

КОМИТЕТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ, ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И ЭКОЛОГИИ
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ,
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ИЗУЧЕНИЕ, СОХРАНЕНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

*СБОРНИК СТАТЕЙ VIII ВСЕРОССИЙСКОЙ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ*

9–13 октября 2018 г.
г. Волгоград

Москва
«Планета»

ББК 72
ИЗ95

Статьи печатаются в авторской редакции

ИЗ95 **Изучение, сохранение и восстановление естественных ландшафтов:** Сборник статей VIII всероссийской с международным участием научно-практической конференции (9 – 13 октября 2018 г, г. Волгоград) / Коллектив авторов. – М.: Планета, 2018. – 208 с.

ISBN 978-5-916

ББК 72

ISBN 978-5-91658-872-9

© Коллектив авторов, 2018

© Оформление, ООО «Планета», 2018

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. – Киев: Наук. Думка, 1984. – 156 с.
2. Декоративные травянистые растения / Под ред. Н.А. Аврорина. - Л.: Наука, 1977. – Т. 1. - 332 с.; – Т. 2 - 458 с.
3. Методика государственного сортоиспытания декоративных культур. – М.: МСХ РСФСР, 1960. – 182 с.
4. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах. - М., 1972. – 135 с.
5. Миронова Л.Н., Реут А.А. Коллекции цветочно-декоративных растений Ботанического сада-института УНЦ РАН (г. Уфа) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. – 2014. – № 13. - С. 138-141.
6. Определитель высших растений Башкирской АССР / Под ред. Е.В. Кучерова, А.А. Мулдашева. - М.: Наука, 1988. – 316 с.; 1989. – 375 с.
7. Понятия, термины, методы и оценка результатов работы по интродукции растений. – М., 1971. – 11 с.

БРИОКОМПОНЕНТ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОХОТНИЧЬЕГО ЗАКАЗНИКА «ЛУМПУНСКИЙ» (УДМУРТСКАЯ РЕСПУБЛИКА)

А.В. Рубцова¹

¹ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», Ижевск, РФ,
atrichum@mail.ru

Наиболее интересные природные достопримечательности Удмуртской Республики включены в региональную сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ), в которую входят природные парки, заказники и памятники природы [12]. Научно-исследовательские работы, связанные с инвентаризацией и оценкой природных достопримечательностей, проводились в Удмуртской Республике в разные годы в рамках исполнение мероприятий, предусмотренных Постановлением Правительства УР №377 от 18.12.95. «О схеме ООПТ УР», по формированию локальных (районных) сетей особо охраняемых природных территорий [9, 11, 12].

Необходимость природоохранной оценки территорий охотничьих заказников продиктована постоянно существующей угрозой значительного обеднения видового разнообразия флоры и фауны этих территорий (соответственно и региона в целом) в результате лесозаготовок, мелиорации, нерегулируемой рекреации на прилегающих к ним территориях.

Работа выполнялась по заказу и при финансовой поддержке Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Удмуртской

Республики (НИР «Комплексное экологическое обследование и обоснование границ охотничьих заказников» [8]).

Государственный охотничий заказник «Лумпунский» располагается на территории Удмуртской Республики, на востоке Русской равнины в пределах Кильмезской низменности, в таежной (бореальной) природной зоне [3]. Площадь заказника составляет 41,6 тыс. га [8]. Климат заказника умеренно-континентальный с продолжительной холодной и многоснежной зимой, теплым летом и хорошо выраженными переходными сезонами: весной и осенью [1].

В орорафическом отношении территория Лумпунского заказника расположена в центральной части Кильмезской низменности и представлена долиной среднего течения р. Лумпун, фрагментами приводораздельных участков и фрагментом долины р. Лумпунчик (приток р. Лобань). Абсолютные отметки рельефа – от 90 до 180 м [1].

Территория относится к Увинско-Копкинскому агропочвенному району [3]. Коренным типом почвообразующих пород здесь являются золотые пески и супеси, которые под воздействием р. Лумпун вдоль ее течения были преобразованы в современные аллювиальные отложения [7].

