

Ребракова Е., Лутфрахманова А.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА *ORCHIDACEAE* В ХИМИОПРОФИЛАКТИКЕ И ХИМИОТЕРАПИИ РАЗЛИЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

студенты кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии Медицинской академии КФУ

Научный руководитель: доцент Шейко Е. А.

Введение. На сегодняшний день одними из самых популярных декоративных растений являются орхидеи, но много ли мы знаем об их применении в области медицины? Именно по этой причине мы решили подробнее изучить их состав и свойства, что поможет нам установить значение столь красивых растений в химиотерапии различных заболеваний.

Поскольку у антибиотиков обнаружено множество побочных эффектов, их заменители необходимы. Для достижения этой цели идеально подходят орхидные, так как они богаты полезными веществами, которые имеют высокую лекарственную ценность и некоторые виды обладают широкой антибактериальной активностью.

Анализ и обсуждение результатов. Семейство *Orchidaceae* является одним из самых крупных однодольных цветковых растений, которое включает более 25 тысяч видов. Представители семейства встречаются повсюду (кроме Антарктиды), но всё же предпочитают тропический и субтропический климат. В средних широтах России распространено более 100 видов орхидей [1, 2]. В течение многих лет вытяжками из орхидей лечили многие болезни, такие как: чахотка, параличи, расстройства желудка и вздутие кишечника, боли в груди, суставах, желтуху, холеру, экзему, опухоли, геморрой, воспаления, дизентерию, нарушение менструального цикла, сперматорею, мышечную боль, переломы костей, ревматизм, астму, малярию [3]. Многими древними учеными даны письменные рекомендации в медицинской литературе об использовании орхидей в лечебных целях. В частности, в Европе заболевания лечились микстурами, изготовленными на основе орхидей лишь по рецептам (с незначительными поправками), разработанным греческими и римскими медиками. Одним из них был военный врач первого века н.э. Диоскорид, считавший, что орхидеи обладают целебными свойствами и разработал "доктрину подписей", в которой предположил, что растения могут использоваться в медицине в соответствии с их сходством с частями человеческого тела.

В Северной Америке листьями растений рода *Cypripedium* в смеси с другими компонентами лечили кожные болезни и воспаления. В XVI веке ученые Северной Америки подробно изучили состав *Vanilla* - рода многолетних лиан семейства *Orchidaceae*. Также им удалось извлечь из стручков семян ванили ароматическое масло, которое является самым известным продуктом орхидеи. У ацтеков было несколько применений данного вещества, но в настоящее время оно применяется лишь для облегчения тошноты и улучшения аппетита у пациентов, получающих химиотерапию [4]. В Азии издавна и широко применялись орхидеи в целях лечения различных заболеваний, что в дальнейшем распространилось на другие страны и континенты. Например, виды рода *Bletilla* считались лечебными в Китае, Японии и Тибете за их способность оказывать эйфорическое воздействие и очищать кровь, в Тайване лудисия двуцветная (*Haemaria discolor*) считалась лекарственным растением, из которого получали снадобья для лечения лёгких форм простудно-легочных и передающихся трансмиссивно заболеваний [5]. Китайцы были одними из первых, кто культивировал и описывал орхидеи и смог установить их значение в медицинской сфере деятельности. В частности, в Китае были выявлены целебные свойства дендробиума благородного (*Dendrobium nobile*), который использовали для приготовления травяного чая Shish Hu, почитавшегося во времена правления династии Хань (207-220гг до н.э.), как средство, способное оказывать жаропонижающий и тонизирующий эффект. Экстракт из данного вида орхидей извлекали из туберидий высушенного растения [6]. Определенные виды орхидей были использованы для приготовления сильнодействующих ядов: к примеру, в Арнемленде, а также в северных регионах Австралии, где целители обрабатывали руки соком из туберидий орхидей до того, как умертвить свою жертву. Мякоть псевдобульб некоторых представителей *Habenaria* смешивалась с другими веществами для получения зелья, якобы вызывающее скорую гибель жертвы [7]. В Африке описано двенадцать орхидей, которые используются в медицине Малави. Девять из них

применяются для восстановления нормальной работоспособности желудочно-кишечного тракта; три - при проблемах с фертильностью. Определенные виды исследуемых нами растений рода *Cyrtorchis* применяются в борьбе с диабетом или кожными инфекциями, а растения рода *Eulophia* - для предотвращения эпилептических припадков. В Африке и по сей день используется паста из туберидий орхидеи вида ансиелла африканская (*Ansiella africana*) в роли контрацептива [8].

