

Оригинальные статьи / Original articles

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-4-42-47>
УДК 635.64:631.531(477.75)

Л.А. Логвиненко¹, Е.Н. Кравченко¹,
О.М. Шевчук¹, Н.А. Голубкина³,
Т.С. Науменко²

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Ордена Трудового Красного знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» 298648, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, спуск Никитский, 52
¹ Лаборатория ароматических и лекарственных растений
² Лаборатория семеноводства

³ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО) 143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: Все авторы участвовали в планировании и постановке эксперимента, а также в анализе экспериментальных данных и написании статьи.

Для цитирования: Логвиненко Л.А., Кравченко Е.Н., Шевчук О.М., Голубкина Н.А., Науменко Т.С. Особенности развития и размножения представителей семейства Solanaceae в условиях Южного берега Крыма. *Овощи России*. 2021;(4):42-47. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-4-42-47>

Поступила в редакцию: 15.07.2021
Принята к печати: 09.08.2021
Опубликована: 25.08.2021

Lidiya A. Logvinenko¹,
Ekaterina N. Kravchenko¹,
Oksana M. Shevchuk¹,
Nadezhda A. Golubkina³,
Tatyana S. Naumenko²

Federal State Funded Institution of Science "The Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Center of the RAS" 52, Nikitsky spusk str., Nikita, Yalta, 298648, Russia;

¹ Laboratory of aromatic and medicinal plants
² Laboratory of seed production

³ Federal State Funded Research Institution "Federal Scientific Center of Vegetable Growing" 14, Selektionnaya str., VNISSOK village, Odintsovo district, Moscow region, 143072, Russia

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Authors' Contribution: All authors contributed to the planning and setting up the experiment, as well as in the analysis of experimental data and writing of the article.

For citations: Logvinenko L.A., Kravchenko E.N., Shevchuk O.M., Golubkina N.A., Naumenko T.S. Features of development and reproduction of representatives of the Solanaceae family in the conditions of the Southern coast of the Crimea. *Vegetable crops of Russia*. 2021;(4):42-47. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-4-42-47>

Received: 15.07.2021
Accepted for publication: 09.08.2021
Accepted: 25.08.2021

Особенности развития и размножения представителей семейства Solanaceae в условиях Южного берега Крыма



Резюме

Актуальность. Учитывая узкий ассортимент выращиваемых видов овощных растений в России и общемировую тенденцию обеднения их биохимического состава, одновременно с глобализацией производства продукции растениеводства, необходим поиск видов и форм растений, отличающихся высоким содержанием функциональных пищевых ингредиентов (ФПИ) в своем составе, поскольку снижение потребления важных микро- и макроэлементов резко увеличивает риск опасных заболеваний для человека.

Цель. Изучить особенности роста и развития растений семейства Пасленовые в коллекции ФГБНУ «НБС-ННЦ», характеризующихся высоким содержанием биологически активных веществ и функциональных пищевых ингредиентов (ФПИ), коротким вегетационным периодом и нейтральной реакцией на продолжительность дня.

Материалы и методы. Особенности развития, биоморфологические показатели растений изучали по методике интродукционных исследований, разработанной в Никитском ботаническом саду [4]. Антиоксидантную активность (АОА) определяли по методу [5], основанному на окислительно-восстановительной реакции веществ анти-оксидантного действия с перманганатом калия. Содержание водорастворимых минералов устанавливали с помощью кондуктометра TDS 3 на водных экстрактах растений. Содержание фенольных соединений определяли фотометрическим методом с использованием реактива Фолина-Чокальтеу [6]; аскорбиновой кислоты – йодометрически – титрованием [7], каротиноидов – спектрофотометрическим методом [8].

Результаты. Представлены выявленные особенности роста и развития, биохимического состава новой овощной культуры для РФ – паслена карипенс (тзимбало) (*Solanum caripense* Dunal.), физалиса аптечного (*Physalis alkekengi* L.), культур лекарственного направления – паслена дельчатого (*Solanum laciniatum* Ait.), витании снотворной (синонимы зимняя вишня, индийский женьшень или физалис солнечнолистный) (*Withania somnifera* (L.) Dunal.), красавки белладонны (*Atropa belladonna* L.).