Территория заказника относится к Центрально-Западному геоботаническому району [4] и центрально-западному ботанико-географическому подрайону сосновых лесов [2]. Растительные сообщества занимают 98% территории заказника. Основным типом растительности является лес – 75%, болота занимают около 15%, луговая и рудеральная растительность вырубок – по 5%, агроценозы – 2%, водная растительность – 1%. Преобладающей растительностью являются сосновые сообщества, они занимают около 40% от всей залесенной площади. Кроме того, здесь часто встречаются еловые, смешанные елово-березовые, елово-сосново-березовые леса. Лиственные леса на 30% представлены липовыми и березовыми сообществами [8].

Гербарный материал собирался нами в течение полевых сезонов в 2016-2017 годов маршрутным методом. Планомерное изучение распространения и эколого-фитоценологических особенностей моховидных на территории заказника «Лумпунский» проводилось в 2016 году в ходе экспедиционных исследований. Всего было собрано около 500 образцов. Все образцы хранятся в Гербарии Удмуртского университета (UDU).

Идентификация видов проводилась по общепринятым в бриологии методам (сравнительно-морфологический, анатомо-морфологический) с использованием оптического оборудования по современным определителям [5, 6, 10, 14, 16, 17, 20, 22]. Номенклатура видов мохообразных, приводимых в тексте, соответствует принятой в бриологической литературе [18, 19].

Бриофлора государственного охотничьего заказника «Лумпунский» насчитывает 112 видов из 38 семейств, что составляет около 46% от общего числа видов в бриофлоре республики [13].

Печеночные мхи представлены 18 видами из 13 семейств. Наибольшее разнообразие видов характерно для семейств Geocalycaceae (5 вида), Scapaniaceae (4) и Jungermanniaceae (3). Остальные семейства включают по 1 виду. Несмотря на небольшое число видов, печеночники активно участвуют в сложении бриофлоры заказника, и небольшая их численность не сказывается на частоте встречаемости. Например, *Marchantia polymorpha* L., *Blasia pusilla* L. и *Riccia sorocarpa* Bisch. образуют крупные дерновинки по обнаженным берегам водоемов, *Blepharostoma trichophyllum* (L.) Dumort. часто встречается в мохово-лишайниковом ярусе лесных фитоценозов, а *Ptilidium pulcherrimum* (Weber) Vain. является постоянным обитателем валежника и стволов лиственных пород деревьев.

Таблица 1

Ведущие семейства в бриофлоре государственного охотничьего заказника «Лумпунский»

Ранг	Семейство	Число видов	
		Абс.	%
1	Dicranaceae	13	11,6%
2-3	Sphagnaceae	11	9,8%
2-3	Amblystegiaceae	11	9,8%
4	Polytrichaceae	10	8,9%
5-6	Bryaceae	8	7,1%
5-6	Brachytheciaceae	8	7,1%
7	Mniaceae	7	6,3%
8	Pylaisiaceae	6	5,4%
9	Geocalycaceae	5	4,5%
10	Hylocomiaceae	4	3,6%
ИТОГО		83	74,1%

Листостебельные мхи представлены 94 видами из 25 семейств. Десять ведущих семейств объединяют почти 75% от всего числа видов мхов (табл.). Ведущие семейства в бриофлоре государственного охотничьего заказника «Лумпунский» такие же, как и в бриофлоре Удмуртской Республики, однако их ранг отличается [13]. Лидирующую позицию в семейственно-видовом спектре заказника занимают семейства дикрановых, сфагновых и амблистегиевых мхов. Эти семейства не только разнообразны по числу видов, но и часто и массово встречаются на территории заказника.

ка. Многие из них заселяют не одно местообитание или один субстрат, а несколько, т.е. имеют широкую экологическую валентность. Политриховые мхи предпочитают поселяться под пологом леса, на опушках. Лидирующая позиция данного семейства отражает приуроченность изучаемой территории к подзоне южной тайги.

Наиболее крупными являются роды *Dicranum* (10 видов), *Sphagnum* (11 видов), а также *Sciuro-hyprnum*, *Bryum* и *Plagiomnium* (по 4 вида). Высокое положение рода *Bryum* характерно для гемибореальных районов с большой долей открытых пространств [15].

Проведение эколого-ценотического анализа основывалось на 3 параметрах: гидрорежиме местообитаний, характере субстрата и типе предпочитаемого местообитания.

