

ПОЛЕВОЙ ЖУРНАЛ БИОЛОГА

Field Biologist Journal

Том 1, № 3

2019

ISSN 2658-3453



**НИУ
БелГУ**
BELGOROD STATE
UNIVERSITY (BSU)



12+

ПОЛЕВОЙ ЖУРНАЛ БИОЛОГА

2019. Том 1, № 3

Издается с 2019 года

FIELD BIOLOGIST JOURNAL

2019. Volume 1, № 3

Published since 2019

Учредитель: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет».

Founder: Federal state autonomous educational establishment of higher education «Belgorod National Research University».

Издатель: НИУ «БелГУ». Издательский дом «Белгород».

Адрес редакции, издателя, типографии: 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85.

Publisher: Belgorod National Research University «Belgorod» Publishing House.

Address of editorial office, publisher, letterpress plant: 85 Pobeda St, Belgorod, 308015, Russia.

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77 – 73475 от 17.08.2018 г.

The journal has been registered at the Federal service for supervision of communications information technology and mass media (Roskomnadzor).

Mass media registration certificate ПИ № ФС 77 – 73475 from 17 August 2018.

Выходит 4 раза в год.

Publication frequency: 4 /year.

Редакционная коллегия

В.И. Чернявских – *главный редактор*

В.Б. Голуб – *заместитель главного редактора*

Е.В. Думачева – *заместитель главного редактора*

Н.М. Решетникова – *заместитель главного редактора*

В.В. Аникин

С.В. Дедюхин

Г.А. Лада

А.А. Нотов

А.А. Прокин

Ю.А. Присный – *ответственный секретарь*

Editorial board

V.I. Cherniavskih – *chief editor*

V.B. Golub – *deputies of chief editor*

E.V. Dumacheva – *deputies of chief editor*

N.M. Reshetnikova – *deputies of chief editor*

V.V. Anikin

S.V. Dedyukhin

G.A. Lada

A.A. Notov

A.A. Prokin

Yu.A. Prisniy – *responsible secretary*

СОДЕРЖАНИЕ

Памяти Александра Владимировича Присного.....	107
---	-----

03.02.01 – Ботаника

Тайсумов М.А., Умаров М.У., Астамирова М.А.-М., Багмет Л.В., Байбатырова Э.Р. Анализ распределения видов флоры по высотным поясам восточной части Скалистого хребта между реками Терек и Аргун	110
---	-----

03.02.14 – Биологические ресурсы

Бородаева Ж.А. Изучение морфометрических показателей семенной продуктивности <i>Medicago varia</i> Mart. с <i>mf</i> -мутацией в различных экотопах юга Среднерусской возвышенности	123
Чернявских В.И. Биологические ресурсы <i>Urtica dioica</i> L.: направления исследований и перспективы использования.....	131
Масляков В.Ю. Научно-организационный опыт исследований лекарственных растений во Всероссийском научно-исследовательском институте лекарственных и ароматических растений	150
Сведения об авторах	158

CONTENTS

In memory of Alexander Vladimirovich Prisniy	107
--	-----

03.02.01 – Botany

Taysumov M.A., Umarov M.U., Astamirova M.A.-M., Bagmet L.V., Baybatyrova E.R. Analysis of the Distribution of Flora Species in the Altitudinal Zones of the Eastern Part of the Skalistyy Ridge Between the Terek and Argun Rivers.....	110
--	-----

03.02.14 – Biological resources

Borodaeva Zh.A. A Study of Morphometric Indicators of Seed Productivity <i>Medicago varia</i> Mart. with <i>mf</i> -mutation in Different Ecotopes of the South of the Central Russian Upland.....	123
Cherniavskih V.I. Biological Resources of <i>Urtica dioica</i> L.: Areas of Study and Prospects of Use	131
Maslyakov V.Yu. Scientific and Organizational Experience in Research of Medicinal Plants in All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants.....	150
Information about authors	158

ПАМЯТИ АЛЕКСАНДРА ВЛАДИМИРОВИЧА ПРИСНОГО

01.06.2019 года на 68-ом году жизни ушел из жизни главный редактор, идейный вдохновитель и создатель нашего журнала – Александр Владимирович Присный – доктор биологических наук, почетный профессор НИУ «БелГУ», профессор кафедры биологии, наш коллега, ученый, учитель. Он был незаурядным человеком, мыслителем, высоким профессионалом, влюбленным в свое дело.

Александр Владимирович родился 1 марта 1952 года в с. Пестуново Корочанского района Белгородской области. Учился в Белгороде, в школах №12 и №9. Одновременно с общеобразовательной закончил художественную школу. В 1974 г. окончил биологический факультет Харьковского государственного университета имени А.М. Горького по специальности «биология», специализации «энтомология». Руководителем студенческой научной работы А.В. Присного был один из крупнейших советских энтомологов, основатель харьковской научной энтомологической школы, почетный член Всесоюзного энтомологического общества профессор Сергей Иванович Медведев. Эколого-фаунистическая научная школа, возглавлявшаяся профессором С.И. Медведевым, определила общее дальнейшее направление научных исследований Александра Владимировича.

После службы в рядах Вооруженных Сил СССР, работал старшим агрономом Белгородского районного пункта диагностики и прогнозов появления вредителей и сорняков, старшим научным сотрудником, заведующим опорным пунктом Всероссийского НИИ защиты растений, заведующим натуралистическим отделом Белгородского городского Дворца пионеров и школьников, старшим агрономом Ячевского опорного пункта Центральной научно-исследовательской лаборатории прогнозов появления и распространения вредителей, болезней и сорняков. Результатом полученных в это время практического опыта и знаний стала кандидатская диссертация на тему «Оценка комплекса напочвенных хищных жуков как энтомофагов колорадского

жука на примере юга ЦЧР РСФСР», которую Александр Владимирович защитил в Зоологическом институте АН СССР в 1985 г.

Работу в Белгородском государственном педагогическом институте, а в дальнейшем – Белгородском государственном национальном исследовательском университете, А.В. Присный начал в 1983 г., пройдя путь с должности старшего лаборанта до профессора кафедры. С 1991 по 1996 гг. – был деканом естественно-географического факультета, а с 1996 г. занимал должность заведующего кафедрой зоологии и экологии, которую возглавлял на протяжении 16-ти лет.

В 2004 г. Александр Владимирович защитил докторскую диссертацию в Воронежском госуниверситете на тему «Эколого-географические принципы становления биоразнообразия юга Среднерусской возвышенности на примере реликтовых членистоногих», основной идеей которой стала концепция «ландшафтно-климатического маятника», раскрывающая механизмы формирования фауны региона и являющаяся фундаментом для разработки региональных природоохранных программ.

С началом реформирования высшего образования (в 1991 г.) А.В. Присный был включен в состав УМС по биологии УМО общих проблем педагогического образования (при Российском педагогическом госуниверситете), а в 2003 г. – в состав УМС по биологии УМО по классическому университетскому образованию. Александр Владимирович – соавтор программы и автор учебников «Основы биологии» и «Общая биология» для вузов, кроме того, автор и соавтор более 30-ти учебных пособий для студентов, обучающихся по биологическим специальностям, и учащихся общеобразовательных учебных заведений. Им опубликовано более 350-ти других научных трудов по зоологии и экологии, включая авторские и коллективные монографии, среди которых «Красная книга Белгородской области» (первое издание), «Природные ресурсы и окружающая среда Белгородской области» и «Животный мир Белгородской области».

Сферой его научных интересов была энтомология (функциональная морфология насекомых, фауна и экология наземных членистоногих) и прикладная экология (влияние хозяйственной деятельности на видовые популяции и сообщества, охрана природы). Александр Владимирович был настоящим исследователем-полевиком, который с детства любил проводить время на природе, изучая и познавая ее. Поэтому, будучи заведующим кафедрой, он ежегодно организовывал экспедиции по региону, привлекая сотрудников и студентов, приглашая коллег из других регионов, в том числе и из зарубежья, участвовал в совместных исследованиях с государственным природным заповедником «Белогорье». Почти за 40 лет своей научной деятельности Александр Владимирович исходил всю Белгородскую область, а его постоянный спутник – энтомологический сачок – «обкосил» практически каждый метр ее территории. Десятки тысяч собранных им насекомых – одна из крупнейших в Центрально-Черноземном регионе энтомологических коллекций.

«Полевой журнал биолога» был создан по его инициативе, прежде всего, для того, чтобы полевые биологи-исследователи имели возможность оперативно поделиться информацией или, как говорил сам Александр Владимирович, «застолбить» полученные данные.

При непосредственном участии Александра Владимировича в университете были организованы и проведены 15 межрегиональных и международных научно-практических экологических конференций, участники которых приезжали не только для того, чтобы иметь возможность обсудить актуальные проблемы, но и просто пообщаться с единомышленниками и, в частности, с Александром Владимировичем.

Он руководил диссертационным советом. Много лет был главным редактором и главной движущей силой серии «Естественные науки» журнала «Научные ведомости БелГУ», членом редакционной коллегии журнала «Известия Харьковского энтомологического общества». Входил в состав научно-технического совета заповедника «Белогорье». Являлся экспертом по культурным ценностям – редким образцам и

коллекциям фауны, членом комиссии по рассмотрению материалов на получение разрешительных документов в области сохранения биологического разнообразия. Долгие годы А.В. Присный был председателем комиссии по редким и находящимся под угрозой исчезновения растениям, грибам и животным Белгородской области.

За свой многолетний вклад в развитие образования и науки Александр Владимирович был награжден многочисленными грамотами администрации и губернатора Белгородской области, имел нагрудный знак «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации».

В этом году Александр Владимирович работал над вторым изданием Красной книги Белгородской области, но завершили этот важнейший труд уже его ученики и соратники...

У Александра Владимировича получалось все, что он задумывал и создавал.

Он был Ученым, работать рядом с которым мы, его коллеги, считали честью.

Коллектив института фармации, химии и биологии

03.02.01 – БОТАНИКА**03.02.01 – BOTANY**

УДК 581.5

DOI 10.18413/2658-3453-2019-1-3-110-122

**АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ ФЛОРЫ ПО ВЫСОТНЫМ ПОЯСАМ
ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ СКАЛИСТОГО ХРЕБТА МЕЖДУ РЕКАМИ
ТЕРЕК И АРГУН****ANALYSIS OF THE DISTRIBUTION OF FLORA SPECIES IN THE ALTITUDINAL
ZONES OF THE EASTERN PART OF THE SKALISTYY RIDGE
BETWEEN THE TEREK AND ARGUN RIVERS**

**М.А. Тайсумов^{1,2}, М.У. Умаров¹, М.А.-М. Астамирова², Л.В. Багмет³,
Э. Р. Байбатырова²**
**М.А. Taysumov^{1,2}, M.U. Umarov¹, M.A.-M. Astamirova², L.V. Bagmet³,
E. R. Baybatyrova²**

¹ Академия наук Чеченской Республики, Россия, 364024, г. Грозный, пр-т М. Эсамбаева, 13

² Чеченский государственный педагогический университет, Россия, 364037, г. Грозный,
ул. Киевская, 33

³ Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений
имени Н.И. Вавилова, Россия, 190000, г. Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, д. 42, 44

¹ Academy of Sciences of the Chechen Republic, 13 M. Esambayev Ave, Grozny, 364024, Russia

² Chechen State Pedagogical University, 33 Kievskaya St, Grozny, 364037, Russia

³ Federal Research Center All-Russian Institute of Plant Genetic Resources named after N.I. Vavilova, 42,
44 B. Morskaya St, St. Petersburg, 190000, Russia

E-mail: musa_taisumov@mail.ru; herbar@yandex.ru

Аннотация

В статье приводятся результаты исследований по инвентаризации флоры восточной части Скалистого хребта между реками Терек и Аргун. Их целью является оценка их экологической приуроченности и разработка вопросов сохранения биоразнообразия в регионе. Выявлены общие черты в формировании соответствующих петрофильных флор высокогорий Большого Кавказа. Изучение спектров экологических групп показало, что во всех поясах доминируют гемикриптофиты. Это подтверждает умеренно-арктический облик петрофильных комплексов исследуемого района. При этом прослеживается тенденция к повышению в биологических спектрах доли видов с высокоадаптированными жизненными формами. Установлены широкие пределы изменчивости уровня облигатности петрофитных видов по отношению к субстрату. Показано высотно-поясное распределение 151 вида флоры петрофитов восточной части Скалистого хребта между реками Терек и Аргун: 99 видов выявлены в семиаридном поясе, 62 вида приурочены к лесному поясу, 85 относятся к субальпийскому поясу и 52 вида – к альпийскому.

Abstract

The article presents the results of studies on the inventory of flora of the eastern part of the Rocky Range between the Terek and Argun rivers. Their goal is to assess their ecological confinement and develop biodiversity conservation issues in the region. Identified common features in the formation of the corresponding petrophilic flora of the highlands of the Greater Caucasus. A study of the spectra of ecological groups showed that hemicryptophytes dominate in all zones. This confirms the moderately arctic appearance of the petrophilic complexes of the study area. At the same time, there is a tendency to

increase in the biological spectra of the proportion of species with highly adapted life forms. Wide limits on the variability of the level of obligability of petrophytic species with respect to the substrate are established. The altitudinal-belt distribution of 151 species of petrophyte flora of the eastern part of the Rocky Range between the Terek and Argun rivers is shown: 99 species were found in the semiarid belt, 62 species are confined to the forest belt, 85 belong to the subalpine zone and 52 species to the Alpine.

Ключевые слова: флора, высотные пояса, петрофитные виды, Скалистый хребет Кавказа, экологические группы растений.

Keywords: flora, high-altitude belts, petrophytic species, the Rocky Range of the Caucasus, ecological groups of plants.

Введение

Изучение флоры Кавказа на сегодняшний день насчитывает уже более чем 200-летнюю историю. При этом история изучения самого Кавказа и изучение его флоры происходили параллельно. Условно выделяют следующие этапы.

Первый этап (1810–1917 гг.) соответствует интенсивному изучению Кавказа, периоду комплексных экспедиций Академии наук России во время которых шел сбор гербарных материалов, обобщение сведений о природе региона, особенностях климата, почвы и т. д. Полученные сведения в большей степени носили отрывочный и фрагментарный характер. Этап связан с работами крупных ученых-ботаников, таких как F.M. Bieberstein [1808], Ch. Steven [1812], C.A. Meyer [1831], И.Я. Акинфиев [1894], В.И. Липский [1899], И.Ф. Шмальгаузен [1897], А.В. Фомин [1900], S. Sommier & E. Levier [1900], Н.А. Кузнецов [1909], Н.А. Буш (1915) [Шагапсоев и др., 2018] и еще целого ряда выдающихся исследователей.

Второй этап продолжался с конца 20-х до 70-х годов XX в. Это был период многоплановых ботанико-географических исследований, проводимых в комплексе с изучением ресурсов природно-кормовых угодий региона. Достаточно вспомнить работы Е.А. и Н.А. Буш [1927], И.В. Щукина [1928], А.В. Щукиной [1928], Е.В. Шифферс [1953], активную исследовательскую деятельность А.А. Гроссгейма и его 7-митомный труд «Флора Кавказа» [1967], А.Л. Харадзе [1966], А.Х. Кушхова [1962], И.И. Тумаджанова [1971] и многих других ученых.

Третий этап, который начался с конца 70-х годов XX века, продолжается в настоящее время. Период ознаменовался широкомасштабными исследованиями как флоры и растительности региона в целом, так и проведением точечного эколого-ценотического и флористического изучения отдельных территорий Кавказского хребта. Период связан с именами таких ученых как А.И. Галушко, которым в 1978–1980 гг. был подготовлен фундаментальный труд «Флора Северного Кавказа» [1980], С.Х. Шагапсоев [1988, 2015], Е.К. Попова и Н.А. Виноградова [1987], А.А. Теймуров [1998], Н.Н. Портениер [2000], А.Д. Михеев [2000], М.У. Умаров, М.А. Тайсумов [2011], Т.Н. Смекалова, Л.В. Багмет [2011], Г.С. Курбаналиева [2012], Л.В. Багмет, М.А. Тайсумов [2018], М.А. Taisumov et al. [2018a, b], Umarov et al. [2018a, b] и др. Широко внедряются в ботанику методы молекулярной генетики, совершенствуется систематика, ведутся работы по критической ревизии флоры Кавказа.

Таким образом, флора Северного Кавказа в целом достаточно хорошо изучена. Но остаются открытыми вопросы изучения естественных региональных флор. В настоящее время проведение инвентаризации региональных флор становится базой для формирования системного подхода к рациональному использованию их генофонда, сохранению биоразнообразия.

К регионам, флора которых нуждается в систематизации, относится территория восточной части Скалистого хребта, расположенная между реками Терек и Аргун. Собранные в этом районе гербарные материалы в настоящее время находятся в различных научных и учебных заведениях Чечни и в других республик Северного Кавказа.

Имеющиеся данные разрознены, что мешает составлению полноценного конспекта флоры. Помимо этого, в изучаемом районе идет активная хозяйственно-экономическая деятельность, которая отрицательно сказывается на состоянии естественного растительного покрова (рубка лесов, пастьба, дорожное строительство и др.).

Все вышеназванное обусловило цель проведения исследований – необходимость инвентаризации флоры восточной части Скалистого хребта между реками Терек и Аргун для разработки вопросов сохранения биоразнообразия в регионе.

Объекты и методы исследований

Полевые экспедиционные исследования восточной части Скалистого хребта между реками Терек и Аргун проводились в период 2012–2018 гг. Объектом изучения являлась флора петрофитов данного района Чеченской республики.

Работа по составлению аннотированного списка флоры проводилась с соблюдением стандартных методик проведения геоботанических и экологических исследований. Был осуществлен сбор гербарного материала, проведено уточнение ареалов видов, наблюдение за редкими видами. Экологическую приуроченность видов оценивали по Ch. Raunkiaer [1937].

Помимо полевых исследований, была проведена работа по обработке и систематизации гербарных фондов научных учреждений Чечни (сборы А.И. Галушко, М.А. Тайсумова, М.У. Умарова, М.А.-М. Астамировой и др.).

С целью изучения особенностей флоры района был проведен всесторонний стандартный анализ ее компонентов. Уточнение видов проводилось по данным А.И. Галушко [1980]. Латинские названия видов, родов и семейств приведены по сводке С.К. Черепанова [1995].

Результаты и их обсуждение

В процессе проведения исследований учитывали экологические условия, обеспечивающие формирование флоры и растительности на исследуемой территории. Особенностью местности является разнообразие местообитаний. Широко представлены лесная, степная, луговая растительность, растительность скал и осыпей, переувлажненных, сорных участков.

Сложность рельефа, экологических условий приводит к формированию, помимо основных типов, переходных вариантов. Существенна также доля присутствия видов, встречающихся в нескольких местообитаниях. Как следствие, общий экологический спектр и сумма показателей участия видов различных местообитаний превышает 100. Это свидетельствует о наличии экологически неспециализированных видов в изучаемой флоре [Галушко, 1976; Lisetskii et al., 2011; Dudagova et al., 2018].

Некоторые затруднения возникают при отнесении отдельных видов к определенным экогруппам. Например, отдельные виды-гляреофиты обнаруживаются произрастающими на моренах и щебнистых местообитаниях, а в субальпийском и альпийском поясах в составе петрофильных комплексов появляются виды, которые в нижних горизонтах ведут себя как факультативные петрофиты [Джамалдинова, 2012; Dumacheva, Cheriavskih, 2013; Dumacheva et al., 2015].

Был проведен сравнительный анализ экологических групп петрофитов, произрастающих в различных регионах Большого Кавказа (табл. 1).

Установлено, что экологические группы восточной части Скалистого хребта по численности видов отличаются от других регионов Большого Кавказа. На долю хасмофитов здесь приходится преобладающее число видов – 43.1 % от их общего числа. В тоже время на долю гляреофитов и индифферентных петрофитов приходится 32.4 и 24.5 % видов соответственно.

Таблица 1
Table 1

Соотношение экологических групп петрофитов регионов Большого Кавказа
The ratio of the ecological groups of petrophytes of the regions of the Bolshoy Kavkaz

Экологические группы	Восточная часть Скалистого хребта		Самурский хребет и Джуфудаг [Теймуров, 1998]		Андийский хребт и Салатау [Джамалдинова, 2012]		Западная часть Центрального Кавказа [Галушко, 1976]		Западная часть Скалистого хребта [Лафишев, 1985]	
	число видов	%	число видов	%	число видов	%	число видов	%	число видов	%
Хасмофиты	65	43.1	47	24.4	74	28.9	30	20.4	33	31.1
Гляреофиты	49	32.4	67	34.7	66	25.8	46	31.3	9	8.5
Индиферентные петрофиты	37	24.5	79	40.9	116	45.3	71	48.3	64	60.4

Иная тенденция выявлена при изучении экологических групп растений, произрастающих во флоре Самурского хребта и Джуфудага, западной части Центрального Кавказа и западной части Скалистого хребта. Здесь преобладающей группой являются индиферентные петрофиты, на долю которых приходится 40.9, 48.3 и 60.4 % соответственно.

Изучение экологических спектров петрофитов восточной части Скалистого хребта проведено по поясам: альпийскому, субальпийскому, семиаридному и лесному. Рассмотрение данных по распределению видов по экологическим спектрам показало, что на первом месте находятся хасмофиты, число которых изменяется в диапазоне от 39.34 % в альпийском поясе до 51.61 % – в лесном. Число видов-гляреофитов находится в диапазоне от 20.97 % в лесном поясе до 32.79 % – в альпийском. Индиферентные петрофиты выходят на второе место лишь в лесном поясе, но в остальных трех поясах они, в соответствии с общим спектром, находятся на последнем – третьем месте.

Как качественный, так и количественный состав видов петрофильных комплексов зависит от их приуроченности к отдельным поясам (табл. 2).

Возможно, это является следствием формирования соответствующих петрофильных флор восточной части Скалистого хребта на карбонатных (доломиты и известняки) породах. Аналогичные закономерности были выявлены и при изучении Самурского хребта и Джуфудага на кислых (сланцы) породах. Видимо, такая закономерность является общей для высокогорий Большого Кавказа [Теймуров, 1998; Халидов, 2006; Курбаналиева, 2012; Джамалдинова, 2012; Shkhagapsoev, Chadaeva, 2015; Тайсумов и др., 2016].

Таблица 2
Table 2

Соотношение однопоясных и многопоясных видов экологических групп растений восточной части Скалистого хребта
The ratio of single-belt and multi-belt species of ecological groups of plants in the eastern part of the Skalistyy Ridge

Пояс	Хасмофиты		Гляреофиты		Индиферентные петрофиты	
	число видов	%	число видов	%	число видов	%
Альпийский	2/24*	8.33	7/20	35.00	4/17	23.53
Субальпийский	2/37	5.40	1/26	3.85	0/22	0
Семиаридный	17/49	34.69	14/26	53.85	9/24	37.50
Лесной	2/32	6.25	0/13	0	0/17	0

* Примечание: в знаменателе – общее число видов экологической группы пояса; в числителе – число видов, характерных только для данного пояса.

Комплекс климатических и почвенных факторов восточной части Скалистого хребта находит свое отражение в биологических спектрах видов, которые в исследованном районе представлены всеми группами жизненных форм по Раункиеру. Биологические спектры видов по экологическим группам приведены в таблице 3.