Выводы. Проведенные исследования позволяют расширить и восполнить ассортимент новых культур с повышенным содержанием биологически активных веществ и антиоксидантов.

Ключевые слова: новые овощные культуры, лекарственные растения, биологически активные вещества, функциональные пищевые ингредиенты

Features of development and reproduction of representatives of the Solanaceae family in the conditions of the Southern coast of the Crimea

Abstract

Relevance. Taking into account the narrow range of vegetable plant species grown in Russia and the global trend of impoverishment of their biochemical composition, simultaneously with the globalization of crop production, it is necessary to search for plant species and forms that are characterized by a high content of functional food ingredients (FFI) in their composition, since a decrease in the consumption of important micro- and macroelements sharply increases the risk of dangerous diseases for humans.

Objective. To study the features of growth and development of plants of the Solanaceae family in the collection of the Federal State Funded Institution of Science "NBG-NSC", characterized by a high content of biologically active substances and functional food ingredients (FFI), a short growing season and a neutral reaction to the length of the day.

Materials and methods. Features of development, biomorphological indicators of plants were studied according to the method of introduction studies developed in the Nikitsky Botanical Gardens [4]. The antioxidant activity (AOA) was determined by the method [5] based on the redox reaction of substances of antioxidant action with potassium permanganate. The content of water-soluble minerals was determined using a TDS 3 conductometer on aqueous plant extracts. The content of phenolic compounds was determined by photometric method using the Folin-Chocalteu reagent [6]; ascorbic acid content - by iodometric titration [7], carotenoids content - by spectrophotometric method [8].

Results. The revealed features of growth and development, biochemical composition of a new vegetable crop for the Russian Federation – nightshade caripense (tzimbalo) (*Solanum caripense* Dunal.), bladder herb (*Physalis alkekengi* L.), medicinal crops - nightshade laciniate (*Solanum laciniatum* Ait.), vitania hypnotic (synonyms winter cherry, Indian ginseng or physalis sunny-leaved) (*Withania somnifera* (L.) Dunal.), great morel (*Atropa belladonna* L.).

Conclusions. The conducted research will allow expanding and replenishing the range of new crops with an increased content of biologically active substances and antioxidants.

Keywords: new vegetable crops, medicinal plants, biologically active substances, functional food ingredients

Введение

Растения семейства Пасленовые (*Solanaceae*), произрастающие по всему миру и насчитывающие 90 родов, составляют крупную группу овощных культур, другие известны как ценные лекарственные растения [1].

В коллекции ароматических и лекарственных растений ФГБУН «НБС-ННЦ» они представлены 8 видами, 5 из которых являются источниками пищевого и лекарственного сырья: *Solanum caripense* Dunal, *Physalis alkekengi* L., *Solanum laciniatum* Ait., *Withania somnifera* (L.) Dunal., *Atropa belladonna* L.

Учитывая узкий ассортимент выращиваемых видов овощных растений в России и общемировую тенденцию обеднения их биохимического состава, одновременно с глобализацией производства продукции растениеводства, необходим поиск видов и форм растений, отличающихся высоким содержанием функциональных пищевых ингредиентов (ФПИ) в своем составе, поскольку снижение потребления важных микро- и макроэлементов резко увеличивает риск опасных заболеваний для человека. Кроме того, минорные компоненты в продукции растениеводства (полифенолы, антиоксиданты, индольные соединения, фитостерины и другие вещества разного химического строения и свойств) могут выступать в качестве лекарственных ингредиентов, способствуя поддержанию гомеостаза организма человека.