Основные химические вещества, входящие во все виды орхидей, представлены:

-алкалоидами (представляют собой органические азотсодержащие соединения естественного происхождения, которые могут оказывать лечебное действие: тормозное и возбуждающее на нервную систему, парализовать нервные окончания, способны вызывать вазодилатационное и вазоконстрикторное действие, обладать анальгезирующим эффектом и т.д. Например, алкалоид атропин имеет антихолинергическую активность; винкамин способен расширять сосуды; хинин относится к антипиретикам и т.д.);

-триртерпеноидами, тетратерпенами и тетратерпеноидами (органические соединения, оказывающие противовоспалительный и антипролиферативный эффект на макрофаги, антиоксидантное и противомикробное действие);

-флавоноидами (класс растительных полифенолов, обладающих Р-витаминной активностью, снижающих ломкость капилляров, потенцирующих эффект аскорбиновой кислоты, оказывающих успокаивающее действие. На основании последних данных было установлено, что флавоноиды также способны оказывать противоопухолевую активность).

Таким образом, фармакологические исследования подтвердили антимикробные, антиоксидантные, гепатопротекторные, противовоспалительные, антиартритные и ранозаживляющие свойства орхидей в доклинических исследованиях [1; 9].

При исследовании орхидей рода *Phalaenopsis*, было установлено, что экстракты листьев "Чиан Ксен Королева" содержит самый высокий общий показатель фенольных смол со значением $11.52 \pm 0,43$ мг галловой кислоты в пересчете на грамм сухой массы и наибольшая сумма флавоноидов ($4.98 \pm 0,27$ мг рутин эквивалента на г сухого веса). Антиоксидантная активность экстрактов корней, оцененная методом ДФПГ (2,2-дифенил-1-пикрилгидразил) и методом каротинового отбеливания, была выше, чем у экстрактов листьев. Были идентифицированы одиннадцать фенольных соединений: протокатехиновая кислота, р-гидроксибензойная кислота, ванилиновая кислота, кофейная кислота, сирингиновая кислота, ванилин, феруловая кислота, синаповая кислота, р-кумаровая кислота, бензойная кислота и эллаговая кислота. Феруловая, р-кумаровая и синаповая кислоты были сосредоточены в основном в корнях. Результаты показали, что данные вещества, извлекающиеся из корня гибридного фаленопсиса, могут быть потенциальным источником природных антиоксидантов. Данное исследование также помогает уменьшить количество отходов орхидеи в промышленном производстве, так как ее корни могут быть использованы в фармацевтических целях [10; 11]. Наличие различных активных соединений, в том числе москатилин, денбинобин, нобилин и дендрофенол в стеблях и листьях дендробиума благородного (*Dendrobium nobile*), значительно расширило свое лекарственное значение. Сообщалось, что эти соединения обладают выраженными антимутагенными свойствами, состоящими в антиканцерогенном воздействии на рак легких, аденокарциному яичника и промиелоцитарный лейкоз. Также в одном из видов орхидеи рода *Dendrobium* в ходе исследования было найдено соединение бибензил (стильбена или москатилина), обладающее антимутагенными и противораковыми свойствами [9].

При изучении орхидеи рода *Orchis* установлено, что в клубнях определяется до 70% крахмала; иные полисахариды, гликозиды, горькое вещество, растительная слизь составляют 28%, сахара, белок, следы эфирного масла и золы приблизительно 2%. В стебле и листьях ятрышника найдены гликозид лороглоссин, лактогенное соединение, горечи, щавелекислый кальций, эфирное масло. К тому же обнаружены алкалоиды, каротиноиды, антоцианидины, гликозиды, их ациклические производные. Данные вещества определяют основное фармакологическое действие растения: противовоспалительное, обволакивающее и мягчительное. Большой популярностью пользуется напиток, полученный из клубней ятрышника

– салепа. В ходе исследования его экстрактов были установлены спазмолитические эффекты. Полисахариды данного рода орхидей имеют сильное иммуностимулирующее действие. Слизь салапы вызывает гонадотропный, тонизирующий, анаболический эффект. В ходе современных научных экспериментов было установлено, что экстракты листьев ятрышника оказывают гипотензивное и ангиомодулирующее влияние, через прямую вазодилатацию путем блокирования кальциевых каналов, гиполипидемическим действием, путем понижения биосинтеза, поглощения [12].