Таблица 3

Table 3

Биологические спектры по экологическим группам видов растений
восточной части Скалистого хребта
Biological spectra of ecological groups of plant species in the eastern part of the Skalistyy Ridge

Экологические группы	Фанерофиты		Хамефиты		Гемикриптофиты		Криптофиты		Терофиты		Всего	
	число видов	%	число видов	%	число видов	%	число видов	%	число видов	%	число видов	%
Хасмофиты	1	1.53	10	15.38	52	80.00	1	1.53	1	1.53	65	100
Гляреофиты	0	0	4	8.16	35	71.43	1	2.04	9	18.37	49	100
Индифферентные петрофиты	1	2.70	4	10.81	29	78.38	1	2.70	2	5.41	37	100

Среди всех изученных экологических групп растений максимальное число видов приходится на долю гемикриптофитов. Их количество колеблется в диапазоне от 71.43 % среди гляреофитов до 80.0 % среди хасмофитов.

Распределение 151 вида флоры петрофитов восточной части Скалистого хребта по высотным поясам приведено в таблице 4. Из них 99 видов выявлены в семиаридном поясе, 62 вида приурочены к лесному поясу, 85 видов относятся к субальпийскому поясу и 52 вида – к альпийскому.

Таблица 4

Table 4

Высотно-поясное распределение видов флоры петрофитов
восточной части Скалистого хребта

Altitude-belt distribution of species of petrophyte flora of the eastern part of the Skalistyy Ridge

№ п/п	Виды	Пояса			
		Семиаридный	Лесной	Субальпийский	Альпийский
1	2	3	4	5	6
Сем. Pteridaceae					
1	<i>Notholaena maranthe</i> (L.) Desv	+			
Сем. Woodsiaceae					
2	<i>Woodsia fragilis</i> (Trev.) Moore	+	+		
3	<i>W. glabella</i> R.Br.	+	+	+	
Сем. Dryopteridaceae					
4	<i>Cystopteris sudetica</i> A. Br. et Milde		+	+	
5	<i>C. fragilis</i> (L.) Bernh.	+	+	+	+
Сем. Aspleniaceae					
6	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	+	+	+	+

Продолжение таблицы 1
Continuation of Table 1

1	2	3	4	5	6
7	<i>A. viride</i> Huds.	+	+	+	+
8	<i>A. septentrionale</i> (L.) Hoffm.	+	+	+	+
9	<i>A. ruta-muraria</i> L.	+	+	+	+
10	<i>Ceterach officinarum</i> DC.	+			
Сем. Poaceae					
11	<i>Bothriochloa caucasica</i> (Trin.) C.E.Hubb.	+			
12	<i>Stipa caucasica</i> Schmalh.	+			
13	<i>Calamagrostis caucasica</i> Trin.	+	+	+	+
14	<i>Trisetum buschianum</i> Seredin			+	+
15	<i>Leucopoa caucasica</i> (Hack.) V.Krecz. et Bobr.	+		+	
Сем. Liliaceae					
16	<i>Fritillaria orientalis</i> Adams		+		
Сем. Alliaceae					
17	<i>Allium rupestre</i> Stev.	+	+	+	
Сем. Urticaceae					
18	<i>Parietaria judaica</i> L.	+	+	+	+
19	<i>P. micrantha</i> Ledeb.	+	+		
20	<i>P. officinalis</i> L.	+			
Сем. Polygonaceae					
21	<i>Rumex hastifolius</i> Bieb.	+	+	+	+
Сем. Chenopodiaceae					
22	<i>Hablitzia tamnoides</i> Bieb.	+	+		
Сем. Caryophyllaceae					
23	<i>Minuartia inamoena</i> (C.A. Mey.) Woronow				+
24	<i>M. imbricata</i> (Bieb.) Woronow			+	+
25	<i>M. buschiana</i> Schischk.	+			
26	<i>M. biebersteinii</i> (Rupr.) Schischk.	+	+	+	+
27	<i>M. circassica</i> (Albov) Woronow	+	+	+	+
28	<i>Arenaria holostea</i> Bieb.			+	+
29	<i>Silene chlorifolia</i> Smith	+			
30	<i>S. chloropetala</i> Rupr.	+			
31	<i>S. pygmaea</i> Adams	+	+	+	+
32	<i>S. linearifolia</i> Otth	+			
33	<i>S. spergulifolia</i> (Desf.) Bieb.	+			
34	<i>S. lacera</i> (Stev.) Sims			+	+
35	<i>Petrocoma hoefftiana</i> (Fisch.) Rupr.	+	+		
36	<i>Gypsophyla elegans</i> Bieb.	+			
37	<i>G. tenuifolia</i> Bieb.			+	+
38	<i>G. imbricata</i> Rupr.	+		+	
39	<i>G. meyeri</i> Rupr.	+			
Сем. Ranunculaceae					
40	<i>Thalictrum foetidum</i> L.	+	+	+	
41	<i>Sobolewsikia caucasica</i> (Rupr.) N.Busch	+			
42	<i>Dentaria bipinnata</i> C.A. Mey.	+	+	+	
43	<i>Draba bryoides</i> DC.		+	+	+
44	<i>D. brunifolia</i> Stev.				+
45	<i>D. siliquosa</i> Bieb.			+	+
46	<i>D. mollissima</i> Stev.			+	

Продолжение таблицы 1
Continuation of Table 1

1	2	3	4	5	6
Сем. Capparaceae					
47	<i>Cleome daghestanica</i> (Rupr.) Tzvel.	+			
Сем. Crassulaceae					
48	<i>Sempervivum caucasicum</i> Rupr.	+	+	+	+
49	<i>S. pumilum</i> Bieb.	+	+	+	+
50	<i>Prometeum pilosum</i> (Bieb.) H. Ohba	+	+	+	+
51	<i>Sedum caucasicum</i> (Grossh.) Boriss.	+	+	+	+
52	<i>S. gracile</i> C.A. Mey.	+	+	+	
53	<i>S. argunense</i> Galushko		+		
54	<i>Rosularia sempervivum</i> (Bieb.) Berger	+			
Сем. Saxiragaceae					
55	<i>Saxifraga columnaris</i> Schmalh.	+		+	
56	<i>S. charadzae</i> Otsch.	+	+	+	
57	<i>S. subverticillata</i> Boiss.			+	+
58	<i>S. juniperifolia</i> Adams	+	+	+	+
59	<i>S. cartilaginea</i> Willd.	+	+	+	+
60	<i>S. cymbalaria</i> L.		+	+	
61	<i>S. mochata</i> Wulf.			+	+
62	<i>S. tridactylites</i> L.	+	+	+	
63	<i>S. adscendens</i> L.	+	+		
64	<i>S. mollis</i> Smith			+	+
Сем. Rosaceae					
65	<i>Potentilla ghalghana</i> Juz.			+	+
66	<i>P. nivea</i> L.				+
67	<i>Alchemilla sericea</i> Willd.				+
Сем. Fabaceae					
68	<i>Astragalus alexandri</i> Charadze	+			
69	<i>A. alpinus</i> L.				+
70	<i>A. oreades</i> C.A. Mey.				+
Сем. Euphorbiaceae					
71	<i>Euphorbia szovitsii</i> Fisch. et C.A. Mey.	+		+	
72	<i>E. buschiana</i> Grossh.		+	+	+
Сем. Rhamnaceae					
73	<i>Rhamnus depressa</i> Grub.	+		+	
74	<i>Rh. tortuosa</i> Somm. et Levier	+		+	
Сем. Hypericaceae					
75	<i>Hypericum nummularioides</i> Trautv.			+	+
76	<i>H. asperuloides</i> Czern. ex Turcz.		+	+	
Сем. Cistaceae					
77	<i>Fumana procumbens</i> (Dun.) Gren. et Godr.	+			
Сем. Violaceae					
78	<i>Viola caucasica</i> Kolenati			+	+
79	<i>Chaerophyllum humile</i> Stev.				+
80	<i>Bupleurum exaltatum</i> Bieb.	+	+	+	
81	<i>Seseli petreum</i> Bieb.	+		+	
82	<i>S. alpinum</i> Bieb.			+	+
83	<i>Symphyloloma graveolens</i> C.A. Mey.			+	+
84	<i>Mandenovia komarovii</i> (Menden.) Alava	+			

Продолжение таблицы 1
Continuation of Table 1

1	2	3	4	5	6
Сем. Ericaceae					
85	<i>Arctostaphylos caucasica</i> Lipsch.	+	+		
Сем. Primulaceae					
86	<i>Primula zeylamica</i> Charadze et Kapell.	+	+		
87	<i>P. farinifolia</i> Rupr.			+	+
88	<i>Androsace barbulata</i> Ovcz.	+	+	+	+
89	<i>A. lehmanniana</i> Spreng.			+	+
Сем. Gentianaceae					
90	<i>Gentiana grossheimii</i> Doluch.	+			
Сем. Asclepiadaceae					
91	<i>Vincetoxicum funebre</i> Boiss. et Kotschy	+		+	
Сем. Heliotropiaceae					
92	<i>Heliotropium suaveolens</i> Bieb.	+			
93	<i>H. styligerum</i> Trautv.	+			
Сем. Boraginaceae					
94	<i>Onosma caucasica</i> Levin ex M.Pop.	+			
95	<i>Trigonocaryum involucratum</i> (Stev.) Kusn.			+	+
96	<i>Omphalodes rupestris</i> Rupr. ex Boiss.	+	+		
Сем. Lamiaceae					
97	<i>Scutellaria leptostegia</i> Juz.	+			
98	<i>Nepeta daghestanica</i> Pojark.	+			
99	<i>Betonica ossetica</i> (Bornm.) Chinth.	+		+	
100	<i>Satureja laxiflora</i> C.Koch	+			
101	<i>Thymus daghestanicus</i> Klok. et Shost.	+			
102	<i>Hyssopus angustifolius</i> Bieb.	+			
Сем. Solanaceae					
103	<i>Solanum pseudopersicum</i> Pojark.	+	+	+	
104	<i>Physochlaina orientalis</i> (Bieb.) G.Don F.	+	+	+	
Сем. Scrophulariaceae					
105	<i>Linaria meyeri</i> Kuprian.	+	+	+	
106	<i>Scrophularia mollis</i> Somm. et Levier	+	+		
107	<i>S. charadzeae</i> Kem.-Nath.	+			
108	<i>S. lateriflora</i> Trautv.	+	+	+	
109	<i>S. variegata</i> Bieb.	+			
110	<i>S. rupestris</i> Bieb. ex Willd.	+	+	+	+
111	<i>Veronica glabrifolia</i> Boriss.		+	+	+
112	<i>V. petraea</i> (Bieb.) Stev.			+	+
113	<i>V. propinqua</i> Boriss.		+	+	+
Сем. Rubiaceae					
114	<i>Asperula cristata</i> (Somm. et Levier) V. Krecz.				+
115	<i>A. alpina</i> Bieb.			+	+
116	<i>Galium valantioides</i> Bieb.		+	+	
117	<i>G. brachyphyllum</i> Roem. et Schult.	+			
Сем. Valerianaceae					
118	<i>Valeiriana saxicola</i> C.A. Mey.		+	+	+
119	<i>V. kassarica</i> Charadze et Kapell.			+	
120	<i>V. daghestanica</i> Rupr. ex Boiss.				+

Окончание таблицы 1
End of Table 1

1	2	3	4	5	6
Сем. Campanulaceae					
121	<i>Campanula andina</i> Rupr.	+			
122	<i>C. petrophila</i> Rupr.			+	+
123	<i>C. argunensis</i> Rupr.	+			
124	<i>C. meyerana</i> Rupr.				+
125	<i>C. dolomitica</i> E. Busch			+	+
126	<i>C. ardonensis</i> Fomin			+	
127	<i>C. aucheri</i> A. DC.				+
128	<i>C. alliarifolia</i> Willd.	+	+	+	
129	<i>C. ochroleuca</i> Kem.-Nath.		+	+	
130	<i>C. ossetica</i> Bieb.	+	+	+	
131	<i>C. sarmatica</i> Ker.-Gawl.	+	+	+	
132	<i>Symphandra pendula</i> (Bieb.) A.DC.	+	+		
Сем. Asteraceae					
133	<i>Kemulariella rosea</i> (Stev. ex Bieb.) Tamamsch.	+	+	+	+
134	<i>Erigeron orientalis</i> Boiss.		+	+	+
135	<i>Cladocheta candidissima</i> (Bieb.) DC.	+			
136	<i>Anthemis marschalliana</i> Willd.	+		+	+
137	<i>A. fruticulosa</i> Bieb.	+			
138	<i>Achillea ptarmicifolia</i> Willd.		+	+	
139	<i>Pyrethrum silaifolium</i> Stev.		+	+	
140	<i>P. fruticosum</i> Biehl.	+	+	+	
141	<i>P. parthenifolium</i> Willd.	+	+		
142	<i>P. demetrii</i> Manden.	+		+	
143	<i>Senecio sosnovskyi</i> Sof.				+
144	<i>Jurinea annae</i> Sosn.	+			
145	<i>J. moschus</i> (Habl.) Bobr.				+
146	<i>Rhaponticum pulchrum</i> Fisch. et C.A. Mey.	+			
147	<i>Psephellus prokhanovii</i> Galushko	+			
148	<i>Scorzonera filifolia</i> Boiss.	+			
149	<i>Scariola viminea</i> (L.) F.W.Schmidt	+			
150	<i>Crepis rhoedifolia</i> Bieb.	+		+	
151	<i>Hieracium umbellatum</i> L.	+			
Итого		99	62	85	52

Заключение

Выявлены общие черты в формировании соответствующих петрофильных флор высокогорий Большого Кавказа. Изучение спектров экологических групп показало, что во всех поясах доминируют гемикриптофиты. Это подтверждает умеренно-арктический облик петрофильных комплексов исследуемого района. При этом прослеживается тенденция к повышению в биологических спектрах доли видов с высокоадаптированными жизненными формами. Установлены широкие пределы изменчивости уровня облигатности петрофитных видов по отношению к субстрату. Установлено высотное поясное распределение 151 вида флоры петрофитов восточной части Скалистого хребта между реками Терек и Аргун: 99 видов выявлены в семиаридном поясе, 62 – приурочены к лесному поясу, 85 – относятся к субальпийскому поясу и 52 вида – к альпийскому.

Список литературы References

1. Акинфиев И.Я. 1894. Флора Центрального Кавказа. *Труды общества испытателей природы при императорском Харьковском университете*, 27: 123–332.
Akinfiyev I.Ya. 1894. Flora of the Central Caucasus. *Trudy obshchestva ispytateley prirody pri imperatorskom Khar'kovskom universitete*, 27: 123–332. (in Russian)
2. Багмет Л.В., Тайсумов М.А. 2018. Дикие родичи культурных растений чеченской республики и перспективы их сохранения. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*, 179 (3): 12–22.
Bagmet L.V., Taysumov M.A. 2018. Wild relatives of cultivated plants of the Chechen Republic and the prospects for their conservation. *Trudy po prikladnoy botanike, genetike i seleksii*, 179 (3): 12–22. (in Russian)
3. Тайсумов М.А., Астамирова М.А.М., Байбатырова Э.Р. 2016. Конспект лесной флоры Чеченской республики. Махачкала, 142 с.
Taysumov M.A., Astamirova M.A.M., Baybatyrova E.R. 2016. Konspekt lesnoy flory Chechenskooy respubliky [Abstract of the forest flora of the Chechen Republic]. Makhachkala, 142 p. (in Russian)
4. Буш Н.А. 1915. К ботанической карте западной половины северного склона Кавказа. *Известия императорского Русского географического общества*, 51 (5): 323–333.
Bush N.A. 1915. To the botanical map of the western half of the northern slope of the *Izvestiya imperatorskogo Russkogo geograficheskogo obshchestva*, 51 (5): 323–333. (in Russian)
5. Буш Е.А., Буш Н.А. 1927. Ботанические исследования в Центральном Кавказе. *Труды Ботанического музея АН СССР*, 19: 64–74.
Bush E.A., Bush N.A. 1927 Botanical research in the Central Caucasus. *Trudy Botanicheskogo muzeya AN SSSR*, 19: 64–74. (in Russian)
6. Галушко А.И. 1976. Флора Северного Кавказа и вопросы её истории. Вып. 1. Анализ флоры западной части Центрального Кавказа. Ставрополь, 130 с.
Galushko A.I. 1976. Flora Severnogo Kavkaza i voprosy yeyo istorii. Vyp. 1. Analiz flory zapadnoy chasti Tsentral'nogo Kavkaza [Flora of the North Caucasus and questions of its history. Vol. 1. Analysis of the flora of the western part of the Central Caucasus.]. Stavropol, 130 p.
7. Галушко А.И. 1980. Флора Северного Кавказа. Т. 3. Ростов, РГУ, 327 с.
Galushko A.I. 1980. Flora Severnogo Kavkaza [Flora of the North Caucasus]. Vol. 3. Rostov, RGU, 327 p. (in Russian)
8. Гроссгейм А.А. 1967. Флора Кавказа. Т.7. М.-Л., Изд-во «Наука» АН СССР, 894 с.
Grossheim A.A. 1967. Flora Kavkaza [Flora of the Caucasus]. Vol. 7. Moscow-Leningrad, Izd-vo «Nauka» AN SSSR, 894 p. (in Russian)
9. Джамалдинова М.А. 2012. Эколого-биологический и географический анализ петрофитов Андийского хребта и Салатау. Дис. ... канд. биол. наук. Махачкала, 122 с.
Jamaldinova M.A. 2012. Ekologo-biologicheskii i geograficheskii analiz petrofitov Andiyskogo khrebtu i Salatau [Ecological-biological and geographical analysis of petrophytes of the Andean ridge and Salatau]. Dis. ... cand. biol. sciences. Makhachkala, 122 p.
10. Кузнецов Н.И. 1909. Принципы деления Кавказа на ботанико-географические провинции. *Записки Императорской АН по физико-математическому отделению*, 24 (1): 174.
Kuznetsov N.I. 1909. The principles of the division of the Caucasus into botanical and geographical provinces. *Zapiski Imperatorskoy AN po fiziko-matematicheskomu otdeleniyu*, 24 (1): 174.
11. Курбаналиева Г.С. 2012. Систематический состав и структурно-фитоценотическая организация ксерофильных растительных комплексов восточных предгорий Дагестана. Дис. ... канд. биол. наук. Махачкала, 150 с.
Kurbanaliev G.S. 2012. Sistemacheskiiy sostav i strukturno-fitotsenoticheskaya organizatsiya kserofil'nykh rastitel'nykh kompleksov vostochnykh predgoriy Dagestana [The systematic composition and structural-phytocenotic organization of xerophilous plant complexes in the eastern foothills of Dagestan]. Dis. ... cand. biol. sciences. Makhachkala, 150 p. (in Russian)
12. Кушхов А.Х. 1962. Очерк истории ботанического изучения Кабардино-Балкарии. Нальчик, Эльбрус, 145 с.

Kushkhov A.N. 1962. Ocherk istorii botanicheskogo izucheniya Kabardino-Balkarii [Essay on the history of the botanical study of Kabardino-Balkaria]. Nalchik, Elbrus, 145 p. (in Russian)

13. Лафишев П.И. 1986. Петрофиты западной части Скалистого хребта (Северный Кавказ). Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев, 16 с.

Lafishev P.I. 1986. Petrophytes of the western part of the Rocky Range (Northern Caucasus). Abstract. dis. ... cand. biol. sciences. Kiev, 16 p. (in Russian)

14. Липский В.И. 1899. Флора Кавказа: Свод сведений о флоре Кавказа за 200 летний период ее исследований, начиная от Турнефора и кончая XIX в. СПб, 585 с.

Lipsky V.I. 1899. Flora Kavkaza: Svod svedeniy o flore Kavkaza za 200 letniy period yeye issledovaniy, nachinaya ot Turnefora i konchaya XIX v. [Flora of the Caucasus: A compilation of information on the flora of the Caucasus over a 200-year period of its research, starting from Tournefor and ending with the XIX century]. Saint-Petersburg, 585 p. (in Russian)

15. Михеев А.Д. 2000. Флора района Кавказских Минеральных Вод и прилегающих территорий (анализ и вопросы охраны). Автореф. дис. ... докт. биол. наук. СПб., 52 с.

Mikheev A.D. 2000. Flora rayona Kavkazskikh Mineral'nykh Vod i prilegayushchikh territoriy (analiz i voprosy okhrany) [Flora of the Caucasian Mineral Waters and surrounding areas (analysis and protection issues)]. Abstract. dis doct. biol. sciences. Saint-Petersburg, 52 p. (in Russian)

16. Попова Е.К., Виноградова Н.А. 1987. Заметки о скальной флоре Кабардино-Балкарии. В кн.: Горные регионы: Природа и проблемы рационального использования ресурсов. Орджоникидзе: 44–47.

Popova E.K., Vinogradova N.A. 1987. Notes on the rocky flora of Kabardino-Balkaria. In: Gornyye regiony: Priroda i problemy ratsional'nogo ispol'zovaniya resursov [Mountainous regions: Nature and problems of rational use of resources]. Ordzhonikidze: 44–47. (in Russian)

17. Портениер Н.Н. 2000. Система географических элементов флоры Кавказа. *Ботанический журнал*, 85 (8): 26–33.

Portenier N.N. 2000. The system of geographical elements of the flora of the Caucasus. *Botanicheskii Zhurnal*, 85 (8): 26–33. (in Russian)

18. Смекалова Т.Н., Багмет Л.В. 2011. Дикие родичи культурных растений российского Кавказа в связи с проблемой их сохранения *in situ*. В кн.: Проблемы охраны флоры и растительности на Кавказе. Материалы юбилейной Международной научной конференции, посвященной 170-летию Сухумского ботанического сада, 115-летию Сухумского субтропического дендропарка, 80-летию профессора Айба и 105-летию профессора А.А. Колаковского (г. Сухум, 5–9 октября 2011 г.). Сухум: 378–382.

Smekalova T.N., Bagmet L.V. 2011. Wild relatives of cultivated plants of the Russian Caucasus in connection with the problem of their conservation *in situ*. In: Problems of Flora and Vegetation Protection in the Caucasus [Problems of Flora and Vegetation Protection in the Caucasus]. Materials of the anniversary International scientific conference dedicated to the 170th anniversary of the Sukhumi Botanical Garden, the 115th anniversary of the Sukhumi subtropical dendropark, the 80th anniversary of Professor Ayb and the 105th anniversary of Professor A.A. Kolakovsky (Sukhumi, 5–9 October 2011). Sukhumi: 378–382. (in Russian)

19. Теймуров А.А. 1998. Эколого-географическая и биологическая характеристика петрофитов Самурского хребта и Джуфудага в связи с историей формирования флоры Южного Дагестана. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Махачкала, 26 с.

Teymurov A.A. 1998. Ekologo-geograficheskaya i biologicheskaya kharakteristika petrofitov Samurskogo khrebta i Dzhufudaga v svyazi s istoriyey formirovaniya flory Yuzhnogo Dagestana [Ecological-geographical and biological characteristics of petrophytes of the Samursky ridge and Jufudag in connection with the history of the formation of the flora of South Dagestan]. Abstract. dis. ... cand. biol. sciences. Makhachkala, 26 p. (in Russian)

20. Тумаджанов И.И. 1971. Ботанико-географические особенности высокогорного Дагестана в связи с палеографией плейстоцена и голоцена. *Ботанический журнал*, 56 (9): 1239–1251.

