



# Генетика, селекція, біотехнологія

УДК 635.615:631

© 2020

## РЕЗУЛЬТАТИ АДАПТИВНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ОВОЧЕВИХ І БАШТАННИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

В.А. Лимар<sup>1</sup>, О.Г. Холодняк<sup>2</sup>

<sup>1</sup>кандидат сільськогосподарських наук

Південна державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту водних проблем  
і меліорації НААН

вул. Чорноморська, 71, м. Гола Пристань Херсонської обл., 75600, Україна

e-mail: ipobuaan@gmail.com

ORCID: <sup>1</sup>0000-0002-2259-2655, <sup>2</sup>0000-0002-1513-6911

Надійшла 23.12.2019

**Мета.** Виявити джерела господарсько-цінних ознак, установити зв'язки між морфологічними ознаками рослин і стійкістю до шкочинних факторів навколишнього середовища й створити сорти овочевих і баштанних культур, адаптовані до вирощування в умовах степової зони України. **Методи.** Лабораторний, польовий, статистичний. **Результати.** Для помідора встановлено взаємозв'язок між довжиною періоду «сходи — дозрівання плодів» та «цвітіння — дозрівання» ( $r=0,89$ ). Для перцю солодкого та баклажана — між довжиною періоду «сходи — біологічна стиглість» і «цвітіння — біологічна стиглість» ( $r=0,66$  та  $r=0,76$  відповідно). У кавуна спостерігається зв'язок між довжиною вегетаційного періоду та «зав'язування — досягання плодів» ( $r=0,57$ ), жаростійкістю та кількістю продихів на нижній стороні листка ( $r=0,69$ ), між температурою верхнього і нижнього боків листка й посухостійкістю, яка становить відповідно  $r=(-0,59)$  та  $r=(-0,52)$ . Визначено кореляцію між лабораторною жаростійкістю та кількістю продихів на нижньому боці листка гарбуза великоплідного в полі зору мікроскопа при збільшенні в 40 разів ( $r=0,74$ ), холодостійкістю і площею листка ( $r=0,51$ ) й довжиною міжвузля ( $r=0,51$ ), між продуктивністю, довжиною сім'ядолі ( $r=0,53$ ) та довжиною головного стебла ( $r=0,52$ ). У кабачка виявилася кореляція між жаростійкістю і кількістю шипів на черешку ( $r=0,63$ ), холодостійкістю та кількістю листків на рослині ( $r=0,43$ ). У патисона наявна кореляція між жаростійкістю та довжиною черешка ( $r=0,56$ ). Продуктивність рослини гарбуза мускатного має високу кореляцію із довжиною головного стебла ( $r=0,84$ ) та середню — із масою плоду ( $r=0,56$ ). Маса плоду негативно корелює із кількістю плодів на рослині  $r=(-0,62)$ . Кількість насіння у плоді має кореляційний зв'язок із твердістю кори плоду ( $r=0,71$ ) та шириною плоду ( $r=0,61$ ). Твердість кори позитивно корелює із шири-

**ною плоду ( $r = 0,86$ ). Висновки. За 20 років успішної роботи селекціонерів Південної сільськогосподарської станції створено понад 60 сортів овочевих і баштанних культур, які за своїми господарсько-цінними ознаками не поступаються світовим аналогам, а за стійкістю до шкочинних факторів навколишнього середовища перевершують їх.**

**Ключові слова:** продуктивність, морфологічні ознаки, зв'язки, кореляція.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202003-07>

Швидкість росту температури повітря за останні 100 років на території України вдвічі перевищує загальносвітові показники. Найскладніші умови для розвитку рослинництва спостерігаються у південних областях — Миколаївській і Херсонській [1]. Під час створення високопродуктивних сортів, здатних стабільно реалізовувати свій потенціал під впливом шкочинних факторів навколишнього середовища, у селекціонерів виникають певні складнощі — негативні кореляції між потенціалом продуктивності та стійкістю рослин до екологічних стресів [2]. Тому актуальним є вивчення закономірностей зв'язків між основними ознаками рослини для створення нових продуктивних високоякісних сортів овочевих і баштанних культур, адаптованих до вирощування в умовах степової зони України.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У сучасних селекційних програмах пошук зв'язків між різними ознаками рослин є запорукою отримання запланованих результатів. Залежно від мети досліджують зв'язки між структурними компонентами врожаю [3–5], стійкістю до абіотичних факторів навколишнього середовища [6], хімічним складом плодів [7].