В экстракте орхидеи вида башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus*) основным компонентом является хризин, в экстрактах башмачка крупноцветкового (*C. macranthon*) и башмачка вздутного (*C. ventricosum*) вместе с хризином, который также остается доминирующим компонентом, увеличивается концентрация лютеолина и их соотношение представляет собой примерно 3:1, в экстракте башмачка шансийского (*C. shanxiense*) доли хризина и лютеолина практически равны; в экстракте башмачка Ятабе (*C. yatabeanum*) хризин уже не занимает лидирующую позицию, так как основная масса приходится на лютеолин и апигенин, которые составляют почти равное соотношение.

Основываясь на данных, полученных в ходе последних экспериментов, хризин обладает противоопухолевой и антиоксидантной активностями, что дает возможность использовать вещества, полученные из *Cypripedium*, для изготовления новых эффективных лекарственных средств [13]. Изготовленный в США препарат «Well Mind» основным составляющим которого является отвар из корней башмачка мелкоцветкового (*Cypripedium pubescens*), используется при заболеваниях психики и нарушениях деятельности центральной нервной системы. В странах Европы нашли свое место в медицине виды рода *Orchis* и *Dactylorhiza*, которые использовались в качестве основы для изготовления салапы. Последний же применяется при нарушениях функций желудочно-кишечного тракта, нарушении деятельности половой системы и мышечной слабости. Из некоторых видов рода *Cypripedium* готовят отвар, который употребляют в качестве успокаивающего и обезболивающего средства. Также орхидея вида башмачок Ятабе (*Cypripedium yatabeanum*) оказывает целебное действие при мочеполовых заболеваниях [10; 14].

К настоящему времени в различных отраслях медицины широко используются почти 50 видов орхидей. У некоторых из них, в частности, таких как ванда шахматная (*Vanda tessellata*), пальчатокоренник мясо-красный (*Dactylorhiza incarnata*), дендробиум благородный (*Dendrobium nobile*) были отмечены лечебные свойства. Более того, и антимикробная активность была выявлена у многих видов орхидных. Например, один из отрядов Спаржецветные (*Acanthophippium bicolor*) проявлял высокие бактериостатические свойства в отношении *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus faecalis*, *Bacillus cereus*, *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumonia*, *Shigella dysenteriae*, *Escherichia coli*, *Microsporum audouinii*, *Microsporum fulvum*, *Candida albicans* и *Trichophyton rubrum*. В скрининговом исследовании экстракта из листьев и стеблей псевдованили (*Pseudovanilla foliata*), галеолы (*Galeola foliate*) показан широкий спектр антибактериальной активности в отношении 24 грамположительных и грамотрицательных бактерий [5]. Метанольный экстракт из листьев блетиллы полосатой (*Bletilla striata*) проявил антибактериальную активность в отношении грамположительных микроорганизмов. Исследования экстрактов листьев эредиса душистого (*Aerides odorata*) и растений рода *Acampe* выявили их антибактериальную активность в разных растворителях (вода, ацетон) [15; 16]. Также на основе исследований, проведенных Ковальской Л. на базе Национального ботанического сада имени Н. Н. Гришко НАН Украины было выявлено, что этанольные экстракты из псевдобульб орхидей рода *Coelogyne brachyptera* проявляют высокую антибактериальную активность относительно золотистого стафилококка (диаметр зон ингибирования роста составлял приблизительно 22 мм) и метициллинрезистентного штамма *S. aureus* (около 24 мм), и умеренную активность против грамм-отрицательных бактерий (18.2 мм для *E. Coli*, 16.5 мм для *P. Aeruginosa*, 14.8 мм для *S. Enteriditis*). Этанольный экстракт листьев *C. assamica* также оказывает умеренную активность по отношению к *Pseudomonas aeruginosa* (диаметр зоны ингибирования 10–15 мм), в то время как бактериостатическая активность метанольного экстракта оказалась менее слабой (9-

13 мм). Так же, было выявлено, что экстракты с использованием этилацетата, гексана и дихлорметана, оказывают слабый противомикробный эффект по отношению к *Pseudomonas aeruginosa* [17].

