивании в продленной культуре в стеклянных теплицах типа «ВЕНЛО» и определены наиболее селекционно ценные из них. Экспериментальные исследования проводили в 2014-2017 годах в стеклянных зимних теплицах типа «ВЕНЛО» в Публичном акционерном обществе „Комбинат „Тепличный” (с. Калиновка, Броварского района, Киевской области) и в лабораторных условиях Института агроэкологии Национальной академии аграрных наук.*

*Растения изучаемых гибридов F<sub>1</sub> помидора имеют высокую стабильность ( $S_{gi} < 25$ ) по признаку урожайности. Высокий эффект общей адаптивной способности ( $V_i$ ) имели гибриды F<sub>1</sub> – Мерлис, Тореро и Максимато, а специфической адаптивной способности – Форонти, Максимато, Раиса (контроль) и Бартеза. Высокие показатели селекционной ценности генотипа имели гибриды F<sub>1</sub> – Тореро – 39,17 и Алтес – 38,59.*

**Ключевые слова:** *помидор, гибрид F<sub>1</sub>, параметры адаптивности, экологической стабильности и пластичности, селекционная ценность генотипа*