Зарегистрированные на территории Лумпунского заказника виды бриофитов были распределены среди 4 экологических групп по фактору увлажнения (рис. 1). Лидирующие позиции занимают мезофитные виды (68 видов, или 60,7%). Доля участия гигрофитных видов также велика (21, или 18,8%). Гидрофитные и ксерофитные виды также вносят свой вклад в создание уникальности бриофлоры заказника. Гидрофиты представлены 15 видами (13,4%) из семейств *Calliergonaceae*, *Marchantiaceae* и *Ricciaceae*. Ксерофиты насчитывают 8 видов (7,1%). Встречаемость и обилие их закономерно возрастает в антропогенно нарушенных и луговых участках заказника: большинство ксерофитов поселяются на коре живых деревьев и нарушенной почве.

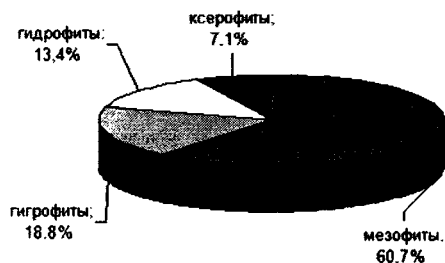


Рис. 1. Экологические группы по отношению к влажности в бриофлоре государственного охотничьего заказника «Лумпунский»

При анализе субстратного предпочтения бриофитов было выделено 3 субстратные группы: эпигейды, эпиксилы и эпифиты (рис. 2). Лидирующую позицию в бриофлоре Лумпунского заказника занимает группа эпигейных бриофитов (52,7%). Эпиксильные бриофиты представлены 31 ви-

дом (27,7%), которые поселяются на валежнике, спилах деревьев (*Orthotrichum speciosum* Nees, *Platygyrium repens* (Brid.) Bruch et al.). Эпифитные виды насчитывают 22 вида (19,6%). Достаточно высокое положение эпифитных видов является особенностью бриофлоры Лумпунского заказника и указывает на сохранение на территории заказника естественных ненарушенных фитоценозов с высокой долей старовозрастных деревьев. Видовой состав эпифитных мхов в разных типах леса различен. Так в хвойных лесах эпифиты редки, образуемые ими синузидии малы по размерам и слабо развиты. Более развита группа комлевых эпифитов, представленная видами рода *Plagiothecium*, *Lophocolea* и *Plagiomnium*. Группа эпифитных бриофитов в лиственных и смешанных лесах богаче и представлена крупными влаголюбивыми видами (*Stereodon pallescens* (Hedw.) Mitt., *Neckera pennata* Hedw., *Callicladium haldanianum* (Grev.) H.A. Crum).

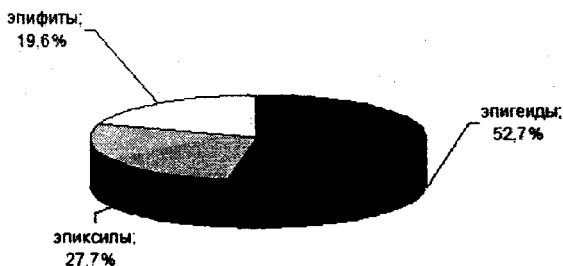


Рис. 2. Экологические группы по отношению к типу субстрата в бриофлоре государственного охотничьего заказника «Лумпунский»

На основании приуроченности к определенным местообитаниям, моховидные заказника были распределены по следующим эколого-ценотическим группам: лесную, луговую, болотную, прибрежно-водную, нарушенную.

Большинство видов бриофитов сосредоточено в лесных местообитаниях (54 вида, 52% от общего числа). Лесные экосистемы занимают на территории Лумпунского заказника значительные площади. Мохообразные встречаются во всех типах лесных экосистем, представленных на территории Лумпунского заказника. При этом в хвойных лесах отмечено 29 видов бриофитов, хвойно-мелколиственные леса содержат 22 вид, а мелколиственные – 17 видов. Бриофиты в лесных экосистемах поселяются на почве, гнилой древесине, на стволах и в основании стволов деревьев различных пород. Таким образом, все субстраты в лесах оказались освоенными моховидными.

