

УДК 581.52(477.44)

<https://doi.org/10.33989/2021.7.2.261557>

О.В. Машталер, А.І. Луценко, Л.О. Мікуліч

Донецький національний університет імені Василя Стуса

вул. 600-річчя, 21, м. Вінниця, 21001, Україна

o.mashtaler@donnu.edu.ua

vehera.a@donnu.edu.ua

l.mikulich@donnu.edu.ua

ORCID 0000-0003-1896-824X

ORCID 0000-0003-4127-6487

ORCID 0000-0002-1910-6812

ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЕКОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТА ФЕНОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ДЕЯКИХ СОРТІВ ВИДУ *ABELMOSCHUS ESCULENTUS* (L.) MOENCH В УМОВАХ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

У статті представлено результати біоекологічних характеристик та фенологічних особливостей деяких сортів виду *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench в умовах Вінницької області: два сорти українського походження – ‘Сопілка’ та ‘Alabama red’, а також сорт бамії турецького походження – ‘Sultani’. Досліджено енергію проростання та схожість насіння. Отримано результати фенологічних спостережень: календарні терміни початку фенологічних фаз, тривалості фаз і міжфазних періодів обраних сортів. Було встановлено, що найбільш раннім за строками проходження фенологічних фаз є сорт *Abelmoschus esculentus* турецького походження – ‘Sultani’. Для цього сорту тривалість міжфазних періодів (для 2018-2019 рр) становила: «сівба-сходи» – 20 днів, «сходи-цвітіння» – 54 дні, «цвітіння-початок плодоношення» – 4 дні. За результатами 2020 р міжфазні періоди для сорту ‘Sultani’ були більшими в середньому на 3-4 дні.

Ключові слова: *Abelmoschus esculentus*; бамія; біоекологічні характеристики; фенологічні спостереження; міжфазні періоди.

Вступ. *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench (*Hibiscus esculentus* L.). (бамія) – однорічна трав’яниста рослина із родини *Malvaceae*, батьківщина якої – західна тропічна Африка, ймовірно Ефіопія та Судан. Бамія має лікувальні та декоративні властивості, але найчастіше її недозрілі плоди використовують у їжу. Недозріле насіння бамії може бути використане як замітник зеленого горошку під час приготування страв, а дозріле підсмажене насіння – як замітник кави (Mateus, 2011).

У певні періоди дослідженнями бамії на території України займалися науковці Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України, Дослідної станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НАН України, Донецького ботанічного саду НАН України, Ботанічного саду Одеського національного університету ім. І.І. Мечникова (Машковська, 2015). В Україні на даний час рослина набуває епізодичної популярності у населення, проте залишається малопоширеною культурою. Серед основних причин – недостатня кількість досліджень, непопулярність рослини серед населення та мала кількість, до недавнього часу, сортів, придатних для вирощування в різних ґрунтово-кліматичних зонах безрозсадним способом.

В умовах лісостепу України та подібних до нього регіонах введення нових господарсько-цінних культур вкрай актуальне, особливий інтерес має пошук дешевих джерел білка, серед яких виділяється бамія, що дозволяє безпосередньо забезпечити збалансоване різноманітне харчування, та задоволення потреби організму людини у необхідних речовинах. Саме такі малопоширені рослини з високою харчовою, лікарською, технічною цінністю заслуговують широкого використання у практику вирощування у Вінницькій області.

Для інтродукції рослин у нові для них кліматичні умови необхідно вивчити їхню реакцію на чинники зовнішнього середовища та цикл сезонного розвитку обраних сортів рослин,

який відображає їхню еволюцію, екологічні властивості та здатність реагувати на зміни умов навколишнього середовища (Бейдеман, 1960; Доспехов, 2011).

Мета дослідження – дослідити біоекологічні характеристики та фенологічні особливості вирощування деяких сортів виду *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench в умовах Вінницької області.

