



UDC 634.745.631.5

EVALUATION OF NEW SELECTION FORMS OF GUELDER ROSE (*VIBURNUM OPULUS* L.)  
ON ECOLOGICAL AND ECONOMICALLY VALUABLE TRAITS

V. Moskalets<sup>1</sup>, T. Moskalets<sup>1</sup>, Yu. Barat<sup>2</sup>, O. Ovezmyradova<sup>3</sup>, O. Nevmerzhitska<sup>3</sup>

Article info

Received  
01.07.2020

Accepted  
19.08.2020

*Moskalets, V., Moskalets, T., Barat, Yu., Ovezmyradova, O., Nevmerzhitska, O. (2020). Evaluation of new selection forms of guelder rose (*Viburnum opulus* L.) on ecological and economically valuable traits. Scientific Horizons, 08 (93), 125–132. doi: 10.33249/2663-2144-2020-93-8-125-132.*

<sup>1</sup> The Institute of Horticulture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine  
23, Sadova Str., Novosilky village, Kyievo-Sviatoshynskiy district, Kyiv region, 03027, Ukraine

<sup>2</sup> Poltava State Agrarian Academy  
1/3, Scovorody Str., Poltava, 36003, Ukraine

<sup>3</sup> Polissia National University  
7, Staryi Blvd, Zhytomyr, 10008, Ukraine

E-mail:  
[moskalets7819@i.ua](mailto:moskalets7819@i.ua)

*It has been shown that an alternative source of many food components are fruit plants, in particular, *Sorbus aucuparia* L., *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott, *Amelanchier canadensis* (L.) Medik., *Hippophae rhamnoides* L., *Cydonia oblonga* Mill., *Viburnum opulus* L., *Cornus mas* L. and others. Their raw materials are a source of vitamins, minerals, dietary fiber and other vital nutrients necessary for the normal maintenance of metabolic processes in the human body. The article focuses on the shortage of genetic resources of *Viburnum opulus* L., which would meet the requirements of mechanized harvesting, are characterized by high environmental adaptability, as well as meet the requirements of the processing and food industries for consumer quality for the production of functional and health products. New selection forms of *Viburnum opulus* L. (Strumkova, Horikhova, Krasunya) are characterized by economically valuable traits, morpho-biological traits and properties and biochemical indicators. It is shown that the new forms of guelder rose Strumkova and Krasunya, given the high yields (7.7 and 12.7 kg / plant, respectively) and consumer quality of fruits, are suitable for processing and production of functional products, and the plant form of Horikhova is suitable to the mechanized harvesting of fruits in their technical ripeness, due to low growth (1.8 m) and compactness of a bush, character of placement of fruits on a plant. Based on the successful targeted introduction during 2017–2019 in the research field of the Institute of Horticulture NAAS (Northern Forest-Steppe of Ukraine), more promising (3 samples) were transferred to the National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine (NCGRRU). V. Ya. Yuriev NAAS of Ukraine, where after expert evaluation the samples were assigned a catalog number and included in the genetic bank of plants of Ukraine, including: Strumkova, Horikhova, Krasunya which are recommended for the selection process as sources of stable productivity and consumer quality fruits for processing, high resistance to adverse environmental factors.*

**Key words:** guelder rose (*Viburnum opulus* L.); new source breeding material; morphological features, yield and quality of fruits, ecological and adaptive features.

## ОЦІНКА НОВИХ СЕЛЕКЦІЙНИХ ФОРМ КАЛИНИ ЗВИЧАЙНОЇ ЗА ЕКОЛОГІЧНИМИ І ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ

В. В. Москалець<sup>1</sup>, Т. З. Москалець<sup>1</sup>, Ю. М. Барат<sup>2</sup>, О. Б. Овезмирадова<sup>3</sup>, О. М. Невмержицька<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Інститут садівництва НААН

вул. Садова, 23, с. Новосілки, Києво-Святошинський р-н, Київська обл., 03027, Україна