**Мета досліджень** — виявити джерела господарсько-цінних ознак, установити зв'язки між морфологічними ознаками рослин і стійкістю проти шкочинних факторів навколишнього середовища й створити сорти овочевих і баштанних культур, адаптованих до вирощування в умовах степової зони України.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводили у відкритому ґрунті на ділянці краплинного зрошення, розташованій у ДП ДГ «Великий Клин» (46°19'46.1"N 32°35'51.2"E) Південної державної сільськогосподарської дослідної станції ІВПІМ НААН

у 1998–2018 рр. згідно із загальноприйнятими методиками.

Агротехніка в дослідях відповідала ДСТУ 6008:2008. Томат. Технологія вирощування. Загальні вимоги, ДСТУ 5044:2008. Перець і баклажан. Технологія вирощування. Загальні вимоги, ДСТУ 5045:2008. Кавун, диня, гарбуз. Технологія вирощування. Основні положення, ДСТУ 6016–2008. Огірок, кабачок, патисон. Технологія вирощування. Загальні вимоги, ДСТУ 5046:2008. Насіння кавуна, дині, гарбуза. Збирання й облік урожаю здійснювали вручну, ваговим методом, відбирали проби для хімічного аналізу плодів. Аналіз плодів здійснювали згідно з ДСТУ 4945:2008, ДСТУ 4954:2008, ДСТУ 4957:2008. Оцінку колекційних зразків на абіотичну стійкість у лабораторних умовах проводили за відповідними методичними рекомендаціями [8, 9], статистичну обробку результатів досліджень — за посібником «Системний аналіз в селекції польових культур» [10].

**Результати досліджень.** Науковцями станції з урахуванням критичних змін клімату було розроблено програму селекції сортів овочевих і баштанних культур, стійких до негативного впливу абіотичних факторів навколишнього середовища. У результаті виконання цієї програми було розроблено та вдосконалено методи визначення у лабораторних і польових умовах відносної стійкості овочевих і баштанних рослин до жару, посухи та холоду. Для кожної культури в лабораторних умовах було встановлено осмотичний тиск, температуру, експозицію впливу негативних факторів, які дають змогу розподілити досліджувані матеріали за групами стійкості та здійснювати цілеспрямований відбір кращих генотипів. У польових умовах виконано глибокі біометричні дослідження овочевих і баштанних

рослин та фенологічні спостереження упродовж їх вегетаційного періоду.

Під час проведення кореляційного аналізу ознак рослин помідора, баклажана і перцю солодкого встановлено, що в цих культур наявна висока кореляція між лабораторною жаростійкістю і кількістю продохів на листі, яка становить для помідора  $r=0,84$ , баклажана —  $r=0,81$ , перцю солодкого —  $r=0,82$ .

При вивченні вегетаційного періоду в помідора відзначено високий взаємозв'язок між довжиною періоду «сходи — дозрівання плодів» і довжиною міжфазного періоду «цвітіння — дозрівання» ( $r=0,89$ ). Тому під час селекції на скоростиглість слід добирати зразки з коротким міжфазним періодом «цвітіння — дозрівання». Для рослин перцю солодкого та баклажана виявлено високий взаємозв'язок між довжиною періоду «сходи — біологічна стиглість» і міжфазним періодом «цвітіння — біологічна стиглість» ( $r=0,66$  та  $r=0,76$  відповідно). На основі отриманих кореляційних залежностей можна стверджувати, що для скорочення періоду «сходи — біологічна стиглість» потрібно вести добір на скорочення міжфазного періоду «цвітіння — біологічна стиглість». Особливо це важливо під час створення сортів перцю солодкого, плоди якого використовують біологічно стиглими.

Отримані кореляційні зв'язки дали змогу створити сорти помідора Апологет, Анаконда, Адель, Українець, перцю солодкого — Злато скіфів, Багрянний вулкан, Каньйон, Звенигора, баклажана — Херсонський, Айсберг, Забава.

У рослин кавуна спостерігається зв'язок між довжиною вегетаційного періоду та фазою «зав'язування — досягання плодів» ( $r=0,57$ ). Для скорочення періоду «сходи — досягання плодів» потрібно вести добір на скорочення міжфазного періоду «зав'язування — досягання плодів». У результаті кореляційного аналізу встановлено наявність істотного зв'язку між жаростійкістю зразків кавуна та кількістю продохів на нижньому боці листка ( $r=0,69$ ), між температурою верхнього та нижнього боків листка й посухостійкістю, яка становить відповідно  $r=-0,59$  та  $r=-0,52$ . Наявність цих зв'язків дала можливість у польових умовах

провести аналіз великої кількості вихідного матеріалу і створити сорти кавунів Альянс, Чарівник, Мрія.

