

Інтродукція та використання рослин видів роду *Physalis* L. в Україні

О. П. Бондарчук*, О. М. Вергун, В. В. Фіщенко, Д. Б. Рахметов

Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України, вул. Тимірязєвська, 1, м. Київ, 01014, Україна,
*e-mail: bondbiolog@gmail.com

Мета. Розробити науково-прикладні засади інтродукції, селекції та використання рослин видів роду *Physalis* L. для забезпечення продовольчої безпеки України. **Методи.** Предмет дослідження – рослини видів роду *Physalis*. Дослідження проводили у 2014–2018 рр. на інтродукційних ділянках відділу культурної флори Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (НБС). У роботі використано такі методи: польові, інтродукційні, біолого-морфологічні; лабораторні (хімічні, біохімічні), статистичні [методи дисперсійного аналізу й статистичної оцінки середніх даних із використанням програми Microsoft Excel (2010)]. **Результати.** Досліджено особливості проходження онтоморфогенезу та біолого-морфологічні показники рослин видів роду *Physalis* за умов інтродукції в Правобережному Лісостепу України. Установлено, що вміст сухих речовин у плодах рослин варіював від 10 до 18,34%, цукрів – від 39,34 до 67,97, дубильних речовин – 1,57 до 3,35, каротину – від 0,200 до 0,583%, аскорбінової кислоти – від 123,91 до 284,95 мг/100 г залежно від видових, сортових та формових особливостей. **Висновки.** Інтродуковані рослини видів роду *Physalis* в умовах культури проходять чотири вікові періоди та 10 онтогенетичних станів: насіння (se), проростки (p), ювенільний (j), іматурний (im), віргінільний (v), генеративний (g), субсенільний (ss) та сенільний (se). За біолого-морфологічними параметрами та біохімічним складом серед досліджуваних інтродуцентів відзначився *P. ixocarpa* 'Ліхтарик' селекції НБС. Отримані дані можуть бути використанні для подальших досліджень та визначення перспективи впровадження цих інтродуцентів у широку культуру.

Ключові слова: *Physalis* L.; інтродукція; онтоморфогенез; біолого-морфологічні особливості; біохімічний склад; особливості розмноження та введення в культуру.

Вступ

Значної актуальності серед населення всього світу набуває ведення здорового способу життя та якісне харчування. Цей тренд спрямовує наукову спільноту до пошуку та створення нових і нетрадиційних джерел отримання цінної продукції, використання якої сприятиме поліпшенню життєдіяльності людини. Такими цінними представниками серед багатьох інтродуцентів є рослини видів роду *Physalis* [1–5], які є новими, малопоширеними рослинами в Україні.

Рід *Physalis* є найбільшим у родині Solanaceae. Він представлений переважно багаторічними, рідше однорічними теплолюбними трав'янистими рослинами, батьківщиною яких є Перу й Болівія [6, 7]. Завдяки своїм унікальним смаковим яkostям під час експедиційних поїздок М. І. Вавиловим був відзначений вид *Physalis ixocarpa* Brot. як перспективна овочева культура для впровадження на території колишнього Союзу Радянських Соціалістичних Республік (СРСР). В Україні представники цього роду були запропоновані для впровадження у 60-х рр. ХХ ст. як овочеві екзоти, а в селекційному напрямі почали вивчатися дещо пізніше [8–11].

Варто зазначити, що ці рослини цінні не тільки як харчові культури, вони характеризуються різноманітною біологічною активністю, а саме антиоксидантною, протигрибною [12], антимікробною, гепатопротекторною, протипухлинною, імуномодуляторною та антипаразитарною [13–15] дією. Упродовж

Oleksandr Bondarchuk

<https://orcid.org/0000-0001-6367-9063>

Olena Vergun

<https://orcid.org/0000-0003-2924-1580>

Valentyna Fishchenko

<https://orcid.org/0000-0002-7714-1739>

Dzhamal Rakhmetov

<https://orcid.org/0000-0001-7260-3263>

останніх десятиліть зростає науковий інтерес до вивчення цих рослин через їхні фітохімічні та фармакологічні властивості, оскільки їх сировина містить стероїди, флавоноїди, алкалоїди, каротиноїди, фенолпропаноїди, дитерпени, вітаміни тощо [16]. Харчова цінність цієї культури обумовлена наявністю різних класів хімічних сполук. Плоди відрізняються багатим умістом мінеральних речовин, серед яких ідентифіковано К, Mg, Ca, Fe, P, Na, Zn, Cu, Mn [17, 18].

Екстракти листків *Physalis peruviana* містять біологічно активні речовини, серед яких дубильні речовини, фенольні кислоти, флавоноїди, які можуть бути застосовані в лікувальних та косметичних цілях [19].

Дослідження фенологічних особливостей та продуктивності рослин *Physalis peruviana* показали, що ця культура навіть у напівзасушливих регіонах здатна забезпечувати високий урожай плодів [20]. Усебічне вивчення рослин цього роду, розроблення основ введення в культуру та використання є важливою й актуальною проблемою. Залучення до інтродукційного процесу різноманіття рослин різних видів, форм та сортів *Physalis*, аналіз комплексу їхніх ознак (особливостей росту й розвитку рослин, оцінювання їх урожайного потенціалу, біохімічного складу) дає змогу дібрати найперспективніші генотипи за їх стійкістю до умов довкілля та рекомендувати як сировину для різних напрямів господарювання.

Матеріали та методика досліджень

Предмет дослідження – сорти та види фізалісу *Ph. philadelphica* ‘Сливовий джем’, *Ph. ixocarpa* ‘Ліхтарик’, *Ph. pubescens* ‘Жаринка’, *Ph. pubescens* (ф 1), *Ph. pubescens* (ф 2), *Ph. pubescens* (ф 3), *Ph. alkekengi*, *Ph. peruviana*. Насінний матеріал отримано з Італії, Німеччини, Польщі (*Ph. pubescens* L.) за делектусом та під час відряджень до Китайської Народної республіки (КНР). На основі окремих видів унаслідок застосування методу багаторазового добору з популяцій вільнопереzapилених форм у 2003 році було створено та районано два сорти: ‘Ліхтарик’ (*Ph. ixocarpa* Brot.) та ‘Жаринка’ (*Ph. pubescens* L.).

Рослини вирощували на експериментальних ділянках відділу культурної флори Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України (НБС).

За інтродукції рослин видів роду *Physalis* використано теоретичні положення, викладені в працях М. М. Гришка, Ю. А. Утеуша та Д. Б. Рахметова [21].

Основний метод роботи – порівняльний морфологічний аналіз рослин, вирощених із на-

сіння, за фазами розвитку відповідно до методичних вказівок І. П. Ігнат'євої [22]. Вікові стани описували за методикою Т. О. Работнова [23]; форму листків, стебла, коренів, квіток, суцвіть, плодів та насіння – за відповідними роботами [24, 25]. Для порівняльного опису рослин застосовували термінологію, наведену в працях І. Г. Серебрякова і Т. І. Серебрякової [26, 27]. Фенологічні спостереження проводили шляхом реєстрації фаз розвитку з інтервалом 3–5 діб за Методикою фенологічних спостережень в ботаничних садах СССР [28]. Фактичну продуктивність насіння визначали за повного дозрівання. Зразки збирали за однакового ступеня зрілості. Для визначення морфометричних параметрів та маси 1000 насінин використовували цифровий штангенциркуль «TOP TOOLS» та аналітичні ваги AXIS ANG 200C.

Фітосировину (ягоди) оцінювали у фазі плодоношення в біохімічній лабораторії відділу культурної флори НБС за відповідними методиками. Кількість абсолютно сухої речовини визначали висушуванням зразків за температури 105 °C до сталої маси; аскорбінової кислоти – [29]; загальний уміст цукрів – методом Бертрана; дубильних речовин – титриметричним методом у присутності індигокарміну [29]; каротину – спектрофотометрично із застосуванням розчинника бензину Калоша (спектрофотометр UNICO 2800) [30].