Методы исследований

Экспериментальный участок расположен на Южном берегу Крыма (ЮБК) с географическими координатами 44°31' с.ш., 34°15' в.д., 200 м над уровнем моря. Почва – агрокоричневая среднегумусированная мощная карбонатная легкоглинистая с содержанием гумуса в слое 0-20 см – 2,96%; азота легкогидролизуемого – 6,6 мг/100 г.; фосфора подвижного – 12,8 мг/100 г.; калия обменного – 17,8 мг/100 г., рН (сол.) – 7,5 ед [2]. Природные условия характеризовались сухим субтропическим климатом средиземноморского типа. Средняя годовая температура воздуха составила плюс

12...150С, переход среднесуточной температуры выше 50С происходил в первой-второй декаде марта, а ниже 50С – в первой декаде декабря. Максимальная температура воздуха летом – 36...38°С, а абсолютный минимум зимой – 7...10°С ниже нуля. Осенне-зимний период характеризовался преобладанием осадков, годовое количество которых составило до 560 мм [3]. Особенности развития, биоморфологические показатели растений изучали по методике интродукционных исследований, разработанной в Никитском ботаническом саду [4].

Антиоксидантную активность (АОА) определяли по методу [5], основанному на окислительно-восстановительной реакции веществ антиоксидантного действия с перманганатом калия и выражали в миллиграмм-эквивалентах галловой кислоты на грамм (мг-экв ГК/г). В качестве экстрагентов использовали дистиллированную воду (экстракция при комнатной температуре в течение 15 мин) и 70%-ный этиловый спирт (экстракция в течение 1 ч при 90°С).

Содержание водорастворимых минералов устанавливали с помощью кондуктометра TDS 3 на водных экстрактах растений.

Содержание фенольных соединений определяли фотометрическим методом с использованием реактива Фолина-Чокальтеу [6]; аскорбиновой кислоты – йодометрически – титрованием [7], каротиноидов – спектрофотометрическим методом [8].

Результаты и обсуждение

С 2016 по 2019 годы в условиях ЮБК (НБС) проводили изучение особенностей роста и развития растений семейства Пасленовые, характеризующихся высоким содержанием биологически активных веществ (накопления микро- и макроэлементов, содержания каротиноидов, аскорбиновой кислоты, пектинов) и функциональных пищевых ингредиентов (FFI), коротким вегетационным периодом и нейтральной реакцией на продолжительность дня.

Новой овощной культурой для РФ является *Solanum caripense* Dunal. – паслен карипенс (тзимбалло) (рис.1).



Рис. 1. *Solanum caripense* Dunal
Fig. 1. *Solanum caripense* Dunal

Представляет собой ветвистый, вечнозеленый кустарник. Естественным ареалом произрастания *Solanum caripense* является высокогорье Южной Америки. В Колумбии, Эквадоре, Боливии, Перу и Чили данный вид выращивается ради маленьких съедобных плодов [9]. В коллекцию НБС-ННЦ был интродуцирован в 2017 году из ЦСБ СО РАН города Новосибирск. В условиях ЮБК культивируется как однолетнее травянистое растение, высотой до 50 см, формирующее за вегетативный период несколько побегов длиной до 30 см. Растение теплолюбиво и солнцелюбиво. С момента посева до плодоношения проходит около 90 дней. Листья небольшие, сложные непарноперистые до 12 см длиной. Цветки – очень мелкие до 0,5 мм, ярко-жёлтые, воронковидные, расположены в пазухах листьев – мужские собраны в узлах по несколько штук, а женские поодиночке. Плоды – небольшие ягоды, собранные в небольшую кисть длиной $2,36 \pm 0,18$ см, шириной $2,15 \pm 0,21$ см, в которой формируется до 12 плодов. Средний вес плода составляет $5,74 \pm 1,22$ г. Плоды мелкие, гладкие, круглые имеют светло-зеленую окраску с более темным рисунком (продольные полосы, неправильной формы темно-фиолетового цвета). По мере созревания плод начинает светлеть. Мякоть светло-зеленая с огуречным запахом. Семена мелкие, многочисленные. В условиях выращивания на ЮБК средняя урожайность составила 1092 г/раст., а максимальный – 2740 г/раст.