Матеріали та методи. Під час планування та закладання експерименту використовували загальноприйняті методи та методики біоекологічних досліджень, статистичної обробки даних, методики визначення схожості та енергії проростання насіння, фенологічних спостережень.

Протягом 2018-2020 рр. на базі кафедри ботаніки та екології Донецького національного університету імені Василя Стуса було проведено дослідження біоекологічних характеристик та здійснено фенологічні спостереження трьох сортів виду *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. різних за своїм походженням – два сорти українського виробника і один сорт турецького виробника. Фенологічні спостереження проводили за методикою І.М. Бейдемана (Бейдеман, 1974). Під час фенологічних спостережень класифікацію фенологічним групам надавали відповідно методиці В.М. Остапко та Т.В. Зубцової (Остапко, & Зубцова, 2006), які запропонували розподіл на групи за часом проходження основних фаз розвитку: терміни початку вегетації, тривалість вегетаційного періоду, початок цвітіння, тривалість цвітіння, тривалість дозрівання плодів та насіння. Строки проходження фенологічних фаз досліджуваних сортів *Abelmoschus esculentus* фіксували 2 рази на тиждень протягом 2018-2020 рр. Отримані результати оброблено статистичними методами (Доспехов, 2011) та за допомогою прикладної програми Excel; рівень вірогідності 0,95% ($P < 0,05$).

Результати та їх обговорення. Для дослідження було обрано два сорти бамії українського походження – ‘Сопілка’ та ‘Alabama red’, а також сорт бамії турецького походження – ‘Sultani’. Інформація про культивування українських сортів трапляється епізодично, та більше на побутовому рівні використання. Насіння турецького сорту ‘Sultani’ було обрано для порівняння за всіма обраними параметрами з насінням бамії українського виробника за однакових умов вирощування. Рослини висаджували на окремі, віддалені (для виключення перехресного запилення між сортами), добре освітлені ділянки зі штучним поливом 2 рази на тиждень. Було обрано достатньо типові для Вінницької області ділянки за якістю ґрунту (опідзолені ґрунти з однорідною структурою). Клімат області є помірно континентальним, зазвичай максимум опадів припадає на травень-липень, а найвища температура повітря (35-38 °C) спостерігається у липні-серпні (Доповідь про стан навколишнього, 2019).

Енергію проростання визначали на третю-четверту добу після закладки експерименту (рис. 1).

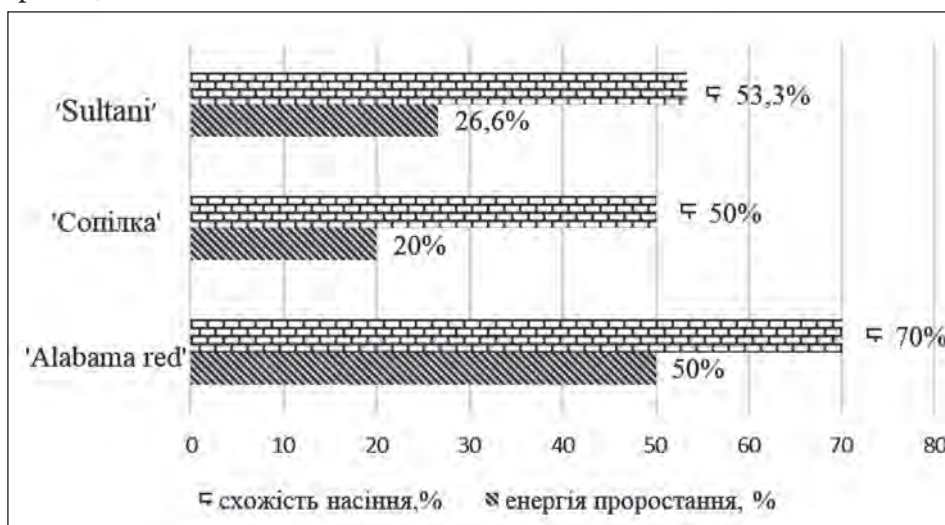


Рис. 1. Співвідношення показників енергії проростання та схожості насіння досліджуваних сортів *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.