Tumadzhanov I.I. 1971. Botanical and geographical features of highland Dagestan in connection with the paleography of the Pleistocene and Holocene. *Botanicheskii Zhurnal*, 56 (9): 1239–1251. (in Russian)

21. Умаров М.У., Тайсумов М.А. 2011. Конспект флоры Чеченской Республики. Грозный, 151 с.

Umarov M.U., Taysumov M.A. 2011. Konspekt flory Chechenskoj Respubliki [Abstract of the flora of the Chechen Republic]. Groznyy, 151 p. (in Russian)

22. Фомин А.В. 1900. Предварительный отчет о ботанико-географических экскурсиях в восточном Закавказье. *Известия РГО*, 36 (3): 309–311.

Fomin A.V. 1900. Preliminary report on botanical and geographical excursions in eastern Transcaucasia. *News of the Russian Geographical Society*, 36 (3): 309–311. (in Russian)

23. Халидов А.М. 2006. Петрофиты Транссамурских высокогорий Южного Дагестана и их анализ. Дис. ... канд. биол. наук. Махачкала, 225 с.

Khalidov A.M. 2006. Petrofity Transsamurskikh vysokogoriy Yuzhnogo Dagestana i ikh analiz [Petrophytes of the Trans-Samur Highlands of Southern Dagestan and their analysis]. Dis. ... cand. biol. sciences. Makhachkala, 225 p. (in Russian)

24. Харадзе А.Л. 1966. К ботанико-географическому районированию Большого Кавказа. *В кн.: Проблемы ботаники: Совещание по вопросам изучения и освоения высокогорий*. Л., Наука, 8: 1–28.

Kharadze A.L. 1966. On the botanical and geographical zoning of the Greater Caucasus. *In: Problemy botaniki: Soveshchaniye po voprosam izucheniya i osvoyeniya vysokogoriy* [Problems of Botany: Meeting on the study and development of highlands]. Vol. 8. Leningrad: 1–28. (in Russian)

25. Черепанов С.К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 990 с.

Cherepanov S.K. 1995. Sosudistyye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv [Vascular plants of Russia and neighboring states]. Saint-Petersburg, 990 p. (in Russian)

26. Шифферс Е.В. 1953. Растительность Северного Кавказа и его природные кормовые угодья. М.-Л., Изд-во АН СССР, 396 с.

Schiffers E.V. 1953. Rastitel'nost' Severnogo Kavkaza i yego prirodnyye kormovyye ugod'ya [Vegetation of the North Caucasus and its natural forage land]. Moscow-Leningrad, Izd-vo AN SSSR, 396 p. (in Russian)

27. Шмальгаузен И.Ф. 1897. Флора Средней и Южной России, Крыма и Северного Кавказа. Киев, 750 с.

Schmalhausen I.F. 1897. Flora Sredney i Yuzhnoy Rossii, Kryma i Severnogo Kavkaza [Flora of Central and Southern Russia, Crimea and the North Caucasus]. Kiev, 750 p. (in Russian)

28. Шхагапсоев С.Х. 1988. Особенности формирования растительного покрова в альпийском поясе КБАССР. *Известия СКНЦ ВШ. Естественные науки*, 2: 99–103.

Shkhagapsoev S.H. 1988. Features of the formation of vegetation in the alpine zone of the KBASSR. *Izvestiya SKNTS VSH. Yestestvennyye nauki*, 2: 99–103. (in Russian)

29. Шхагапсоев С.Х., Чадаева В.А., Шхагапсоева К.А. 2018. Документы кавказских экспедиций академика Н.А. Буш в архивной службе Кабардино-Балкарии и их анализ. *В кн.: Актуальные вопросы биогеографии*. Геленджик: 459–462.

Shkhagapsoev S.Kh., Chadayeva V.A., Shkhagapsoyeva K.A. 2018. Documents of the Caucasian expeditions of Academician N.A. Bush in the archival service of Kabardino-Balkaria and their analysis. *In: Aktual'nyye voprosy biogeografii* [Actual Issues of Biogeography]. Gelendzhik: 459–462. (in Russian)

30. Шукин И.В. 1928. Исследование в Центральном Кавказе летом 1927 г.: Предварительный отчет. *Землеведение*, 30 (3): 3–35.

Schukin I.V. 1928. A study in the Central Caucasus in the summer of 1927: Preliminary report. *Zemlevedeniye*, 30 (3): 3–35. (in Russian)

31. Шукина А.В. 1928. К ботанической карте горной части бассейна Чегема. *Землеведение*, 30 (3): 39–46.

Schukina A.V. 1928. To the botanical map of the mountainous part of the Chegem basin. *Zemlevedeniye*, 30 (3): 39–46. (in Russian)

32. Bieberstein F.M. 1819. Flora Taurico-Caucasica exhibens stripes phaenogamas in Chersoneso Taurico et regionibus Caucasicae sponte crescentes. Charkoviae, 1808–1819, 654 p.

33. Dudagova A.S., Umaeva A.M., Shakhgirieva Z.I., Astamirova M.A.M., Baibatirova A.R., Tasueva E.L., Abumuslimova A.A., Gapayev Ya.S. 2018. A Systematic Review Of Albiflorous Carnations Of North Caucasus. *Advances in Engineering Research*: 923–931.

34. Dumacheva E.V., Cheriavskih V.I. 2013. Particular qualities of micro evolutionary adaptation processes in cenopopulations *Medicago* L. on carbonate forest-steppe soils in European Russia. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 10 (17): 1438–1442.
35. Dumacheva E.V., Cherniavskih V.I., Markova E.I., Klimova T.B., Vishnevskaya E.V. 2015. Spatial pattern and age range of cenopopulations *Medicago* L. in the conditions of gullying of the southern part of the Central Russian Upland. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 6 (6): 1425–1429.
36. Lisetskii F.N., Chernyavskih V.I., Degtyar O.V. 2011. Pastures in the Zone of Temperate Climate: Trends of Development, Dynamics, Ecological Fundamentals of Rational Use. *In: Pastures: Dynamics, Economics and Management*. USA, Nova Science Publishers, Inc.: 51–85.
37. Meyer C.A. 1831. Verzeichnis der Pflanzen welche während der auf. All er höchsten Befehl in der Jahren 1829 und 1830 unternommenen Reise in Kaukasus und in den Provinzen am westlichen Ufer des Kaspischen Meers gefangen und eingesammelt worden sind. Saint-Petersburg, 241 p.
38. Raunkiaer Ch. 1937. Plant life forms. Oxford, Clarendon Press, 104 p.
39. Shkhagapsoev S.H., Chadaeva V.A. 2015. Resistance Mechanisms Of Plant Species As Exemplified By *Allium Albidum* Fisch. Ex Bieb. In The Central Caucasus. *Russian Journal of Ecology*, 46 (2): 136–142.
40. Sommier S., Levier E. 1900. Enumeratio plantarum anno 1890 in Caucaso lectarum. *Acta Horti Petropolitani*, XVI. Saint-Petersburg, 568 p.
41. Steven Ch. 1812. Catalogue des plantes rares ou nouvelles, observes pendant voyage autor du Caucase orient. *Mem. d. l. Soc. Imp. Moscou*, 3: 244–270.
42. Taisumov M.A., Astamirova M.A.M., Umaeva A.M., Shahgireeva Z.I., Abdurzakova A.S., Magomadova R.S., Israilova S.A., Umarov R.M. 2018a. On The History Of Formation And Ways Of Penetration Of The Relict Dendroflora Into Chechnya And Adjacent Territories. *Advances in Engineering Research*: 958–962.
43. Taisumov M.A., Astamirova M.A.M., Umarov R.M., Abdurzakova A.S., Magomadova R.S., Israilova S.A., Khanaeva Kh.R., Khasueva B.A. 2018b. Forage Plants Of Chechnya And Classification Of Natural Forage Lands. *Advances in Engineering Research*: 952–957.
44. Umarov M.U., Taisumov M.A., Gapaev Ya.S., Bataev D.K.S., Mazhiev Kh.N. 2018a. The Phyto-Resources Potential Of Makazhoy Basin. *Advances in Engineering Research*: 74–79.
45. Umarov M.U., Umarov R.M., Dulaev H.D., Mamadzhonov R.H., Karataev L.S. 2018b. Asteraceae In Flora Of Argunskiy Biological Reserve. *Advances in Engineering Research*: 963–966.

Поступила в редакцию 20.06.2019 г.

03.02.14 – БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

03.02.14 – BIOLOGICAL RESOURCES

УДК 633.313

DOI 10.18413/2658-3453-2019-1-3-123-130

ИЗУЧЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ *MEDICAGO VARIA* MART. С *MF*-МУТАЦИЕЙ В РАЗЛИЧНЫХ ЭКОТОПАХ ЮГА СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

A STUDY OF MORPHOMETRIC INDICATORS OF SEED PRODUCTIVITY *MEDICAGO VARIA* MART. WITH *MF*-MUTATION IN DIFFERENT ECOTOPES OF THE SOUTH OF THE CENTRAL RUSSIAN UPLAND

Ж.А. Бородаева
Zh.A. Borodaeva

Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Россия, 308015, Белгород, ул. Победы, 85
Belgorod National Research University, 85 Pobedy St, Belgorod, 308015, Russia
E-mail: borodaeva@bsu.edu.ru

Аннотация

В 2016–2018 гг. в различных экотопах агрофитоценозов Чернянского района Белгородской области проведено сравнительное изучение продукционного процесса у сортопопуляций *Medicago varia* Mart. с высокой экспрессией *mf*-мутации и исходной сортопопуляции. В агрофитоценозе полевого севооборота семенная продуктивность сортопопуляции *M. varia* Mart. (*st*) составила 47.77 г/м², а *M. varia* Mart. (*mf*) – 63.72 г/м². На песчаной почве семенная продуктивность у особей, изучаемых сортопопуляций снизилась на 56.3 % и 57.2 %, в условиях лугового агрофитоценоза – в 4.9 раз (до 9.63 г/м²) и в 11.8 раз (до 5.39 г/м²) соответственно. Формы с *mf*-мутацией можно рекомендовать использовать в качестве генетического ресурса при проведении отборов на максимальную продуктивность в благоприятных экотопических условиях. Исходные формы люцерны обладают высокой экологической устойчивостью, что проявляется при неблагоприятных условиях их произрастания.

Abstract

In 2016–2018 in different ecotopes of agrophytocenoses of the Chernyansky district of the Belgorod region, a comparative study of the production process in varietal populations of *Medicago varia* Mart. was conducted. with high expression of the *mf* mutation and initial sortopulation. The most favorable conditions, both for the formation of seed productivity elements and for the production process as a whole, are formed under conditions of agrophytocenosis of field crop rotation on chernozem soil: the seed productivity of the initial variety population was 47.77 g/m², and the variety population *M. varia* Mart. (*mf*) – 63.72 g/m². In individuals with the *mf*-mutation, 47.1 % less productive shoots were formed, 16.8 % more beans per one fertility, 42.0 % more fruit shoots per productive shoot, and the weight of 1000 seeds was 8.1 % higher. On sandy soil, seed productivity was 20.86 and 27.27 g/m², respectively. In individuals with the *mf*-mutation, 41.1 % less productive shoots were formed, 18.9 % more beans per one fertility and 29.4 % more number of fertility shoots per productive shoot. Under the conditions of meadow agrophytocenosis in *M. varia* Mart. (*st*) seed productivity was 9.63 g/m², in *M. varia* Mart. (*mf*) – 5.39 g/m². Individuals *M. varia* Mart. (*st*) retained the ability to form a large number of productive shoots. No significant differences were found for the remaining productivity elements. Forms with the *mf* mutation can be recommended to be used as a genetic resource when conducting selections for maximum productivity in favorable ecotopic conditions. The initial forms of alfalfa have high environmental sustainability, which is manifested under unfavorable conditions for their growth.

Ключевые слова: люцерна, многолисточковость, *mf*-мутация, семенная продуктивность, морфометрические показатели, генетические ресурсы.

Keywords: alfalfa, multifolia, *mf*-mutation, seed productivity, morphometric indicators, genetic resources.

Введение

Востребованность исследований биологических ресурсов и продукционного потенциала *Medicago varia* Mart. объясняется важностью культуры, как с точки зрения ее кормовой ценности, так и востребованности в фармацевтической промышленности [Degtyar, Chernyavskikh, 2006; Думачева, Чернявских, 2012; Думачева и др., 2012; Писковацкий, 2012; Bissinger et al., 2014; Косолапов и др., 2015; Бородаева, Беспалова, 2016; Chen et al., 2017].

В последние годы большой интерес у исследователей вызывают многолисточковые формы люцерны. Мутация контролируется рецессивным геном (*mj*) и еще двумя генами, влияющими на ее проявление [Petkova, 2003; Popescu et al., 2016].

Появление многолисточковости у бобовых трав исследователи считают формой возврата к предкам – атавизмом, который наиболее сильно проявляется в условиях нарушенных местообитаний при произрастании вне фитоценозов на бедных каменистых почвах, скальных обнажениях, в местах, удаленных от оптимальных условий [Пленник, 2002; Popescu et al., 2016].

В локальных популяциях люцерны в Белгородской области выявлена высокая встречаемость форм – носителей рецессивной мутации многолисточковости – *mf*-мутации. Внешне она выражается формированием у особей сложных листьев с 4–7 листочками вместо трех. Это характерно для развития естественных локальных популяций на границах ареалов распространения видов [Lisetskii et al., 2011; Dumacheva, Cheriavskikh, 2013; Чернявских и др., 2018]. В различных ценопопуляциях доля *mf*-мутантных форм составляет от 3.3 до 53.3 %. При семенном возобновлении доля особей с *mf*-мутацией в семьях (потомстве 1 растения) составляет от 5 до 55 % [Dumacheva et al., 2015, 2018].

Генотипы с высокой экспрессией мутации показывают высокое качество корма, в частности, низкое содержание антипитательных веществ, и высокую продуктивность надземной фитомассы [Streltsina et al., 2001; Petkova, 2003; Odorizzi et al., 2015].

Многолисточковые формы активно изучаются и позиционируются как источники ценного материала для селекции высококачественной культурной люцерны [Bingham, Murphy, 1996; Petkova, 2010; Думачева, Чернявских, 2014; Odorizzi et al., 2015; Cherniavskikh et al., 2019a, b].

Целью работы было изучение особенностей продукционного процесса у особей люцерны с *mf*-мутацией в различных экотопах. В задачи исследования входило провести сравнительную оценку формирования элементов семенной продуктивности у исходной сортопопуляции *M. varia* Mart. и сортопопуляции, полученной путем отбора форм с высокой экспрессией *mf*-мутации.

Методы исследования

Исследования проведены в 2016–2018 гг. в агрофитоценозах Чернянского района Белгородской области. Климат умеренно-континентальный. Продолжительность солнечного сияния – около 1800 часов, величина солнечной радиации в среднем 4000 МДж/м². Среднегодовая температура воздуха колеблется от 5.4°C до 6.7°C. Средняя летняя температура увеличивается в юго-восточном направлении от 18.4°C до 19.6°C. Средняя зимняя температура понижается от –6.5°C на юге до –8.0°C на севере. Безморозный период в среднем составляет от 157 дней на севере, до 154 дней на юго-востоке. Средняя влажность воздуха летом составляет 63–70 % на севере и 60–66 % на юго-востоке.

Опыт заложен стандартным способом [Доспехов, 1985]. Площадь учетной делянки – 2 м². Повторность четырехкратная. Делянки двухрядковые. Ширина междурядья в делянке 25 см, между делянками 45 см. Стандарт – сорт ‘Краснояржская 1’ заложен через 4 делянки.

В опыте испытывались сортопопуляции *M. varia* Mart. с выраженной мутацией многолисточковости в различных экотопах Белгородской области.

Сортопопуляции:

- 1) *M. varia* Mart. (*st*) – исходная сортопопуляция районированного сорта люцерны изменчивой ‘Краснояржская 1’;
- 2) *M. varia* Mart. (*mf*) – сортопопуляция, полученная путем отбора из сорта ‘Краснояржская 1’ форм с высокой экспрессией *mf*-мутации (3 и более).

Для эксперимента были выбраны экотопы, в которых в условиях юга Среднерусской возвышенности наиболее часто размещаются посевы люцерны:

- 1 – агрофитоценоз в полевом севообороте, почва – чернозем типичный, тяжелосуглинистый;
- 2 – агрофитоценоз распаханного луга в пойме реки Оскол, почва лугово-глеявая легкосуглинистая;
- 3 – агрофитоценоз в прифермерском севообороте, почва – чернозем выщелоченный супесчаный.

Индекс экспрессии мутации многолисточковости (*mf*-мутации) рассчитывали по методике С.С. Sheaffer et al. [1995] как сумму произведений числа растений (побегов), находящихся в каждой категории *mf* на общее количество растений (побегов) в популяции. Категории *mf*: 0 – отсутствие мутации, 1 – 1 *mf*-лист на 1 побег, 2 – 2–3 *mf*-листа на 1 побег, 3 – 4–5 *mf*-листьев на 1 побег, 4 – 6–7 *mf*-листьев на 1 побег, 5 – более 8 *mf*-листьев на 1 побег.

Для оценки семенной продуктивности отбирали по 50 продуктивных побегов с каждой делянки. Оценивали: количество плодоносящих побегов, шт/м²; количество бобов на 1 соплодие, шт.; количество соплодий на 1 побеге, шт.; количество семян в 1 бобе, шт.; массу 1000 семян, г; семенную продуктивность люцерны, г/м². Массу 1000 семян определяли взвешиванием воздушно-сухих семян и вычислением массы сухого вещества, исходя из массы 1000 воздушно-сухих семян и их влажности [Чернявских и др., 2012; Чернявских, 2016].

Статистическую обработку результатов проводили с использованием формул для расчета средней арифметической и её ошибки. Для оценки тесноты связей использовали коэффициент парной корреляции [Доспехов, 1985; Лакин, 1990].

Результаты и их обсуждение

Управление биологическими ресурсами растений в различных экотопах подразумевает, в первую очередь, оценку их продукционного потенциала. У люцерны образование семян определяется эффективностью формирования таких элементов, как количество продуктивных (плодоносящих) побегов, соплодий на одном побеге, бобов в одном соплодии, семян, образующихся в одном бобе и массы 1000 семян (см. табл.).

Величина коэффициента вариации (C_v , %) позволяет оценить степень изменчивости оцениваемого признака и направление отбора в дальнейших исследованиях.

В экотопе полевого севооборота на черноземной почве у исходной сортопопуляции формировалось на 47.1 % больше продуктивных побегов, чем у *M. varia* Mart. (*mf*). При этом коэффициент вариации у *M. varia* Mart. (*st*) составил 26.8 %, а у формы с *mf*-мутацией – 7.7 %. По количеству бобов на одно соплодие в этих условиях сортопопуляция *M. varia* Mart. (*st*) достоверно (при уровне значимости $P=0.95$) уступала многолисточковой форме на 16.8 % ($C_v=14.9$ и 3.1 % соответственно), а по количеству соплодий на один продуктивный побег – на 42.0 % ($C_v=36.3$ и 2.5 % соответственно).

Таблица
Table

Элементы семенной продуктивности у сортопопуляций люцерны
в различных экотопах (в среднем за 2016–2018 гг.)

Elements of seed productivity in varietal populations of alfalfa
in various ecotopes (average for 2016–2018)

Показатели	Экотоп*		
	1	2	3
	Сортопопуляция <i>M. varia</i> Mart. (<i>st</i>)		
Кол-во продуктивных побегов, шт./м ²	81.6±16.6	72.9±13.6	78.1±16.7
Кол-во бобов на 1 соплодие	8.9±0.9	5.7±0.6	7.3±0.6
Кол-во соплодий на 1 продуктивный побег	11.6±3.2	6.1±0.7	7.7±0.8
Кол-во семян в бобах, шт./1 боб	2.9±0.2	1.9±0.03	2.5±0.2
Масса 1000 семян, г	2.1±0.02	2.0±0.1	2.0±0.03
Семенная продуктивность, г/м ²	47.8±10.6	9.6±3.1	20.9±3.0
	Сортопопуляция <i>M. varia</i> Mart. (<i>mf</i>)		
Кол-во продуктивных побегов, шт./м ²	43.2±2.4	36.2±11.9	46.0±6.7
Кол-во бобов на 1 соплодие	10.7±0.3	6.5±1.5	9.0±0.8
Кол-во соплодий на 1 продуктивный побег	20.0±0.3	5.5±0.6	10.9±1.4
Кол-во семян в бобах, шт./1 боб	3.1±0.1	1.9±0.1	2.8±0.2
Масса 1000 семян, г	2.2±0.05	2.0±0.02	2.1±0.06
Семенная продуктивность, г/м ²	63.7±2.3	5.4±2.8	27.3±6.9

Примечание. *Экотопы: 1 – агрофитоценоз в полевом севообороте, почва – чернозем типичный, тяжелосуглинистый; 2 – агрофитоценоз распаханного луга в пойме реки Оскол, почва лугово-глеявая лекосуглинистая; 3 – агрофитоценоз в прифермерском севообороте, почва – чернозем выщелоченный супесчаный.

В условиях лугового агрофитоценоза у исходной сортопопуляции *M. varia* Mart. (*st*) количество продуктивных побегов было выше на 50.3 % ($C_v=25.6$ и 43.6 % соответственно). По показателям количество бобов на одно соплодие и количество соплодий на один продуктивный побег сортопопуляции достоверно не различались. Коэффициенты вариации по признаку количество бобов на одно соплодие составили у *M. varia* Mart. (*st*) 13.3 %, по количеству соплодий на 1 продуктивный побег – 16.1 %. У *M. varia* Mart. (*mf*) – 30.9 и 13.6 % соответственно.

В условиях агрофитоценоза в прифермерском севообороте на песчаной почве особи сортопопуляции *M. varia* Mart. (*mf*) формировали на 41.1 % меньше продуктивных побегов, чем особи исходной сортопопуляции. Уровень варьирования признака составил у исходной популяции 25.6 %, у форм с мутацией многолисточковости – 7.7 %. По количеству бобов на одно соплодие особи сортопопуляция *M. varia* Mart. (*mf*) превысили исходную сортопопуляцию на 18.9 % при равном коэффициенте $C_v=12.3$ %, по числу соплодий на один продуктивный побег – на 29.4 % ($C_v=17.0$ и 14.8 % соответственно).

По количеству семян, образующихся в одном бобе, у особей обеих сортопопуляций люцерны в экотопе полевого севооборота на черноземной почве не выявлено достоверных отличий. При этом коэффициент вариации у *M. varia* Mart. (*st*) составил 9.94 %, а у формы с *mf*-мутацией – 6.55 %.

Масса 1000 семян характеризует их размер и является генетически детерминированным признаком. Чем полновеснее семена, тем лучше их качество. Полновесные и выровненные семена дают дружные всходы, растения в дальнейшем равномерно развиваются, одновременно созревают и дают высокий урожай. В производстве массу 1000 семян используют при расчете нормы высева [Думачева, Чернявских, 2014].

По массе 1000 семян в экотопе полевого севооборота на черноземной почве особи сортопопуляции *M. varia* Mart. (*st*) достоверно уступали многолисточковой форме на 8.1 % ($C_v=1.55$ и 3.01 % соответственно).

По интегративному признаку – семенной продуктивности – особи исходной сортопопуляции в благоприятных условиях изучаемого экотопа уступили форме с *mf*-мутацией на 25.0 % ($C_v=29.2$ и 5.3 % соответственно).