Болотные фитоценозы на территории Лумпунского заказника представлены в основном переходными типами болот. На болотах было собрано около 40 видов мохообразных, в том числе и многие печеночники. В сложении бриофлор болотных экосистем участвуют, главным образом, виды из семейств Sphagnaceae (100% выявленных сфагнов обнаружено именно на болотах), Dicranaceae и Mniaceae. Много на болотах и печеночных мхов. При этом если для листостебельных мхов характерно массовое развитие некоторых видов, то печеночники часто представлены небольшими по площади, но многовидовыми дерновинками. Так на территории болот обнаружено почти 90% выявленных в заказнике видов печеночников.

Прибрежно-водные местообитания связаны с рекой Лумпун и ее притоками. Здесь сосредоточено около 12% видов. Для прибрежно-водных местообитаний характерны постоянное увлажнение (или переувлажнение) субстратов и преобладание нарушенного почвенного покрова. Благодаря этому видовое разнообразие бриофитов достаточно высокое. В прибрежно-водных экосистемах обнаружено около 30% видов мохообразных. В основном, это достаточно крупные гигро- и гидрофитные бриофиты – *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske, *Calliergonella lindbergii* (Mitt.) Hedenäs, *Campylium stellatum* (Hedw.) С.Е.О. Jensen, *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst. и др. Так же многочисленны в прибрежно-водных местообитаниях и печеночные мхи. На песчаных берегах р. Лумпун образуют дерновинки *Riccia ciliata* Hoffm., *Riccia sorocarpa* Bisch., *Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dumort. и *Marchantia polymorpha* L. Мохообразные в прибрежно-водных экосистемах являются напочвенными видами, образующими часто значительные по площади дерновинки. Немного меньше моховидных поселяются на гнилой древесине и в основании стволов деревьев.

Луговые экосистемы бедны по видовому составу моховидных – 10 видов. Моховидные на лугах представлены группой напочвенных космополитных видов, которые являются пионерами при заселении нарушенных или незанятых другими видами бриофитов местообитаний (*Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Barbula convoluta* Hedw., *Leptobryum pyriforme* (Hedw.) Wils. и др.). Печеночников на лугах в Лумпунском заказнике обнаружено не было.

На нарушенных местообитаниях видовое разнообразие мохообразных выше, чем на лугах, и составляет 23 вида. Мохообразные весьма быстро реагируют на антропогенную трансформацию экосистем и одними из первых начинают заселять подобные местообитания. Ядром бриофлоры нарушенных экосистем являются эксплерентные бриофиты (*Bryum argenteum* Hedw., *Funaria hygrometrica* Hedw. и др.).

Расположение государственного охотничьего заказника «Лумпунский» в лесной зоне объясняет своеобразие его бриофлоры. С одной стороны, флора бриофитов, является типичной и эталонной для лесных сообществ. Ядро ее составляют обычные и достаточно часто встречающиеся виды мохообразных. Такие эталонные участки, к сожалению, все чаще подвергаются антропогенной трансформации. На измененных территориях остаются лишь эврибионтные космополитные виды, не связанные своим происхождением и распространением с конкретными фитоценозами. Однако, именно на таких эталонных участках и сохраняются стенотопные виды мохообразных. Так, сохранение старовозрастных деревьев в охранной зоне реки позволило крупному листователю бриофиту *Neckera pennata* Hedw., занесенному в Красную книгу мохообразных Европы [21], образовывать значительные популяции. Поэтому необходимо обеспечить сохранность типичных участков лесных фитоценозов.

Своеобразные условия создаются и в прибрежно-водных местообитаниях. Берега р. Лумпун и его притоков доступны для посещения. Соответственно повышается и уровень антропогенной трансформации фитоценозов. На таких участках развиваются сообщества пионерных видов бриофитов, часто из печеночных мхов (виды рода *Riccia*). Таким образом, прибрежно-водные местообитания разнообразят видовой состав бриофлоры территории. При этом необходимо учитывать, что возрастающий антропогенный прессинг может привести к уменьшению видового состава мохообразных, так как многие виды бриофитов не выносят переуплотнения почвы, ее загрязнения и эвтрофикации водоемов.