Дружність проростання насіння *Abelmoschus esculentus* сорту ‘Сопілка’ на 3 добу склала 20%, сорту турецького походження ‘Sultani’ – 26,6%, а сорту ‘Alabama red’ – 50%. Схожість визначали на сьомий день експерименту. Кількість схожого насіння *Abelmoschus esculentus* сорту ‘Сопілка’ на сьому добу

склала 50%, сорту турецького походження 'Sultani' – 53,3%, а сорту 'Alabama red' – 70% (табл. 1). Ці показники є усередненими для трьох років дослідження.

Подальше дослідження біоекологічних характеристик та фенологічних особливостей обраних сортів *Abelmoschus esculentus* проводили за різних способів вирощування у весняно-літні періоди 2018-2020 рр (Луценко, & Машталер, 2020). Одночасно досліджували результати сівби насіння бамії у відкритий ґрунт та її культивування розсадним способом.

Інтродукція рослин у нові умови в значній мірі спричиняє зміни в їх сезонному розвитку і є важливим показником існування рослин в конкретних кліматичних умовах.

Таблиця 1.

**Енергія проростання та схожість досліджуваних сортів
Abelmoschus esculentus (L.) Moench**

Сорт	Енергія проростання, %	Схожість насіння, %
'Сопілка'	20±0,001	50±0,001
'Sultani'	26,6±0,015	53,3±0,02
'Alabama red'	50±0,01	70±0,001

Коливання метеорологічних факторів впливають на терміни фенологічних фаз. Тому останні можуть настати дещо раніше, або навпаки – запізно (Методика державного випробування, 2003).

Для дослідження морфологічних змін, пов'язаних з розвитком рослин зазвичай виділяють п'ять фенофаз: початок вегетації, бутонізація, початок цвітіння, масове цвітіння, плодоношення, відмирання (Бейдеман, 1974).

Аналізуючи період від висівання насіння до настання окремих фенофаз у досліджуваних сортах, що вирощували розсадним способом, було встановлено, що період від висадки до появи масових сходів спостерігався в середньому для всіх сортів, що культивувалися у такий спосіб, на 20-25 добу. Початок бутонізації спостерігали на 20-ий день, далі – рослини висаджували у відкритий ґрунт.

Для рослин відкритого ґрунту експериментально встановлено, що короткий період проростання насіння бамії був можливим лише тоді, коли показники добової температури ґрунту не падали нижче 12 °С, сума ефективних температур повітря була не менше, ніж 70 °С. За таких умов поява масових сходів бамії відбувалась на 7-8 добу. Також було підтверджено той факт, що бамія краще зростає на окультурених ґрунтах, багатих на гумус та добре аерованих (Глухов, Костирко, & Горлачова, 1998).



Рис. 2. Цвітіння досліджуваних сортів *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.: а – 'Сопілка'; б – 'Sultani'; в – 'Alabama red'