По анализу феноритмов культуры были выявлены следующие особенности: посев проводили в первых числах мая; период прорастания семян длительный и составил 21 день; фаза активной вегетации начинается в начале июня; период цветения приходится на июль месяц; в фазу плодоношения культура вступает с середины августа, которая продолжается до заморозков, когда температура воздуха опускается ниже $+10^\circ$ вегетация прекращается. Были подтверждены литературные данные, указывающие на способность перенесения кратковременных заморозков до -2°C , которая сопровождалась сбрасыванием листьев. В условиях ЮБК дает самосев. Проведены фитохимические исследования зрелых плодов. Содержание аскорбиновой составило 11,3 мг/100 г; каротиноидов – 1,09 мг/100 г (2019 год) и 2,59 мг/100 г (2020 год);

содержание сухого вещества – 11,95% (2019 год) и 1,05% (2020 год).

Physalis alkekengi L. – физалис аптечный, родиной которого является Центральная Америка (Мексика и Гватемала), Юго-Восточная Азия, Африка (рис.2).

Плоды сладкие с земляничным запахом. По содержанию сухого вещества, сахаров и лимонной кислоты превосходят баклажан и перец. Желирующая способность пектина, содержание которого достигает 10% от сухой массы, в два раза больше, чем у яблок. Используют плоды в свежем и сушеном виде, варят варенье и повидло. Свежие ягоды богаты витамином С, настой из сушеных листьев имеют лекарственное значение как мочегонное, желчегонное, противовоспалительное, ранозаживляющее и болеутоляющее средство. Наружно сок используют при лечении лишая. На Южном берегу Крыма культивируется как многолетнее травянистое растение. Стебель сильноветвистый, полустоячий или стелющийся высотой 50-90 см. Цветки пазушные, одиночные, колокольчатые. Чашечка пятизубчатая, сильно разрастается и охватывает плод. Венчик желтоватый, с коричневыми пятнами у основания. Растение теневыносливое, хорошо растет на любых почвах, но требовательное к влаге. Фаза бутонизации наступает во второй половине (15-20) мая. Массовое цветение в условиях ЮБК продолжается с первой декады июня (5-10) и до конца августа. Плоды созревают с начала сентября до конца октября. Размножается семенами и вегетивно (делением корневища). Зрелые плоды – это ярко оранжевая ягода, видом напоминающая вишню. Урожайность надземной массы $0,7-1,2$ кг/м².

Solanum laciniatum Ait , *Withania somnifera* (L.) Dunal., *Atropa belladonna* L. в коллекции НБС изучаются как перспективные виды лекарственного сырья.

Solanum laciniatum (семейство *Solanaceae*) – паслен дольчатый произрастает в Австралии и Новой Зеландии (рис.3). Является ценным источником стероидных гликоалкалоидов и флавоноидов [10]. В НБС интродуцирован из Швейцарии в 2012 году. В условиях ЮБК – многолетний кустарник, нуждается в укрытии (присыпание опилками, высотой до 2 см) на период январь-февраль. Может культивироваться и



Рис.2. *Physalis alkekengi* L.
Fig.2. *Physalis alkekengi* L.



Рис.3. *Solanum laciniatum* Ait.
Fig.3. *Solanum laciniatum* Ait.

как однолетняя культура, с ежегодным посевом семян в открытый грунт. За вегетационный период формирует надземную массу высотой до 133 см, проходит полный цикл развития, цветет с июня до поздней осени, формирует жизнеспособные семена; плоды созревают с середины сентября до конца ноября. Плод – оранжевая ягода, продолговато-овальной формы длиной 2,2-2,7 см, шириной 1,6-2,1 см. Среднее количество семян в одном плоде 129 шт. Масса 1000 шт. равна 0,91 г.