В условиях лугового агрофитоценоза между особями изучаемых сортопопуляций также не было выявлено существенных различий ($C_v=2.07$ % у исходных форм и 8.53 % у мутантных). Масса 1000 семян у двух сортопопуляций также не отличалась на фоне минимальных уровней варьирования признака – $C_v=4.81$ % у *M. varia* Mart. (*st*) и 1.45 % *M. varia* Mart. (*mf*).

Условия лугового агрофитоценоза оказались наименее благоприятными для продукционного процесса люцерны. Условия лугового экотопа способствовали развитию на растениях люцерны пятнистостей – грибных заболеваний различной этиологии [Чернявских и др., 2019].

В результате семенная продуктивность у особей обеих изучаемых сортопопуляций резко снизилась по сравнению с условиями полевого севооборота: в 4.9 раза у исходной формы ($C_v=48.1$ %) и в 11.8 раза у формы с *mf*-мутацией ($C_v=73.9$ %).

В условиях агрофитоценоза прифермерского севооборота на песчаной почве не выявлено достоверных отличий у особей обеих сортопопуляций по количеству семян, образующихся в одном бобе. При этом коэффициент вариации у *M. varia* Mart. (*st*) составил 10.91 %, а у формы с *mf*-мутацией – 8.53 %.

По массе 1000 семян на песчаной почве особи сортопопуляции *M. varia* Mart. (*st*) достоверно уступили многолисточковой форме на 7.0 % ($C_v=1.94$ и 3.73 % соответственно).

Существенных различий по семенной продуктивности между двумя изучаемыми сортопопуляциями в условиях агрофитоценоза прифермерского севооборота не установлено. Однако в данных экотопических условиях семенная продуктивность у обеих изучаемых сортопопуляций была существенно ниже, чем в полевом севообороте – на 56.3 % у особей сортопопуляции *M. varia* Mart. (*st*) ($C_v=19.3$ %), на 57.2 % у особей сортопопуляции *M. varia* Mart. (*mf*) ($C_v=36.5$ %).

Заключение

Изучения особенностей продукционного процесса у люцерны различного генотипического статуса показало, что наиболее благоприятные условия, как для формирования элементов семенной продуктивности, так и для продукционного процесса в целом, складываются в условиях агрофитоценоза полевого севооборота на черноземной почве. В этих условиях семенная продуктивность исходной сортопопуляции составила 47.77 г/м², а сортопопуляции *M. varia* Mart. (*mf*) – 63.72 г/м². У особей с *mf*-мутацией формировалось на 47.1 % меньше продуктивных побегов, на 16.8 % больше бобов на одно соплодие, на 42.0 % – соплодий на один продуктивный побег и на 8.1 % была выше масса 1000 семян.

В условиях агрофитоценоза прифермерского севооборота на песчаной почве семенная продуктивность у обеих изучаемых сортопопуляций снизилась по сравнению с полевым севооборотом на 56.3 % и 57.2 % и составила 20.86 и 27.27 г/м² соответственно. При этом у особей с *mf*-мутацией формировалось на 41.1 % меньше продуктивных побегов, на 18.9 % было выше количество бобов на одно соплодие и на 29.4 % – число соплодий на один продуктивный побег.

Наименее благоприятными для продукционного процесса люцерны оказались условия лугового агрофитоценоза. У особей исходной сортопопуляции *M. varia* Mart. (*st*) семенная продуктивность снизилась по сравнению с условиями полевого севооборота в

4.9 раз и составила 9.63 г/м², у *M. varia* Mart. (mf) – до 5.39 г/м², т. е. в 11.8 раз. В этих условиях особи исходной сортопопуляции сохранили способность к формированию большого числа продуктивных побегов – их было на 50.3 % больше, чем у многолисточковой формы. По остальным элементам продуктивности существенных различий между сортопопуляциями не установлено.

Список литературы References

1. Бородаева Ж.А., Думачева Е.В., Чернявских В.И. 2017. Новые сорта многолетних бобовых трав для Центрального Черноземья. *Плодоводство и ягодоводство России*, 50: 72–75.
Borodaeva Zh.A., Dumacheva E.V., Chernyavskikh V.I. 2017. New varieties of perennial legumes for the Central Black Earth Region. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii*, 50: 72–75. (in Russian)
2. Доспехов Б.А. 1985. Методика полевого опыта. М., Колос, 352 с.
Dospikhov B.A. 1985. Metodika polevogo opyta [Field experiment technique]. Moscow, Kolos, 352 p. (in Russian)
3. Думачева Е.В., Чернявских В.И. 2012. Семенная продуктивность разновозрастных посевов многолетних видов Fabaceae на черноземах карбонатных в условиях юга Среднерусской возвышенности России. *Современные проблемы науки и образования*, 3: 393–397.
Dumacheva E.V., Chernyavskikh V.I. 2012. Seed productivity of crops of perennial Fabaceae species of different ages on carbonate chernozems in the south of the Central Russian Upland of Russia. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 3: 393–397. (in Russian)
4. Думачева Е.В., Чернявских В.И. 2014. Влияние способа возделывания люцерны гибридной на семенную продуктивность потомства первого поколения на карбонатных почвах ЦЧР. *Кормопроизводство*, 2: 23–26.
Dumacheva E.V., Chernyavskikh V.I. 2014. The influence of the method of cultivating hybrid alfalfa on the seed productivity of the first generation offspring on carbonate soils of the Central Black Sea. *Kormoproizvodstvo*, 2: 23–26. (in Russian)
5. Думачева Е.В., Чернявских В.И., Тохтарь В.К. 2012. Продуктивность различных сортопопуляций *Medicago varia* Martyn в конкуренции со злаками на карбонатных почвах. *Фундаментальные исследования*, 9 (4): 807–810.
Dumacheva E.V., Chernyavskikh V.I., Tokhtar' V.K. 2012. Productivity of various varieties of *Medicago varia* Martyn in competition with cereals on carbonate soils. *Fundamental'nye issledovaniya*, 9 (4): 807–810. (in Russian)
6. Косолапов В.М., Пилипко С.В., Костенко С.И. 2015. Новые сорта кормовых культур – залог успешного развития кормопроизводства. *Достижения науки и техники АПК*, 4: 35–37.
Kosolapov V.M., Pilipko S.V., Kostenko S.I. 2015. New varieties of feed crops are the key to the successful development of feed production. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 4: 35–37. (in Russian)
7. Лакин Г.Ф. 1990. Биометрия. М., Высшая Школа, 352 с.
Lakin G.F. 1990. Biometriya [Biometrics]. Moscow, Vysshaya Shkola, 352 p. (in Russian)
8. Писковацкий Ю.М. 2012. Люцерна для многовидовых агрофитоценозов. *Кормопроизводство*, 11: 25–26.
Piskovatskiy Yu.M. 2012. Alfalfa for multi-species agrophytocenoses. *Kormoproizvodstvo*, 11: 25–26. (in Russian)
9. Пленник Р.Я. 2002. Стратегии биоморфологической микроэволюции полиморфного вида *Medicago falcata* L. в Сибири. Новосибирск, Наука, 94 с.
Plennik R.Ya. 2002. Strategii biomorfologicheskoy mikroevolyutsii polimorfnoogo vida *Medicago falcata* L. v Sibiri [Strategies for the biomorphological microevolution of the polymorphic species *Medicago falcata* L. in Siberia]. Novosibirsk, Nauka, 94 p. (in Russian)
10. Чернявских В.И. 2016. Рекуррентная селекция как основа повышения продуктивности люцерны в Центрально-Чернозёмном Регионе. *Кормопроизводство*, 12: 40–44.
Chernyavskikh V.I. 2016. Recursive selection as the basis for increasing alfalfa productivity in the Central Black Earth Region. *Kormoproizvodstvo*, 12: 40–44. (in Russian)

11. Чернявских В.И., Бородаева Ж.А., Думачева Е.В. 2019. Устойчивость сортопуляций *Medicago varia* Mart. к листовым пятнистостям в экотопах юга Среднерусской возвышенности. *Аграрная наука*, 1: 109–113.

Cherniavskikh V.I., Borodaeva Zh.A., Dumacheva E.V. 2019. Sustainability of *Medicago varia* Mart varieties. to leaf spots in the ecotopes of the south of the Central Russian Upland. *Agrarnaya nauka*, 1: 109–113. (in Russian)

12. Чернявских В.И., Думачева Е.В., Бородаева Ж.А., Беспалова Е.Н. 2018. Поиск ценного исходного материала для селекции многолетних бобовых трав. В кн.: Современные проблемы адаптации (Жученковские чтения IV). Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции (г. Белгород, 24–26 сентября 2018 г.). Часть II. Белгород: 330–332.

Cherniavskikh V.I., Dumacheva E.V., Borodaeva Zh.A., Bepalova E.N. 2018. Search for valuable source material for breeding perennial legumes. In: *Sovremennye problemy adaptatsii (Zhuchenkovskie chteniya IV)* [Modern Problems of Adaptation (Zhuchenkov Readings IV)]. Collection of scientific papers of the International scientific-practical conference (Belgorod, 24–26 September 2018). P. 2. Belgorod: 330–332. (in Russian)

13. Чернявских В.И., Титовский А.Г., Шарко Р.А., Шинкаренко О.В., Думачева Е.В. 2012. Опыт селекции и семеноводства люцерны и других трав в ЗАО «Краснояржская зерновая компания». *Достижения науки и техники АПК*, 12: 14–18.

Cherniavskikh V.I., Titovskiy A.G., Sharko R.A., Shinkarenko O.V., Dumacheva E.V. 2012. The experience of selection and seed production of alfalfa and other herbs in ZAO Krasnoyruzhskaya Grain Company. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 12: 14–18. (in Russian)

14. Чернявских В.И., Ткаченко И.К., Думачева Е.В. и др. 2016. Люцерна изменчивая ‘Краснояржская 1’. Патент РФ на селекционное достижение №8320.

Chernyavskikh V.I., Tkachenko I.K., Dumacheva E.V. et al. 2016. Lucerne variable ‘Krasnoyruzhskaya 1’. RF patent for selection achievement No. 8320. (in Russian)

15. Bingham E.T., Murphy R.P. 1965. Breeding and morphological studies on Multifoliolate selections of alfalfa, *Medicago sativa* L. *Crop. Sci.*, 5: 233–235.

16. Bissinger R., Modicano P., Alzoubi K., Honisch S., Abed M., Lang F., Faggio C. 2014. Effect of saponin on erythrocytes. *International Journal of Hematology*, 100 (1): 51–59.

17. Chen Y., Liu Y., Xu J., Xie Y., Zheng Q., Yue P., Yang M. 2017. A natural triterpenoid saponin as multifunctional stabilizer for drug nanosuspension powder. *AAPS PharmSciTech.*, 18 (7): 2744–2753.

18. Cherniavskikh V.I., Dumacheva E.V., Lisetskii F.N., Tsugkiev B.G., Gagieva L.Ch. 2019b. Floral variety of Fabaceae Lindl. family in gully ecosystems in the south-west of the Central Russian Upland. *Bioscience Biotechnology Research Communications*, 12 (2): 203–210.

19. Cherniavskikh V.I., Dumacheva E.V., Sidelnikov N.I., Lisetskii F.N., Gagieva L.Ch. 2019a. Use of *Hissopus officinalis* L. culture for phytomelioration of carbonate outcrops of anthropogenic origin the South of European Russia. *Indian Journal of Ecology*, 46 (2): 221–226.

20. Degtyar O.V., Chernyavskikh V.I. 2006. The environment-forming role of endemic species in calciphilous communities of the southern central Russian upland. *Russian Journal of Ecology*, 37 (2): 143–145.

21. Dumacheva E.V., Cheriavskikh V.I. 2013. Particular qualities of micro evolutionary adaptation processes in cenopopulations *Medicago* L. on carbonate forest-steppe soils in European Russia. *Middle East Journal of Scientific Research*, 17 (10): 1438–1442.

22. Dumacheva E.V., Cherniavskikh V.I., Gorbacheva A.A., Vorobyova O.V., Borodaeva Z.A., Bepalova E.N. Ermakova L.R. 2018. Biological resources of the Fabaceae family in the cretaceous south of Russia as a source of starting material for drought-resistance selection. *International Journal of Green Pharmacy*, 12 (2): 354.

23. Dumacheva E.V., Cherniavskikh V.I., Markova E.I., Klimova T.B., Vishnevskaya E.V. 2015. Spatial pattern and age range of cenopopulations *Medicago* L. in the conditions of gullying of the southern part of the central Russian Upland. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 6 (6): 1425–1429.

24. Lisetskii F.N., Chernyavskikh V.I., Degtyar O.V. 2010. Pastures in the zone of temperate climate: trends for development, dynamics, ecological fundamentals of rational use. *Pastures: Dynamics, Economics and Management*: 51–84.

25. Odorizzi A., Mamani E.M.C., Sipowicz P., Julier B., Gioco J., Basigalup D. 2015. Effect of phenotypic recurrent selection on genetic diversity of non-dormant multifoliolate lucerne (*Medicago sativa* L.) populations. *Crop and Pasture Science*, 66 (11): 1190–1196.
26. Petkova D. 2003. Morphological and economical characteristics of alfalfa multifoliolate variety. *Plant Science*, 40: 190–192.
27. Petkova D. 2010. Multifoliolate Alfalfa line with 23-24 leaves on a leaf stalk. *Journal of Crop and Weed*, 6 (1): 1–5.
28. Popescu S., Boldura O.-M., Ciulca S., 2016. Evaluation of the genetic variability correlated with multileaflet trait in alfalfa. *AgroLife Scientific Journal*, 5 (2): 125–130.
29. Sheaffer C.C., McCaslin M., Volenec J.J., Cherney J.H., Johnson K.D., Woodward W.T., Viands D.R. 1995. Multifoliolate Leaf Expression (Leaves With Greater Than 3 Leaflets Leaf).
30. Streltsina S. A., Zhukova M. A., Chachko E. V., Dzyubenko N.I. and Konarev A.V. 2001. Comparative analysis of intra-population variability of alfalfa (*Medicago sativa* L.) and Eastern goat (*Galega orientalis* L.) by biochemical quality traits. *Agricultural biology*, 5: 37–47.

Поступила в редакцию 10.08.2019 г.

УДК 582.635.5:573.6.633.88

DOI 10.18413/2658-3453-2019-1-3-131-149

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ *URTICA DIOICA* L.: НАПРАВЛЕНИЯ
ИССЛЕДОВАНИЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**
**BIOLOGICAL RESOURCES OF *URTICA DIOICA* L.: AREAS OF STUDY
AND PROSPECTS OF USE**

В.И. Чернявских
V.I. Cherniavskih

Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы 85
Belgorod National Research University, 85 Pobedy St, Belgorod, 308015, Russia
E-mail: chernyavskih@bsu.edu.ru

Аннотация

В обзоре дан анализ научной литературы за 1959–2019 гг. по вопросам основных направлений изучения, использования и введения в культуру крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.). *U. dioica* рассмотрена как кормовая, пищевая, прядильная и лекарственная культура, альтернатива кормовым антибиотикам. Показана опасность использования в качестве сырья для производства лекарственных препаратов и корма для животных и птицы дикорастущей крапивы, произрастающей на антропогенно нарушенных территориях, где велика вероятность накопления тяжелых металлов. Решить проблему получения экологически безопасного сырья может возделывание крапивы в контролируемых условиях агроценозов при условии создания сортов и разработки технологии их возделывания. Рассмотрены перспективы введения крапивы в агрокультуру. Показана важность создания генетических коллекций крапивы на основе изучения и сбора местного адаптированного материала, обладающего комплексом хозяйственно-полезных признаков. Проанализированы основные направления селекционной работы в России и в мире с *U. dioica*. В реестр селекционных достижений, допущенных к возделыванию на территории Российской Федерации, в 2019 г. включен первый сорт крапивы двудомной ‘Авиценна’ кормового назначения, разработана и утверждена методика проведения испытаний на отличимость, однородность, стабильность. Сорт ‘Авиценна’ получен методом индивидуально-семейного отбора из местных популяций, произрастающих на карбонатных почвах юга Среднерусской возвышенности. Сорт устойчив к болезням и вредителям. Продуктивность зеленой массы выше, чем у стандарта на 39.5 %, урожая семян – на 31.2 %, облиственности – на 11,1 %, высоты первого укоса на зеленую массу – на 42.7 %, второго укоса – на 66.6 %. Сделан вывод о необходимости дальнейшего изучения биологических ресурсов *U. dioica* для получения новых отечественных сортов с заданными хозяйственно-полезными свойствами.

Abstract

The review provides an analysis of the scientific literature for 1959–2019 on the main directions of study; use and introduction of dioeciously nettle (*Urtica dioica* L.) into the culture. *U. dioica* is considered as a feed, food, spinning and medicinal culture, an alternative to feed antibiotics. The danger of using wild-growing nettles growing in anthropogenic disturbed areas where heavy metals are highly likely to accumulate as a raw material for the production of pharmaceuticals and animal and bird feed is shown. The cultivation of nettle under controlled conditions of agrocenoses can solve the problem of obtaining environmentally friendly raw materials, provided that varieties are developed and their cultivation technology is developed. The prospects of introducing nettle into agriculture are considered. The importance of creating genetic collections of nettles based on the study and collection of local adapted material with a set of economically useful traits is shown. The main directions of breeding work in Russia and in the world with *U. dioica* are analyzed. The register of selection achievements admitted to cultivation on the territory of the Russian Federation in 2019 included the first variety of dicotyledonous nettle ‘Avicenna’ for fodder purposes, the methodology for distinguishing tests was developed and approved, uniformity, stability. The Avicenna variety was obtained by individual family selection from local populations growing on carbonate soils in the south of the Central Russian Upland. The variety is

resistant to diseases and pests. Green mass productivity is higher than the standard by 39.5 %, seed yield – by 31.2 %, foliage – by 11.1 %, height of the first mowing on green mass – by 42.7 %, second mowing – by 66.6 %. It is concluded that it is necessary to further study the biological resources of *U. dioica* to obtain new domestic varieties with desired economically useful properties.

Ключевые слова: биологические ресурсы, крапива двудомная, селекция, *Urtica dioica* L., сорт ‘Авиценна’.

Keywords: biological resources, nettle, *Urtica dioica* L., selection, variety of ‘Avicenna’.

Введение

Европейский юг России (географически – юг Среднерусской возвышенности) обладает обширными биологическими и генетическими растительными ресурсами. Белгородская область, географически расположенная на меловом юге Среднерусской возвышенности, имеет целый ряд особых черт: неустойчивое увлажнение с периодическими засухами, активные эрозионные процессы, высокая карбонатность почв, сокращение средней мощности гумусового горизонта и другие. Высокие концентрации карбоната кальция приводят к тому, что возрастает осмотическое давление почвенного раствора, снижается подвижность макро- и микроэлементов минерального питания. В итоге, нарушаются процессы накопления фитомассы и формирования общей продуктивности биоценозов [Degtyar, Chernyavskikh, 2004, 2006; Lisetskii et al., 2011; Lisetskii, 2012; Kotlyarova et al., 2013; Kurskoy et al., 2014].

Разработана концепция, рассматривающая регион как вторичный антропогенный микрогенцентр формообразования ряда синантропных видов растений [Dumacheva, Cheriavskih, 2013; Dumacheva et al., 2015, 2018a, b; Cheriavskih et al., 2018, 2019a, b].

Перспективным для региона является исследование биологических ресурсов дикорастущих видов растений, которые или пока не входят в реестр сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию, или недавно включены в него, но имеют, несомненно, важное народнохозяйственное значение. К таким растениям относятся представители видов рода *Urtica* L. Дикорастущую крапиву широко используют в качестве пищевой, прядильной, кормовой культуры, а также как лекарственное сырье [Государственная фармакопея ..., 1990; Киселева, 2009; Joshi et al., 2014; Sansanelli, Tassoni, 2014].

В мире о крапиве все чаще пишут как о культуре, экономическая и стратегическая важность которой пока недооценена [Bish et al., 2012].

В связи с этим возникла необходимость рассмотреть значение крапивы двудомной как кормовой, пищевой, прядильной и лекарственной культуры и проанализировать перспективы ее введения в культуру в России.

Методы исследования

Проведен анализ научной литературы за 1959–2019 гг. по вопросам основных направлений изучения, использования и введения в культуру крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.).

Результаты и их обсуждение

На юге Среднерусской возвышенности род *Urtica* L. представлен двумя видами: *U. dioica* L. (крапива двудомная) и *U. urens* L. (крапива жгучая).

В результате серии геоботанических экспедиций на территории Белгородской области были выявлены локальные, устойчивые в пространстве и во времени, самовозобновляющиеся ценопопуляции видов *Urtica* L., обладающие рядом ценных хозяйственно-полезных признаков. Встречаемость видов в отдельных урочищах и овражно-балочных комплексах в среднем составляет 25 % [Dumacheva et al., 2018].

Морфо-биологические особенности крапивы достаточно хорошо изучены [Маркова, Лазарев, 2010; Simkova, Polesny, 2015; Grosse-Veldmann et al., 2016].

Исследована цитогеография экотипов крапивы, оценка абсолютного размера генома. Установлено, что в Европе преимущественно распространен тетраплоидный цитотип (87 %), а диплоидных форм около 13 %. Большинство диплоидных форм приурочены к естественным и почти естественным местообитаниям, а тетраплоидные формы имеют тенденцию заселять синантропные участки [Rejlová et al., 2019].

Крапива двудомная (*U. dioica* L.) является многолетним травянистым двудомным растением. Отличительная особенность крапивы – многочисленные жгучие волоски, которыми покрыта вся поверхность растения. В них в высокой концентрации содержится кремний. При малейшем прикосновении к коже волоски легко проникают в неё, а их головки отламываются, выбрасывая наружу жгучее содержимое.

Корневая система представляет собой шнуровидное разветвленное горизонтальное корневище желтого цвета, иногда выходящее на поверхность почвы, с многочисленными тонкими корнями. Прямые стебли крапивы имеют высоту от 130 до 300 см, вверху разветвленные. Стебель в поперечном сечении может быть четырёхгранным или округлым. Листья с прилистниками, расположены супротивно, имеют длину в среднем от 4 до 17 см и более. Форма листьев удлинённо-ланцетная или удлинённо-яйцевидная.

Цветки *U. dioica* L. однополые, собраны в ветвистые прерывистые колосовидные соцветия. Околоцветник коротковолосистый. Женские цветки белого или зеленого цвета, мужские – золотисто-желтые. Цветение продолжается достаточно длительное время.

Плод – серо-коричневый орешек яйцевидной или округло-эллиптической формы: 1.2–1.8 мм длиной, 0.7–1.0 мм шириной, 0.2 мм толщиной. Масса 1000 шт. около 0.2 г. Плодовитость – до 1000 орешков, которые сохраняют жизнеспособность до 2 лет [British ..., 1996; Локес, Панасенко, 2009]. Продуктивность надземной фитомассы крапивы составляет в северных регионах страны 280, на юге – до 700 ц/га [Егоров, 2014].

Семена крапивы прорастают с глубины не более 2 см. Минимальная температура прорастания – +6°C, оптимальная – +12–25°C. Всходы после посева появляются в апреле–мае, побеги из корневищных почек – в феврале–марте. На поверхность почвы выходят широкоэллиптические семядоли, 3–4 мм длиной, 2–3 мм шириной. Первые листья имеют округло-яйцевидную форму и длину от 5 до 7 мм. Эпикотиль покрыт мелкими волосками. Гипокотиль зеленоватый мелковолосистый.