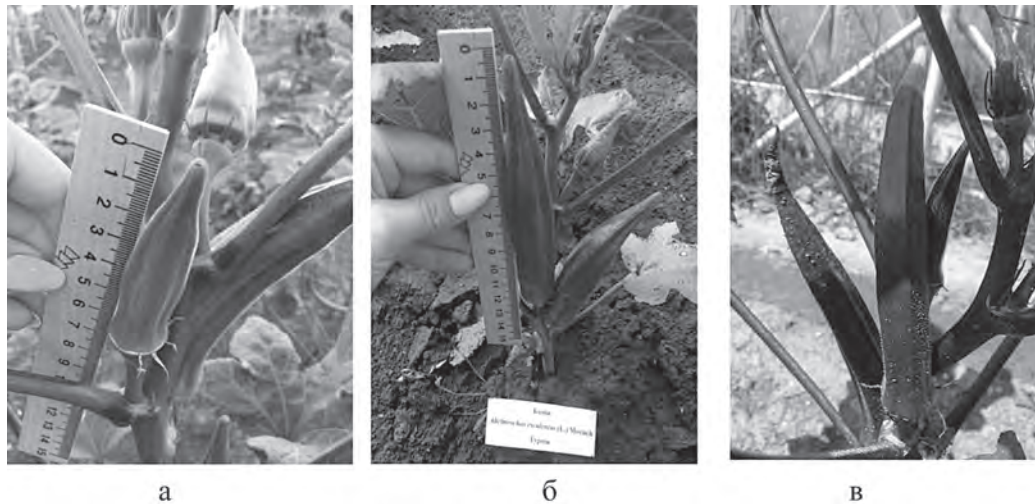


Рис. 3. Плодоношення досліджуваних сортів *Abielmoschus esculentus* (L.) Moench.: а – ‘Сопілка’; б – ‘Sultani’; в – ‘Alabama red’

При посіві насіння у відкритий ґрунт сходи рослин з’являлися у першій декаді травня, а закінчення відростання вегетативної частини після посіву припадало на першу декаду червня. Фаза бутонізації для рослин сорту ‘Сопілка’, ‘Sultani’ та сорту ‘Alabama red’ в природних умовах настала на 55-56 добу.

Початок цвітіння для *Abielmoschus esculentus* припадав на 70 добу після посіву. Масове цвітіння для всіх зразків припадало на кінець другої декади липня. Сорти бамії українського та турецького походження в середньому закінчували цвітіння на 91 добу від початку цвітіння.

Тривалість цвітіння, для всіх досліджуваних сортів, в середньому складала 20-40 днів, отже всі вони належать до середньоквітучих рослин (рис. 2).

Фаза плодоношення мала початок через 8-10 днів після закінчення цвітіння. Досліджувані сорти українського та турецького походження за термінами початку вегетації належать до пізньовесняних, оскільки початок вегетації припадав на першу декаду травня (рис. 3).

За отриманими результатами сорти українського та турецького походження мали середній період вегетації 160 днів, отже за класифікацією В.М. Остапко та Т.В. Зубцовою (2006) вони належать до середньовеgetуючих культур. За початком цвітіння всі досліджувані зразки належать до середньолітніх (перша половина та середина серпня).