<sup>2</sup>Полтавська державна аграрна академія

вул. Сковороди, 1/3, Полтава, 36003, Україна

<sup>3</sup>Поліський національний університет

бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

Показано, що альтернативним джерелом багатьох компонентів харчування є плоді рослини, зокрема, *Sorbus aucuparia* L., *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott, *Amelanchier canadensis* (L.) Medik., *Hirporhae rhamnoides* L., *Cydonia oblonga* Mill., *Viburnum opulus* L., *Cornus mas* L. та інші. Їх сировина є джерелом вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон та інших, життєво важливих нутрієнтів, необхідних для нормального забезпечення обмінних процесів в організмі людини. В матеріалах статті акцентовано увагу на дефіциті генетичних ресурсів калини звичайної (*Viburnum opulus* L.), які б відповідали вимогам механізованого збирання плодів, характеризувалися високою екологічною адаптивністю, а також відповідали вимогам переробної й харчової промисловості за споживчою якістю для виробництва продуктів функціональної та оздоровчої дії. Охарактеризовано нові селекційні форми калини звичайної (Струмкова, Горіхова, Красуня) за господарсько-цінними, морфо-біологічними ознаками і властивостями та біохімічними показниками. Показано, що нові форми калини Струмкова і Красуня з огляду на високі показники урожайності (7,7 і 12,7 кг/рослини, відповідно) і споживчої якості плодів, є придатними до перероблення і виготовлення функціональних продуктів, а рослинна форма Горіхова є придатною до механізованого збирання плодів у технічній їх стиглості, за рахунок низькорослості (1,8 м) й компактності куща, характеру розміщення плодів на рослині. На основі успішної адресної інтродукції і вивчення впродовж 2017–2020 рр. в умовах дослідного поля Інституту садівництва НААН (Північний Лісостеп України) вищезазначені форми калини 'Струмкова', 'Красуня', 'Горіхова' заплановано передати до Національного центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ) Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України, для розширення вихідного матеріалу, покращення селекційного процесу з формування сортів із високою стабільною продуктивністю і споживчою якістю плодів для перероблення і виготовлення функціональних продуктів здорового харчування.

**Ключові слова:** калина звичайна (*Viburnum opulus* L.); новий вихідний селекційний матеріал; морфологічні ознаки, урожайність і якість плодів, еколого-адаптивні особливості.

### Вступ

Аналізуючи галузь садівництва загалом, слід відмітити, що поряд з традиційними плодово-ягідними культурами, зростає зацікавленість у вирощуванні, так званих, нішевих культур, зокрема, калини звичайної (*Viburnum opulus* L.), плоди якої є цінним джерелом низки важливих біологічно активних речовин. Наразі, як за кордоном, так і в Україні, збільшується кількість робіт з використання природних рослинних ресурсів (Moskalets, Rybalchenko, 2016). У зв'язку з цим особлива увага приділяється всебічному вивченню та подальшому застосуванню в господарській діяльності плодівих і ягідних рослин, що мають харчове значення. Не є винятком і калина звичайна (*Viburnum opulus* L.)

(Kucharska et al., 2015; Popova, 2017). Крім того, її насадження виконують найважливіші ґрунтозахисні функції, широко застосовується як агролісомеліорант (Shchietilina et al., 2016).

В «Державний реєстр сортів рослин України» станом на березень 2020 року включено 8 сортів калини звичайної (State register of plant varieties ..., 2020), які характеризуються комплексом господарсько-цінних ознак, важливих для селекції, виробництва, садово-паркового господарства, фармацевтичної промисловості. Але наразі відмічається дефіцит генетичних ресурсів калини, які б відповідали вимогам механізованого збирання плодів, характеризувалися високою екологічною адаптивністю, а також відповідали вимогам переробної й харчової промисловості за споживчою якістю для виробництва продуктів

функціональної та оздоровчої дії. Це вимагає пошуку, добору й створення нового вихідного матеріалу, який би відповідав вище зазначеним вимогам.