Трудоемкость семенного размножения *Solanum laciniatum* определяет актуальность изучения возможности вегетативного размножения данной культуры. Опыт по зеленому черенкованию показал, что для

черенков, заготовленных в середине марта, характерна высокая интенсивность процесса корнеобразования: уже на 5-й день у 66,7% сформировались корешки, а через 10 дней – у 97-99% (аналогичное черенкование в апреле – корешки сформировали всего лишь 15%). Укореняемость в открытом грунте составила 95%. Сравнение развития семенных и вегетативных растений показало, что вегетативные растения быстрее проходят фазы развития (на 14-15 дней) и соответственно вызревание семян наступает уже в середине августа, в сравнение с первой декадой сентября у семенных растений.

Установлено, что вегетативный способ размножения паслена дольчатого обеспечивает однородность



Рис.4. *Withania somnifera* (L.) Dunal.
Fig.4. *Withania somnifera* (L.) Dunal.



Рис.5. Содержание и активность антиоксидантов в листьях и корнях *Withania somnifera* (L.) Dunal.
 Fig. 5. The content and activity of antioxidants in the leaves and roots of *Withania somnifera* (L.) Dunal.

получаемого лекарственного сырья, а также возможность сокращения сроков вегетации на 25-30 дней. Листья являются основным лекарственным сырьем. Облиственность растений к фазе плодоношения составила 48,3%. Урожайность надземной массы составила 1,2 кг/куст.

Биохимические исследования сырья паслена долгачатого установили, что в нем содержится 3265,05 мг/дм³ фенольных веществ, 0,025% флавоноидов, 9,46 мг/100 г аскорбиновой кислоты и 0,169 мг/100 г каротиноидов [11].

Одной из наиболее перспективных лекарственных культур является *Withania somnifera* (L.) Dunal. – витания снотворная (синонимы зимняя вишня, индийский женьшень или физалис солнечнолистный) (рис.4), играющей важную роль в народной медицине Юго

Восточной Азии, например, в системах медицины Унани и Аюрведы [10].

Растения *Withania somnifera* уже более 3000 лет применяют в народной медицине при лечении физиологических заболеваний, а также для поддержания молодости, выносливости, силы и здоровья человека [9]. Это обусловлено тем, что во всех частях растения (листьях, коре, плодах, семенах, и в большей степени в корне) синтезируются такие вещества как сапонины, гликозиды, стероидные лактоны, олигосахариды, витанолид, а также свободный 6 витаферин А (агликон), обладающий цитотоксическим (противоопухолевыми) действием. Это многолетнее травянистое растение высотой до 1,1-1,3 м. В открытом грунте в условиях Южного берега Крыма рекомендуется для выращивания как однолетняя культура, хотя в отдель-



Рис.6. *Atropa belladonna* L.
 Fig.6. *Atropa belladonna* L.

ные годы (2020-2021 годы) дает самосев и не вымерзает. Высаживать в грунт рассаду необходимо в конце мая – начале июня, когда нет угрозы весенних заморозков. При выращивании в теплице как многолетней культуры, посев семян производится в первой декаде апреля, всходы появляются в начале мая, фаза массового цветения наступает в середине сентября, созревание семян происходит в конце ноября. Урожай надземной массы в первый год вегетации составляет 6 кг/м². Во второй и последующие годы фаза массового цветения наступает в середине августа, семена созревают в конце сентября. Лекарственным сырьем являются листья и корни.

В ФГБУН «НБС-ННЦ» совместно с ФГБНУ ФНЦО проведены исследования по содержанию и активности антиоксидантов, концентрации макро- и микроэлементов в корнях и листьях *Withania somnifera* (L.) Dunal, о чем подробно было изложено ранее [12]. Листья *Withania somnifera* показали более высокое содержание полифенолов, флавоноидов и общей антиоксидантной активности по сравнению с корнями (рис.5).

Withania somnifera в листьях интенсивно накапливает Ca, K, Mg, P, B, I, Li, Mn, Mo, Si и Zn, в корнях - V, Cr, Fe и Al [12].