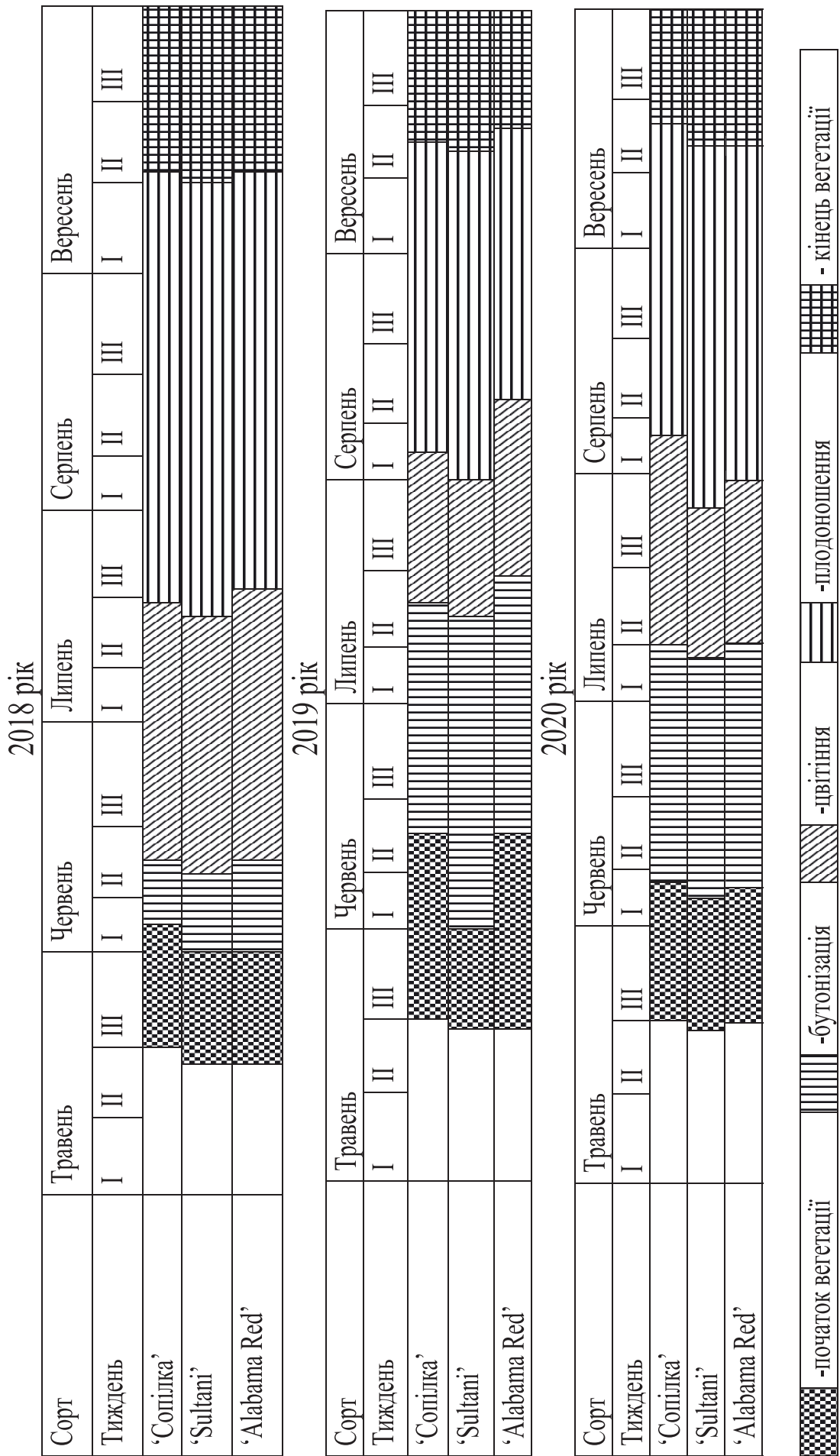
Таблиця 2.

Строки проходження фенологічних фаз сортів *Abielmoschus esculentus* (L.) Moench у відкритому ґрунті 2018-2020 р.

Фенологічні фази	<i>Abielmoschus esculentus</i> (2018 рік)			<i>Abielmoschus esculentus</i> (2019 рік)			<i>Abielmoschus esculentus</i> (2020 рік)		
	‘Сопілка’	‘Sultani’	‘Alabama Red’	‘Сопілка’	‘Sultani’	‘Alabama Red’	‘Сопілка’	‘Sultani’	‘Alabama Red’
Сівба	01.05.18	01.05.18	01.05.18	01.05.19	01.05.19	01.05.19	02.05.20	02.05.20	02.05.2020
Сходи	23.05.18-05.06.18	21.05.18-04.06.18	24.05.18-07.06.18	23.05.19-05.06.19	21.05.19-04.06.19	24.05.19-06.06.19	27.05.20-10.06.20	26.05.20-09.06.20	28.05.20-11.06.20
Цвітіння	16.07.18-03.08.18	14.07.18-01.08.18	17.07.18-04.08.18	16.07.19-03.08.19	14.07.19-01.08.19	18.07.19-05.08.19	19.07.20-06.08.20	18.07.20-05.08.20	20.07.20-07.08.20
Плодоношення	20.07.18-15.09.18	18.07.18-13.09.18	21.07.18-15.09.18	20.07.19-15.09.19	18.07.19-13.09.19	22.07.19-17.09.19	28.07.20-24.09.20	26.07.20-21.09.20	29.07.20-25.09.20
Дата останнього збору	25.09.18	23.09.18	26.09.18	25.09.19	23.09.19	27.09.19	11.10.20	09.10.20	13.10.20

Таблиця 3

Спектри проходження фенологічних фаз сортів *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench 2018-2020 рік



Що стосується тривалості дозрівання плодів та насіння, то за нашими спостереженнями досліджені сорти належать до групи з розтягнутим періодом дозрівання (більше 60 днів).