Результати досліджень обробляли методами дисперсійного аналізу та статистичної оцінки середніх даних з використанням програми Microsoft Excel (2010).

Результати досліджень

Дослідження з інтродукції рослин видів роду *Physalis* у відділі культурної флори НБС розпочато наприкінці ХХ ст. [11].

Унаслідок залучення до інтродукційного процесу аборигенних видів, обміну за делектусом і експедиційних поїздок співробітників відділу до Республіки Корея та Китаю сьогодні колекція налічує понад 10 таксонів роду *Physalis*.

На основі аналізу літературних джерел щодо поширення видів роду *Physalis* у світовій флорі, з'ясовано, що в природній флорі України зростає лише два види: у Західній частині України – *Ph. ixocarpa*, у Центральній – *Ph. alkekengi*. Види та сворені на їхній основі сорти цього роду широко використовуються у світовій практиці як лікарські й харчові рослини [31–34].

Рослини видів роду *Physalis* в умовах інтродукції в НБС проходять повний цикл розвитку. Розміри пагонової та кореневої

систем рослин найінтенсивніше змінюються під час вегетативного росту. Загальний стан рослин оцінювали за змінами якісних, лінійних та кількісних показників. У життєвому циклі рослин роду *Physalis* виділено чотири періоди індивідуального розвитку –

латентний, прегенеративний, генеративний і постгенеративний та 10 вікових станів (рис. 1). В умовах Донецького ботанічного саду виділяють три періоди, де четвертий – постгенеративний – зазначається як не виявлений або не чітко виражений [8].

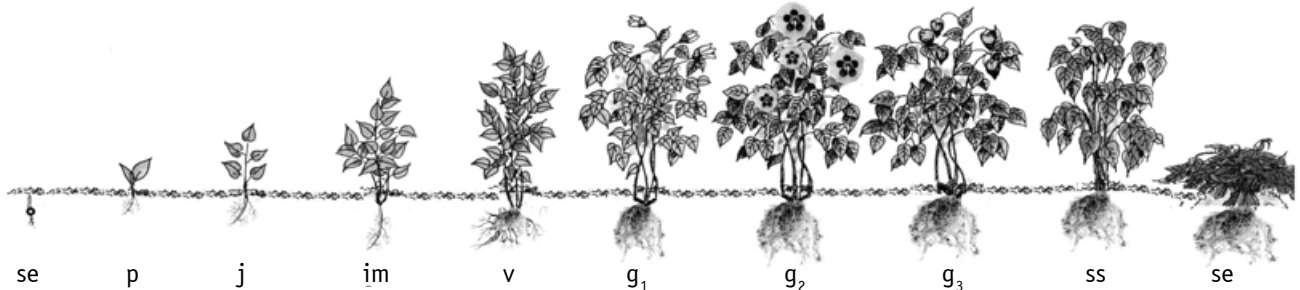


Рис. 1. Схема онтоморфогенезу рослин видів роду *Physalis* L.

Латентний період. Насінина округлої ниркоподібної форми завдовжки та завширшки від 1,0 до 2,5 мм, поверхня блискуча, дрібногорбкувата. Зародок розміщений по периферії насінини. Плід – ягода, яка містить у собі приблизно 150 насінин. Лабораторної схожості в насінин не виявлено. Проростання відбувається тільки в ґрунті на 7–10 добу за середньодобової температури 12–15 °С.

Прегенеративний період. Проростки. Проростання наземне, на сьому або десяту добу після сівби. Сім'ядольні листки маленькі (приблизно 6,0 мм завдовжки та 3,0 мм завширшки), гіпокотиль становить 0,5–2,0 см. Сім'ядольні листки зберігаються до генеративного періоду.

Ювенільний стан. На п'яту добу після появи сходів поміж сім'ядольними листками спостерігається добре виражена брунька першого справжнього листка. Спостерігається інтенсивне наростання кореневої системи. У цей період корінь досягає завдовжки 1,5–2,0 см та розпочинає галузження.

Іматурний стан. Поява другого листка супроводжується збільшенням розмірів першого листка. Листок з добре вираженим жилкуванням, кріпиться на черешку 5,0–7,0 мм завдовжки. Сім'ядольні листки розмірів не змінюють. З'являється короткий епікотиль довжиною 2,0 мм. З появою третього листка зростає інтенсивність галузження кореня, з'являється велика кількість додаткових коренів.

Віргінільний стан. Цей віковий стан характеризується появою четвертого листка, пришвидшеним галузженням кореневої системи. Довжина кореня сягає 6–7 см. У пазухах сім'ядолей спостерігається закладання пагонів. Саме четвертий листок має типову будову для видів роду *Physalis*.

Генеративний період рослин видів роду *Physalis* є найтривалішим. У віковому стані молодих генеративних рослин процеси цвітіння та плодоношення відбуваються досить інтенсивно, насіння життєздатне. Максимального розвитку рослини досягають у віковому стані дорослих генеративних особин, який зазвичай триває приблизно 50 дб. У рослин цього стану значно більше добре розвинених генеративних пагонів, ніж вегетативних. Рослини мають максимальні розміри кореневої системи та наземної частини й високий показник насінної продуктивності.

Постгенеративний період в умовах інтродукції у рослин *Ph. pubescens* не виражений, оскільки рослини плодоносять до пізньої осені й зеленими йдуть під зиму, де під снігом відмирають. У рослин *Ph. ixocarpa*, *Ph. philadelphica* на 45–50 добу генеративного періоду спостерігали поступове зниження інтенсивності цвітіння й деградацію рослин (віковий стан старих генеративних рослин). Установлено, що інтродукції роду *Physalis* колекції відділу культурної флори переважно однорічні трави. Такі види рослин, як *Ph. alkekengi* та *Ph. Peruviana*, – багаторічники [4, 9], але в умовах інтродукції в НБС вирощуються як однорічники.

У науковій літературі питанню щодо дослідження морфометричних параметрів насінин рослин роду *Physalis* уваги не приділялося, тож наявні досить узагальнені дані [3, 8]. У роботі Mazova et al. [16] зазначено, що рослини видів цього роду мали високу морфологічну варіабельність за листовою формою, за висотою, за морфологією листка та квітки. Особливо це стосується видів, які ростуть у Мексиці, де їхня кількість сягає 70, і більшість з них є ендемічними. Усі інтродуковані види, форми та сорти рослин в

НБС мають відмітність морфометричних параметрів не тільки наземної та підземної фітомаси, але й насіння. Виявлено, що серед представників роду *Physalis* за масою 1000 насінин найвищими показниками характеризувались рослини виду *Ph. ixocarpa*

(‘Ліхтарик’) – приблизно 1,5 г, найменшими *Ph. alkekengi* – понад 0,5 г. Також варто зазначити, що всі представники дають рясний самосів, здатність до утворення якого найкраще проявлялась у рослин *Ph. pubescens*.

Таблиця 1

Морфометричні показники насіння сортів роду *Physalis* L. *

Вид, форма, сорт <i>Physalis</i>	Маса 1000 шт. насінин, г	Довжина, мм	Ширина, мм	Товщина, мм
<i>Ph. philadelphica</i> ‘Сливовий джем’	1,35±0,01	2,35±0,02	1,96±0,02	0,70±0,01
<i>Ph. ixocarpa</i> ‘Ліхтарик’	1,51±0,01	2,52±0,03	2,04±0,02	0,83±0,02
<i>Ph. pubescens</i> ‘Жаринка’	0,68±0,02	1,52±0,01	1,30±0,01	0,50±0,01
<i>Ph. pubescens</i> (ф 1)	0,61±0,01	1,49±0,01	1,29±0,02	0,49±0,02
<i>Ph. pubescens</i> (ф 2)	0,63±0,01	1,51±0,02	1,30±0,03	0,50±0,01
<i>Ph. pubescens</i> (ф 3)	0,64±0,03	1,52±0,01	1,32±0,01	0,50±0,02
<i>Ph. alkekengi</i>	0,57±0,02	1,46±0,01	1,28±0,01	0,47±0,01
<i>Ph. peruviana</i>	1,04±0,02	1,72±0,04	1,63±0,03	0,56±0,03

*Аналізували по 500 насінин у чотирикратній повторності.