На станції було встановлено кореляцію між лабораторною жаростійкістю та кількістю продохів на нижньому боці листка гарбуза великоплідного в полі зору мікроскопа при збільшенні в 40 разів ( $r=0,74$ ); холодостійкістю, визначеною у лабораторних умовах, та площею листка ( $r=0,51$ ) і довжиною міжвузля ( $r=0,51$ ); між продуктивністю, довжиною сім'ядолі ( $r=0,53$ ) та довжиною головного стебла ( $r=0,52$ ).

У результаті створено нові сорти великоплідного гарбуза Альтаір, Універсал, Сірий український, Степовий.

У кабачка виявилася кореляція між жаростійкістю та кількістю шипів на черешку ( $r=0,63$ ), між холодостійкістю і кількістю листків на рослині ( $r=0,43$ ). У патисона — кореляція між жаростійкістю та довжиною черешка ( $r=0,56$ ). Ці кореляційні зв'язки дали змогу створити сорти кабачків Гайдамака, Акробат, Атаман, Златогор та патисона Кардамон.

Було встановлено, що продуктивність рослини гарбуза мускатного має високу позитивну кореляцію з довжиною головного стебла ( $r=0,84$ ) та середню — з масою плоду ( $r=0,56$ ). Маса плоду негативно корелює з кількістю плодів на рослині ( $r=-0,62$ ). Більша кількість чоловічих квіток на рослині формує більшу кількість пилку, що поліпшує умови запилення жіночих квіток. Тому продуктивність рослин гарбуза мускатного позитивно корелює зі співвідношенням чоловічих квіток до жіночих ( $r=0,65$ ). Кількість насіння у плоді має кореляційний позитивний зв'язок із твердістю кори плоду ( $r=0,71$ ) та шириною плоду ( $r=0,61$ ). Твердість кори позитивно корелює із шириною плоду ( $r=0,86$ ). У зв'язку з тим, що плоди рослин туркменського підвиду мускатного гарбуза мають значні особливості в будові (булавоподібна форма з розміщенням насіння лише з одного боку), нами було проведено кореляційний аналіз окремо для цього підвиду та всіх інших. У результаті отримано відмінності за силою і напрямом окремих зв'язків між морфологічними ознаками плодів. Так, скажімо, для туркменського підвиду виявлено позитивний зв'язок між масою плоду та його

довжиною ( $r=0,94$ ), шириною ( $r=0,95$ ), індексом ( $r=0,90$ ) і товщиною м'якоті ( $r=0,96$ ). Для інших підвидів гарбуза мускатного встановлено негативний зв'язок між масою плоду та його шириною ( $r=-0,86$ ) і товщиною м'якоті ( $r=-0,40$ ). Твердість кори в плодів рослин туркменського підвиду позитивно корелює з масою плоду ( $r=0,66$ ) і негативно — з кількістю плодів на рослині ( $r=-0,48$ ). В інших підвидів навпаки — ( $r=-0,68$ ) та ( $r=0,92$ ) відповідно. Також виявлено кореляційні зв'язки між ознаками: уміст сухої розчинної речовини — уміст крохмалю ( $r=0,97$ ), сухої розчинної речовини — уміст каротину ( $r=-0,72$ ). Ознака «кількість вузлів до першої зав'язі»

в мускатного гарбуза позитивно корелює з кількістю вузлів між жіночими квітками ( $r=0,70$ ) та з довжиною черешка ( $r=0,69$ ) і негативно — з діаметром головного стебла ( $r=-0,55$ ). Довжина черешка тісно пов'язана з довжиною ( $r=0,70$ ) та шириною листка ( $r=0,84$ ). Також було визначено, що температура поверхні листової пластинки рослин гарбуза мускатного має високу негативну кореляцію з кількістю вузлів до першої зав'язі ( $r=-0,80\dots0,75$ ).

З використанням одержаних даних створено та районовано для степової зони України сорти мускатних гарбузів Яніна, Родзинка, Диво.

## Висновки

За 20 років успішної роботи селекціонерів Південної сільськогосподарської станції створено понад 60 сортів овочевих і баштанних культур, які за своїми гос-

подарсько-цінними ознаками не поступаються світовим аналогам, а за стійкістю до шкочинних факторів навколишнього середовища перевершують їх.

**Lymar V.<sup>1</sup>, Holodniak O.<sup>2</sup>**

*South State Agricultural Experiment Station of Institute of Water Problems and Melioration of NAAS, 71 Chornomorska Str., Hola Prystan, Kherson oblast, 75600, Ukraine; e-mail: ipobuaan@gmail.com; ORCID: <sup>1</sup>0000-0002-2259-2655, <sup>2</sup>0000-0002-1513-6911*

### Results of the adaptive selection of vegetables in conditions of climate change

**Goal.** To determine sources of economically valuable signs, to establish relationships between the morphological characteristics of plants and resistance to harmful environmental factors and to create varieties of vegetable and melon crops adapted to cultivation in the steppe zone of Ukraine.