На основе исследований, проведенных Department of Botany PSGR Krishnammal College for Women, было обнаружено, что экстракты из листьев и псевдобульб *Bulbophyllum neilgherrense* используют против пяти бактериальных штаммов - *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus pumilus*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Pseudomonas putida* [18; 19; 20]. Антибактериальную активность данного вида исследовали при помощи теста диффузии диска (метод Кирби-Бауэра). Свежие листья и псевдобульбы из *Bulbophyllum neilgherrense* были тщательно очищены в дистиллированной воде, чтобы избавиться от частиц пыли и почвы. Листья и псевдобульбы были гомогенизированы до однородной массы. Затем данную смесь разделили на три части и добавили воду, хлороформ и этанол соответственно, чтобы концентрация каждого составляла 5,50 (вес/объем). Далее эти смеси процеживали с использованием муслиновой ткани и фильтровальной бумаги. После чего, образованные фильтраты центрифугировали при 10000 об/мин в течение 20 мин. В конечном итоге создают диски, пропитанные экстрактом *Bulbophyllum neilgherrense*. Средствами, используемыми в тестах Кирби-Бауэра, должен быть агар Мюллера-Хинтона толщиной всего 4 мм, вылитый в чашки Петри 150 мм. Уровень pH агара должен быть между 7,2 и 7,4. Стерильный тампон помещают в культуру бульона определенного организма, а затем формируют бактериальный газон на агаре Мюллера-Хинтона. Используя плавкие стерильные щипцы, осторожно помещают диск на агар. Далее инкубируют в термостате в течение суток при температуре 37 °С.

Результаты показывают, что экстракты, хотя и менее эффективные, чем стрептомицин, но оказались ингибирующими для бактериального роста *in vitro*. Наиболее эффективный рост был выражен в этанольных экстрактах (диаметр зоны ингибирования 8 мм) листьев и псевдобульб, за которыми следуют хлорофом (7 мм) и вода (6 мм). Бактерицидную и фунгицидную активность обычно связывали с антоцианинами, алкалоидами и другими фитохимическими веществами, которые являются антимикробными по своей природе. Дальнейшие исследования, однако, необходимы для оценки клинической природы компонентов изучаемых теорем [10].

На основе исследований, проведенных Л.И. Буюн, Г.М. Ткаченко, З. Осадковским в 2016 году, были установлены антимикробные свойства спиртового экстракта, полученного из листьев псевдобульб целогины прекрасной (*Coelogyne speciose*). Бактериальный изолят (*Staphylococcus aureus* ATCC 25923) и локально изолированный метициллин резистентный золотистый стафилококк выращивали на чашках с TSA. Клеточные суспензии готовили в стерильной деионизированной воде; мутность регулировали по стандарту МакФарланда. Клеточные суспензии использовали для инокуляции по всей поверхности чашки с Mueller-Hinton (MH) агаром с последующей аппликацией на равномерном расстоянии друг от друга стерильных дисков с соответствующими 5% этанольными экстрактами целогина. Посевы инкубировали 24 ч при 37,0 С. По окончании инкубации регистрировали задержку роста в среде из за бактериостатического действия экстрактов. По размеру зон задержки роста культуры *S. aureus* можно судить о ее чувствительности к соответствующим экстрактам. При диаметре зоны задержки роста до 10 мм культуру расценивали как малочувствительную, 11-14 мм - как среднечувствительную, и более 15 мм как высокочувствительную. На основе вышесказанного, можем сделать вывод, что спиртовой экстракт из листьев *Coelogyne speciose* показал высокую антибактериальную активность относительно золотистого стафилококка (диаметр зон ингибирования роста составлял 27 мм) и метициллин резистентного штамма *S. aureus* (21,5 мм) [15;21; 22].

На территории Крыма насчитывается 47 видов орхидей, которые также нашли свое применение в медицине.