Одним з найважливіших показників, що відображає цінність будь-якої культури для використання в харчовій промисловості, садівництві та овочівництві, є якість та роз-

міри плодів [35, 36]. Усі досліджені види, форми та сорти різнилися за забарвленням, розмірами та терміном зберігання плодів (рис. 2).

Рис. 2. Забарвлення та форма плодів рослин видів роду *Physalis*:

1 – *Ph. alkekengi*; 2 – *Ph. peruviana*; 3 – *Ph. pubescens* ‘Жаринка’; 4 – *Ph. ixocarpa* ‘Ліхтарик’;
5 – *Ph. philadelphica* ‘Сливовий джем’; 6 – *Ph. pubescens* (ф 3); 7 – *Ph. pubescens* (ф 1); 8 – *Ph. pubescens* (ф 2)

За роки досліджень найбільшими розмірами, масою 10 шт. плодів відзначалися рослини *Ph. ixocarpa* ‘Ліхтарик’ та *Ph. philadelphica* ‘Сливовий джем’ – 115–120 г. Найменшою масою ягід характеризувалися *Ph. pubescens* (ф 1) – приблизно 90 г, інтродуковані з Китайської Народної Республіки. У Науково-дослідному інституті селекції і насінництва овочевих культур (Російська Федерація) результати якісних та кількісних параметрів плодів були дещо іншими (наприклад, маса

10 ягід змінювалася в межах 30 г) [37]. На нашу думку, такі відмінності пов’язані з більш північним розташуванням місця досліджень, що, імовірно, й обумовлює формування менших за розміром ягід.

Дослідження терміну зберігання ягід дали змогу виділити такі групи: *група I* (короткий термін зберігання до 15 діб) – *Ph. ixocarpa* ‘Ліхтарик’; *група II* (середній термін зберігання 16–30 діб) – *Ph. philadelphica* ‘Сливовий джем’ та *Ph. alkekengi*; *група III* (трива-

Таблиця 2
Морфометричні показники плодів рослин видів роду *Physalis* L.
($M \pm m$; $n = 100$)

Вид, форма, сорт <i>Physalis</i>	Маса 10 шт. плодів, г	Висота, см	Діаметр, см
<i>Ph. philadelphica</i> 'Сливовий джем'	115,0±0,1	2,35±0,02	1,96±0,02
<i>Ph. ixocarpe</i> 'Ліхтарик'	120,0±0,2	2,52±0,03	2,04±0,02
<i>Ph. pubescens</i> 'Жаринка'	110,0±0,1	1,52±0,01	1,30±0,01
<i>Ph. pubescens</i> (ф 1)	92,0±0,3	1,25±0,01	1,19±0,01
<i>Ph. pubescens</i> (ф 2)	108,0±0,1	1,43±0,02	1,24±0,01
<i>Ph. pubescens</i> (ф 3)	117,0±0,3	1,56±0,01	1,33±0,02
<i>Ph. alkekengi</i>	104,0±0,1	1,50±0,02	1,27±0,01
<i>Ph. peruviana</i>	113,0±0,4	1,58±0,01	1,35±0,03

лий термін зберігання 31–90 діб) – *Ph. pubescens* та *Ph. peruviana*. Варто зазначити, що подібні дослідження в науковій літературі не трапляються.

У публікації [38] показано, що довжина плодів *Ph. peruviana* становила 10,80–16,72 мм, ширина – 11,13–16,87 мм, кількість насіння з одного плоду – 45–231 шт., маса плоду – 0,88–2,75 мг, а найваріабельнішою ознакою була кількість насіння ($V = 40,36\%$).

Накопичення біологічно активних сполук у ягодах рослин видів роду *Physalis* є важливим чинником їх харчової цінності [4]. Установлено, що в умовах інтродукції рослини видів роду *Physalis* характеризуються цінним біохімічним складом ягід. Найбіль-

ший уміст сухої речовини в ягодах притаманний для рослин *Ph. pubescens* (ф 3) – понад 18,34%, найменший у рослин *Ph. philadelphica* 'Сливовий джем' – приблизно 10% (рис. 3). У дослідженнях [35] показано, що вміст сухої речовини в різних видів, форм та сортів рослин цього роду зафіксовано в межах 7–10%, що майже вдвічі менше порівняно з нашими результатами, за винятком рослин *Ph. philadelphica* 'Сливовий джем'. Також досліджувані ним представники демонструють уміст цукрів на рівні 4,6–8,9%, аскорбінової кислоти – 15–20 мг% у плодах, що є також значно нижче показників, отриманих нами в умовах Правобережного Лісостепу України.

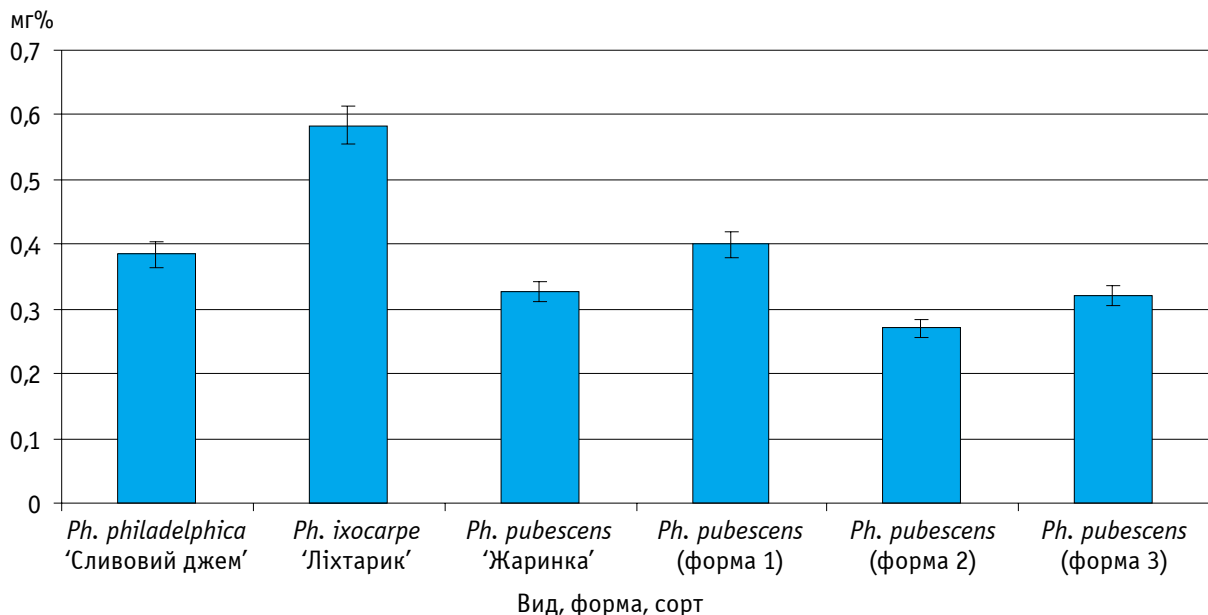
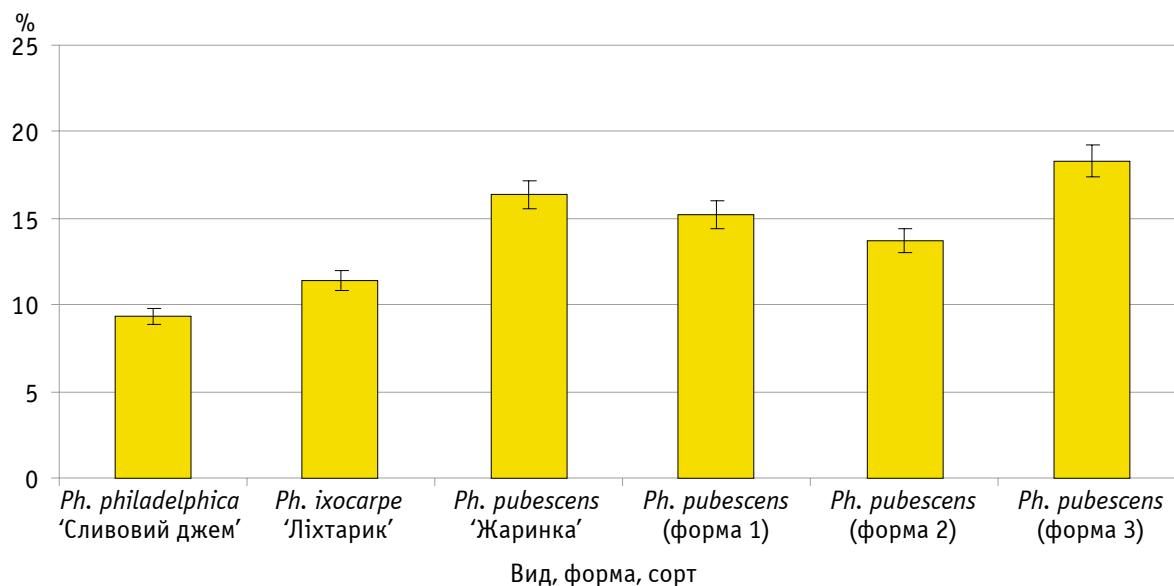