В целом, бриофлора государственного охотничьего заказника «Лумпунский» отражает свое зональное положение и несет ряд черт, отличающих ее от остальной территории республики. Положение в подзоне южной тайги определяет бриофлору заказника как бореальную.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас Удмуртской Республики: пространство, деятельность человека, современность / И.И. Рысин, М.А. Саранча, Д.А. Адаховский [и др.]. – Москва; Ижевск: Феория, 2016. – 281 с.
2. Баранова О.Г. Местная флора Удмуртии: анализ, конспект, охрана / О.Г. Баранова. – Ижевск, 2002. – 199 с.
3. География Удмуртии: природные условия и ресурсы: в 2 ч./ Под. ред. И.И. Рысина. – Ижевск: Изд. дом «Удмуртский университет», 2009. – Ч. 1. – 256 с.
4. Ефимова, Т.П. Растительность / Ефимова Т.П. // Природа Удмуртии. – Ижевск, 1972. – С. 145-202.

5. Игнатов, М.С. Флора мхов средней части европейской России / М.С. Игнатов, Е.А. Игнатова. – М.: КМК, 2003. – Т. 1. – 608 с. – 2004. – Т. 2. – 340 с.
6. Игнатова, Е.А. Краткий определитель мохообразных Подмоскoвья / Е.А. Игнатова, М.С. Игнатов, В.Э. Федосов, Н.А. Константинова. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 320 с.
7. Ковриго, В.П. Почвы Удмуртской Республики / В.П. Ковриго. – Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2004. – 490 с.
8. Комплексное экологическое обследование и обоснование границ государственных охотничьих заказников / О.Г. Баранова и др. // Отчет по научно-исследовательской работе. – Ижевск, 2016. – 160 с.
9. Особо охраняемые природные территории Удмуртской Республики / науч. ред. О.Г. Баранова, А.Г. Илларионов. Гл. ред. Н.П. Соловьёва. – Ижевск, 2002. – 211 с.
10. Потемкин, А.Д. Печеночники и антоцеротовые России / А.Д. Потемкин, Е.В. Софронова. – СПб.; Якутск: Бостон-Спектр, 2009. – Т. 1. – 368 с.
11. Природопользование и геоэкология Удмуртии / под ред. В.И. Стурмана. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2013. – 384 с.
12. Редкие и исчезающие виды растений и животных южной половины Удмуртии и их охрана: итоги науч. исслед. (2005-2009 гг.) / О.Г. Баранова [и др.]. – Ижевск: Удм. ун-т, 2011. – 271 с.
13. Рубцова, А.В. Бриофлора Удмуртской Республики: дис. ... канд. биол. наук: 03.02.01; 03.02.08 / А.В. Рубцова. – Казань, 2011. – 236 с.
14. Шляков, Р.Н. Печеночные мхи Севера СССР / Р.Н. Шляков. – Вып. 1. – Л.: Наука, 1976. – 92 с. – Вып. 2. – Л.: Наука, 1979. – 190 с. – Вып. 3. – Л.: Наука, 1980. – 190 с. – Вып. 4. – Л.: Наука, 1981. – 225 с. – Вып. 5. – Л.: Наука, 1982. – 196 с.
15. Шубина, Т.П. Листостебельные мхи равнинной части средней тайги европейского северо-востока / Т.П. Шубина, Г.В. Железнова. Екатеринбург, 2002. 160 с.
16. Ignatov, M.S. Bryophytes of Altai Mountains. VI. The family Polytrichaceae (Musci) / M.S. Ignatov, M.G.L. Smith // *Arctoa*. – 1995. – Vol. 5. – P. 61-97.
17. Ignatov, M.S. Bryophytes of Altai Mountains. VIII. Brachytheciaceae (Musci) / M.S. Ignatov // *Arctoa*. – 1998. – Vol. 7. – P. 85-152.
18. Ignatov, M.S. Check-list of mosses of east Europe and northe Asia / M.S. Ignatov, O.M Afonina., E.A. Ignatova // *Arctoa*, 2006. – Vol. 15. – P. 1-130.

19. Konstantinova, N.A. Checklist of liverworts (Marchantiophyta) of Russia / N.A. Konstantinova, V.A. Bakalin [et al.] // *Arctoa*. – 2009. – Vol. 18. – P. 1-64.

20. Otnyukova, T.N. A study of the *Didymodon* species (Pottiaceae, Musci) in Russia. I. Species with caducous leaf apices / T.N. Otnyukova // *Arctoa*. – 2002. – Vol. 11. – P. 337-349.