Крапива произрастает практически на всей территории страны, за исключением высокогорных областей. Предпочитает почвы, богатые азотом (особенно нитратным), хорошо увлажненные. Поэтому в первую очередь крапиву можно встретить вблизи жилья, на заброшенных фермах, пустырях, поймах рек, выпасах, вдоль дорог.

Крапива – ценная кормовая культура. Крапиву как кормовую, прядильную и лекарственную культуру возделывают в Канаде, Мексике и Соединенных Штатах Америки, в африканских странах, особенно в Египте, в европейских странах, особенно в Великобритании и Германии [Joshi et al., 2014].

Возделывание крапивы для Белгородского региона перспективно. Обладая чуть более 1 % общероссийской площади пашни и примерно такой же долей населения, Белгородская область производит более 4 % валовой сельскохозяйственной продукции страны и почти 6 % товарной агропродукции, многие годы лидирует в производстве мяса. При этом, качество и экологическая безопасность продукции птицеводства и животноводства приобретают всё большее значение, т.к. низкие потребительские свойства делают ее неконкурентоспособной. В связи с открытием рынка Евросоюза для экспорта российских продуктов питания прогнозируется рост требований к гигиеничности, качеству и их питательной ценности, а безопасность должна стать приоритетом номер один, так как имеет непосредственное отношение к здоровью человека. Этот фактор одинаково важен как для внутреннего, так и для мирового рынка. В

связи с этим в настоящее время во всём мире, включая Россию, усиленно ведётся поиск альтернативы антибиотикам [Старикова, 2005; Кочиш и др., 2004; Локес, Панасенко, 2009; Игнатович, Корж, 2013; Ignatovich, Korzh, 2013; Лапкина и др., 2016; Игнатович, 2017].

Кормовые антибиотики, применяемые для терапевтических целей и для стимуляции роста, развития и продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы долгое время служили и продолжают служить главным источником повышения резистентности и жизнеспособности. В последнее время в Европе началась кампания по ограничению их использования, в которую постепенно вовлекается Россия. Это связано с тем, что антибиотики в значительных количествах накапливаются в молоке, мясе, яйцах. Выводимые из организма с продуктами жизнедеятельности, они попадают в виде органических удобрений в почву и накапливаются в растениях. Избыточное или неправильное их применение создаёт угрозу для здоровья человека, вызывая дисбиозы, аллергии, снижение иммунитета [Кочиш и др., 2004; Старикова, 2005; Игнатович, Корж, 2013; Ignatovich, Korzh, 2013; Игнатович, 2017].

Растительное сырьё обладает важным преимуществом перед современными лекарственными препаратами – оно содержит биологически активные вещества (БАВ), которые являются продуктами естественных метаболических процессов самих растений. Большинство этих БАВ естественным образом вовлекаются в биохимические процессы животных организмов и воздействуют на организм животного мягче и быстрее, чем синтетические лекарственные препараты. Ещё одно преимущество лекарственных растений состоит в том, что применение одного чистого действующего вещества искусственных препаратов часто не даёт того лечебного эффекта, который получается при использовании растительного препарата, содержащего комплекс БАВ. Фитобиотики имеют полифункциональный состав. Благодаря этому они обладают уникальным механизмом действия, благодаря чему проявляют положительное действие на продуктивность животных и птицы. Перспективным компонентом фитобиотиков является растительное сырьё из крапивы двудомной. В последнее время в ряде стран препараты крапивы, содержащие целый спектр БАВ в легкодоступной форме, используют как альтернативу кормовым антибиотикам [Кочиш и др., 2004; Сошникова, 2006; Игнатович, Корж, 2011; Игнатович, 2011, 2014, 2017].

Важной отраслью агропромышленного комплекса России является птицеводство. Это современное и динамично развивающееся в большинстве стран Евросоюза и СНГ направление обеспечивает население высококачественным животным белком. Но развитие промышленного птицеводства невозможно без обеспечения его сбалансированными и высококачественными комбикормами. Их важным компонентом является травяная мука, в том числе из крапивы (табл. 1).

Таблица 1

Table 1

Сравнительный анализ химического состава муки из *Urtica dioica* L. [по: Егоров, 2014]

Comparative analysis of the chemical composition of flour from *Urtica dioica* L.

[by Egorov, 2014]

Компоненты	Травяная мука			
	из крапивы	из горохово-овсяной смеси	из листовой массы клевера	из листовой массы вики яровой
Питательные вещества, %				
Протеин	24.8	17.8	23.3	24.0
Белок	21.3	14.1	–	–
Жир	5.0	4.5	3.2	4.6
Клетчатка	18.5	31.0	17.8	17.9
БЭВ	30.7	35.0	46.7	45.5

Окончание табл. 1
End of Table 1

Компоненты	Травяная мука			
	из крапивы	из горохо-овсяной смеси	из листовой массы клевера	из листовой массы вики яровой
Питательные вещества, %				
Крахмал	4.5	6.6	–	–
Сахар	11.0	10.6	–	–
Зола	16.6	10.9	8.9	7.9
Кальций	1.40	0.74	1.30	1.15
Фосфор	0.50	0.54	0.27	0.24
Магний	0.40	0.24	–	–
Калий	5.50	3.78	–	–
Натрий	0.05	0.04	–	–
Микроэлементы, мг/кг				
Цинк	45.0	39.7	–	–
Марганец	92.0	98.6	–	–
Медь	5.5	4.7	–	–
Железо	250.0	204.0	–	–
Каротин	250.0	280.0	250–300	250–300
Аминокислотный состав (в расчёте на 1 кг сухого вещества, г)				
Лизин	7.7	5.69	1.07	1.01
Метионин	4.2	3.01	0.13	0.16
Цистин	3.0	2.00	0.02	0.07
Триптофан	2.5	2.34	0.38	0.25
Аргинин	9.2	8.07	0.95	0.84
Валин	9.5	8.82	1.03	0.95
Лейцин	16.1	13.26	1.49	1.38
Изолейцин	8.2	6.62	0.72	0.61
Глицин	10.5	8.52	0.96	0.90
Фенилаланин	8.2	6.35	0.91	0.82
Треонин	8.5	7.34	0.84	0.84
Тирозин	5.0	5.09	0.71	0.56
Аспарагиновая кислота	21.0	20.92	1.97	2.14
Гистидин	6.5	4.24	0.53	0.41
Серин	8.5	7.40	0.82	0.88
Глутаминовая кислота	30.1	23.98	2.12	2.08
Пролин	10.6	8.66	0.99	1.08
Аланин	12.5	11.18	1.15	0.99

Благодаря крапивной муке комбикорма насыщаются не только белками, жирами и клетчаткой, но и рядом ценных БАВ – каротиноидами, витаминами, микроэлементами, а также муравьиной, пантотеновой кофейной, феруловой, парокumarовой, *p*-кумариновой и другими органическими кислотами. Содержание аскорбиновой кислоты составляет 229.58 мкг/г, витамина Е – 104.4 мкг/г, витамина К – 24–25 мкг/г, витамина В2 – 12.00 мкг/г. Ткани крапивы содержат комплекс питательных веществ и БАВ, сопоставимый по химическому составу с горохо-овсяной смесью, мукой из листовой массы клевера или из листовой массы вики яровой [Егоров, 2010, 2014; Егоров, Струкова, 2013]. Химический состав муки из крапивы двудомной в сравнении с травяной мукой из бобовых трав, приведен в таблице 1.

Весной молодая зеленая крапива – самый ранний высоковитаминный корм. В крестьянских хозяйствах традиционно зелень молодой крапивы использовали для улучшения аппетита птицы, защиты от болезней, повышения яйценоскости и улучшения инкубационных качеств яиц. Куры, утки, гуси, индейки, перепела – всем этим видам и их породам рекомендуют скормить зелень молодой крапивы с первых дней жизни как важный витаминный корм [Кочиш и др., 2004; Егоров, 2010, 2014; Ибрагимов и др., 2013].

В опытах по кормлению бройлеров комбикормами, в состав которых вводили до 2 % крапивной муки, установлено не только повышение живой массы птицы, но и её сохранности. Снижаются также затраты кормов на килограмм прироста живой массы. Приводятся и другие данные: для цыплят и индюшат рекомендуют вводить в комбикорма до 3–5 % крапивной муки, для утят и гусят дозы повышаются до 5–8 %. Куры могут потреблять до 10 г сушеной крапивы в сутки, индейки – до 25, утки – до 30 г, а гуси – до 70 г. Введение крапивной муки в рацион способно обеспечить птицеводство протеином на 15 %, витаминами и другими БАВ более чем на 15–20 %, улучшая при этом аппетит птицы, усвояемость кормов, стимулируя её рост и продуктивность [Нетрадиционные корма ..., 2007; Лушников, 2011; Сидорова, 2011; Ибрагимов и др., 2013; Костомахин, Иванов, 2013; Кононенко, Темираев, 2017].

Разрабатываются технологии, которые направлены на улучшение вкусовых качеств, биологической ценности и безопасности мяса птицы. Применение в рационах кур-несушек компонентных кормовых добавок, включающих в свой состав муку из крапивы двудомной, является эффективной формой обогащения рационов птицы, улучшает продуктивные качества кур-несушек, качество яиц, усвоение питательных веществ корма и экономическую эффективность производства продукции. Отмечена интенсификация обменных процессов – повышение переваримости (использования) питательных и минеральных веществ корма, что дает ощутимый экономический эффект. В частности, на фоне использования крапивной муки показано снижение затрат кормов на производство 10 шт. яиц на 7.2 %; получения 1 кг яичной массы на 14.7 % [Кочиш и др., 2004; Локес, Панасенко, 2009; Фисинин и др., 2011].

Добавление муки из крапивы в рецептуру рубленых полуфабрикатов из мяса бройлеров улучшает их сенсорные характеристики. Получен патент на полуфабрикаты мясо-растительные рубленые функциональные обогащенные [Ибрагимов и др., 2013; Шарипова, 2013; Шарипова и др., 2013].

В животноводстве для сухостойных (последняя фаза) и новотельных коров разработан рецепт фитокомплекса, включающий крапиву двудомную. Комплекс способствует нормализации рубцового пищеварения, профилактике послеродовых заболеваний коров и снижению использования дорогостоящих витаминов и антибиотиков. В опытных группах отмечено увеличение удоев молока, снижение расхода концентратов и затрат на 1 кг молока по сравнению с контрольной группой [Вяйзенен, 2015; Лобков и др., 2016; Долматова и др., 2017].

Изучается применение крапивы в звероводстве – кормовая добавка, содержащая настой крапивы, улучшает качество волосяного покрова серебристо-черных лисиц [Кузьмина, Зырянова, 2013].

Использование крапивы двудомной как пищевой культуры. В зарубежной литературе крапиву рассматривают как диетический продукт [Beauman et al., 2005; Rutto et al., 2013].

Хлебобулочные и мучные кондитерские изделия являются продуктами первостепенного значения. Между тем у исследователей есть ряд вопросов к химическому составу этих продуктов – состав не соответствует требованиям нутрициологии – изделия перегружены легкоусвояемыми углеводами, в дефицитном количестве в них содержатся макро- и микроэлементы, витамины, пищевые волокна. Все это подчеркивает необходимость направленного регулирования химического состава хлебобулочных и

мучных кондитерских изделий с целью получения продукции высокой пищевой и биологической ценности. В качестве компонента, улучшающего пищевую ценность хлебобулочных изделий, рекомендуют использовать порошок из крапивы [Svanberg, 2012; Шмайлова, Сидельникова 2014].

Установлено, что порошок крапивы положительно влияет на хлебопекарные свойства муки («число падения») и реологические характеристики полуфабрикатов хлеба (вязкость теста). Оптимальное внесение порошка из крапивы в рецептуру пшеничного хлеба составляет от 0.5 до 3 %, что обеспечивает хорошие хлебопекарные свойства пшеничной муки, функционально-технологические свойства полуфабриката, показатели качества готового продукта и высокий уровень функциональности. Для выпечки ржано-пшеничного хлеба рекомендуется использовать порошок из надземных частей крапивы в количестве 1.5 % для обогащения готового продукта микронутриентами, пектином и витаминами, а также улучшения технологических свойств муки. С целью улучшения качества готовых изделий, повышения их пищевой ценности предложено также применять порошок из корня крапивы в дозировке 3 % к массе муки для приготовления хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки [Giilgin et al., 2004; Beauman et al., 2005; Гулова, Гусева, 2015; Лебеденко и др., 2015].

Крапива как прядильная культура. В ряде стран Европы крапиву двудомную выращивали для получения волокна в течение XIX в. и вплоть до Второй мировой войны. Культура заменяла хлопок. В 1940-х годах в Германии выращивали около 500 га крапивы. Однако после войны доступность более дешевого сырья практически свела на нет текстильное производство на основе крапивы. И лишь в последние годы в Германии, Австрии и Финляндии возвращается интерес к получению тканей из натуральных волокон крапивы. Технологии для крупномасштабной переработки волокна из крапивы отсутствуют, однако изучается возможность адаптации для этих целей методов обработки льняного и конопляного волокна [Hartl, Vogl, 2002; Vogl, Hartl, 2003].

Крапива двудомная – ценное лекарственное сырье. С древних времен в народной медицине крапиву двудомную использовали для лечения различных заболеваний. О крапиве, как лекарственном средстве, писали Авиценна (Ибн Сина) и авторы Салернского «Кодекса здоровья». Настой крапивы широко применялся при подагре, разнообразных заболеваниях почек, печени и желчного пузыря, как кровоостанавливающее и ранозаживляющее средство. В качестве лекарственного средства использовали также сок листьев молодой крапивы [Никитин, Панкова, 1982; Keusch, 2003; Joshi et al., 2014; Думачева и др., 2018].

Фармакологические свойства крапивы, а также возможности ее использования в медицине, фармакологии, косметологии активно изучаются в настоящее время [Биологические ..., 2002; European Pharmacopoeia ..., 2008; Копытько и др., 2011; Joshi et al., 2014; Балагозян и др., 2015; Тринеева и др., 2015].

Листья крапивы двудомной являются официальным лекарственным растительным сырьем (ЛРС) и входят в Государственный реестр в качестве кровоостанавливающего средства [Государственная фармакопея ..., 1990; Сошникова, 2006; Киселева, Смирнова, 2009].

Для стандартизации листьев крапивы предусмотрено количественное определение гидроксикоричных кислот (ГКК) в пересчете на хлорогеновую кислоту [Государственная фармакопея ..., 1990; Матюшенко, 2012; Тринеева и др., 2015a].

Гемостатическое действие обусловлено высокими концентрациями в тканях растения аскорбиновой кислоты (витамина С) и витаминов группы К, которые ответственны за биосинтез факторов гемокоагуляции: протромбина, протоконвертина, Кристмас-фактора, Стрюарт-фактора, а также фибриногена [Скалозубова, 2013; Skalozubova et al., 2013; Bobis et al., 2015].

Крапиву характеризует высокое содержание глутамина, белки, в состав которых входят 9 из 10 незаменимых аминокислот, совместно с комплексом минеральных веществ и витаминов. Набор биологически активных веществ крапивы обеспечивает широкий спектр её общеукрепляющего, оздоравливающего и лечебно-профилактического действия на организм человека [Hosseiniabadi et al., 2014; Levy et al., 2014; Yunuskhodzhaeva et al., 2014; Tiotiu et al., 2016].

В первую очередь крапиву рекомендуют употреблять в пищу людям, страдающим сахарным диабетом, для нормализации обмена веществ, тканевого обмена углеводов и снижения количества глюкозы в крови. У пациентов отмечен процесс репарации функций β -клеток поджелудочной железы, снижение инсулинзависимости. В крапиве содержится секретин, способствующий синтезу инсулина в организме пациентов, лейцин – аминокислота, усиливающая инсулиновую активность плазмы крови за счет освобождения инсулина из связанного состояния; а также комплекс витаминов, повышающих чувствительность организма к инсулину [Скалозубова, 2013; Joshi et al., 2014; Ranjbari et al., 2016].

Для профилактики и лечения астмы, туберкулеза легких и заболеваний верхних дыхательных путей полезны биофлавоноиды крапивы, которые в сочетании с витамином С и аминокислотой цистин, обладают антигистаминным и антиоксидантным действием [Сошникова, 2006; Ratnam et al., 2006; Mzid et al., 2017]. Выявлена ее противоопухолевая активность [Ратахина, Пашинский, 1990].

Крапиву применяют для профилактики и лечения гипо- и авитаминозов, малокровия. Крапива усиливает выделение молока у кормящих матерей [Скалозубова, 2013; Жданова, 2018].

При изучении воздействия масла крапивы двудомной было отмечено, что оно проявляет антианемический эффект, оказывает защитное действие и ингибирует сосудистый гемолиз. Витамин А в листьях крапивы больше, чем в моркови и плодах облепихи, что способствует укреплению сетчатки глаза и улучшению зрения [Zeiriņa et al., 2014].

В последнее десятилетие большое внимание уделяется поиску и изучению средств, стимулирующих или подавляющих иммунные реакции организма. Иммуномодулирующие свойства растений малоизвестны в нашей стране. Крапива двудомная входит в современный арсенал растений-иммуностимуляторов ГФ-ХІ. Доказано иммуномодулирующее действие макро- и микроэлементов крапивы двудомной: цинка, селена, меди, марганца, железа. Эти вещества способствуют повышению естественного иммунитета и выступают в качестве протекторов при инфекциях различной этиологии [Государственная фармакопея ..., 1990; Яцюк и др., 2006; Men et al., 2016; Shad et al., 2016].

Крапива отличается высоким содержанием хлорофилла. Этот фотосинтетический пигмент обладает противорадиационным действием, что делает сырье крапивы ценным при работе в условиях повышенной радиации и при облучении. Разработан препарат «Уртифиллин» – кровоостанавливающее, ранозаживляющее, поливитаминное средство, содержащее водорастворимые производные хлорофилла, полученные из крапивы. Витамины, хлорофилл и соли железа крапивы стимулируют эритропоэз, повышают уровень гемоглобина и основной обмен веществ организма, улучшают функцию сердечнососудистой системы и газообмен [Сошникова, 2006; Скалозубова, 2013; Levy et al., 2014; Zeiriņa et al., 2014].

Мазь, содержащая 10–20 % экстракта листьев крапивы, успешно применяется при некоторых заболеваниях вызываемых устойчивым к антибиотикам золотистым гемолитическим стафилококком. Изучение антибактериальной активности извлечений из листьев крапивы двудомной, содержащих водорастворимые и жирорастворимые вещества показало высокую активность в отношении стафилококков и протей. Согласно

исследованиям ряда зарубежных авторов, антиоксидантная активность водных экстрактов крапивы двудомной сравнима с известными антиоксидантами, такими как кверцетин и α -токоферол [Bobis et al., 2015; Giilgin et al., 2004].

Крапива двудомная содержит фитоэстрогены, т. е. растительные эстрогены, которые обладают эстрогеноподобным и гормонорегулирующим действием, и используются для профилактики и лечения патологического климактерического периода на фоне дефицита эстрогена. Также показан положительный эффект использования экстрактов из корней крапивы (и крапивы, в сочетании с другими травами) при лечении простатита и гиперплазии предстательной железы (ВРН), что связывают с ее иммуностимулирующим действием, а также действием на гормональном уровне [Levy et al., 2014; Joshi et al., 2014; Men et al., 2016].

Экстракт корней крапивы обладает лечебным диуретическим эффектом, также вызывая снижение концентрации полового гормона, связанного с глобулином, который регулирует компенсаторно повысившийся обмен веществ, при возрастании содержания свободного андрогена. В антиандрогенной терапии используют «Простагут» – капсулы и капли на основе экстрактов из корней крапивы и плодов пальмы Сабаль. Препарат ингибирует 5-альфа-редуктазу. Он обладает противовоспалительным, противоотечным и спазмолитическим эффектом. Корень крапивы входит в состав мужского комплекса «Артум», который назначается в комплексной терапии для первичной и вторичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний [Сошникова, 2006; Коломиец и др., 2011; Куркин и др., 2012; Скалозубова, 2013; Mzid et al., 2017].

Лист крапивы входит в состав желудочных чаев №8, 10; слабительных чаев №1, 5; витаминных чаев №4, 5, 6; содержится в желудочном сборе №3 и сборе по прописи Н.М. Здренко. Сборы, содержащие крапиву двудомную, применяют при хроническом воспалении почек и почечнокаменной болезни. Экстракт из листьев крапивы содержит комплексный препарат «Аллохол», который применяют как желчегонное средство при хронических болезнях печени и желчного пузыря (холециститах, холангитах, гепатитах), а также в качестве послабляющего средства при привычном запоре, обусловленном атонией кишечника [Коломиец и др., 2011; Hosseinabadi et al., 2014].

Крапива нашла свое применение также в косметологии. Крапива улучшает питание корней волос. Гель «Витаминный», содержащий масляные и водно-спиртовые экстракты крапивы и ромашки, широко и эффективно применяют для интенсивного ухода за сухой обезвоженной кожей [Скалозубова, 2013; Корут'ko et al., 2012; Jaradat, 2015].

Проблемы использования дикорастущей крапивы в качестве сырья. Крапива – рудеральная культура, которая предпочитает места, богатые азотом, перегноем – а это, чаще всего, антропогенно нарушенные территории: навозохранилища, заброшенные фермы, домостроения.

Заготовку листьев крапивы ведут в период цветения. Листья либо обрывают со стеблей на корню, либо обмолачивают со скошенных стеблей. Для медицинских целей заготавливают также корневище с корнями крапивы двудомной.

Образцы крапивы, собранные вблизи населенных пунктов, показали, что в исследованных образцах содержание отдельных тяжелых металлов многократно превышает предельно допустимую концентрацию. К ним относят цинк, кобальт, никель, медь, сурьма, кадмий, свинец – всего более 30 химических элементов таблицы Менделеева. Тяжелые металлы и их соединения являются крайне опасными токсикантами, способными постепенно накапливаться в клетках живых организмов. Они широко распространены в промышленных зонах населенных пунктов, и в результате аккумуляции во внешней среде, из-за своей токсичности и биологической активности, представляют серьезную опасность. Они обладают способностью накапливаться в почве, растениях, а впоследствии в опасных концентрациях по пищевым путям поступать в организм животных и человека [Ушанова и др., 2001; Anishchenko et al., 2016; Dumacheva et al., 2018].

Исследования, проведенные в различных регионах России, показали, что содержание отдельных тяжелых металлов в образцах крапивы, собранных на антропогенно нарушенных территориях, многократно превышает предельно допустимую концентрацию: уровень кадмия, цинка, меди выше в 1.2–1.6 раз, железа – в 6–10 раз, марганца, цинка – в 3–5 раз [Anishchenko et al., 2016; Дзедаев, Пех, 2017].

В связи с этим, необходим постоянный контроль за содержанием в крапиве двудомной токсичных химических элементов.

Решить проблему получения экологически чистого сырья для птицеводства, животноводства, звероводства, а также для фармацевтической промышленности, может выращивание крапивы в контролируемых условиях агроценозов. Для этого необходимо получение сортов крапивы с заданными свойствами и разработка технологии их возделывания.

Использование биологических ресурсов крапивы как исходного материала для селекции и введения в культуру. Селекционная работа с крапивой, как в мире, так и в России ведется слабо. В качестве сырья для производства лекарственных препаратов и корма для животных и птицы используют дикорастущую крапиву. В культуре с этой целью крапиву практически не возделывают. Опыт выращивания крапивы на небольших фермах есть в Германии [Zeir̄na et al., 2014; Jaradat, 2015] и Италии [Sansanelli, Tassoni, 2014].