Рис. 3. Уміст сухої речовини в плодах рослин видів роду *Physalis* L.

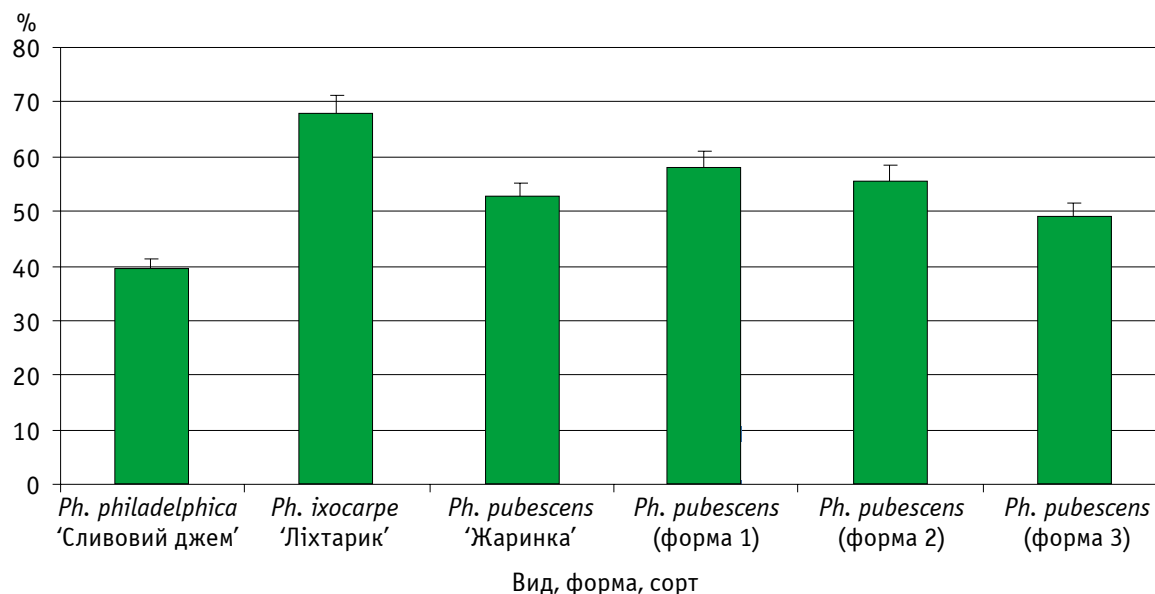
За вмістом загальних цукрів переважали плоди *Ph. ixocarpe* 'Ліхтарик' – 67,97%. Варто зазначити, що серед сортів та форм рослин виду *Ph. pubescens* уміст цих вуглеводів є досить високим – у межах 49–58%. Найменшим цей показник був у плодах *Ph. philadelphica* 'Сливовий джем' – 39,34% (рис. 4).

Найінтенсивніше накопичення аскорбінової кислоти (вітамін С) зафіксовано в плодах *Ph. pubescens* (ф 3) – 284,95 мг%, найменше у *Ph. ixocarpe* 'Ліхтарик' – 123,91 мг% (рис. 5). Як зазначають Briones-Labarca et al. [34], уміст аскорбінової кислоти у свіжих плодах *Ph. peruviana* становив 26,31 мг%, у перероб-

Рис. 4. Загальний уміст цукрів у плодах рослин видів роду *Physalis* L.

лених – 28,49–46,0 мг%. За даними Bazalar Pereda et al. [17], що вміст аскорбінової кислоти в плодах культивованих та диких рослин становив 32,21 та 14,05 мг% відповідно. Rop et al. [39] визначили, що вміст у сирій масі плодів *Ph. peruviana* становив 0,66–1,02 г/кг.

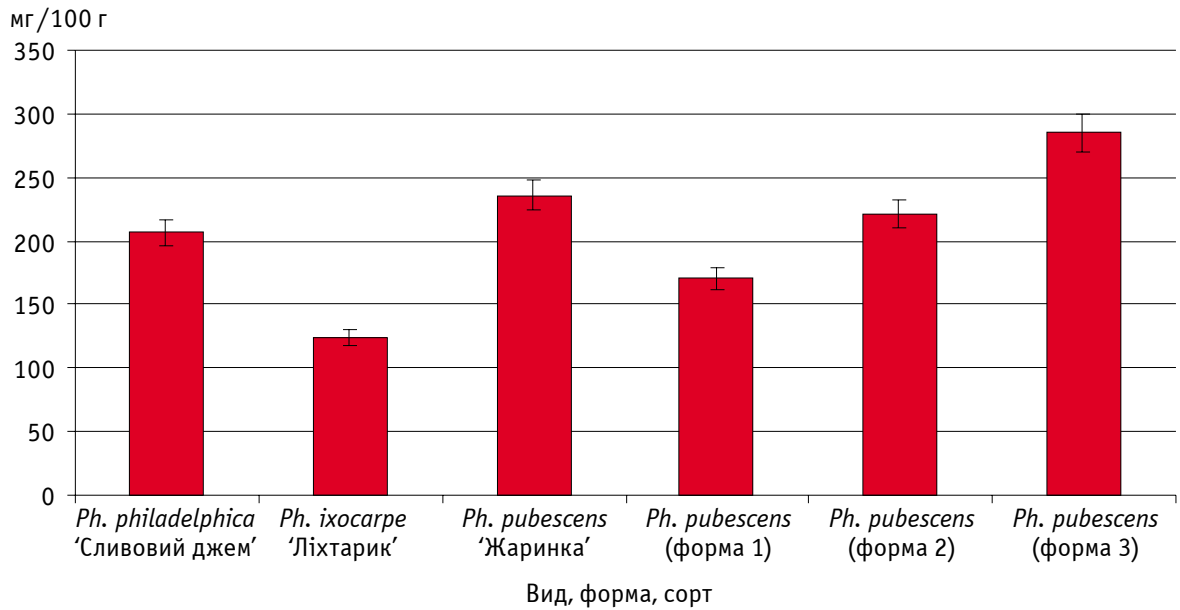
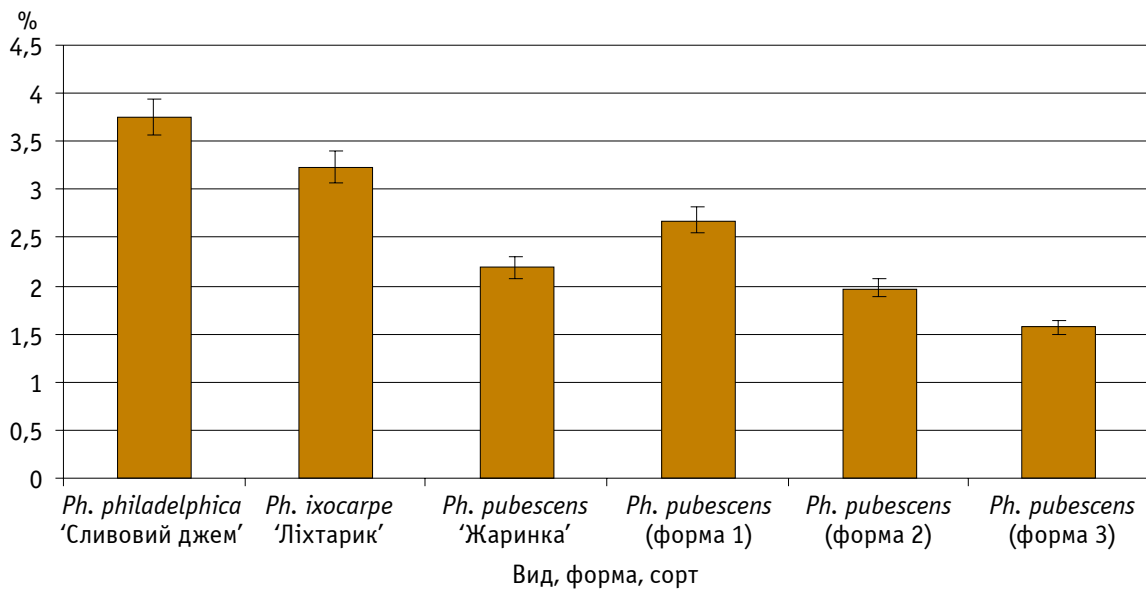
У цьому дослідженні встановлено кореляцію між умістом аскорбінової кислоти та антиоксидантною активністю. Отже, аналіз умісту цих сполук є важливим для визначення місця рослин роду *Physalis* для використання в харчовій промисловості.