### Матеріали та методи дослідження

Наукові дослідження розпочали з вивчення популяцій антропічних, перелогових земель поліського, полісько-лісостепового (Куликівський, Носівський, р-ни Чернігівської обл.) і лісостепового (Білоцерківський, Фастівський, Києво-Святошинський, Бориспільський р-ни Київської обл.; Кам'янець-Подільський р-н Хмельницької обл.; Жовківський р-н Львівської обл.) і добору форм, які характеризувалися господарсько-цінними ознаками. Популяції калини обстежували відповідно до методик, прийнятих в геоботаніці і лісовій таксації (Sukachev et al., 1957). Зокрема, вік рослин визначався відповідно до рекомендацій Н.Т. Койкова (Койков, 1978). Опис морфологічних ознак проводили за методикою В.Т. Кондратова (Kondratov, 1993). Добір перспективних форм проводити у фазу технічної стиглості плодів. Відсоток маси насіння від маси сирих плодів встановлювали способом роздільного зважування 30–50-и плодів і насіння з нього (The program and methodology ..., 1973). Фенологічні спостереження виконували згідно з методикою (Beideman, 1974) і розпочинали із третього вегетаційного періоду після садіння і відзначаючи дати настання таких фенофаз: початок розпускання бруньок; початок цвітіння; кінець цвітіння і настання технічної стиглості плодів. Обробку фенологічних дат проводили за методикою Г. Н. Зайцева (Zaitsev, 1981).

З метою вирішення наукової програми Інституту садівництва НААН з пробних майданчиків були відібрані 5-річні клони модельних рослин калини, вивчених упродовж 2012–2016 рр., і восени 2017 р. інтродукованих на дослідну ділянку Інституту садівництва НААН (Північний Лісостеп України) для подальшого вивчення їх за морфологічними ознаками, біохімічними властивостями, чутливістю до елементів агротехнології вирощування та формування робочої колекції для пріоритетних напрямів селекції. Схема садіння 4,0×4,0 м. Результати біохімії плодів люб'язно надані лабораторією технології зберігання та перероби плодів і ягід та Вінницьким ДПУ ім. М. Коцюбинського. Оцінку стійкості рослин калини до хвороб проводили за

загальноприйнятими методиками (The program and methodology ..., 1973). Пошкодження шкідниками оцінювали в динаміці впродовж настання основних фаз розвитку рослин згідно таких вказівок (The program and methodology ..., 1973; Striganova, Zakharov, 2000). Ступінь зимостійкості, посухостійкості і жаростійкості рослин калини визначали за загальноприйнятою методикою (Guidelines for the conduct of tests plant ..., 2016).

Смакові якості залежать в основному від співвідношення у плодах калини загальних цукрів і кислот, за якими вони поділяються на такі: солодкі (кислота на смак не відчувається); кислувато-солодкі (переважає солодкий смак, але відчувається наявність кислоти); кисло-солодкі (відчувається наявність кислоти й цукру, але відчуття цукру переважає); солодкувато-кислі (переважає кислий смак, але трохи відчувається цукор); солодкувато-кислі (відчувається цукор і кислота з перевагою останньої); кислі (не відчувається цукор); винно-солодкі (нагадує смак десертного напівсолодкого вина), (Metodyka ..., 2016).

Оцінку відтінку смаку, а також наявність терпкватості, гіркоти й різних присмаків виражали у балах: 1 (плоди зовсім неістівні у свіжому вигляді); 3 (плоди несмачні, майже непридатні до вживання); 5 (смак посередній); 7 (смак добрий, столовий); 9 (відмінний смак із гармонійним співвідношенням кислоти й загальних цукрів). Загальну оцінку якості плодів калини проводили без врахування оцінки розмірів, привабливості і смаку, окремо за загальним враженням від якості сорту (у балах): 1 – плоди непридатні для вживання у свіжому вигляді; 3 – плоди поганої якості; 5 – плоди посередньої якості; 7 – плоди доброї якості; 9 – плоди високої якості (Metodyka ..., 2016).

Матеріали польових досліджень були оброблені за Б. О. Доспеховим (Dospiekhov, 1968).