За результатами спостережень склали порівняльню таблицю 2. Фенологічні спектри об'єктів дослідження складено за роками спостережень та для зручності візуального сприйняття наведено у таблиці 3.

Висновки. Протягом періоду дослідження було встановлено, що найбільш раннім за строками проходженням фенологічних фаз є сорт *Abelmoschus esculentus* турецького походження – ‘Sultani’. Для цього сорту тривалість міжфазних періодів (для 2018-2019 рр) становила: «сівба-сходи» – 20 днів, «сходи-цвітіння» – 54 дні, «цвітіння-початок плодоношення» – 4 дні. За результатами 2020 р. міжфазні періоди для сорту ‘Sultani’ були більшими в середньому на 3-4 дні. Вважаємо, що це наслідки холодного травня 2020 р із затяжним дощовим періодом.

Для сортів українського походження – ‘Сопілка’ та ‘Alabama red’ тривалість міжфазних періодів в несуттєво відрізнялась на 1-2 дні за весь час досліджень.

Усі досліджені сорти виявилися достатньо стабільними за своїми характеристиками. Сорт ‘Alabama red’ мав найбільші показники енергії проростання та схожості насінини. Особливістю рослин цього сорту було червоно-бордове забарвлення поверхні стебел та жилок. Сорт ‘Сопілка’ за своїми показниками не поступався вищезгаданому українському сорту бамії. Розміри квіток в середньому були від 6 до 8 см. В цей період рослини є доволі декоративними, але через короткий міжфазний період «цвітіння-початок плодоношення» не варто її використовувати для декоративного садівництва, як радять деякі садові господарства.

Список використаної літератури:

- Бейдеман И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск : Наука, 1974. 155 с.
- Глухов О. З., Костирко Д. Р., Горлачова З. С. Рідкісні овочеві рослини та перспективи їх використання на Південному Сході України. НАН України, Донецький ботанічний сад. Донецьк : Мультипрес, 1998. С. 66–68.
- Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області (2018 рік). Вінниця, 2019. 229 с. URL: <http://www.vin.gov.ua/images/doc/vin/departament-apk/doc/OperMonitor/Dopov/VinnDopov2019.pdf>
- Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва : Альянс, 2011. 352 с.
- Каталог декоративних трав'янистих рослин ботанічних садів і дендропарків України / за ред. С. П. Машковської. Київ, 2015. 282 с.
- Луценко А. І., Машталер О. В. Фенологічні дослідження *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench в умовах м. Вінниці. *Актуальні питання розвитку біології та екології* : матеріали міжнар. наук. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених, м. Вінниця, 21-22 жовт. 2020 р. Вінниця : ТВОРИ, 2020. С. 11–12.
- Методика державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Загальна частина. Офіційний бюлетень. Державна служба з охорони прав на сорти рослин. Київ : АЛЕФА, 2003. № 1, ч. 3. 106 с.
- Остапко В. М., Зубцова Т. В. Интродукция раритетных видов флоры юго-востока Украины. Севастополь : Вебер, 2006. 296 с.
- Mateus R. Evaluation of varieties and cultural practices of okra (*Abelmoschus esculentus*) for production in Massachusetts. Massachusetts : Department of Plant, soil and Insect Sciences, 2011. 43 p.