Рис. 5. Уміст аскорбінової кислоти (вітамін С) у плодах рослин видів роду *Physalis* L.

Найвищим умістом дубильних речовин (3,75%) та титрованою кислотністю (18,71%) характеризувалися ягоди *Ph. philadelphica* 'Сливовий джем', що дає змогу рекомендувати їх як цінний дієтичний продукт для оздоровлення організму людини (рис. 6).

Важливим показником для оцінки біологічної, харчової та дієтичної цінності плодів також є вміст у них каротину. У комплексі вищенаведеними біологічно активними сполуками каротин позитивно впливає на оздо-

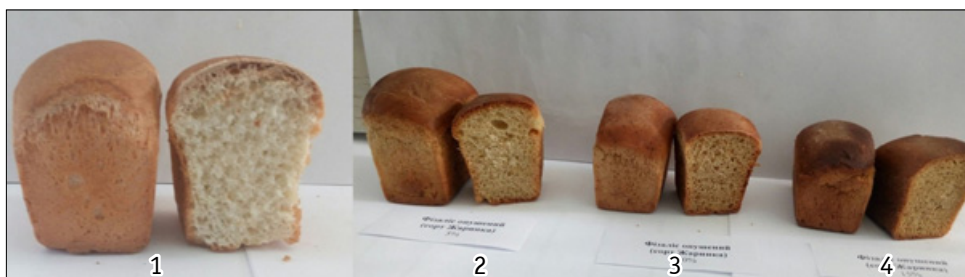
ровчі процеси організму [40]. Усі інтродуценти характеризуються накопиченням каротину до 0,583 мг%, де найвищими показниками відзначались ягоди *Ph. ixocarpe* 'Ліхтарик' та *Ph. pubescens* (ф 1) (рис. 7). Ці показники майже вдвічі нижчі за показники накопичення каротину в плодах фізаліса, зібраних у різних провінціях КНР [2, 30]. Як зазначають Bazalar Pereda et al. [17], уміст β-каротину в плодах культивованих та диких рослин становив 1,24 та 1,99 мг% відпо-

Рис. 6. Уміст дубильних речовин у плодах рослин видів роду *Physalis* L.Рис. 7. Уміст β-каротину в плодах рослин видів роду *Physalis* L.

відно, що значно вище за отримані нами результати.

Ми дослідили можливість використання ягід рослин *Ph. pubescens* 'Жаринка' для ви-

пікання хліба. Експерименти проводили на кафедрі технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва (рис. 8).

Рис. 8. Хліб з борошна із зерна пшениці 'Мідас' за додавання різного відсотка порошку ягід *Ph. pubescens* 'Жаринка':

1 – контроль (без фізалісу); 2 – 5%; 3 – 10%; 4 – 15%

Аналіз органолептичних та фізико-хімічних показників хліба засвідчив, що доцільним є внесення порошку фізалісу опушеного в пшеничне тісто в дозуванні до 15%. Саме за таких пропорцій, на відміну від інших дослідних зразків, хліб мав рівномірно забарвлену (від світло-жовтої, зеленкуватої до темно-коричневої) скоринку, що була без підривів і тріщин, еластичний м'якуш, тонко-стінну пористість, виражений хлібний смак і приємний аромат добавок. За результатами цих досліджень було отримано патент на корисну модель [41].

Висновки

Унаслідок аналізу літературних джерел з'ясовано, що представники роду *Physalis* є важливими лікарськими й харчовими рослинами, що характеризуються цінним складом біологічно активних сполук та унікальними смаковими якостями, ароматом тощо. Визначено біохімічний склад та продуктивність інтродуцентів залежно від видових, формових та сортових особливостей. Найвищим умістом структурно-функціональних (суха речовина) та біологічно активних сполук (цукри, аскорбінова кислота) вирізнялися ягоди рослин *Ph. pubescens* (ф 3), дубильних речовин – *Ph. philadelphica* 'Сливовий джем', β-каротину – *Ph. ixocarpa* 'Ліхтарик'.

Види роду *Physalis* є цінним джерелом поживних речовин і можуть бути запропоновані як альтернативні культури для харчової промисловості. Це може сприяти створенню нової харчової продукції для здорового раціону людини, для зміцнення організму, а також забезпечення життєвонеобхідним комплексом поживних речовин.