В европейских странах и США ведется селекция крапивы как прядильной культуры [Vogl, Hartl, 2003].

В середине XX в. в Германии селекцией крапивы двудомной более 30 лет занимался известный ботаник и естествоиспытатель Bredemann (1959). Более 30 лет он вел отбор крапивы из естественных популяций на морозоустойчивость, высоту стеблей и содержание клетчатки. Лучшие растения он размножал вегетативно, создавая так называемые сорта-клоны. Официально в качестве сортов они не были зарегистрированы, хотя до настоящего времени эти клоны сохраняются в ряде научных учреждений Германии и являются основой для дальнейшей селекционной работы [Hartl, Vogl, 2002].

Для получения фармакологического сырья созданы и введены в культуру несколько сортов в Германии ('Urimed', 'Saluica'), сорт 'Панацея' в 2002 г. был включен в Государственный реестр Беларуси (автор – к.с.-х.н. В.Т. Каравосов).

В России первый сорт крапивы кормового назначения 'Авиценна' был зарегистрирован в 2019 г. Авторы – ученые Белгородского государственного национального исследовательского университета (НИУ «БелГУ») д.б.н. Е.В. Думачева, д.с.-х.н. В.И. Чернявских, а также А.Е. Попов и А.Ю. Часовитин, принимавшие непосредственное участие в отработке технологии семеноводства нового сорта. Сорт 'Авиценна' был получен методом индивидуально-семейного отбора из местных популяций крапивы двудомной, произрастающих на карбонатных почвах Белгородской области. Новый сорт устойчив к болезням и вредителям. Продуктивность зеленой массы сорта 'Авиценна' в конкурсном сортоиспытании в условиях Белгородской области выше сорта 'Панацея' на 39.5 %, урожай семян – на 31.2 %, облиственность – на 11.1 %, высота первого укоса на зеленую массу – на 42.7 %, второго укоса – на 66.6 % [Думачева и др., 2019].

Сорт 'Авиценна' хорошо произрастает на карбонатных почвах Белгородской области. Пригоден к промышленному возделыванию на зеленую массу и семена.

Сравнительная характеристика сортов 'Панацея' и 'Авиценна' представлена в таблице 2.

По заданию Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений учеными НИУ «БелГУ» были проведены исследования по выявлению отличительных морфо-биологических признаков, которые затем легли в основу утвержденной методики проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность (ООС) (RTG/1142/1 от 07.06.2019, №26-12-06/04) [Думачева и др., 2019].

Таблица 2
Table 2Сравнительная характеристика сортов *Urtica dioica* L.
Comparative characteristics of varieties of *Urtica dioica* L.

Признаки сорта	Степень выраженности признака	
	Сорт 'Панацея'	Сорт 'Авиценна'
Высота растения	до 120 см	155–175 см
Выраженность антоциановой окраски стебля	сильная	слабая
Лист, выраженность антоциановой окраски	сильная	отсутствует
Лист характер и степень опушения жгучими волосками	сильная	средняя
Соцветие женское: длина, см	12.5–25.4	40.2–57.6
Плод: форма орешка	овальный с заостренной верхушкой	округло-эллиптический

Были изучены диапазоны изменчивости по 30-ти морфологическим признакам, характеризующим как растение в целом, так и дающие подробное представление об особенностях строения стебля, листьев, цветов и плодов. В результате для методики проведения испытаний на ООС были выбраны семнадцать основных показателей (табл. 3).

Таблица 3
Table 3Признаки *Urtica dioica* L. для проведения оценки на отличимость, однородность, стабильность [по: Думачева и др., 2019]
Signs of *Urtica dioica* L. for assessing distinctness, uniformity, stability [by Dumacheva et al., 2019]

№	Признак	Порядок учёта	Индекс	Степень выраженности
1	2	3	4	5
1.	Растение: высота	MS* 2**	1	очень низкое
			3	низкое
			5	среднее
			7	высокое
			9	очень высокое
2.	Растение: форма роста	VG 2	3	прямостоячее
			5	полупрямостоячее
			7	развалистое
3.	Растение: время начала цветения	MG 1	3	раннее
			5	среднее
			7	позднее
4.	Стебель: ветвление	VS 2	1	отсутствует
			9	имеется
5.	Стебель: количество боковых ветвей первого порядка	MG 2	3	малое
			5	среднее
			7	большое
6.	Стебель: антоциановая окраска	VG 1	3	слабая
			5	средняя
			7	сильная
7.	Стебель: опушение	VG 3	1	отсутствует
			9	имеется

Окончание табл. 3
End of Table 3

1	2	3	4	5
8.	Лист: форма (без учета верхушки)	VG 2	1	узко-яйцевидная
			2	широко-яйцевидная
9.	Лист: длина	MS 2	3	короткий
			5	средний
			7	длинный
10.	Лист: ширина	MS 2	3	узкий
			5	средний
			7	широкий
11.	Лист: интенсивность зелёной окраски	VG 2	3	светлая
			7	тёмная
12.	Лист: антоциановая окраска жилок	VG 2	1	отсутствует
			9	имеется
13.	Лист: опушение жгучими волосками	VG 1	3	слабое
			5	среднее
			7	сильное
14.	Соцветие женское: длина	MG 3	3	короткое
			5	среднее
			7	длинное
15.	Соцветие женское: окраска при цветении	VG 2	1	белая
			2	зеленая
16.	Плод (орешек): форма	VG 4	1	яйцевидная
			2	округло-эллиптическая
17.	Семена: масса 1000 шт.	MG 4	3	низкая
			5	средняя
			7	большая

Примечание. * – порядок учёта по каждому признаку: MG – однократное измерение группы растений или частей растений; MS – измерение определенного количества отдельных растений или частей растений; VG – визуальная однократная оценка группы растений или частей растений; VS – визуальная оценка определенного количества отдельных растений или частей растений. ** – оптимальная стадия развития для оценки каждого признака: 1 – начало цветения (10 % растений имеют открытые цветки); 2 – полное цветение (75 % имеют открытые цветки); 3 – начало созревания семян (10 % растений имеют созревшие семена); 4 – полное созревание семян (75 % имеют созревшие семена).

Исходя из результатов испытаний, были выбраны три признака, которые не варьируют или варьируют незначительно в пределах сорта, и их варьирование в пределах коллекции распределено равномерно: 1 – растение: высота; 3 – растение: время начала цветения; 15 – соцветие женское: окраска при цветении. Значениям выраженности каждого признака присвоены индексы от 1 до 9 для облегчения статистической электронной обработки результатов (см. табл. 3).

Для дальнейшего расширения изучения биологических ресурсов крапивы на юге Среднерусской возвышенности на базе Природно-ландшафтного комплекса «Ботанический сад НИУ «БелГУ» и кафедры биологии Института фармации, химии и биологии НИУ «БелГУ» планируется создание генетической коллекции ценных популяций и экотипов *U. dioica* L. [Dumacheva et al., 2018; Думачева и др., 2019]. Ведется проработка исходного материала по комплексу хозяйственно-полезных признаков: высокому содержанию железа и облиственности, стабильной урожайности кормовой массы и семян и т. д.

Заключение

Крапива двудомная в России и в мире рассматривается как альтернатива кормовым антибиотикам в животноводстве и в птицеводстве, как важная пищевая, лекарственная и прядильная культура.

Опасность использования в качестве сырья для производства лекарственных препаратов и кормов дикорастущей крапивы, произрастающей на антропогенно нарушенных территориях, состоит в высокой вероятности накопления тяжелых металлов. Решить проблему получения экологически безопасного сырья может возделывание крапивы в контролируемых условиях агроценозов при условии создания специализированных сортов и разработки технологии их возделывания.

В реестр селекционных достижений, допущенных к возделыванию на территории Российской Федерации в 2019 г. включен первый сорт крапивы двудомной 'Авиценна' кормового назначения, разработана и утверждена методика проведения испытаний на отличимость, однородность, стабильность. Сорт 'Авиценна' получен методом индивидуально-семейного отбора из местных популяций, произрастающих на карбонатных почвах юга Среднерусской возвышенности. Сорт устойчив к болезням и вредителям. Продуктивность зеленой массы выше, чем у стандарта на 39.5 %, урожая семян – на 31.2 %, облиственности – на 11.1 %, высоты первого укоса на зеленую массу – на 42.7 %, второго укоса – на 66.6 %.

Необходимо дальнейшее изучение биологических ресурсов *Urtica dioica* L. для выведения новых сортов с заданными хозяйственно-полезными признаками и свойствами различного назначения.

Список литературы

References

1. Балагозьян Э.А., Зайцева Е.Н., Правдивцева О.Е. 2015. Изучение диуретической активности густого экстракта из корневищ крапивы двудомной. *Известия Самарского научного центра РАН*, 17 (2-2): 442–444.

Balagozyan E.A., Zaytseva E.N., Pravdivtseva O.E. 2015. The study of diuretic activity of a thick extract from the rhizomes of nettle dioica. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN*, 17 (2-2): 442–444. (in Russian)

2. Головкин Б.Н., Руденская Р.Н., Трофимова И.А., Шретер А.И. 2002. Биологически активные вещества растительного происхождения. Т. 2. М., Наука, 216 с.

Golovkin B.N., Rudenskaya R.N., Trofimova I.A., Schreter A.I. 2002. Biologicheski aktivnyye veshchestva rastitel'nogo proiskhozhdeniya [Biologically active substances of plant origin]. Vol. 2. Moscow, Nauka, 216 p. (in Russian)

3. Вязенен Г.Н. 2015. Влияние скармливания кормовых добавок лактирующим коровам при раздое на продуктивность. *Главный зоотехник*, 4: 27–33.

Vyayzenen G.N. 2015. The effect of feeding feed additives to lactating cows when dividing on productivity. *Glavnyu zootekhnik*, 4: 27–33. (in Russian)

4. Государственная фармакопея СССР. 1989. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. Вып. 2. М., Медицина, 400 с.

The State Pharmacopoeia of the USSR. 1989. General methods of analysis. Medicinal plant material. Vol. 2. Moscow, Meditsina, 400 p. (in Russian)

5. Гулова Т.И., Гусева Т.И. 2015. Использование нетрадиционного сырья в производстве хлебобулочных изделий. *В кн.: Современное хлебопекарное производство: перспективы развития. Сборник научных трудов XVI Всероссийской заочной научно-практической конференции (г. Екатеринбург, 29 апреля 2015). Екатеринбург: 165–169.*

Gulova T.I., Guseva T.I. 2015. The use of non-traditional raw materials in the production of bakery products. *In: Sovremennoye khlebopekarnoye proizvodstvo: perspektivy razvitiya [Modern bakery production: development prospects]. Collection of scientific papers of the XVI All-Russian Correspondence Scientific and Practical Conference (Ekaterinburg, 29 April 29 2015). Ekaterinburg: 165–169. (in Russian)*

6. Дзедзаев Х.Т., Пех А.А. 2017. Оценка содержания тяжелых металлов в крапиве двудомной (*Urtica dioica* L.), произрастающей в правобережном районе РСО-Алания. В кн.: Достижения науки – сельскому хозяйству. Материалы Всероссийской научно-практической конференции (г. Владикавказ, 2–3 октября 2017 г.). Владикавказ: 57–59.

Dzedzaev H.T., Peh A.A. 2017. Evaluation of the content of heavy metals in nettle dioica (*Urtica dioica* L.), growing in the right-bank region of North Ossetia-Alania. In: Dostizheniya nauki – sel'skomu khozyaystvu [Dostizheniya nauki – sel'skomu khozyaystvu]. Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference (Vladikavkaz, October 2–3, 2017). Vladikavkaz: 57–59. (in Russian)

7. Долматова И.А., Зайцева Т.Н., Барышникова Н.И. 2017. Эффективность использования биологически активной добавки ферроуртикавит в рационе кормления дойных коров чернопестрой породы. *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*, 127 (03): 733–744.

Dolmatova I.A., Zaitseva T.N., Baryshnikova N.I. 2017. The effectiveness of the use of biologically active additives ferrouarticavit in the diet of feeding dairy cows of black-motley breed. *Politematicheskiiy setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 127 (03): 733–744. (in Russian)

8. Думачева Е.В., Чернявских В.И., Северин А.П., Масляков В.Ю., Овчаренко Н.С. 2018. Биологические ресурсы лекарственных растений (селекция, фармакологические свойства, применение). Белгород, ИД «Белгород», 138 с.

Dumacheva E.V., Cherniavskih V.I., Severin A.P., Maslyakov V.Yu., Ovcharenko N.S. 2018. Biologicheskkiye resursy lekarstvennykh rasteniy (selektsiya, farmakologicheskkiye svoystva, primeneniye) [Biological resources of medicinal plants (selection, pharmacological properties, application)]. Belgorod, ID “Belgorod”, 138 p. (in Russian)

9. Думачева Е.В., Чернявских В.И., Фильчугина Е.Я. 2019. Использование морфо-биологических признаков в селекции *Urtica dioica* L. Белгород, ООО «Зебра», 30 с.

Dumacheva E.V., Cherniavskih V.I., Filchugina E.Ya. 2019. Ispol'zovaniye morfo-biologicheskikh priznakov v selektsii *Urtica dioica* L. [Use of morpho-biological characters in the selection of *Urtica dioica* L.]. Belgorod, ООО «Зебра», 30 p. (in Russian)

10. Егоров Е.А. 2010. Белый люпин и другие зернобобовые культуры в кормлении птицы. *Достижения науки и техники АПК*, 9: 36–38.

Egorov E.A. 2010. White lupine and other legumes in poultry feeding. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 9: 36–38. (in Russian)

11. Егоров И.А. 2014. Ценный корм для птицы. *Птицеводство*, 6: 22–24.

Egorov I.A. 2014. Valuable feed for poultry. *Ptitsevodstvo*, 6: 22–24. (in Russian)

12. Егоров И.А., Струкова Г. 2013. Использование травяной муки в птицеводстве. *Птицеводство*, 8: 2–6.

Egorov I.A., Strukova G. 2013. The use of herbal flour in poultry farming. *Ptitsevodstvo*, 8: 2–6. (in Russian)

13. Жданова С.И. 2018. Профилактика и лечение гипогалактии. Роль лактогонных средств. *Медицинский совет*, 2: 26–31.

Zhdanova S.I. 2018. Prevention and treatment of hypogalactia. The role of lactogon drugs. *Meditinskiy sovet*, 2: 26–31. (in Russian)

14. Ибрагимов Ш.С., Алиева С.М., Ахмедханова Р.Р. 2013. Использование муки из крапивы двудомной в кормлении цыплят-бройлеров. *Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства*, 3 (6): 143–145.

Ibragimov Sh.S., Aliyev S.M., Akhmedkhanova R.R. 2013. Use of dioecious nettle flour in broiler feeding. *Sbornik nauchnykh trudov Stavropol'skogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva*, 3 (6): 143–145. (in Russian)

15. Игнатович Л.С. 2011. Кормовая добавка из муки бурых морских водорослей. *Птицеводство*, 5: 18–20.

Ignatovich L.S. 2011. Feed supplement made from brown seaweed flour. *Ptitsevodstvo*, 5: 18–20. (in Russian)

16. Игнатович Л.С. 2014. Местные растительные ресурсы в рационах кур-несушек. *Птица и птицепродукты*, 3: 32–34.

Ignatovich L.S. 2014. Local plant resources in the diets of laying hens. *Ptitsa i ptitseprodukty*, 3: 32–34. (in Russian)

17. Игнатович Л.С. 2017. Применение биологически активных кормовых добавок из местных нетрадиционных ресурсов в рационах кур-несушек. *Птица и птицепродукты*, 5: 30–32.
- Ignatovich L.S. 2017. The use of biologically active feed additives from local unconventional resources in the diets of laying hens. *Ptitsa i ptitseprodukty*, 5: 30–32. (in Russian)
18. Игнатович Л., Корж Л. 2011. Мука из смеси дикорастущих лекарственных растений в рационах кур-несушек. *Птицеводство*, 12: 25–26.
- Ignatovich L., Korzh L. 2011. Flour from a mixture of wild medicinal plants in rations of laying hens. *Ptitsevodstvo*, 12: 25–26. (in Russian)
19. Игнатович Л.С., Корж Л.В. 2013. Травяная мука вместо антибиотиков. *Животноводство России*, 1: 15.
- Ignatovich L.S., Korzh L.V. 2013. Herbal meal instead of antibiotics. *Zhivotnovodstvo Rossii*, 1: 15. (in Russian)
20. Киселева Т.Л., Смирнова Ю.А. 2009. Лекарственные растения в мировой медицинской практике: государственное регулирование номенклатуры и качества. М., 295 с. (in Russian)
- Kiseleva T.L., Smirnova Yu.A. 2009. Lekarstvennyye rasteniya v mirovoy meditsinskoй praktike: gosudarstvennoye regulirovaniye nomenklatury i kachestva [Medicinal plants in world medical practice: state regulation of nomenclature and quality]. Moscow, 295 p. (in Russian)
21. Коломиец Н.Э., Калинин Г.И., Сапронова Н.Н. 2011. Стандартизация листьев крапивы двудомной. *Фармация*, 6: 22–24.
- Kolomiets N.E., Kalinkina G.I., Saponova N.N. 2011. Standardization of dioica nettle leaves. *Farmatsiya*, 6: 22–24. (in Russian)
22. Кононенко С.И., Темираев Р.Б. 2017. Способы повышения безопасности мяса бройлеров. В кн.: Инновационные пути в разработке ресурсосберегающих технологий хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы Всероссийской научно-практической конференции (6 апреля 2017 года). Курган: 100–103.
- Kononenko S.I., Temiraev R.B. 2017. Ways to increase the safety of broiler meat. In: Innovatsionnyye puti v razrabotke resursosberegayushchikh tekhnologiy khraneniya i pererabotki sel'skokhozyaystvennoy produktsii [Innovatsionnyye puti v razrabotke resursosberegayushchikh tekhnologiy khraneniya i pererabotki sel'skokhozyaystvennoy produktsii]. Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference (6 April 2017). Kurgan: 100–103. (in Russian)
23. Копытько Я.Ф., Лапинская Е.С., Сокольская Т.А. 2011. Применение, химический состав и стандартизация сырья и препаратов *Urtica*. *Химико-фармацевтический журнал*, 45 (10): 32–40.
- Kopytko Y.F., Lapinskaya E.S., Sokolskaya T.A. 2011. *Urtica* Application, Chemical Composition and Standardization of Raw Materials and Preparations. *Khimiko-farmatsevticheskiy zhurnal*, 45 (10): 32–40. (in Russian)
24. Костомахин Н., Иванов А. 2013. Травяная мука – белковый и витаминный корм. *Комбикорма*, 6: 71–73.
- Kostomakhin N., Ivanov A. 2013. Herbal flour – protein and vitamin feed. *Kombikorma*, 6: 71–73. (in Russian)
25. Кочиш И.И., Петраш М.Г., Смирнов С.Б. 2004. Птицеводство. М., КолосС, 408 с.
- Kochish I.I., Petrash M.G., Smirnov S.B. 2004. Ptitsevodstvo [Poultry farming]. Moscow, KolosS, 408 p. (in Russian)
26. Кузьмина Э.В., Зырянова Н.А. 2013. Изменение физиологического состояния пушных зверей при скармливании препарата «Севит». *Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья*, 1: 45–47.
- Kuzmina E.V., Zyryanova N.A. 2013. A change in the physiological state of fur animals when feeding the drug «Sevit». *Vestnik Gosudarstvennogo agrarnogo universiteta Severnogo Zaural'ya*, 1: 45–47. (in Russian)
27. Куркин В.А., Рыжов В.М., Балагозян Э.А. 2012. Изучение возможностей комплексной переработки корней и корневищ крапивы двудомной. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*, 14 (1,9): 2246–2248.
- Kurkin V.A., Ryzhov V.M., Balagozyan E.A. 2012. Studying the possibilities of complex processing of the roots and rhizomes of dioica nettle. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk*, 14 (1,9): 2246–2248. (in Russian)

28. Лебеденко Т.Е., Соколова Н.Ю., Кожевникова В.О. 2015. Современные представления о пищевой ценности хлебобулочных изделий. Основные направления для их коррекции. *Зернові продукти і комбікорми*, 2 (58): 20–25.

Lebedenko T.E., Sokolova N.Yu., Kozhevnikova V.O. 2015. Modern ideas about the nutritional value of bakery products. The main directions for their correction. *Zernovi produkty i kombikormi*, 2 (58): 20–25. (in Russian)

29. Лобков В.Ю., Фролов А.И., Филиппова О.Б. 2016. Фитокомплекс с биокомплексами микроэлементов в рационах коров транзитного периода. *Вестник АПК Верхневолжья*, 4 (36): 33–42.

Lobkov V.Yu., Frolov A.I., Filippova O.B. 2016. Phytocomplex with bioplexes of trace elements in the diets of cows in the transit period. *Vestnik APK Verkhnevolzh'ya*, 4 (36): 33–42. (in Russian)

30. Лушников Н.А. 2011. Нетрадиционные корма и добавки при выращивании гусят. *Кормление с.-х. животных и кормопроизводство*, 12: 35–38.

Lushnikov N.A. 2011. Unconventional feed and additives for growing goslings. *Kormleniye s.-kh. zhivotnykh i kormoproizvodstvo*, 12: 35–38. (in Russian)

31. Маркова Е.В., Лазарев А.В. 2010. Особенности морфологии вегетативных побегов *Urtica dioica* L. *Научные ведомости БелГУ. Естественные науки*, 12 (15): 34–39.

Markova E.V., Lazarev A.V. 2010. Features of the morphology of vegetative shoots of *Urtica dioica* L. *Belgorod State University Scientific Bulletin. Natural Sciences*, 12 (15): 34–39. (in Russian)

32. Матюшенко Н.В. 2012. Влияние условий сушки на содержание флавоноидов и гидроксикоричных кислот в листьях крапивы узколистной. В кн.: Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции. Сборник научных трудов. Вып. 67. *Пятигорск*: 78–79.

Matyushenko N.V. 2012. The effect of drying conditions on the content of flavonoids and hydroxycinnamic acids in the leaves of nettle. In: *Razrabotka, issledovaniye i marketing novoy farmatsevticheskoy produktsii* [Development, research and marketing of new pharmaceutical products]. Collection of scientific papers. Vol. 67. *Pyatigorsk*: 78–79. (in Russian)

33. Кузнецова В.Ф. 2007. Нетрадиционные корма в рационах птицы. Методические рекомендации. Сергиев Посад, ВНИТИП, 44.

Kuznetsova V.F. 2007. Netraditsionnyye korma v ratsionakh ptitsy [Unconventional feed in poultry diets]. Guidelines. *Sergiyev Posad, VNI TIP*, 44. (in Russian)

34. Никитин А.А., Панкова И.А. 1982. Анатомический атлас полезных и некоторых ядовитых растений. Л., Наука, 3–49.

Nikitin A.A., Pankova I.A. 1982. Anatomicheskiy atlas poleznykh i nekotorykh yadovitykh rasteniy [Anatomical atlas of useful and some poisonous plants]. *Leningrad, Nauka*, 3–49. (in Russian)

35. Ратахина Л.В., Пашинский В.Г. 1990. Противоопухолевая активность препаратов *Urtica dioica* L. в эксперименте. В кн.: Растительные ресурсы. Л., Наука: 234–239.