21. Red Data Book of European Bryophytes. – Trondheim, 1995. – 291 p.

22. Zolotov, V.I. The genus *Bryum* (Bryaceae, Musci) in the Middle European Russia / V.I. Zolotov // *Arctoa*. – 2000. – Vol. 9. – P. 155-232.

ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ ХРИЗАНТЕМЫ (*CHRYSANTHEMUM X KOREANUM* HORT.) *IN VITRO* И *IN VIVO*

Е.С. Степовая¹, Е.В. Малаева^{1,2}

¹ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет», г. Волгоград, Россия, e.malaeva@mail.ru, tihonia1213@mail.ru

²ГБУ ВО «Волгоградский региональный ботанический сад», г. Волгоград, Россия, vrbs@list.ru

Chrysanthemum x koreanum hort. – это сортогруппа гибридного происхождения, созданная с участием *Chrysanthemum indicum* L., *Chrysanthemum x morifolium* Ramat. и других видов. В связи с климатическими особенностями Волгоградской области, в регионе наблюдается недостаток декоративных растений короткого дня, к которым по праву относятся хризантемы. Однако, для размножения ценных и перспективных для озеленения сортов хризантем в промышленных масштабах использование традиционного вегетативного размножения явно недостаточно. Таким образом, использование методов биотехнологии в данном случае вполне оправдано и экономически эффективно [5].

Следует отметить, что в культуре *in vitro* растения хризантемы культивируют в условиях искусственного освещения. Пигментный комплекс растений – это сложная и лабильная система, которая чутко реагирует и приспосабливается к изменению условий внешней среды в пределах своей наследственно закрепленной программы. Содержание хлорофиллов и каротиноидов является одним из важнейших биохимических показателей реакции растений на изменения факторов внешней среды – условий освещения и качества света [1]. Работы ряда авторов посвящены изучению влияния качества света на ростовые

процессы *in vitro* и содержанию фотосинтетических пигментов, как важных факторов определяющих подбор оптимального режима освещения [1, 3].

Целью исследования явилось изучение влияния условий культивирования (*in vitro*, *in vivo*) на содержание основных фотосинтетических пигментов (хлорофиллы а, b, каротиноиды (car)) у сортов *Chrysanthemum* × *koreanum* hort.

Объектами исследования являлись растения-регенеранты сортов *Chrysanthemum* × *koreanum*: «Оранжевый закат», «Золотой Орфей» и «Ожерелье». Данные сорта поддерживались в активно растущем состоянии *in vitro* на агаризованной питательной среде по прописи Мурасиге и Скуга, содержащей 6-БАП 0,1 мг/л ИУК 0,02 мг/л с добавлением 2Fe, сахара – 30 мг/л, агара – 7 мг/л. Условия культивирования - при температуре $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$, влажности воздуха 70-80%, интенсивности освещения 2,5 – 3 тыс. люкс и продолжительности фотопериода 16 часов и в условиях теплицы с досвечиванием люминисцентной лампой Osram.

Определение содержания фотосинтетических пигментов проводили методом спектрофотометрии, основанном на способности пигментов поглощать лучи определенной длины волны. Для измерения готовили вытяжки пигментов из листьев хризантемы в 96% спирте. Каротиноиды определяли при $\lambda = 440,5$ нм, хлорофилл а - при $\lambda = 665$ нм, хлорофилл b - при $\lambda = 649$ нм. Измерение каждой вытяжки пигментов проводили в десятикратной повторности. Содержание пигментов рассчитывали по формулам Винтерманса. Содержание пигментов в вытяжке определяли с учетом объема вытяжки и навески пробы по следующей формуле: $A = V \times C / (P \times 1000)$, где C - концентрация пигментов, мг/л; V - объем вытяжки, мл; P - навеска растительного материала, г; A - содержание пигмента в растительном материале, мг/г сырой массы. Обработку данных проводили с использованием пакета программ Microsoft Office Excel. Полученные данные достоверны при $p < 0,05$.

В результате проведенных исследований для сортов хризантемы установлено, что условия культивирования оказывают влияние на содержание фотосинтетических пигментов.

Растения изученных сортов, полученные *in vitro*, образовали хлорофиллов а и b больше, чем растения полученные традиционным способом (рис. 1)