Використана література

- Чернецький В. М., Чередниченко Л. І. Завдання овочівництва України та шляхи їх вирішення. *Зб. наук. праць ВНАУ*. 2012. № 36, Т. 4. С. 115–122.
- Sunayama R., Kuroyanagi M., Umehara K., Ueno A. Physalin and neophysalins from *Physalis alkekengi* var. *francheti* and their differentiation inducing activity. *Phytochemistry*. 1993. Vol. 34, Iss. 2. P. 529–533. doi: 10.1016/0031-9422(93)80040-Y
- Кузьминская А. С., Игнатенко И. С. Выращивание разных видов физалиса. *Овощеводство – от теории к практике*: сб. статей по матер. II Регионной научно-практ. конф. молодых ученых (г. Краснодар, 20–21 марта 2019 г.). Краснодар, 2019. С. 31–34.
- El Sheikh A. F., Ribeyre F., Larroque M. et al. Quality of *Physalis* (*Physalis pubescens* L.) juice packaged in glass bottles and flexible laminated packs during storage at 5°C. *Afr. J. Food Agric. Nutr. Dev.* 2009. Vol. 9, Iss. 6. P. 1388–1405. doi: 10.4314/ajfand.v9i6.46263
- Wen X., Hempel J., Schweiggert R. M. et al. Carotenoids and Carotenoid Esters of Red and Yellow *Physalis* (*Physalis alkekengi* L. and *P. pubescens* L.) Fruits and Calyces. *J. Agric. Food Chem.* 2017. Vol. 65, Iss. 30. P. 6140–6151. doi: 10.1021/acs.jafc.7b02514
- Arenas P., Kamienskowski N. M. Ethnobotany of the genus *Physalis* L. (Solanaceae) in the South American Grand Chaco. *Candollea*. 2013. Vol. 2, Iss. 68. P. 251–266. doi: 10.15553/c2012v682a9
- Luchese Leites Cl., Deyse Gurak P., Damasceno Ferreira Marczak L. Osmotic dehydration of physalis (*Physalis peruviana* L.): Evaluation of water loss and sucrose incorporation and the quantification of carotenoids. *LWT*. 2015. Vol. 63, Iss. 2. P. 1128–1136. doi: 10.1016/j.lwt.2015.04.060
- Горлачева З. С. Особенности онтогенеза и анатомического строения пластинки листа *Physalis pubescens* L. (Solanaceae Juss.) на разных фазах его развития в условиях Донбасса. *Промышленная ботаника*. 2003. Вып. 3. С. 158–165.
- Вдовенко С. А., Полутін О. О. Вивчення впливу елементів технології вирощування фізалісу клейкоплодного в Україні. *Сільське господарство та лісівництво*. 2016. № 3. С. 171–177.
- Бондарчук О. П., Рахметов Д. Б. Перспективи інтродукції й використання рослин роду *Physalis* L. для збалансованого та оздоровчого харчування. *Сучасні аспекти збереження здоров'я людини*: зб. праць X Міжнар. міждисциплінарної наук.-практ. конф. (м. Ужгород, 21–22 квітня 2017 р.). Ужгород, 2017. С. 217–220.
- Рахметов Д. Б., Корабляова О. А., Стаднічук Н. О., Андрущенко О. Л., Ковтун-Водяницька С. М. Каталог рослин відділу нових культур. Київ: Фітосоціоцентр, 2015. 112 с.
- Khan W., Bakht J., Khan B. M. *In vitro* antifungal, antioxidant and HPLC analysis of the extracts of *Physalis philadelphica*. *Bangladesh J. Pharmacol.* 2017. Vol. 12, Iss. 3. P. 313–318. doi: 10.3329/bjpr.v12i3.31965
- Cirigliano A., Colamarino I., Mariggiani G., Bado S. Biological effects of *Physalis peruviana* L. (*Solanaceae*) crude extracts and its major whitanolides on *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae). *Bol. San. Veg. Plagas*. 2008. Vol. 34, Iss. 4. P. 509–515.
- Puente L. A., Pinto-Muñoz C. A., Castro E. S., Cortés M. *Physalis peruviana* Linnaeus, the multiple properties of a highly functional fruit: A review. *Food Res. Int.* 2011. Vol. 44, Iss. 7. P. 1733–1740. doi: 10.1016/j.foodres.2010.09.034
- Zhang W.-N., Tong W.-Y. Chemical constituents and biological activities of plants from the genus *Physalis*. *Chem. Biodivers.* 2016. Vol. 13, Iss. 1. P. 48–65. doi: 10.1002.cbdiv.201400435
- Mazova N., Popova V., Stoyanova A. Phytochemical composition and biological activity of *Physalis* spp.: A mini-review. *Food Sci. Appl. Biotechnol.* 2020. Vol. 3, Iss. 1. P. 56–70. doi: 10.30721/fsab2020.v3i1.80
- Bazalar Pereda M. S., Nazareno M. A., Viturro C. I. Nutritional and antioxidant properties of *Physalis peruviana* L. fruits from the Argentinean Andean region. *Plant Foods Hum. Nutr.* 2018. Vol. 74, Iss. 1. P. 68–75. doi: 10.1007/s11130-018-0702-1
- Hegazy E. M., Ali A. O., El-Sayed H. S., Kassem J. M. Quality properties of husk tomato juice and its impact instirred probiotic yogurt. *Asian Food Sci. J.* 2019. Vol. 7, Iss. 2. P. 1–10. doi: 10.9734/afsj/2019/v7i229962
- Ivanova T., Popova V., Mazova N. et al. Extracts from physalis leaves (*Physalis peruviana* L.) for prospective application in medicine and cosmetics. *Ukr. Food J.* 2019. Vol. 8, Iss. 1. P. 34–44. doi: 10.24263/2304-974X-2019-8-1-5
- Rodríguez M. H. B., Lopes K. P., Silva J. G. et al. Phenological characterization and productivity of the *Physalis peruviana* L., cultivated in greenhouse. *J. Agricult. Sci.* 2018. Vol. 10, Iss. 9. P. 234–243. doi: 10.5539/jas.v10n9p234
- Рахметов Д. Б. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин в Україні. Київ: Аграр Медіа Груп, 2011. 398 с.
- Игнатьева И. П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений. 2-е изд. Москва: ТСХА, 1989. 61 с.
- Работнов Т. А. Методы определения возраста и длительности жизни травянистых растений. *Полевая геоботаника*. Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР, 1960. Т. 2. С. 249–278.