Ratakhina L.V., Pashinsky V.G. 1990. Antitumor activity of drugs *Urtica dioica* L. in the experiment. In: *Rastitel'nyye resursy* [Plant resources]. *Leningrad, Nauka*: 234–239. (in Russian)

36. Сидорова А. 2011. Нетрадиционная кормовая добавка для цыплят. *Птицеводство*, 3: 29–30. Sidorova A. 2011. Unconventional feed additive for chickens. *Ptitsevodstvo*, 3: 29–30. (in Russian)

37. Скалозубова Т.А. 2013. Изучение метаболома сырья и лекарственных форм крапивы двудомной. Автореф. дис. ... канд. фарм. наук. М., 23 с.

Skalozubova T.A. 2013. Izucheniye metaboloma syr'ya i lekarstvennykh form krapivy dvudomnoy [The study of the metabolome of raw materials and dosage forms of dioica nettle]. Abstract. dis. ... cand. farm. sciences. *Moscow*, 23 p. (in Russian)

38. Сошникова О.В. 2006. Изучение химического состава и биологической активности растений рода крапива. Автореф. дис. ... канд. фарм. наук. Курск, 22 с.

Soshnikova O.V. 2006. Izucheniye khimicheskogo sostava i biologicheskoy aktivnosti rasteniy roda krapiva [A study of the chemical composition and biological activity of nettle plants]. Abstract. dis. ... cand. farm. sciences. *Kursk*, 22 p. (in Russian)

39. Старикова Н. 2005. Биологически активные добавки: состояние и проблемы. *Хабаровск*, 124 с.

Starikova N. 2005. Biologicheski aktivnyye dobavki: sostoyaniye i problemy [Biologically active additives: state and problems]. *Khabarovsk*, 124 p. (in Russian)

40. Тринеева О.В., Сливкин А.И., Сафонова Е.Ф. 2015а. Определение гидроксикоричных кислот, каротиноидов и хлорофилла в листьях крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.). *Химия растительного сырья*, 3: 105–110.

Trineeva O.V., Slivkin A.I., Safonova E.F. 2015a. Determination of hydroxycinnamic acids, carotenoids, and chlorophyll in the leaves of the nettle (*Urtica dioica* L.). *Khimiya rastitel'nogo syr'ya*, 3: 105–110. (in Russian)

41. Тринеева О.В., Сливкин А.И., Дмитрива А.В. 2015б. Определение суммы свободных аминокислот в листьях крапивы двудомной. *Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии*, 5: 19–25.

Trineeva O.V., Slivkin A.I., Dmitriva A.V. 2015b. Determination of the amount of free amino acids in the leaves of stinging nettle. *Voprosy biologicheskoy, meditsinskoy i farmatsevticheskoy khimii*, 5: 19–25. (in Russian)

42. Ушанова В.М., Лебедева О.И., Релях С.М. 2001. Исследование влияния условий произрастания на химический состав крапивы двудомной. *Химия растительного сырья*, 3: 97–104.

Ushanova V.M., Lebedeva O.I., Relyakh S.M. 2001. Investigation of the influence of growing conditions on the chemical composition of dioecious nettle. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya*, 3: 97–104. (in Russian)

43. Фисинин В.И., Егоров И.А., Егорова Т.В., Розанов Б.Л., Юдин С.М. 2011. Обогащение яиц йодом. *Птица и птицепродукты*, 4: 37–40.

Fisinin V.I., Egorov I.A., Egorova T.V., Rozanov B.L., Yudin S.M. 2011. Enrichment of eggs with iodine. *Ptitsa i ptitseprodukty*, 4: 37–40. (in Russian)

44. Шарипова А.Ф. 2014. Анализ сенсорных характеристик рубленых полуфабрикатов из мяса птицы с растительными компонентами. *Мясная индустрия*, 7: 30–32.

Sharipova A.F. 2014. Analysis of sensory characteristics of chopped semi-finished poultry meat products with plant components. *Myasnaya industriya*, 7: 30–32. (in Russian)

45. Шарипова А.Ф., Салихов А.Р., Канарейкина С.Г. 2013. Полуфабрикаты мясо-растительные рубленые функциональные обогащенные. Патент РФ №2547472 от 24.12.2013.

Sharipova A.F., Salikhov A.R., Kanareykina S.G. 2013. Semi-finished meat and vegetable chopped functional enriched. Patent RF №2547472 by 24.12.2013. (in Russian)

46. Шмайлова Т.А., Сидельникова Н.А. 2014. Мониторинг технологических свойств муки различных производителей. *Современные проблемы науки и образования*, 12. URL: www.science-education.ru/120-16818. (дата обращения 16 июля 2019 г.).

Shmaylova T.A., Sidelnikova N.A. 2014. Monitoring the technological properties of flour of various manufacturers. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*, 12. Available at: www.science-education.ru/120-16818. (accessed 16 July 2019). (in Russian)

47. Яцюк В.Я., Чалый Г.А., Сошникова О.В. 2006. Биологически активные вещества травы крапивы двудомной. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*, 1: 25–29.

Yatsyuk V.Ya., Chaly G.A., Soshnikova O.V. 2006. Biologically active substances of dioica nettle grass. *Rossiyskiy mediko-biologicheskii vestnik imeni akademika I.P. Pavlova*, 1: 25–29. (in Russian)

48. Локес П.И., Панасенко Г.И. 2009. Лікарські рослини. Київ, Кондор, 370 с.

Lokes P.I., Panasenko G.I. 2009. Likarski roslini [Medicinal plants]. Kiev, Condor, 370 p. (in Russian)

49. Anishchenko L., Potsepai S.N., Semenova Yu.G., Bel'chenko S.A. 2016. Dynamic Rows Of Grass Vegetation Associations Of Regrowth Successions And Accumulation Of Heavy Metals On The Territories Of The Former Rural Settlements. *International Journal of Applied and Fundamental Research*, 4: 15.

50. Beauman C., Cannon G., Elmadfa I., Glasauer P., Hoffmann I., Keller M., Krawinkel M., Lang T., Leitzmann C., Lötsch B., Margetts B.M., McMichael A.J., Meyer-Abich K., Oltersdorf U., Pettoello-Mantovani M., Sabaté J., Shetty P., Sória M., Spiekermann U., Tudge C., Vorster H.H., Wahlqvist M., Zerilli-Marimò M. 2005. The principles, definition and dimensions of the new nutrition science. *Public health nutrition*, 8 (6a): 695–698.

51. Bisht S., Bhandari S., Bisht N.S. 2012. *Urtica dioica* (L): an undervalued, economically important plant. *Agric Sci Res J.*, 2: 250–252.

52. Bobis O., Dezmirean D.S., Tomos L., Marghitas Al.L., Chirila F. 2015. Influence Of Phytochemical Profile On Antibacterial Activity Of Different Medicinal Plants Against Gram-Positive And Gram-Negative Bacteria. *Applied Biochemistry and Microbiology*, 51 (1): 113–118.

53. Bredemann G. 1959. Die Große Brennessel *Urtica dioica* L. Forschungen über ihren Anbau zur Fasergewinnung. Mit einem Anhang über ihre Nutzung für Arznei- und Futtermittel sowie technische Zwecke von Kurt Garber. Akademie-Verlag, Berlin.
54. British herbal pharmacopoeia. London, British Herbal Medicine Association, 1996.
55. Cherniavskih V.I., Dumacheva E.V., Gorbacheva A.A., Vorobyova O.V., Ermakova L.R. 2018. The Use of Morphobiological Characteristics in the Selection of *Phacelia tanacetifolia* Benth. *International Journal of Green Pharmacy*, 12 (2): 433–436.
56. Cherniavskih V.I., Dumacheva E.V., Sidelnikov N.I., Lisetskii F.N., Gagieva L.Ch. 2019a. Use of *Hissopus officinalis* L. culture for phytomelioration of carbonate outcrops of anthropogenic origin the South of European Russia. *Indian Journal of Ecology*, 46 (2): 221–226.
57. Cherniavskih V.I., Dumacheva E.V., Lisetskii F.N., Tsugkiev B.G., Gagieva L.Ch. 2019b. Floral variety of Fabaceae Lindl. family in gully ecosystems in the south-west of the Central Russian Upland. *Bioscience Biotechnology Research Communications*, 12 (2): 203–210.
58. Degtyar O.V., Chernyavskikh V.I. 2004. About steppe communities state of the south-east of Belgorod region. *Herald Of Nizhniy Novgorod University Named After Lobachevsky. Biology*, 2: 254.
59. Degtyar O.V., Chernyavskikh V.I. 2006. The environment-forming role of endemic species in calciphilous communities of the southern central Russian upland. *Russian Journal of Ecology*, 37(2):143–145.
60. Dumacheva E.V., Cherniavskih V.I. 2013. Particular qualities of micro evolutionary adaptation processes in cenopopulations *Medicago* L. on carbonate forest-steppe soils in European Russia. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 10 (17): 1438–1442.
61. Dumacheva E.V., Cherniavskih V.I., Markova E.I., Klimova T.B., Vishnevskaya E.V. 2015. Spatial pattern and age range of cenopopulations *Medicago* L. in the conditions of gullying of the southern part of the Central Russian Upland. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. URL: [http://www.rjpbcs.com/pdf/2015_6\(6\)/\[243\].pdf](http://www.rjpbcs.com/pdf/2015_6(6)/[243].pdf).
62. Dumacheva E.V., Cherniavskih V.I., Gorbacheva A.A., Vorobyova O.V., Borodaeva Z.A., Bespalova E. N., Ermakova L.R. 2018a. Biological Resources Of The Fabaceae Family In The Cretaceous South Of Russia As A Source Of Starting Material For Drought-Resistance Selection. *International Journal of Green Pharmacy*, 12 (2): 354–358.
63. Dumacheva E.V., Cherniavskih V.I., Prisniy A.V., Vorobyova O.V., Gorbacheva A.A., Glubsheva T.N., Grigorenko S.E. 2018b. Studies of Biological Resources of *Urtica dioica* L. as Initial Material for Breeding. *Journal of International Pharmaceutical Research*, 45: 473–476.
64. European Pharmacopoeia. 2008. 6-th Ed. Rockville: United States Pharmacopoeial Convention. Inc.: 1224–1225.
65. Giilgin I. et al. 2004. Antioxidant, antimicrobial, antiulcer and analgesic activities of nettle (*Urtica dioica* L.). *Journal of Ethnopharmacology*, 90 (2): 205–215.
66. Grosse-Veldmann B., Quandt D., Weigend M., Nürk N.M., Smissen R., Breitwieser I., 2016. Pulling The Sting Out Of Nettle Systematics – A Comprehensive Phylogeny Of The Genus *Urtica* L. (Urticaceae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 102: 9–19.
67. Hartl A., Vogl C.R. 2002. Dry matter and fibre yields, and the fibre characteristics of five nettle clones (*Urtica dioica* L.) organically grown in Austria for potential textile use. *Amer. J. Alternative Agric.*, 17:195–200
68. Hosseinabadi R., Heidari M., Anbari K., Pournia Y. 2014. *Urtica dioica* for Treatment of Lower Urinary Tract Symptoms Associated with Benign Prostatic Hyperplasia. *International Journal of Urological Nursing*, 8 (3): 14–121.
69. Ignatovich L.S., Korzh L.V. 2013. Grass meal instead of antibiotics. *Zhivotnovodstvo Rossii*, 1: 15.
70. Jaradat N.A. 2015. Standardization The Crude Extracts Of All *Urtica* Plant Species Growing In Palestine For Quality Control Of Cosmeceutical And Pharmaceutical Formulations. *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 7(5): 368–373.
71. Joshi B.C., Mukhija M., Kalia A.N. 2014. Pharmacognostical review of *Urtica dioica* L. *International Journal of Green Pharmacy*, 8 (4): 201–209.
72. Keusch G.T. 2003. The history of nutrition: malnutrition, infection and immunity. *G.T. Keusch. The J. Nutr.*, 133 (1): 336–340.
73. Kopytko Y.F., Lapinskaya E.S., Sokolskaya T.A. 2012. Application, Chemical Composition, And Standardization Of Nettle Raw Material And Related Drugs (Review). *Pharmaceutical Chemistry Journal*, 45 (10): 622–631.

74. Kotlyarova E.G., Cherniavskih V.I., Dumacheva E.V. 2013. Ecologically Safe Architecture of Agrolandscape is basis for sustainable development. *Sustainable Agriculture Research*, 2 (2): 11–24.
75. Kurskoy A.J., Tokhtar V.K., Cherniavskih V.I. 2014. Floristic finds of adventive and rare plant species in the southwest of the Central Russian Upland. *International Journal of Applied and Fundamental Research*, 9 (3): 78–82.
76. Levy A., Sivanese D., Rathinavelu A., Murugan R., Jornadal J., Quinonez Y., Jaffe M. 2014. *Urtica dioica* Induces Cytotoxicity in Human Prostate Carcinoma Lncap Cells: Involvement Of Oxidative Stress, Mitochondrial Depolarization And Apoptosis. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 13 (5): 711–717.
77. Lisetskii F.N. 2012. Soil reproduction in steppe ecosystems of different ages. *Contemp Probl Ecol.*, 5 (6): 580–588.
78. Lisetskii F.N., Chernyavskih V.I., Degtyar O.V. 2011. Pastures in the Zone of Temperate Climate: Trends of Development, Dynamics, Ecological Fundamentals of Rational Use. In: Pastures: Dynamics, Economics and Management. USA, Nova Science Publishers. Inc.: 51–85.
79. Men, C., M. Wang, Y. Cui and M. Aiyireti. 2016. The Efficacy and Safety of *Urtica dioica* in Treating Benign Prostatic Hyperplasia: a Systematic Review and Meta-Analysis. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 13 (2): 143–150.
80. Mzid M., Khedir S.B., Rebai T., Salem M.B., Regaieg W. 2017. Antioxidant and Antimicrobial Activities of Ethanol and Aqueous Extracts from *Urtica urens*. *Pharmaceutical Biology*, 55 (1): 775–781.
81. Sansanelli S., Tassoni A. 2014. Wild Food Plants Traditionally Consumed In The Area Of Bologna (Emilia Romagna Region, Italy). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 10 (1): 69.
82. Shad A.A., Shah H.U., Bakht J., Hayat Y. 2016. Antioxidant Activity And Nutritional Assessment Of Under-Utilized Medicinal Plants. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 29 (6): 2039–2045.
83. Simkova K., Polesny Z. 2015. Ethnobotanical Review Of Wild Edible Plants Used In The Czech Republic. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 88: 49–67.
84. Skalozubova T.A., Reshetova V.O., Sorokina A.A., Sorokina A.A., Markaryan A.A., Glazkova I.U. 2013. Leaves Of Common Nettle (*Urtica Dioica* L.) As A Source Of Ascorbic Acid (Vitamin C). *World Applied Sciences Journal*, 28 (2): 250–253.
85. Svanberg, I., 2012. The Use Of Wild Plants As Food In Pre-Industrial Sweden. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 81 (4): 317–327.
86. Ranjbari A., Zarbajani A.M. A., Yusof A., Dehghan F., Akbarzadeh S., Ibrahim M.Y., Tarverdzadeh B., Farzadinia P., Hajiaghah R., Mokhtar A.H. 2016. In Vivo and in Vitro Evaluation of the Effects of *Urtica dioica* and Swimming Activity on Diabetic Factors and Pancreatic Beta Cells BMC. *Complementary and Alternative Medicine*, 16 (1): 101.
87. Ratnam D.V., Ankola D.D., Bhardwaj V., Sahana D.K., Kumar M.N. 2006. Role of antioxidants in prophylaxis and therapy: Apharmaceutical perspective. *J Control Release*, 113:189–207.
88. Rejlková L., Chrtěk J., Trávníček P., Lučanová M., Vít P., Urfus T. 2019. Polyploid evolution: The ultimate way to grasp the nettle. *PLoS ONE*, 14 (7): e0218389. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218389>.
89. Rutto L.K., Xu Y., Ramirez E., Brandt M. 2013. Mineral Properties and Dietary Value of Raw and Processed Stinging Nettle (*Urtica dioica* L.). *International Journal of Food Science*. ID 857120, <http://dx.doi.org/10.1155/2013/857120>.
90. Tiotiu A., Gallet P., Brazdova A., Longé C., Couderc R., Sutra J.-P., Sénéchal H., Poncet P., Morisset M., Leduc V., Hilger C., Broussard C. 2016. *Urtica dioica* Pollen Allergy: Clinical, Biological, And Allergomics Analysis. *Annals of Allergy, Asthma and Immunology*, 117 (5): 527–534.
91. Vogl C.R., Hartl A. 2003. Production and processing of organically grown fiber nettle (*Urtica dioica* L.) and its potential use in the natural textile industry: A review. *American Journal of Alternative Agriculture*, 18 (3): 119–129.
92. Yunuskhodzhaeva N.A., Abdullabekova V.N., Ibragimova K.S., Mezhlumyan L.G. 2014. Amino-Acid Composition of *Urtica dioica* Leaves and *Polygonum hydropiper* and *P. aviculare* Herbs. *Chemistry of Natural Compounds*, 50 (5): 970–971.
93. Zeipiņa S., Alsīņa I., Lepse L. 2014. Stinging Nettle – The Source Of Biologically Active Compounds As Sustainable Daily Diet Supplement. *Research for Rural Development*, 20: 34–38.

УДК 581.6:58(092)

DOI 10.18413/2658-3453-2019-1-3-150-157

**НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ ОПЫТ ИССЛЕДОВАНИЙ
ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ВО ВСЕРОССИЙСКОМ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ИНСТИТУТЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ
И АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ**

**SCIENTIFIC AND ORGANIZATIONAL EXPERIENCE IN RESEARCH
OF MEDICINAL PLANTS IN ALL-RUSSIAN RESEARCH INSTITUTE
OF MEDICINAL AND AROMATIC PLANTS**

В.Ю. Масляков

V.Yu. Maslyakov

Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений
(ВИЛАР), Россия, 117216, Москва, ул. Грина, д. 7, стр. 1

All-Russian research Institute of medicinal and aromatic plants (VILAR), 7-1 Grina St, Moscow, 117216,
Russia

E-mail: maslyakoff@mail.ru

Аннотация

В статье описан научно-организационный опыт исследований лекарственных растений во Всероссийском научно-исследовательском институте лекарственных и ароматических растений с исторической точки зрения. Описаны подходы к планированию научно-исследовательских работ, организационные формы исследований, сообщество и исследовательские программы по поиску новых лекарственных растений, ботаническому ресурсоведению, популяционной экологии.

Abstract

The article describes the scientific and organizational experience of research on medicinal plants in All-Russian Research Institute of medicinal and aromatic plants from a historical point of view. Described research planning approaches, organizational forms of research, the community and research programs for the search for new medicinal plants, botanical resources, population ecology.

Ключевые слова: прикладная ботаника, поиск новых лекарственных растений, флора и ресурсы лекарственных растений, исследовательские программы, полевые исследования продуктивности растений, научная школа фиторесурсоведов ВИЛАР.

Keywords: applied botany, search for new medicinal plants, flora and resources of medicinal plants, research programs, field studies of plant productivity, VILAR scientific school of phyto-resource scientists.

Введение

Важнейшей задачей современного этапа существования природоведческих наук является сохранение традиции, обеспечение преемственности научно-идейного наследия предшественников.

Научно-организационный опыт проведения полевых исследований лекарственных растений во Всероссийском научно-исследовательском институте лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР) на основе фундаментальных знаний флоры регионов, функционирования растительных сообществ, экологии популяций растений уникален и требует осмысления. Это связано с тем, что поиск новых перспективных видов лекарственных растений (ЛР) – многоплановая научная проблема и для ее решения необходимо проведение комплексных исследований не только ботанических, химических, медицинских, но и сравнительных этнографических и лингвистических.

Ботаническим аспектом теории поиска новых видов ЛР на первом этапе является изучение биологического разнообразия ЛР различных фармако-терапевтических групп в

локальных флорах природных зон георегионов России (от южных тундр до типичных пустынь).

В ВИЛАР этой проблеме посвятил всю свою научную жизнь проф. А.И. Шретер – один из лидеров природоведческих исследований ЛР в 1960–80-х гг. Богатое научное наследие этого поколения – идеи, теории и практические достижения – мы не должны терять и забывать.

История изучения ЛР помогает выявить логику и стандарты проведения работ в данной области прикладной ботаники, рассматривающей растения как источник лекарственных средств.

Основная часть

При рассмотрении объективной истории развития того или иного научного направления, необходимо учитывать связь организационных форм науки (институций) с формированием научного сообщества, и с выполнением исследовательских программ [Масляков, 2008; Быков и др., 2012].

Основные этапы становления ВИЛАР:

1. Институции – формирование и развитие организационных форм науки (создание отделов, лабораторий, групп, их реорганизация за определенный период).

Эффективность исследований во многом определяется «спросом» на их проведение (например, темы института в 1930-е годы формулировались следующим образом: «Освободить СССР от импорта такого-то лекарственного фитосырья...»), а также способностью поддерживать и развивать традиции, сложившиеся в том или ином научном направлении.

Одна из главных традиций ВИЛАРа – комплексность исследований. В этом есть и преимущество, и сложность.

Комплексное построение тематики научно-исследовательской работы (НИР) позволяло глубоко, всесторонне и быстро решать стоящие перед страной задачи. Но был и недостаток: в содержание некоторых работ включались настолько разнообразные объекты исследования, что обеспечить их квалифицированное руководство было практически невозможно. В ВИЛАРе нашли выход из этого положения в проблемно-тематическом подходе к планированию НИР [Проблемно-тематический план ..., 1951, 1955].

Например, проблемно-тематический план НИР 1952 г. был выстроен следующим образом: сформулированы ключевые направления (проблемы) по исследованию растений как источников лекарственных средств – долговременные и фундаментальные. В их решении участвуют научные отделы и лаборатории всего института, а также зональные опытные станции, в процессе выполнения своих отдельных, специальных тем, объединенных общей сквозной проблемой.

Формулировка проблем НИР основана на их медицинском значении (например, «Обеспечение растительными источниками сердечно-сосудистого действия, седативного, кровоостанавливающего, ранозаживляющего, желудочно-кишечного» и т. д.). И таким образом, к 1952 г. было сформулировано 11 проблем, объединивших 63 темы. Эволюция проблемно-тематического планирования к 1956 г. привела к унификации: количество проблем НИР сократилось до 5, тем – до 31. Приведем перечень этих проблем.

1. Изыскание новых видов ЛР.
2. Введение в культуру новых и повышение урожайности и качества продукции ЛР, освоенных в производстве.
3. Обеспечение производства сортовым и улучшенным семенным и посадочным материалом ЛР.
4. Химическое изучение действующих веществ ЛР и приготовление из них лечебных препаратов.
5. Фармакологическое и клиническое изучение ЛР и препаратов из них.

Первая из этих проблем НИР была сформулирована для отдела ботаники. Её руководителем являлся к.б.н. П.Н. Кибальчич. На ее решение были направлены 5 тем, выполняемых отделом:

- «Организация и проведение экспедиций по поискам новых ЛР во флоре СССР», руководитель – к.б.н. А.И. Шретер;
- «Создание Ботсада лекарственных растений при институте», руководитель – к.б.н. П.Н. Кибальчич;
- «Интродукция ЛР в различных географических зонах», руководитель – к.б.н. П.Н. Кибальчич;
- «Сбор и обобщение сведений о растениях, используемых в народной медицине», руководитель – к.с.-х.н. Н.Я. Ицков;
- «Поиски растений, содержащих стероидные соединения», руководитель – к.б.н. В.И. Киченко.