**Methods.** Laboratory, field, and statistical. **Results.** For tomato the relationship between the length of the period "germination — fruit ripening and flowering — ripening" ( $r=0,89$ ) is determined. For sweet pepper and eggplant the relationship between the length of the period of "shoots — biological ripeness" and "flowering — biological ripeness" ( $r=0,66$  and  $r=0,76$  respectively) is determined. For the watermelon there is a link between the length of vegetative period and "tying — ripening" ( $r=0,57$ ), heat resistance and the number of breaths on the underside of the leaf ( $r=0,69$ ), between the temperature of the upper and lower sides of the leaf and drought resistance, which is respectively  $r=(-0,59)$  and  $r=(-0,52)$ . The correlation is fixed between

laboratory resistance and the number of breaths on the underside of the leaf of pumpkin in the field of view of the microscope at the magnification of 40 times ( $r=0,74$ ), cold resistance and area of the leaf ( $r=0,51$ ) and length of internodes ( $r=0,51$ ), between productivity, length of cotyledons ( $r=0,53$ ) and length of the main stem ( $r=0,52$ ). The zucchini correlates with the heat resistance and the number of spines on the stalk ( $r=0,63$ ), cold resistance and number of leaves per plant ( $r=0,43$ ). The bush pattypan correlates with the heat and the length of the stake ( $r=0,56$ ). The productivity of plants of muscat pumpkins has a high correlation with the length of the main stem ( $r=0,84$ ) and medium with fruit weight ( $r=0,56$ ). Fruit weight is negatively correlated with the number of fruits per plant  $r=(-0,62)$ . The number of seeds per fruit correlates with the hardness of the bark of the fruit ( $r=0,71$ ) and fruit width ( $r=0,61$ ). The hardness of the bark is positively correlated with fruit width ( $r=0,86$ ).

**Conclusions.** Over 20 years of successful work of selection workers of Southern agricultural station it has been created more than 60 varieties of vegetable and melon crops, which by their economic characteristics equal to world analogs, and as to resistance against harmful environmental factors they surpass them.

**Key words:** productivity, morphological characteristics, communications, correlation.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202003-07>

## Бібліографія

1. Тараріко О.Г., Сиротенко О.В., Величко В.А. Космічний моніторинг посушливих явищ. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 10. С. 12–19.
2. Жученко А.А. Стратегія адаптивної інтенсифікації сільського господарства (концепція). Пушчино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1994. 148 с.
3. Krasteva L., Velcheva N., Mokreva T. Principal component analysis of a canning determinate tomato collection in the IPGR, Sadovo, Bulgaria. *Agroznanje*. 2012. V. 13, № 1. P. 79–86. doi: 10.7251/agren1201079k
4. Islam B.M.R., Ivy N. A., Rasul M.G., Zakaria M. Character association and path analysis of exotic tomato (*Solanum lycopersicum* L.) genotypes. *Bangladesh J. Pl. Breed. Genet.* 2010. V. 23(1). P. 13–18. doi: 10.3329/bjpbg.v23i1.9313
5. Chernet S., Belew D., Abay F. Genetic diversity studies for quantitative traits of tomato (*Solanum lycopersicon* L.) genotypes in Western Tigray, Northern Ethiopia. *J. Plant Breed. Crop Sci.* 2014. V. 6(9). P. 105–113. doi: 10.5897/jpbcs2014.0470
6. Brdar-Jokanović M., Pavlović S., Girek Z. et al. Assessing Tomato Drought Tolerance Based on Selection Indices. *Ratar. Povrt.* 2014. V. 51, № 1. P. 38–45. doi: 10.5937/ratpov51-5887
7. Hernandez Suarez M., Rodriguez E.M., Diaz Romero C. Chemical composition of tomato (*Lycopersicon esculentum*) from Tenerife, Canary Islands. *Food Chemistry*. 2008. V. 106. P. 1046–1056. doi: 10.1016/j.foodchem.2007.07.025
8. Кравченко В.А., Приліпка О.В. Методика і техніка селекційної роботи з томатом. Київ: Аграрна наука, 2001. 82 с.
9. Кравченко В.А., Холодняк О.Г., Воєводін Ю.І. Методичні рекомендації з визначення жаростійкості зразків овочевих культур (огірок, помідор, перець, баклажан): наук.-метод. вид. Херсон: Айлант, 2010. 4 с.
10. Літун П.П., Кириченко В.В., Петренко-ва В.П., Коломацька В.П. Системний аналіз в селекції польових культур. Харків, 2009. 354 с.