### Результати досліджень та обговорення

В Інституті садівництва НААН та його мережі тривалий час ведеться робота зі створення колекцій та окремих селекційних відбірних форм, малопоширених у культурі плодово-ягідних культур, зокрема калини звичайної. Найважливішим якісним показником для будь-якої культури є стабільна урожайність і якість плодів, їх придатність до переробки та виготовлення продуктів функціонального призначення

(Moskalets et al., 2019). Відбір перспективних місцевих форм і добір селекційних форм із сіянцевого матеріалу дозволив сформувати колекцію вихідного матеріалу, яка налічує понад 60 нових високопродуктивних і еколого-адаптивних форм для пріоритетних напрямків селекції по калині звичайній. Далі представлена характеристика окремих унікальних генотипів калини за морфо-біологічними ознаками і властивостями та урожайними і якісними показниками плодів та окреслено їх перспективу в подальшій науковій роботі. Перша селекційна форма «Горіхова», яка характеризується високою посухостійкістю (9 балів), щорічним плодоношенням і врожайністю плодів 8–10 кг/рослину

та придатністю до механізованого збору плодів. Життєва форма рослин цього генотипу – це кущ, за висотою – низький (1,8 м), за шириною – середній; кількість скелетних гілок якого середня і складає 5 шт. Однорічний пагін за товщиною – тонкий ( $d = 0,6$  см). Листок за розміром – середній, за забарвленням – світло-зелений, форма його краю – городчаста, форма основи – серцеподібно-видовжена; кількість лопатей – три. Листкові прилистки – наявні, вони тоненькі та короткі. Черешок листка за довжиною середній (2–2,5 см). Плід за розміром – середній, за формою – округлий, за кольором – темно-червоний або червоний, за твердістю – середній (рис. 1). Технічна стиглість припадає на I декаду вересня.



Рис. 1. Рослина селекційної форми «Горіхова»

Інша селекційна форма «Красуня», яка належить до західно-лісостепового еко типу. Її рослини вимогливі до вологи, зокрема під час цвітіння і наливу плодів. Дефіцит вологи призводить до опадання плодів з рослин під час технічної та повної стиглості, що було відмічено впродовж 2019–2020 рр. в умовах Північного Лісостепу, порівняно з даними, отриманими в умовах Західного Лісостепу. Якщо в північних

районах середня її врожайність складала за 2 роки – 10,3 кг/рослину, то в умовах західних районів країни – 13,8 кл/рослину. Така особливість відносить рослини цього генотипу до олігомезотрофів та мезофітів. Фізіологічні дослідження дозволили віднести рослини форми Красуня до середньопсухостійких (7 балів). Перевагою цієї форми, порівняно з іншими, є висока невибагливість до поживного та



механічного складу ґрунту. Рослини цього генотипу за життєвою формою – це кущ, заввишки 2,6–3,1 м, за шириною кущ – середній; кількість скелетних гілок – середня (5 шт.); однорічний пагін за товщиною середній, забарвлення кори якого – сіро-зелене. Листок за розмірами великий, трилопатовий, пилчастий; листкові прилистки – наявні; черешок за довжиною – середній (2–3 см). Стерильні квітки за розміром великі, білі, фертильні квітки за

розміром середні, біло-зеленкуваті. Зав'язь без опушення, за формою – округла.

Плід за розміром середній або великий (довжина 1,3, ширина – 1,1 см); за формою плід – округлий, за кольором – вишнево-червоний (рис. 2). Час розвитку бруньок рослин цієї селекційної форми – середній, час початку цвітіння – ранній (I декада травня). За стиглістю форма середньостигла.