O.V. Mashtaler, A.I. Lutsenko, L.O. Mikulich

Vasyly' Stus Donetsk national university

STUDY OF BIOECOLOGICAL CHARACTERISTICS AND PHENOLOGICAL FEATURES OF CERTAIN VARIETIES OF *ABELMOSCHUS ESCULENTUS* (L.) MOENCH IN CONDITIONS IN THE VINNYTSIA REGION

*The article presents the results of bioecological characteristics and phenological features of some varieties of *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench in Vinnytsia region: two varieties of Ukrainian origin - ‘Sopilka’ and ‘Alabama red’, as well as a variety of okra of Turkish origin - ‘Sultani’. Germination energy and seed germination were studied. The results of phenological observations are obtained: calendar terms of the beginning of phenological phases, duration of phases and interphase periods of selected varieties. It was found that the earliest passage of phenological phases is the variety *Abelmoschus esculentus* of Turkish origin - ‘Sultani’. For this variety, the duration of the interphase periods (for 2018-2019) was: «sowing-germination» - 20 days, «germination-flowering» - 54 days, «flowering-beginning of fruiting» - 4 days. According to the results of 2020, the interphase periods for the variety ‘Sultani’ were longer by an average of 3-4 days.*

Key words: *Abelmoschus esculentus*; okra; bioecological characteristics; phenological observations; interphase periods.

References

- Beideman, I. N. (1974). *Metodika izucheniiia fenologii rastenii i rastitelnykh soobshchestv [Methods of studying the phenology of plants and plant communities]*. Novosibirsk: Nauka [in Russian].
- Dopovid pro stan navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha u Vinnytskii oblasti (2018 rik) [Report on the state of the environment in Vinnytsia region]*. (2019). Retrieved from <http://www.vin.gov.ua/images/doc/vin/departament-apk/doc/OperMonitor/Dopov/VinnDopov2019.pdf> [in Ukrainian].
- Dospikhov, B. A. (2011). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezultatov issledovaniia) [Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]*. Moskva: Alians [in Russian].
- Hlukhov, O. Z., Kostyrko, D. R., & Horlachova, Z. S. (1998). *Ridkisini ovochevi roslyny ta perspektyvy yikh vykorystannia na Pivdennomu Skhodi Ukrainy [Rare vegetable plants and prospects of their use in the South-East of Ukraine]*. Donetsk: Multipres [in Ukrainian].
- Lutsenko A. I., & Mashtaler, O. V. (2020). Fenolohichni doslidzhennia *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench v umovakh m. Vinnytsi [Phenological studies of *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench in the conditions of Vinnytsia]. In Yu. Prysedsky, O. Dotsenko, Paulauskas Algimantas, V. Kuryata (Eds.), *Aktualni pytannia rozvytku biolohii ta ekolohii [Current problems of biology and ecology] : Proceeding of the materials of VI International scientific conference for students and young scientists (October, 21–22, 2020)* (pp. 11-12). Vinnytsia: TVORY [in Ukrainian].
- Mashkovska, S. P. (Ed.). (2015). *Kataloh dekoratyvnykh trav'ianystykh roslyn botanichnykh sadiv i dendroparkiv Ukrainy [Catalog of ornamental herbaceous plants of botanical gardens and arboretums of Ukraine]*. Kyiv [in Ukrainian].
- Mateus, R. (2011). *Evaluation of varieties and cultural practices of okra (Abelmoschus esculentus) for production in Massachusetts*. Massachusetts: Department of Plant, soil and Insect Sciences.
- Metodyka derzhavnoho vyprovuvannia sortiv roslyn na prydatnist do poshyrennia v Ukraini. Zahalna chastyna. Ofitsiinyi biuleten [Methods of state testing of plant varieties for suitability for distribution in Ukraine. The general part]* (No. 1(3)). (2003). Kyiv: Alefa [in Ukrainian].
- Ostapko, V. M., Zubtcova, T. V. (2006). *Introduktsiia raritetnykh vidov flory iugo-vostoka Ukrainy [Introduction of rare species of flora of the south-east of Ukraine]*. Sevastopol: Veber [in Russian].

Отримано 25.11.2021