24. Зиман С. М., Мосякін С. Л., Булах О. В. та ін. Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин. Ужгород : Медіум, 2004. 156 с.
25. Зиман С. М., Мосякін С. Л., Гродзинський Д. М. та ін. Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин. 2-ге вид., переробл. і доп. Київ : Фітосоціоцентр, 2012. 176 с.
26. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. Москва : Высшая шк., 1962. 378 с.
27. Серебрякова Т. И. Учение о жизненных формах растений на современном этапе. *Итоги науки и техники. Сер. Ботаника*. 1972. Т. 1. С. 84–169.
28. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. *Методики интродукционных исследований в Казахстане*. Алма-Ата : Наука, 1987. 136 с.
29. Крищенко В. П. Методы оценки качества растительной продукции. Москва : Колос, 1983. 192 с.
30. Плешков Б. П. Практикум по биохимии растений. Москва : Колос, 1985. 256 с.
31. Fawzy R. M., Thomas M. J. Impact of enzymatic treatment on chemical composition, physicochemical properties and radical scavenging activity of goldenberry (*Physalis peruviana* L.) juice. *J. Sci. Food Agric.* 2007. Vol. 87, Iss. 3. P. 452–460. doi: 10.1002/jfsa.2728
32. Hassan A. I., Ghonein M. A. M. A Possible Inhibitory Effect of *Physalis (Physalis pubescens* L.) on Diabetes in Male Rats. *World Appl. Sci. J.* 2013. Vol. 21, Iss. 5. P. 681–688. doi: 10.5829/idosi.wasj.2013.21.5.7220
33. Ostrzycka J., Horbowicz M., Dobrzański W. et al. Nutritive value of tomatillo fruit (*Physalis ixocarpa* Brot.). *Acta Soc. Bot. Pol.* 1988. Vol. 57, No. 4. P. 507–521. doi: 10.5586/asbp.1988.049
34. Briones-Labarca V., Giovagnal-Vicuña C., Figueroa-Alvarez P. et al. Extraction of β -carotene, vitamin C and antioxidant compounds from *Physalis peruviana* (cape gooseberry) assisted by high hydrostatic pressure. *Food Nutr. Sci.* 2013. Vol. 4, Iss. 8. P. 109–118. doi: 10.4236/fns.2013.48A014
35. Кондратьева И. Ю., Енгальчев М. Р. Новый сорт физалиса овощного лакомка. *Овощи России*. 2013. № 3. С. 64–65. doi: 10.18619/2072-9146-2013-3-64-65
36. Терьохіна Л. А., Ручкін О. В., Рудницька Т. О. Інновації для галузі овочівництва. *Овочівництво і баштанництво*. 2011. Вип. 57. С. 225–231.
37. Мамедов М. И., Енгальчев М. Р., Джос Е. А. Морфобиологические особенности и биохимический состав ягод физалиса пушистого (*Physalis pubescens* L.) в умеренном климате. *Овощи России*. 2017. № 2. С. 76–80. doi: 10.18619/2072-9146-2017-2-76-80
38. Morongová M., Mnahončaková E., Grygorieva O., Brindza J. Úžitková hodnota machovky peruanskej (*Physalis peruviana* L.). *Сучасні аспекти збереження здоров'я людини : зб. праць X Міжнар. міждисциплінарної наук.-практ. конф. (м. Ужгород, 21–22 квітня 2017 р.)*. Ужгород, 2017. С. 213–215.
39. Rop O., Mlcek J., Jurikova T., Valsikova M. Bioactive content and antioxidant capacity of Cape gooseberry fruit. *Cent. Eur. J. Biol.* 2012. Vol. 7, Iss. 4. P. 672–679. doi: 10.2478/s11535-012-0063-y
40. Бензель Л. В., Дармограй Р. Є., Олійник П. В., Бензель І. Л. Лікарські рослини і фітотерапія (фітотерапевтична рецептура). Київ : ВСВ «Медицина», 2010. 400 с.
41. Спосіб лабораторного випікання хліба пшеничного з фізалісом : пат. 121878 Україна, МПК А 2/38. № U 2017 02885 ; заявл. 27.03.17 ; опубл. 26.12.2017, Бюл. № 24.
42. *cheti* and their differentiation inducing activity. *Phytochemistry*, 34(2), 529–533. doi: 10.1016/0031-9422(93)80040-Y
43. Kuz'minskaya, A. S., & Ignatenko, I. S. (2019). Growing different types of physalis. In *Ovoshchevodstvo – ot teorii k praktike: sb. statey po mater. II Regionoy nauchno-prakt. konf. molodykh uchenykh* [Vegetable growing – from theory to practice: collection of articles based on the materials of the II Regional Scientific and Practical Conference of Young Scientists] (pp. 31–34). March 20–21, 2019, Krasnodar, Russian Federation. [in Russian]
44. El-Sheikha, A. F., Ribeyre, F., Larroque, M., Reynes, M., & Montet, D. (2009). Quality of *Physalis (Physalis pubescens* L.) juice packaged in glass bottles and flexible laminated packs during storage at 5°C. *Afr. J. Food Agric. Nutr. Dev.*, 9(6), 1388–1405.
45. Wen, X., Hempel, J., Schweiggert, R. M., Ni, Y., & Carle, R. (2017). Carotenoids and carotenoid esters of red and yellow *Physalis (Physalis alkekengi* L. and *P. pubescens* L.) fruits and calyces. *J. Agric. Food Chem.*, 65(30), 6140–6151. doi: 10.1021/acs.jafc.7b02514
46. Arenas, P., & Kamienkowski, N. M. (2013). Ethnobotany of the Genus *Physalis* L. (Solanaceae) in the South American Gran Chaco. *Candollea*, 68(2), 251–266. doi: 10.15553/c2012v682a9
47. Luchese, C. L., Gurak, P. D., & Marczak, L. D. F. (2015). Osmotic dehydration of physalis (*Physalis peruviana* L.): Evaluation of water loss and sucrose incorporation and the quantification of carotenoids. *LWT*, 63(2), 1128–1136. doi: 10.1016/j.lwt.2015.04.060
48. Goralcheva, Z. S. (2003). Peculiarities of ontogeny and leaf blade anatomical structure of *Physalis pubescens* L. (Solanaceae Juss.) at the different stages of its development in the conditions of Donbass. *Promyshlennaya botanika* [Industrial Botany], 3, 158–165. [in Russian]
49. Vdovenko, S. A., & Polutin, O. O. (2016). Study of the effect of the technology elements of tomatillo growing in Ukraine. *Sil's'ke gospodarstvo ta lisivnictvo* [Agriculture and Forestry], 3, 171–177. [in Ukrainian]
50. Bondarchuk, O. P., & Rakhmetov, D. B. (2017). Prospects for the introduction and use of plants of the genus *Physalis* L. for a balanced and healthy diet. In *Suchasni aspekty zberezhenia zdorovia liudyny: zbirnyk prats X Mizhnar. mizhdystsyplynarnoi nauk.-prakt. konf.* [Modern aspects of human health: Coll. works X Int. interdisciplinary scientific-practical conf.] (pp. 217–220). April 21–22, 2017, Uzhhorod, Ukraine. [in Ukrainian]
51. Rakhmetov, D. B., Korablova, O. A., Stadnichuk, N. O., Andrushchenko, O. L., & Kovtun-Vodianytska, S. M. (2015). *Katalog roslyn viddilu novykh kultur* [Catalog of plants of the Department of New Cultures]. Kyiv: Fitosotsiotsentr. [in Ukrainian]
52. Khan, W., Bakht, J., & Khan, B. M. (2017). *In vitro* antifungal, antioxidant and HPLC analysis of the extracts of *Physalis philadelphica*. *Bangladesh J. Pharmacol.*, 12(3), 313–318. doi: 10.3329/bjpp.v12i3.31965
53. Cirigliano, A., Colamarino, I., Mariggiani, G., & Bado, S. (2008). Biological effects of *Physalis peruviana* L. (*Solanaceae*) crude extracts and its major whitanolides on *Ceratitix capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae). *Bol. San. Veg. Plagas.*, 34(4), 509–515.
54. Puente, L. A., Pinto-Muñoz, C. A., Castro, E. S., & Cortés, M. (2011). *Physalis peruviana* Linnaeus, the multiple properties of a highly functional fruit: A review. *Food Res. Int.*, 44(7), 1733–1740. doi: 10.1016/j.foodres.2010.09.034
55. Zhang, W.-N., & Tong, W.-Y. (2016). Chemical constituents and biological activities of plants from the genus *Physalis*. *Chem. Biodivers.*, 13(1), 48–65. doi: 10.1002.cbdiv.201400435
56. Mazova, N., Popova, V., & Stoyanova, A. (2020). Phytochemical composition and biological activity of *Physalis* spp.: A mini-review. *Food Sci. Appl. Biotechnol.*, 3(1), 56–70. doi: 10.30721/fsab2020.v3i1.80
57. Bazalar Pereda, M. S., Nazareno, M. A., & Viturro, C. I. (2018). Nutritional and antioxidant properties of *Physalis peruviana* L.

References

1. Chernetskyi, V. M., & Cherednychenko, L. I. (2012). Tasks of vegetable growing in Ukraine and ways to solve them. *Zbirnyk naukovykh prats VNAU* [Proceedings of VNAU], 36, 115–122. [in Ukrainian]
2. Sunayama, R., Kuroyanagi, M., Umehara, K., & Ueno, A. (1993). Physalin and neophysalins from *Physalis alkekengi* var. *fran-*