Рис. 2. Рослина селекційної форми «Красуня»

Селекційна форма калини Струмкова характеризується високими показниками екологічної пластичності, оскільки її рослин за показниками посухостійкості можна віднести до широко адаптивних мезоксерофітів. Оскільки в умовах Північного і Західного Лісостепу, за різного водозабезпечення, відміченого впродовж 2018–2020 рр., рослини зазначеного генотипу формують середню урожайність плодів, яка не різниться в межах похибки і становить у межах 7,3 і 7,9 кг/7-річної рослини. Селекційна форма Струмкова за життєвою формою – кущ, який за шириною – широкий і сформований понад 5–7 скелетними гілками. Листки – темно-зелені,

середні за розміром – 8,5×6,3 см, трилопатові, пилчасті, з прилитками; довжина черешка – середня (до 3,4 см). Стерильні квітки середні за розмірами, яскраво-білі, а фертильні квітки – блідо-зелені або зеленкувато-білі. Кора гілок старшого віку світло-коричнево-сіра з багато чисельними сочевичками, зокрема в умовах Західного Лісостепу. Кількість плодів із одного супліддя становить 45–53 шт. Плід цієї форми округлий, темно-червоний дещо тьмяний (рис. 3); його маса 0,9 г. Довжина плодоніжки середня – 3–5 мм.

Морфо-біометричні та біохімічні аналізи зазначених вище форм калини звичайної

дозволили їх порівняти з кращими сортами, включених до Державного реєстру сортів рослин, рекомендованих до поширення в Україні.

З'ясовано, що селекційні форми «Красуня» і «Горіхова» за урожайністю і якістю плодів перевищують кращий сорт (табл. 1).



Рис. 3. Рослина селекційної форми «Струмкова»

Таблиця 1. Морфо-біологічні ознаки і властивості та біохімічні параметри плодів нових генотипів калини звичайної, середнє за 2017–2019 рр.

Назва сорту	Висота рослин, м	Група стиглості	Урожайність, кг/7-річну рослину	Маса плоду, г	Соковитість, %	Вміст загальних цукрів, %	Вміст фенольних сполук, мг/100 г
Коралова (контроль)	2,5	середня	8,1	0,6	31,3	8,8	713,5
Струмкова	2,5	середня	7,7	0,9	43,7	7,2	884,9
Горіхова	1,8	пізня	8,8	0,5	38,4	8,5	1004,3
Красуня	2,9	середня	10,7	1,5	82,5	14,2	1095,6

Варто також зазначити, що за соковитістю плодів форми «Красуня» і «Струмкова» перевищують контрольний зразок на 62,5 і 22,5 %, відповідно.

Коефіцієнт регресії  $b_i$  є найбільш інформативним показником реакції генотипів на зміну умов середовища. Гомеостатичним (стабільним) вважається сорт, який має

коефіцієнт пластичності нижче одиниці. У результаті досліджень встановлено, що колекційні зразки люпину білого значно відрізняються за параметрами адаптивної здатності та пластичності (табл. 2).

Таблиця 2. Характеристика генотипів калини звичайної за показниками адаптивної здатності та пластичності, Північний Лісостеп, середнє за 2017–2020 рр.

Назва генотипу	Урожайність, кг/7-річну рослину	$*V_i=3AZ$	$\sigma^2 (G+E)gi$	$\sigma^2 CA3i$	Sgi	Lgi	Kgi	$b_i$	СЦГ <sub>i</sub>
Коралова (контроль)	8,31	-0,02	0,91	13,99	44,89	0,07	0,89	0,96	5,11
Струмкова	8,92	0,61	0,03	19,02	49,03	0,01	1,07	0,97	5,02
Горіхова	11,62	2,65	4,22	12,88	33,03	0,29	0,84	0,81	7,28
Красуня	12,61	4,11	3,77	35,39	47,05	0,11	2,22	1,46	6,37

Примітки:  $*V_i$  – ефекти загальної адаптивної здатності (ЗАЗ) значення ознаки генотипів;  $\sigma^2(GxE)gi$  – дисперсія (варіанса) взаємодії генотипів;  $\sigma^2 CA3i$  – дисперсія (варіанса) специфічної адаптивної здатності (САЗ) значення ознаки і-го генотипу;  $Kgi$  – коефіцієнт компенсації і-го генотипу;  $b_i$  – коефіцієнт регресії;  $Sgi$  – показник відносної стабільності і-го генотипу; СЦГ<sub>i</sub> – комплексний показник селекційної цінності і-го генотипу.