Наибольшая разница в концентрации обнаружена для Li, содержание которого в листьях было в 10 раз выше, чем в корнях. Среди других культивируемых

трав (14 видов, принадлежащих к *Artemisia* и *Myrtus*), *Withania somnifera* показала самые высокие уровни Li, что позволяет предположить, что этот вид является хорошим источником данного элемента для человека. Кроме того, листья *W. somnifera* содержат высокий уровень йода [12].

Atropa belladonna L. – красавка белладонна является официальным лекарственным растением (рис.6). Содержит алкалоиды. Лекарственным сырьем являются все органы растения. Экстракты и настойки применяют в качестве спазмолитического, болеутоляющего средства [9, 10]. Теплолюбивое многолетнее травянистое растение. Весеннее отрастание наблюдается во второй половине марта (20 числа). В фазу бутонизации вступает в начале мая (3-7 числа). Цветение продолжается с середины мая до конца октября. Высота растений достигает до 145 см. Размножается семенами. Семена созревают с конца июля (21-25 числа) до середины ноября. Регулярное плодоношение позволяет рассматривать данный вид как перспективное многолетнее лекарственное растение для ЮБК.

Таким образом нам удалось определить группу перспективных хозяйственно полезных пищевых и лекарственных растений. Их всесторонне изучение в условиях культуры Южного берега Крыма позволит расширить и восполнить ассортимент новых культур для производства.

Об авторах:

Лидия Алексеевна Логвиненко – н.с.
Екатерина Николаевна Кравченко – м.н.с.
Оксана Михайловна Шевчук – доктор биол. наук, зав. лабораторией
Надежда Александровна Голубкина – доктор с.-х. наук,
<https://orcid.org/0000-0003-1803-9168>
Науменко Татьяна Сергеевна – кандидат с.-х. наук, с.н.с.

About the authors:

Lidiya A. Logvinenko – Scientific Researcher
Ekaterina N. Kravchenko – Junior Research
Oksana M. Shevchuk – Doc. Sci. (Biology), Head of the Laboratory,
Nadezhda A. Golubkina – Doc. Sci. (Agriculture),
<https://orcid.org/0000-0003-1803-9168>
Tatyana S. Naumenko – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher

• Литература

1. Жизнь растений. Под редакцией акад. АН СССР А.Л. Тахтаджян. Е.5(2). Ч.2. М.: Просвещение, 1981. С. 35-39.
2. Орел Т.И. Оценка агроэкологических ресурсов Крыма для выращивания эфиромасличных и лекарственных растений. Симферополь: ИТ «Ариал», 2018. 72 с.
3. Плуатарь Ю.В., Корсакова С.П., Ильницкий О. А. Экологический мониторинг Южного берега Крыма. Симферополь: ИТ «АРИАЛ». 2015. 164 с.
4. Исиков В.П., Работягов В.Д., Хлыпенко Л.А. и др. Интродукция и селекция ароматических и лекарственных культур. Методологические и методические аспекты. Ялта: НБС-ННЦ, 2009. 110 с.
5. Голубкина Н.А., Кекина Е.Г., Молчанова А.В., Антошкина М.С., Надежкин С.М., Солдатенко А.В. Антиоксиданты растений и методы их определения. М.: Изд-во ФГБНУ ФНЦО, 2018. 66 с. DOI: 10.12737/104542.
6. Методы технохимического контроля в виноделии. Под ред. В.Г. Гержиковой. – Симферополь: Таврида, 2002. 260 с.
7. Рихтер А.А. Использование в селекции взаимосвязей биохимических признаков. *Труды Гос. Никит. Ботан. Сада*. 1999;(108):121-129.
8. Оленников Д.Н., Потанина О.Г., Танхаева Л.М., Николаева Г.Г. Фармакогностическая характеристика листьев какалии копьевидной (*Cacalia hastata* L.). *Химия растительного сырья*. 2004;(3):43-52.
9. Логвиненко И.Е., Исиков В.П., Логвиненко Л.А. Лекарственные растения коллекции Никитского ботанического сада. Симферополь, Изд.-во: ИТ «АРИАЛ», 2017. 72 с.
10. Марко Н.В., Логвиненко Л.А., Шевчук О.М., Фесков С.А. Аннотированный каталог ароматических и лекарственных растений коллекции Никитского ботанического сада. Симферополь, Изд.-во «Ариал», 2018. 176 с.
11. Логвиненко Л.А., Шевчук О.М., Толкачева Н.В. Особенности развития *Solanum laciniatum* Ait. и содержание биологически активных веществ в условиях Южного берега Крыма. В сборнике: *Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции. сборник научных трудов*. Ижевск, 2017. С.39-41.
12. Кекина Е.Г., Шевчук О.М., Голубкина Н.А., Логвиненко Л.А., Хлыпенко Л.А., Молчанова А.В., Caruso G. Antioxidant properties and elemental composition of *Withania somnifera* L. *Journal of International Scientific Publications: Agriculture & Food*. 2019;(7):93-101.