Аналогично формулировались темы в соответствии с другими проблемами и выполнялись в других отделах и лабораториях института (например, в отделе химии, позже – медицины и т. д.).

Организационные формы ботанико-ресурсоведческого направления в институте того времени постепенно изменялись: ботанико-интродукционный отдел стал отделом ботаники, в котором к 1961 г. Бфли созданы лаборатории: дикорастущих лекарственных растений; группа по изучению продуктивности и запасов сырья и рационального использования ЛР; картографическая группа (картографический метод оценки ресурсов ЛР).

По инициативе проф. В.Г. Хржановского (директора ВИЛАР с 1969 по 1973 гг.) в 1971 г. была организована лаборатория мобилизации и картирования природных ресурсов, а в ней – поисковая группа, занимавшаяся предварительным химанализом, картотекой данных о химсоставе и медико-биологической активности растений.

В 1969 г. В.Б. Куваев предложил проф. В.Г. Хржановскому проект по созданию на основе сектора гербария лаборатории систематики и поиска ЛР для развертывания работ по их систематике, хемотаксономии и поиску новых растений. В результате в 1971 г. была организована лаборатория систематики и географии ЛР, но должного развития она не получила по причине неудачного формирования коллектива, т. е. человеческого фактора.

2. Само научное сообщество – его «деятели».

В институте в разные периоды его истории работали выдающиеся исследователи.

В 1930–1940 гг. В.Н. Ворошилов (теоретические основы поиска новых видов ЛР, М.Н. Варлаков (лекарственные растения Восточного Забайкалья, история тибетской медицины), П.С. Масагетов (исследователь природных ресурсов алкалоидоносных растений (эфедра, анабазис и др.), уникальный естествоиспытатель и писатель).

В 1940–1950 гг. Ф.А. Сацыперов (подсолнечники, лекарственное растениеводство, первый учебник ботаники для фармацевтов), П.Н. Кибальчич (руководитель направлений (проблем) по изысканию новых лечебных средств растительного происхождения), М.М. Молодожников (ЛР Западного Закавказья, работы по крестовнику), А.П. Пошкурлат (работы по систематике, ареалологии, экологии, онтогенезу, филогении, ресурсоведческой характеристике рода *Adonis* – горичветов), В.Б. Куваев (химическая оценка ЛР тибетской медицины в Забайкалье, фундаментальные исследования по трехмерной модели ареалов растений, флоры субарктических гор Евразии и высотного распределения растений в горах Путорана), А.И. Шретер (анализ флоры региона, анализ данных по биологической активности ЛР, анализ химического состава ЛР, принцип филогенетического родства и прогнозирование биоактивности ЛР).

В 1960–1970 гг. М.Г. Пименов (изучение таксономии сем. Зонтичных (*Ferula* sp.), хемосистематика, фундаментальные исследования биологических классификаций).

Профессор В.Б. Куваев вспоминая и характеризуя научное сообщество медицинских ботаников того времени писал о том, что после таких крупных

отечественных исследователей ЛР XX в., как В.К. Варлих, С.Е. Землинский, Ф.А. Сацыперов, П.С. Массажетов, А.Ф. Гаммерман, В.Н. Ворошилов, А.Д. Турова, С.Я. Соколов, А.А. Буданцев и др., А.И. Шретер подытожил в своих трудах все сделанное в этой области предшествующими нашими учеными. Он обосновал фундамент для дальнейших исследований ЛР и без его работ в этой области последующие исследования едва ли возможны [Куваев, 2004].

3. Сложившиеся исследовательские программы (ИП) – методология, основные методы и методики, предварительные итоги уже проведенных исследований, «идеи».

Схематично рассмотрим, как последовательное, так и параллельное развитие идей в научном сообществе в виде ИП как кардинальных, ведущих направлений исследований.

Физиономическое направление. Это работы в области флористики, систематики видов лекарственных растений, анализ состава видов ЛР различных регионов, изучение их распространения (А.И. Шретер, В.Б. Куваев, Л.Н. Зайко); по хемотаксономии – исследование закономерностей распределения определенных биологически активных веществ (БАВ) в пределах таксонов растений (А.И. Шретер, М.Г. Пименов); по созданию теоретических основ направленного поиска новых видов ЛР (А.И. Шретер).

Разработка ИП «Теория ботанических аспектов поиска новых таксонов ЛР» проф. А.И. Шретером очень поучительна. Его деятельность, создание им т. н. «невидимого коллектива» медицинских ботаников и ресурсоведов, в котором большое значение имела московская школа геоботаники проф. В.В. Алехина, определила лидерство ВИЛАРа в медицинской и лекарственной ботанике, ботаническом ресурсоведении на длительный период. К сожалению, эти позиции утеряны к настоящему времени.

Принципы и методы оценки медицинской перспективности отдельных географических регионов, флористических районов, таксонов, классов химсоединений, эмпирических медицинских, жизненных форм растений, их морфолого-анатомического устройства и др. элементов системы анализа ЛР были предложены А.И. Шретером в докторской диссертации «Пути оптимизации поиска перспективных лекарственных растений» (1982 г.) с применением ЭВМ и методики расшифровки названий растений в русской и тибетской эмпирической медицине. Они имеют следующие основания [конспективно по: Шретер, 1982].

1. Анализ флоры региона. Флористическое богатство региона – показатель «медицинского потенциала» растений. Флора региона – объект полевых исследований и поисков перспективных лекарственных растений (ЛР). Основой работ является анализ таксономической структуры флоры региона: разнообразия, количественного распределения видов по таксонам (род, семейство), оценка уникальности видов; хорологии видов; распределения ЛР по местообитаниям (луг, долинные леса, берега водоемов); по жизненным формам; эколого-интродукционное изучение видов с небольшой сырьевой базой.

2. Анализ данных по биологической активности лекарственных растений. Опыт эмпирической медицины – постоянный процесс выявления лечебных свойств ЛР, их биологической активности. Важно знать и сохранять народный опыт применения лекарственных растений в разных географических регионах, у разных этносов с учетом его «терапевтической» специализации. Сравнительная этноботаническая и фитогеографическая оценка медицинской ценности растений (Южная Америка, Центральная и Восточная Азия), фармаколингвистика, расшифровка названий растений (фитонимика), симптомов и болезней, приведенная в старинных книгах и рукописях письменной культуры разных народов (например, «Джуд-ши» тибетской медицины, «Ненужное для неучей» Амирдовлата Амасиаци) – это путь к расширению базы поиска новых лекарственных средств.

3. Анализ химического состава лекарственных растений. Важное дополнение к народно-медицинским данным – сплошное химическое и медико-биологическое

обследование таксонов растений исследуемого региона; оценка приуроченности групп и подгрупп природных соединений к отдельным таксонам (вид, ряд, секция, род и т. д.). Оптимизация поиска и понимания связей между химическими и морфологическими признаками растений, когда химический скрининг не может заменить другие методы поиска ЛР, а применяется как дополнительный, совместно с другими.

4. Принцип филогенетического родства и прогнозирование биоактивности ЛР. Важнейший метод поиска перспективных ЛР – использование корреляций между химическим составом, биоактивностью растений и их приуроченностью к определенным таксономическим уровням. Но филогенетический принцип – своеобразный усилитель, трансформатор информации о свойствах исследуемых видов за счет переноса сведений о близких таксонах. Его возможности ограничены, применение возможно лишь совместно с другими методами (химическим и биологическим скринингом, анализом опыта эмпирической медицины этносов во времени и пространстве) с учетом специфики биообъекта, региона, задач исследования.

Факториальное направление – изучение значения и классификации внешних экологических и физико-географических факторов для оценки урожайности и продуктивности видов ЛР: фундаментальные исследования ареалов растений (В.Б. Куваева, А.П. Пошкурлат), роль экологических факторов в продуктивности популяций ЛР (И.Л. Крылова).

Особый интерес имеют данные о связи между некоторыми анатомо-морфологическими параметрами, химическим составом отдельных видов растений и факторами среды. Например, исследования связи между химическим составом и некоторыми анатомо-морфологическими показателями листьев багульника болотного (*Ledum palustre* L.) показали, что листья слабожелезистоопушенные, с малым количеством железок, более 3 мм шириной и менее 160 мм толщиной содержат в среднем большее количество эфирного масла и ледола, чем листья с более короткими и толстыми пластинками [Крылова, Прокошева, 1979]. Точность определения параметров оптимизации (содержания эфирного масла и ледола) в зависимости от географического фактора, освещенности, местопроизрастания, богатства, увлажненности, кислотности почв, размеров пластинок и числа железок, ксероморфности нужна для обоснования сырьевой базы и качества фитосырья.

Функционально-биоценотическое направление – изучение экобиоценотических отношений вида или представителей рода ЛР в растительном сообществе, их биопродуктивность в разных фитоценозах. К этому направлению относятся исследования к.б.н. М.Е. Пименовой и, особенно, д.б.н. И.Л. Крыловой – лидера этого направления [Крылова, 1985].

Для сохранения природных запасов лекарственного сырья необходим переход от его экстенсивного использования к интенсивному. Это обеспечивает расширенное воспроизводство возобновимых биоресурсов на основе системы рациональной эксплуатации популяций ЛР, их ресурсной характеристики, включающей ряд показателей отдельных ценопопуляций, испытывающих воздействие деструктивных факторов (отчуждение сырьевых органов). Поэтому теоретической базой лекарственного ресурсоведения является популяционная экология растений, т.к. популяция – элементарная форма существования вида в конкретных условиях среды, в фитоценозе. Конкретных данных по популяционной экологии ЛР для их рациональной эксплуатации недостаточно.

И.Л. Крыловой для оценки фитомассы подземных органов растений по косвенным надземным признакам были разработаны уравнения регрессии зависимости между проективным покрытием растения и его подземной фитомассой – всего 14 видов. Обоснована необходимость, во-первых, разработки стандарта (модели) ресурсоведческого

изучения вида и, во-вторых, – методики получения ресурсных характеристик растений разных экотопов, жизненных форм, таксонов.

Для ресурсной характеристики вида лекарственного растения по И.Л. Крыловой (1985), кроме оценки величины запаса сырья на той или иной территории необходимы следующие данные:

- эколого-ценотическая характеристика лекарственно-ценных популяций;
- продуктивность ценопопуляций в различных сообществах, ритм их развития, способы размножения и влияние факторов местообитания на эти показатели;
- динамика продуктивности по годам и ее изменение в ходе сукцессий;
- изменение содержания БАВ в ходе онтогенеза и сезонного развития и влияние эколого-ценотических факторов на этот процесс;
- влияние интенсивности эксплуатации на ценопопуляции и продолжительность периода восстановления после заготовок.

Традиционно продуктивность определяется 3-мя способами:

- 1) на учетных площадках (продуктивность с определенной площади);
- 2) по модельным экземплярам (численность побегов на единице площади (S) и средней массы сырья с 1 экземпляра растения);
- 3) по проективному покрытию (среднее проективное покрытие вида ЛР в пределах заросли и выход массы сырья, соответствующий 1 % проективного покрытия).

Определение продуктивности по проективному покрытию считается наиболее экономичным, так как дает возможность его перевода в весовое, что позволяет определять урожайность культуры.

На основе этих данных получают уравнение регрессии зависимости фитомассы органа (листа) от его проективного покрытия в травяном ярусе: $M=a+b \cdot \text{Пп}$, где M – сырьевая продуктивность заготавливаемой части растений, ц/га; Пп – проективное покрытие вида, %; a и b – коэффициенты уравнения линейной регрессии. Оценка местообитаний осуществляется с помощью экологических шкал Л.Г. Раменского [Раменский и др., 1956].

Например, для накопления подземной биомассы *Sanguisorba officinalis* L. (S.o.) более благоприятны равнинные местообитания: с богатством почв (БЗ) – 12–13 ступеней (по шкале богатства почв «Довольно богатые почвы») и степенью увлажнения (У) – 56–59 ступеням (по шкале увлажнения «Сухолуговое-свежелуговое»).

А вот содержание дубильных веществ зависит от высоты над уровнем моря, а степень увлажнения (У) и богатство почв (БЗ) не оказывают влияние на этот показатель.

В растительных сообществах Западной Сибири и Горного Алтая, где проективное покрытие (Пп) S.o. 1.7–7.0 %, а численность генеративных побегов – 1.2–5.3 побегов/м², максимальная продуктивность подземных органов вида на остепненных лугах – 141.90±15.99 г/м². Содержание в них дубильных веществ изменяется от 10.5 до 23.1 %. Высота над уровнем моря (В), степень увлажнения (У) и богатство почв (БЗ) достоверно влияют на вес подземных органов генеративных особей S.o. и их урожайность. Содержание дубильных веществ в подземных органах S.o. существенно больше в местообитаниях, расположенных на высоте 500 м над уровнем моря [Крылова, 1985].

Знание истории исследования в области ресурсов ЛР позволяет выявить его логику и направление. Какие позиции являются при этом обязательными? Возникает вопрос о выработке для них стандарта, т. е. какова характеристика таксона ЛР, какие исследования обязательны, без каких вид растения не будет считаться изученным? Каков в этом случае срок изучения вида (3–5 лет)?

В настоящее время проблема обоснованного контроля «завершенности», «полноты», «перспективности» научного исследования очень важна. Это связано, прежде всего, с оценкой и практического, и теоретического значения выполненной работы, ее поддержки и развития, финансового обеспечения.

По мнению А.И. Шретера и В.Г. Хржановского [Шретер, Хржановский, 1972], эффективное планирование ресурсоведческих работ должно вестись в масштабе всей страны, с учетом следующих четырех моментов:

- очередность и полнота изучения каждого растения должна определяться его важностью или дефицитностью;
- район работ должен быть не случайным, а, по возможности, оптимальным;
- направление изучения и широта исследований должны соответствовать поставленным задачам;
- методы должны соответствовать биологии и экологии изучаемого вида, району и задачам исследования и обеспечивать необходимую достоверность материалов, быть достаточно простыми и оптимально трудоёмкими.

Важны тенденции развития медицины, техники и народного хозяйства в будущем. Прогнозирование потребностей в препарате растительного происхождения зависит от:

- перспектив синтеза природных соединений или их аналогов;
- прогноза динамики отдельных заболеваний населения и возможностей их медикаментозного лечения;
- тенденций развития медицины и социальной структуры общества.

Для решения вопросов по сырьевой базе каждого вида необходимо принимать во внимание не только непрерывное сокращение его естественной сырьевой базы в результате антропогенного пресса на ландшафты (распашки земель, осушения болот, вырубки лесов и др.), но также возможность его введения в культуру и мелиорации (улучшения) природных ресурсов. Это программа действий на будущее.

Выводы

Проблемно-тематический подход актуален в планировании НИР в области ботанического ресурсоведения, полевой и лекарственной ботаники.

Исследовательские программы, сформулированные в предыдущий исторический период – «Теория ботанических аспектов поиска новых таксонов ЛР» проф. А.И. Шретера, «Экологические факторы продуктивности ЛР и их ресурсная характеристика в растительных сообществах» д.б.н. И.Л. Крыловой – имеют перспективы и являются, по нашему мнению, фундаментальными проблемами и основой для планирования дальнейших НИР. Изучение видов ЛР должно проводиться не на организменном уровне, а на популяционном и фитоценотическом. Популяция ЛР – единый объект исследования лекарственного ресурсоведения и растениеводства.

Существует необходимость в разработке общего стандарта НИР по изучению популяций ЛР, т.к. это объединяет и координирует проводимые работы с единой позиции, но под разным аспектом научных подразделений агроботанического направления для достижения их завершенности и полноты. Только проведя определенный объем исследований, можно считать их выполненными.

Процедура введения вида ЛР в исследование, как и его выведение из него, должна быть обоснована и являться составной частью стандарта. Это повысит уровень научных исследований, их эффективность и востребованность.

Благодарности

Статья подготовлена в рамках выполнения исследований программы ФНИ РАН № 0576-2019-0007.

Список литературы References

1. Быков В.А., Зайко Л.Н., Пименова М.Е., Клязника В.Г., Журба О.В., Капорова В.И., Сидельников Н.И., Фадеев Н.Б. 2012. Изучение ресурсов дикорастущих лекарственных растений в ВИЛАР: основные направления и результаты. *Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии*, 1: 32–40.

Bykov V.A., Zayko L.N., Pimenova M.E., Klyaznika V.G., Zhurba O.V., Kaporova V.I., Sidelnikov N.I., Fadeyev N.B. 2012. The study of the resources of wild medicinal plants in VILAR: main directions and results. *Voprosy biologicheskoy, meditsinskoy i farmatsevticheskoy khimii*, 1: 32–40. (in Russian)

2. Крылова И.Л. 1985. Ресурсная характеристика лекарственных растений как научная основа их рациональной эксплуатации. Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Москва, 51 с.

Krylova I.L. 1985. Resursnaya kharakteristika lekarstvennykh rasteniy kak nauchnaya osnova ikh ratsionalnoy ekspluatatsii [Resource characteristics of medicinal plants as the scientific basis for their rational exploitation]. Abstract. dis. ... doct. biol. sciences. Moscow, 51 p. (in Russian)

3. Крылова И.Л., Прокошева Л.И. 1979. Влияние экологических факторов на содержание эфирного масла и дубильных веществ в листьях багульника болотного. *Растительные ресурсы*, 15 (4): 585–583.

Krylova I.L., Prokosheva L.I. 1979. The influence of environmental factors on the content of essential oil and tannins in the leaves of marsh rosemary. *Rastitel'nye resursy*. 15 (4): 585-583. (in Russian).

4. Куваев В.Б. 2004. Несколько слов памяти А.И. Шретера. *В кн.: Библиография печатных трудов: Шретер Алексей Иванович. Воспоминания о д.б.н., профессоре, заслуженном деятеле науки РФ.* Москва, ВИЛАР: 7–10.

Kuvaev V.B. 2004. Neskol'ko slov pamyati A.I. Shretera [A few words in memory of A.I. Schretera]. In: Bibliografiya pechatnyh trudov: Shreter Aleksey Ivanovich. Vospominaniya o d.b.n., professore, zasluzhennom deyatele nauki RF [Bibliography of printed works: Schreter Alexei Ivanovich. Memoirs of a doctor of biological sciences, professor, honored worker of science of the Russian Federation]. Moscow, VILAR: 7–10. (in Russian)

5. Масляков В.Ю. 2008. Прикладная биогеография: эволюция идей и становление организационных форм изучения вредной энтомофауны России. *В кн.: История наук о Земле: исследования, этапы развития, проблемы. Труды Международной научной конференции (г. Москва, 25–28 ноября 2008 г.).* Москва: 109–110.

Maslyakov V.Yu. 2008. Applied biogeography: the evolution of ideas and the formation of organizational forms for the study of harmful entomofauna of Russia. In: Istoriya nauk o Zemle: issledovaniya, etapy razvitiya, problemy [History of Earth Sciences: research, stages of development, problems]. Proceedings of the International Scientific Conference (Moscow, November 25–28, 2008). Moscow: 109–110. (in Russian)

6. Проблемно-тематический план ВИЛАР на 1952 г. Москва, 1951.

VILAR problem-thematic plan for 1952. Moscow, 1951. (in Russian)

7. Проблемно-тематический план ВИЛАР на 1956 г. Москва, 1955.

VILAR problem-thematic plan for 1956. Moscow, 1955. (in Russian)

8. Шретер А.И. 1982. Пути оптимизации поисков перспективных лекарственных растений (на примере Дальнего Востока). Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Москва, 51 с.

Shreter A.I. 1982. Puti optimizacii poiskov perspektivnyh lekarstvennyh rastenij (na primere Dal'nego Vostoka) [ys to optimize the search for promising medicinal plants (for example the Far East)]. Abstract. dis. ... doc. biol. sciences. Moscow, 51 p. (in Russian)

9. Шретер А.И., Хржановский В.Г. 1972. Основные вопросы изучения и рационального использования природных зарослей лекарственных растений СССР. *Herba polonica*, 18 (2): 141–146.

Shreter A.I., Hrzhanovskij V.G. 1972. The main questions of the study and rational use of natural thickets of medicinal plants of the USSR. *Herba polonica*, 18 (2): 141–146. (in Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Тайсумов Мусса Анасович – доктор биологических наук, профессор, директор института; Чеченский государственный педагогический университет, Академия наук Чеченской Республики, г. Грозный, Россия
- Умаров Мухади Умарович – доктор биологических наук, доцент, заведующий отделом; Академия наук Чеченской Республики, г. Грозный, Россия
- Астамирова Маржан Абдул-Межидовна – кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник; Академия наук Чеченской Республики, г. Грозный, Россия
- Багмет Лариса Владимировна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник; Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, г. Санкт-Петербург, Россия
- Байбатырова Эллина Руслановна – научный сотрудник; Чеченский государственный педагогический университет, Академия наук Чеченской Республики, г. Грозный, Россия
- Бородаева Жанна Андреевна – младший научный сотрудник; Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия
- Чернявских Владимир Иванович – доктор биологических наук, профессор; Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия
- Масляков Валерий Юрьевич – кандидат географических наук, заведующий отделом; Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений, г. Москва, Россия

СВЕДЕНИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

В научном периодическом издании «Полевой журнал биолога» публикуются результаты открытых научных исследований по биологическим наукам: ботаника (03.02.01), зоология (03.02.04), экология (03.02.08) и биологические ресурсы (03.02.14), выполняемых учеными научных учреждений, высших учебных заведений и граждан, ведущих научные исследования по личной инициативе или в рамках служебных заданий. Приоритет в опубликовании имеют результаты, полученные лично авторами в «полевых» условиях с необходимой последующей их камеральной обработкой. Материалы могут быть представлены в виде статьи (объем – до 2,0 а. л.), краткого сообщения (объем – до 0,15 а. л.), рецензии на профильную монографию, информации о международном или всероссийском форуме, заметки об известном ученом.

Периодичность издания – 4 выпуска в год. Объем каждого из выпусков – до 200 с., формат А4.

Статьи в Журнале издаются на русском или английском языках.

Публикации в Журнале подлежат только оригинальные статьи, ранее не публиковавшиеся или ожидающие решения о публикации в других изданиях.

В статье должны быть соблюдены литературные нормы языка, на котором она написана.

Статья должна быть представлена в виде рукописи в соответствии с требованиями, изложенными в Приложениях 1 и 2 (Регламент: <https://www.bsu.edu.ru/bsu/science/public/field-biologist-journal>).

Нумерация выпусков Журнала – двойная (том – с первого года выхода, номер – текущая по томам). График выхода Журнала размещается на сайте <https://www.bsu.edu.ru/bsu/science/public/field-biologist-journal/>.

Порядок представления в редакцию рукописей статей описан в «Регламенте»: <https://www.bsu.edu.ru/bsu/science/public/field-biologist-journal>.

Выпускающий редактор *Л.П. Котенко*
Корректурa, компьютерная вёрстка *В.С. Берегова*
Оригинал-макет *Ю.А. Присного*
E-mail: prisniy_y@bsu.edu.ru

На обложке использовано фото *А.В. Присного* –
«Гнездо дятла», март 2008 г., Губкинский р-н, Белгородская обл.

Подписано в печать 27.09.2019. Формат 60×84/8
Гарнитура Times New Roman. Усл. п. л. 7,0. Заказ 227
Цена свободная. Тираж 190 экз.
Дата выхода 30.09.2019

Оригинал-макет подготовлен и тиражирован в Издательском доме «Белгород»
308015 г. Белгород, ул. Победы, 85. Тел.: 30-14-48