Критерієм гомеостатичності селекційних форм можна вважати їх здатність підтримувати низьку варіабельність ознак продуктивності. Гомеостатичними із показником коефіцієнта регресії нижче середньої ( $b_i < 1$ ) виявлені зразки калини звичайної «Коралова» (контроль), «Струмкова» – 0,97; «Горіхова» – 0,81, що свідчить про меншу чутливість зазначених генотипів на флуктуації умов довкілля, забезпечуючи досить високу стабільність. Найбільшою пластичністю та реакцією на зміну умов вирощування ( $b_i > 1$ ) характеризувалася селекційна форма «Красуня» – 1,73. Цей факт свідчить, що зазначений генотип формуватиме найбільшу продуктивність при вирощуванні в умовах західно-лісостепового екоотопу або за умов зрошення. Відносна стабільність, або екологічна стабільність ( $Sgi$ ) аналогічна коефіцієнту варіації при вивченні генотипів у різних екосистемах, яка для селекційної форми «Красуня» при вирощуванні в умовах Північного Лісостепу становила 47,05 і Західного Лісостепу – 79,08. Водночас коефіцієнт компенсації  $Kgi$  для цього зразка коливався від 2,22 (Північний Лісостеп) до 3,12 (Західний Лісостеп), що свідчить про прояв для селекційної форми «Красуня» як дестабілізуючого, так і компенсуючого ефекту. Коефіцієнт лінійності ( $Lgi$ ) показав, що нові

селекційні форми, у т.ч. контрольний зразок характеризуються лінійною реакцією на умови середовища.

З даних таблиці 2 також видно, що для селекційних форм «Горіхова» і «Красуня», порівняно з контролем, характерна висока селекційна цінність (СЦГ<sub>i</sub>) – 7,28 і 6,37, яким властива і найбільш висока врожайність.

### Висновки

1. Проведено відбір перспективних місцевих форм та добір селекційних форм із сіянцевого матеріалу, що дозволило їх вивчити та сформувати колекцію вихідного матеріалу, яка налічує понад 60 нових високопродуктивних і еколого-адаптивних форм для пріоритетних напрямків селекції по калині звичайній.

2. Представлена характеристика окремих унікальних генотипів калини («Струмкова», «Красуня» і «Горіхова») за морфо-біологічними ознаками і еколого-адаптивними властивостями та урожайними й якісними показниками плодів та окреслено їх перспективу у подальшій науковій роботі.

3. Встановлено, що селекційна форма «Горіхова» характеризується високою посухостійкістю (9 балів), щорічним плодоношенням і врожайністю плодів 8–10 кг/рослину та придатністю до механізованого збору плодів.



4. З'ясовано, що рослини високоврожайної форми «Красуня» відносяться до олігомезотрофів та мезофітів.

5. Селекційна форма калини «Струмкова» характеризується високими показниками екологічної пластичності, оскільки її рослини за показниками посухостійкості можна віднести до широкоадаптивних мезоксерофітів.

6. Для селекційних форм «Горіхова» і «Красуня», порівняно з контролем, характерна висока селекційна цінність – 7,28 і 6,37, яким властива і найбільш висока врожайність.

### References

Beideman, I. (1974). Metodika izucheniya fenologii rasteniy i rastitelnykh soobshchestv [Methodology for studying the phenology of plants and plant communities]. Novosibirsk : Nauka [in Russian]

Dospiekhov, B. A. (1968). Metodika polevogo opyta [Methodology of field experience]. Moskva : Kolos [in Russian].