• References

1. Plant Life. Edited by member of the Academy of Sciences of the USSR A.L. Takhtadzhyan. E. 5(2). Part 2. Moscow: Prosveshchenie, 1981. P.35-39. (In Russ.)
2. Orel T.I. Assessment of agroecological resources of the Crimea for the cultivation of essential oil and medicinal plants. Simferopol: PH "AriAl", 2018. 72 p. (In Russ.)
3. Plugatar Yu.V., Korsakova S.P., Ilnitsky O.A. Ecological monitoring of the Southern Coast of the Crimea. Simferopol: PH "ARIAL". 2015. 164 p. (In Russ.)
4. Isikov V.P., Rabodyagov V.D., Khlypenko L.A., etc. Introduction and breeding of aromatic and medicinal crops. Methodological and methodological aspects. Yalta: NBS-NSC, 2009. 110 p. (In Russ.)
5. Golubkina N.A., Kekina E.G., Molchanova A.V., Antoshkina M.S., Nadezhkin S.M., Soldatenko A.V. Plant antioxidants and methods of their determination. Moscow: Publishing House of the Federal State Funded Scientific Research Institute, 2018. 66 p. DOI: 10.12737/104542. (In Russ.)
6. Methods of technochemical control in winemaking / Edited by V.G. Gerzhikova. Simferopol: Tavrida, 2002. 260 p. (In Russ.)
7. Richter A.A. The use of interrelations of biochemical traits in breeding *Works of State. Nikita. Bot. Garden*. 1999;(108):121-129. (In Russ.)
8. Olennikov D.N., Potanina O.G., Tanhaeva L.M., Nikolaeva G.G. Pharmacognostic features of leaves of *Cacalia lance-shaped (Cacalia hastata L.)* // *Chemistry of plant raw materials*. 2004;(3):43-52. (In Russ.)
9. Logvinenko I.E., Isikov V.P., Logvinenko L.A. Medicinal plants of the collection of the Nikitsky Botanical Gardens. Simferopol, publishing house: PH "ARIAL", 2017. 72 p. (In Russ.)
10. Marko N.V., Logvinenko L.A., Shevchuk O.M., Feskov S.A. Annotated catalog of aromatic and medicinal plants of the collection of the Nikitsky Botanical Gardens. Simferopol, publishing house "AriAl", 2018. 176 p. (In Russ.)
11. Logvinenko L.A., Shevchuk O.M., Tolkacheva N.V. Features of the development of *Solanum laciniatum* Ait. and the content of biologically active substances in the conditions of the Southern Coast of the Crimea. In the collection: *Development, research and marketing of new pharmaceutical products. collection of scientific papers*. Izhevsk, 2017. P. 39-41. (In Russ.)
12. Kekina E.G., Shevchuk O.M., Golubkina N.A., Logvinenko L.A., Khlypenko L.A., Molchanova A.V., Caruso G. Antioxidant properties and elemental composition of *Withania somnifera* L. *Journal of International scientific publications: Agriculture and Food*. 2019;(7):93-101.