- Отвар из пальчатокоренника пятнистого (*Dactylorhiza maculata*) используется для лечения: сахарного диабета, шигеллеза и пареза, при анемии и для защиты иммунной системы.

- Экстракты орхидеи рода *Epipactis* применяются при лечении нервозности.

- Пыльцеголовник длиннолистный (*Cephalanthera longifolia*) - из корней и ризомы готовят отвар, оказывающий общетонизирующее действие [9].

- Дендробиум благородный (*Dendrobium nobile*) - для приготовления лекарственного препарата используются зрелые псевдобульбы, который впервые был применен в Китае и получил название - Shih-hu. Оно используется, как средство для повышения потенции.

- В экстракте орхидеи вида башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus*) основным компонентом является хризин. Основываясь на данных, полученных в ходе последних экспериментов, хризин обладает противоопухолевой и антиоксидантной активностями, что дает возможность использовать вещества, полученные из *Cypripedium*, для изготовления новых эффективных лекарственных средств [3].

- В странах Европы нашли свое место в медицине виды рода *Orchis*, которые использовались в качестве основы для изготовления салапа. Последний же применяется при нарушениях функций желудочно-кишечного тракта, нарушении деятельности половой системы и мышечной слабости [12].

- Блетилла полосатая (*Bletilla striata*), которая произрастает в Никитском Ботаническом саду, используются в китайской традиционной медицине для остановки внутренних кровотечений и для уменьшения опухолей [23].

Заключение. На основе всего вышесказанного, мы пришли к выводу, что растения семейства *Orchidaceae* являются очень перспективными для профилактики и терапии различных заболеваний, в том числе бактериальной и грибковой этиологии. Это может быть использовано в лечении внутрибольничных инфекций, возбудителями которых являются *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans* и др. Но, к сожалению, многие из представителей исследуемых нами растений, являются исчезающими видами, занесенными в Красную книгу. По этой причине мы не можем использовать орхидеи вышеуказанных родов, непосредственно изъятые из природы, так как это может привести к уменьшению их численности. Но благодаря развитию биотехнологии в наше время данная проблема имеет позитивное решение. Речь идет о выращивании культур из клеток орхидных, благодаря чему мы можем получить экстракты из созданных искусственным способом культур. Это позволяет использовать растения данного семейства в медицинских целях, не подвергая риску исчезающие виды.

Список литературы

1. Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы. Под ред. А.В. Ена и А.В. Фатерыга. Симферополь: ООО «ИТ «АРИАЛ»; 2015: 480.
2. Шейко Е.А., Сытников Д.М. Взаимодействие грибов и растений на примере микоризы орхидей *Ophrys oestrifera* Vieb. И *Ophrys insectifera* (L.) Crantz. 2017; 6: 396-397.
3. Hossain M. M. Therapeutic orchids: traditional uses and recent advances – an overview. *Fitoterapia*. 2015; 82(2):102–140.
4. Matu E. N., van Staden J. Antibacterial and anti-inflammatory activities of some plants used for medicinal purposes in Kenya. *J. Ethnopharmacol.* 2015; 35–41.
5. Kala S., Senthilkumar S. Antimicrobial activity of *Acanthephippium bicolor* Lindley. *Malaysian Journal of Microbiology*. 2015; 6(2):140–148.
6. Luo H., Lin S., Ren F., Wu L., Chen L., Sun Y. Antioxidant and antimicrobial capacity of Chinese medicinal herb extracts in raw sheep meat. *J. Food Protection*. 2015; 1440–1445.
7. Parcker J., Gaikwad J., Hrrington D., et al. Medicinal Plants of New Wales, Australia in Genetic resources, chromosome engineering, and crop improvement (Medical plants) / Ed. R.J. Singh. – CRC Press. 2012; 259-29.
8. Kumari H. Multi Faceted Actions of Orchids in Ethno Medicine An Appraisal - *International Journal of Pharmaceutical & Biological Archive*; 2015.
9. Pérez Gutiérrez R. M. Orchids: A review of uses in traditional medicine, its phytochemistry and pharmacology. *Journal of Medicinal Plants Research*. 4(8):592–638.
10. Njateng G. S., Du Z., Gatsing D., Mouokeu R. S., Liu Y., Zang H. X., Gu J., Luo X., Kuate J. R. Antibacterial and antioxidant properties of crude extract, fractions and compounds from the stem bark of *Polyscias fulva* Hiern (Araliaceae). *BMC Complement. Altern. Med.* 2017; 17(1):99.