- fruits from the Argentinean Andean region. *Plant Foods Hum. Nutr.*, 74(1), 68–75. doi: 10.1007/s11130-018-0702-1
18. Hegazy, E. M., Ali, A. O., El-Sayed, H. S., & Kassem, J. M. (2019). Quality properties of husk tomato juice and its impact instirred probiotic yogurt. *Asian Food Sci. J.*, 7(2), 1–10. doi: 10.9734/afsj/2019/v7i229962
 19. Ivanova, T., Popova, V., Mazova, N., Stoyanova, A., & Damyanova, S. (2019). Extracts from physalis leaves (*Physalis peruviana* L.) for prospective application in medicine and cosmetics. *Ukr. Food J.*, 8(1), 34–44. doi: 10.24263/2304-974X-2019-8-1-5
 20. Rodrigues, M. H. B., Lopes, K. P., Silva, J. G., Pereira, N. A. E., Paiva, F. J. S., Sa, J. M., & Costa, C. C. (2018). Phenological characterization and productivity of the *Physalis peruviana* L., cultivated in greenhouse. *J. Agricult. Sci.*, 10(9), 234–243. doi: 10.5539/jas.v10n9p234
 21. Rakhmetov, D. B. (2011). *Teoretychni ta prykladni aspekty introduktsii roslin v Ukraini* [Theoretical and practical aspects of plant introduction in Ukraine]. Kyiv: Agrar Media Grup. [in Ukrainian]
 22. Ignateva, I. P. (1989). *Ontogeneticheskii morfogenez vegetativnykh organov travyanistykh rasteniy* [Ontogenetic morphogenesis of vegetative organs of herbaceous plants]. (3rd ed., rev.). Moscow: TSHA. [in Russian]
 23. Rabotnov, T. A. (1960). Methods for determining the age and length of life of herbaceous plants. In *Polevaya geobotanika* [Field geobotany] (Vol. 2, pp. 249–278). Moscow; Leningrad: Izd-vo AN SSSR. [in Russian]
 24. Zyman, S. M., Mosiak, S. L., Bulakh, O. V., Tsarenko, O. M., & Felbaba-Klyshyna, L. M. (2004). *Iliustrovanyi dovidnyk z morfolohii kvitkovykh roslin* [Illustrated guide to the morphology of flowering plants]. Uzhhorod: Medium. [in Ukrainian]
 25. Zyman, S. M., Mosiak, S. L., Hrodzynskiy, D. M., Bulakh, O. V., & Dremliuha, N. H. (2012). *Iliustrovanyi dovidnyk z morfolohii kvitkovykh roslin* [Illustrated guide to the morphology of flowering plants]. (2nd ed., rev. and enl.). Kyiv: Fitosotsiotsentr. [in Ukrainian]
 26. Serebryakov, I. G. (1962). *Ekologicheskaya morfologiya rasteniy. Zhiznennyye formy pokrytosemennykh i khvoynykh* [Ecological plant morphology. Life forms of angiosperms and conifers]. Moscow: Visshaya shkola. [in Russian]
 27. Serebryakova, T. I. (1972). The doctrine of the life forms of plant at the present stage. *Itogi nauki i tekhniki. Ser. Botanika* [Results of Science and Technology. Ser. Botany], 1, 84–169. [in Russian]
 28. The method of observation in the botanical gardens of the USSR. (1987). In *Metodiki introduktsionnykh issledovaniy v Kazakhstane* [Methods of introduction research in Kazakhstan]. Alma-Ata: Nauka. [in Russian]
 29. Krishchenko, V. P. (1983). *Metody otsenki kachestva rastitel'noy produktsii* [Methods for evaluating of quality of plant production]. Moscow: Kolos. [in Russian]
 30. Pleshkov, B. P. (1985). *Prakticum po biohimii rasteniy* [Plant biochemistry workshop]. Moscow: Kolos. [in Russian]
 31. Ramadan, M. F., & Moersel, J. T. (2007). Impact of enzymatic treatment on chemical composition, physicochemical properties and radical scavenging activity of goldenberry (*Physalis peruviana* L.) juice. *J. Sci. Food Agric.*, 87(3), 452–460. doi: 10.1002/jsfa.2728
 32. Hassan, A. I., & Ghoneim, M. A. (2013). A possible inhibitory effect of *Physalis* (*Physalis pubescens* L.) on diabetes in male rats. *World Appl. Sci. J.*, 21(5), 681–688. doi: 10.5829/idosi.wasj.2013.21.5.7220
 33. Ostrzycka, J., Horbowicz, M., Dobrzański, W., Jankiewicz, L. S., & Borkowski, J. (1988). Nutritive value of tomatillo fruit (*Physalis ixocarpa* Brot.). *Acta Soc. Bot. Pol.*, 57(4), 507–521. doi: 10.5586/asbp.1988.049
 34. Briones-Labarca, V., Giovagnal-Vicuña, C., Figueroa-Alvarez, P., Quispe-Fuentes, I., & Pérez-Won, M. (2013). Extraction of β -carotene, vitamin C and antioxidant compounds from *Physalis peruviana* (cape gooseberry) assisted by high hydrostatic pressure. *Food Nutr. Sci.*, 4(8), 109–118. doi: 10.4236/fns.2013.48A014
 35. Kondrat'eva, I. Yu., & Engalychev, M. R. (2013). New variety of vegetable husk tomato cv. Lakomka. *Ovoshchi Rossii* [Vegetable Crops of Russia], 3, 64–65. doi: 10.18619/2072-9146-2013-3-64-65 [in Russian]
 36. Terokhina, L. A., Ruchkin, O. V., & Rudnytska, T. O. (2011). Innovations for the vegetable industry. *Ovočivnictvo i baštannictvo* [Vegetables and Melon Growing], 57, 225–231. [in Ukrainian]
 37. Mamedov, M. I., Engalychev, M. R., & Dzhos, E. A. (2017). Morphological properties and biochemical composition of physalis (*Physalis pubescens* L.) fruits in a temperate climate. *Ovoshchi Rossii* [Vegetable Crops of Russia.], 2, 76–80. doi: 10.18619/2072-9146-2017-2-76-80 [in Russian]
 38. Morongová, M., Mnahončáková, E., Grygorieva, O., & Brindza, J. (2017). Užitočná hodnota machovky peruanskej (*Physalis peruviana* L.). In *Suchasni aspekty zberezhennia zdorovia liudyny: zb. prats X Mizhnar. mizhdystyplinarnoi nauk.-prakt. konf.* [Modern aspects of human health: Coll. works X Int. interdisciplinary scientific-practical. conf.] (pp. 213–215). April 21–22, 2017, Uzhhorod, Ukraine. [in Slovak]
 39. Rop, O., Mlcek, J., Jurikova, T., & Valsikova, M. (2012). Bioactive content and antioxidant capacity of Cape gooseberry fruit. *Cent. Eur. J. Biol.*, 7(4), 672–679. doi: 10.2478/s11535-012-0063-y
 40. Benzel, L. V., Darmohrai, R. Ye., Oliinyk, P. V., & Benzel, I. L. (2010). *Likarski rosliny i fitoterapiia (fitoterapevtychna retseptura)* [Medicinal plants and phytotherapy (phytotherapeutic formulation)]. Kyiv: VSV "Medytsyna". [in Ukrainian]
 41. *Sposib laboratornoho vypikannia khliba pshenychnoho z fizalysom* [Method of laboratory baking of wheat bread with physalis]: Patent of Ukraine No. 121878, MPK A 2/38. No. U 2017 02885; applic. 27.03.17; publ. 26.12.2017, Biul. No. 24. [in Ukrainian]

UDC 581.522.4: 582.926.2 (477)

Bondarchuk, O. P.*, **Vergun, O. M.**, **Fishchenko V. V.**, & **Rakhmetov, D. B.** (2020). Introduction and use of plants of the species of the genus *Physalis* L. in Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*, 16(4), 323–333. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.16.4.2020.224048>

M. M. Hryshko National Botanical Garden, NAS of Ukraine, 1 Tymiriazivska St., Kyiv, 01014, Ukraine, *e-mail: bondbiolog@gmail.com

Purpose. Development of scientific and applied foundations for the introduction, selection and use of plants of the species of the genus *Physalis* L. to ensure food security in Ukraine. **Methods.** Subject of study – plants of the genus *Physalis*. The study was conducted in 2014–2018, on the introduction plots of the department of cultural flora of the M. M. Hryshko National Botanical Garden, NAS of Ukraine (NBG). The work used general scientific and special methods: field, introduction, biological and morphological;

laboratory (chemical, biochemical), statistical (methods of analysis of variance and statistical estimation of average data using Microsoft Excel (2010)). **Results.** The features of ontomorphogenesis were established, the biological and morphological parameters of plants of the species of the genus *Physalis* L. were investigated under conditions of introduction in the Right-Bank Forest-Steppe Ukraine. It was found that the content of dry matter in plant fruits varied from 10 to 18.34%, sugars – from 39.34 to 67.97%, tannins –

1.57 to 3.35% and carotene – from 0.200 to 0.583%, ascorbic acid – from 123.91 to 284.95 mg/100 g, depending on the species, varietal and shape characteristics. **Conclusions.** It was found that the introduced plant species of the genus *Physalis* in conditions of culture have four age periods and 10 developmental states: seeds (se), sprouts (p), juvenile (j), immature (im), virginal (v), generative (g), subsenilny (ss) and senile (se). *Ph. ixocarpa* 'Likhtaryk' of the NBG selection

was distinguished among the studied introduced species in terms of biological and morphological parameters and biochemical composition. The obtained data can be used for further research and determining the prospects for the introduction of these introduced species into a wide culture.

Keywords: *Physalis L.*; introduction; ontomorphogenesis; biological and morphological features; biochemical composition; features of reproduction and introduction into culture.

Надійшла / Received 20.10.2020

Погоджено до друку / Accepted 17.11.2020