Kondratov, V. T. (1993). Programma i metodika seleksii oblepikhi po tolerantnosti k viltu i drugim vazhneyshim priznakam. Novyye viltoustoychivyye sorta [The program and methodology for the selection of sea buckthorn for tolerance to wilt and other important signs. New fork-resistant varieties]. II-y Mezhdunarodnyy simpozium po oblepikhe, tezisy dokladov (pp. 42–44). Novosibirsk [in Russian]

Koykov, N. T. (1978). Osobennosti taksatsii estestvennykh zarosley oblepikhi [Features of taxation of Sea buckthorn natural region. Sea buckthorn]. Bukshtynov, A. D., Trofimov, T. T. & Ermakov, B. S. *Oblepikha* (pp. 25–33). Moskva : Lesnaya promyshlennost [in Russian].

Kucharska, A., Szumny, A., Sokół-Łętowska, A., Piórecki, N. & Klymenko, S. (2015). Iridoids and anthocyanins in cornelian cherry (*Cornus mas* L.) cultivars. *J. of Food Comp. & Anal.*, 40, 95–102. doi: 10.1016/j.jfca.2014.12.016.

Ministerstvo rozvytku ekonomiky, torhivli ta silskoho hospodarstva Ukrainy (2020). Derzhavnyi reiestr sortiv roslyn, prydatnykh dlia poshyrennia v Ukraini na 2020 rik [State register of plant varieties suitable for dissemination in Ukraine in 2020]. Kyiv [in Ukrainian].

Moskalets, T. Z. & Rybalchenko, V. K. (2016). Kontseptualna model keruvannya zhyttievym stanom roslynnykh ekomorf za kryteriiamy mekhanizmiv adaptyvnosti [Conceptual model of management the

vital state plant ecomorphs by the criteria of adaptation mechanisms.]. *Visnyk Dnipropetrovskoho universytetu. Biologhiia. Ekologhiia*, 4 (1), 211–221. doi: 10.15421/011626 [in Ukrainian].

Moskalets, T. Z., Moskalets, V. V., Vovkohon, A. H., Shevchuk, O. A. & Matviichuk, O. A. (2019). Modern breeding and cultivation of unpopular fruits and berries in Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9 (3), 180–188.

Popova, Ye. I. (2017). Innovatsionnaya tekhnologiya prigotovleniya fruktovykh snekov dlya funktsionalnogo pitaniya iz kaliny obyknovnoy [Innovative technology of fruit snacks for functional nutrition from viburnum common]. *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universitetu*, 1 (1), 222–227 [in Russian].

Shchietilina, I. P., Popova, N. N., Kiseleva, E. A. & Denisova, A. A. (2016). Razrabotka retseptury kiselya funktsionalnogo naznacheniya s ispolzovaniem mestnogo yagodnogo syria [Development of functional jelly recipes using local berry raw materials]. *Bul. of the Intr. Acad. of Refri.*, 2, 38–41. doi: 10.21047/1606-4313-2016-15-2-38-41 [in Russian].

Striganova, B. R. & Zakharov, A. A. (2000). Pyatiyazychnyy slovar nazvaniy zhivotnykh: Nasekomye (latinskiy-russkiy-angliyskiy-nemetskiy-frantsuzskiy) [The bilingual dictionary of animal names: Insects]. Moskva : RUSSO [in Russian].

Sukachev, V. N., Zonn, S. V. & Motovilov, G. P. (1957). Metodicheskiye ukazaniya k izucheniyu tipov lesa [Guidelines for the study of forest types]. Moskva. AN SSSR [in Russian].

Tkachyk, S. O. (Ed.). (2016). Metodyka provedennia ekspertyzy sortiv roslyn hrupy plodovykh, yahidnykh, horikhoplidnykh, subtropichnykh ta vynohradu na prydatnist do poshyrennia v Ukraini [Guidelines for the conduct of tests plant varieties fruit, berry, nut crops and grapes for distinctness, uniformity and stability]. Vinnytsia : Korzun D. Yu. [in Ukrainian].

Vsesoyuznyy nauchno-issledovatel'skiy institut sadovodstva (1973). Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kultur [The program and methodology of variety studies of fruit, berry and nut-bearing crops]. Michurinsk [in Russian].

Zaytsev, G. N. (1981). Fenologiya drevesnykh rasteniy [Phenology of woody plants]. Moskva : Nauka [in Russian].