11. Pant B. Medicinal orchids and their uses: Tissue culture a potential alternative for conservation. *Afr. J. Plant Sci.* 2017; 7(10):448–467.
12. Pahuja M., Mehla J., Kumar Gupta Y. Anticonvulsant and antioxidative activity of hydroalcoholic extract of tuber of *Orchis mascula* in pentylenetetrazole and maximal electroshock induced seizures in rats -J. *Ethnopharmacol.* 2012; 142(1):23-27.
13. Okoth D. A., Chenia H. Y., Koorbanally N. A. Antibacterial and antioxidant activities of flavonoids from *Lansea alata* (Engl.) Engl. (Anacardiaceae). *Phytochem. Letters/* 2012; 6(3):476 -481.
14. Вилкова Н.Д. Анализ лекарственного сырья, применяемого при лечении заболеваний почек и мочевыводящих путей. Бюллетень медицинских интернет-конференций; 2017; Саратов. Доступно по: <https://medconfer.com/node/14335>. Ссылка активна на 07.10.2018.
15. Tkachenko G. M., Trukhan M. A., Buyun L. I., Shon Kh.N., Chiong M. Antibakterialnaya effektivnost nekotorykh vidov orkhidey roda *Coelogyne* Lindl. v otnoshenii zolotistogo stafilokokka. *Materialy XI Mezhdunarodnoy (XX Vserossiyskoy) Pirogovskoy nauchnoy meditsinskoy konferentsii studentov i molodykh uchenykh.* 2016; 632–633.
16. Buyun L., Tkachenko H., Truchan M., Kovalska L., Gyrenko O. 2015. Antimicrobial screening of ethanolic extract of *Coelogyne cristata* Lindl. (Orchidaceae) leaves. *Proceedings of the Conference «Modern Approaches to Formation and Management of Anthropogenic and natural Biocoenosis in the Countries of Eastern Europe», Section 1. Land resources and the efficiency of their use.* Херсон. 2015; 19–27.
17. Buyun L., Tkachenko H., Kovalska L., Osadowski Z. Preliminary screening of *Coelogyne ovalis* Lindl. (Orchidaceae) for antimicrobial activity against *Staphylococcus aureus*. *Дни лабораторной медицины: сборник материалов Республиканской научно-практической конференции / отв. ред. В. В. Воробьев.* — Гродно: ГрГМУ. 2016; 10.
18. Sahaya S. B., Chitra D. B., Moin S., Servin W. P. Evaluation of bioactive potential of *Coelogyne nervosa* A. Rich. - an endemic medicinal orchid of western Ghats, India. *Asian J. Pharm. Clin. Res.* 2013; 6(1):114–118.
19. Chowdhury A., Paul P., Nath D., Bhattacharjee M. K. Antimicrobial efficacy of orchid extracts as potential inhibitors of antibiotic resistant strains of *Escherichia coli*. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research.* 2015; 6(3):108–111.
20. Maridass M., Hussain M. I., Raju G. *Phytochemical survey of orchids in the Tirunelveli hills of South India - Ethnobotanical Leaflets;* 2015.
21. Буюн Л. И., Ткаченко Г. М., Осадовский З., Гиренко А.Г. Антибактериальная эффективность некоторых видов орхидей рода *Coelogyne* Lindl. в отношении золотистого стафилококка. 2016; 291-296.
22. Buyun L. I., Tkachenko H. M., Osadowski Z. Antibacterial and antifungal activity of the ethanolic extract from *Coelogyne brachyptera* Rchb. f. leaves (Orchidaceae). «Sustainable technologies and the legal economic aspects of agricultural production». 2016; 133–135.
23. Buyun L. I., Ivannikov R. V., Kovalska L. A. 2015. Tropical orchids in Ukraine: ex situ conservation and perspectives of application as a source of biologically active substances. *Agrobiodiversity from improving nutrition, health and life quality. Part I. The scien. proc. of the intern. Network AgroBioNet, Slovak University of Agriculture in Nitra,* 2015. — P. 74–77.