

## МОБИЛИЗАЦИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ МНОГОЛЕТНИХ И ОДНОЛЕТНИХ ТРАВ МЕЛОВОГО ЮГА СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ: ОХРАНА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ\*

**Е. В. Думачева**, доктор биологических наук  
**Н. С. Гончарова, В. Н. Калашникова, Ю. В. Печегина,**  
**А. Ю. Печегин, А. А. Гребенников, Н. А. Сопина**

*ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса», г. Лобня Московской области, Россия,  
laboratory\_ph@mail.ru*

*Обсуждаются результаты совместных научных исследований ученых и аспирантов Федерального научного центра кормопроизводства и агроэкологии им. В. Р. Вильямса и Белгородского государственного национального исследовательского университета по поиску и отбору ценных источников селекционных признаков и мобилизации генетических ресурсов растений на территории мелового юга Среднерусской возвышенности. В результате выделены источники ценных хозяйственных признаков однолетних и многолетних трав (люцерны серповидной, копеечника крупноцветкового, козлятника восточного, клевера земляничного, фацелии пижмолистной и других) по семенной продуктивности и продуктивности надземной фитомассы, облиственности, длительности периода цветения.*

**Ключевые слова:** *исходный материал, люцерна серповидная, копеечник крупноцветковый, козлятник восточный, клевер земляничный, фацелия пижмолистная.*

Проведение совместных научных исследований по поиску и отбору ценных источников селекционных признаков и мобилизации генетических ресурсов растений является актуальным направлением современной биологической и сельскохозяйственной науки. Примером эффективной совместной работы является проведение геоботанических экспедиций ученых и аспирантов Федерального научного центра кормопроизводства и агроэкологии им. В. Р. Вильямса и Белгородского государственного национального исследовательского университета в рамках реализации совместной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Меловой юг Среднерусской возвышенности соответствует территории трех областей, которые граничат друг с другом: Белгородской, Курской и Воронежской. Территория уникальна по своим климатиче-

---

\*Исследования выполнены при поддержке Нацпроекта «Наука и университеты» в рамках Госзадания FGGW-2022-0013 «Разработка теоретических основ ускорения интродукции, селекции и повышения эффективности семеноводства сельскохозяйственных растений на основе оценки сопряженности фундаментальных физиологических процессов».

ским, ландшафтным, экологическим условиям. Здесь находятся так называемые, меловые «сниженные альпы», меловые стенки и др. [1–3]. Историко-географическая древность Белгородчины и широкое распространение карбонатных пород, на фоне высокой расчлененности территории, способствовали образованию мощного эндемичного флороценотического комплекса. Здесь сохранились остатки древней флоры, что объясняет формирование растительности с высокой долей реликтовых и эндемичных элементов [4–6]. В частности, для региона характерно богатое видовое разнообразие видов бобовых трав [7].

Исследования видового состава и свойств многолетних и однолетних трав проведено в 2022–2023 гг. Среди изученных видов бобовых региона более 40 % видов относится к представителям палеарктической флоры, а более 30 % — к степному типу. По нашим оценкам, семейство Fabaceae насчитывает 45 видов, и которых 11 видов приходится на род астрагал (*Astragalus*), девять видов — на род клевер (*Trifolium*), встречаются четыре вида чин (*Lathyrus*), три вида люцерн (*Medicago*) и горошка (*Vicia*); роды ракитник (*Chamaecytisus*), донник (*Melilotus*) и дрок (*Genista*) насчитывают по два вида. Роды язвенник (*Anthyllis*), карагана (*Caragana*), вязель (*Coronilla*), копеечник (*Hedysarum*), лядвенец (*Lotus*), эспарцет (*Onobrychis*), стальник (*Ononis*), остролодочник (*Oxytropis*), робиния (*Robinia*) представлены одним видом [1; 4].

Редкими и нуждающимися в охране являются виды: *Hedysarum grandiflorum* Pall. (копеечник крупноцветковый), *Astragalus albicaulis* DC. (астрагал белостебельный), *Lathyrus pallescens* (Bieb.) C. Koch (чина бледноватая), *A. dasyanthus* Pall. (астрагал шерстистоцветковый). Они внесены в Красную книгу Белгородской области, а вид *H. grandiflorum* — в Красную книгу РФ [8–10].

Многие виды являются кальцефилами, для которых меловой субстрат стал необходимой средой обитания. Обменные процессы у особей этих видов нуждаются в меловом субстрате для оптимальной жизнедеятельности. Ведутся исследования по введению их в культуру.

Необходимость направления по окультуриванию дикорастущих форм связана с тем, что трава этих видов является ценным сырьем для фармацевтической промышленности. Их надземная фитомасса содержит тритерпеновые гликозиды (дазиантозиды), флавоноиды (кемпферол, кверцетин), танины, углеводы, витамины, органические кислоты, кумарины, оксикумарины и другие биологически активные вещества в высоких концентрациях [11–13]. Также многие дикорастущие виды многолетних и однолетних трав являются ценными кормовыми культурами [14; 15].

Большинство изученных видов бобовых (33 вида), произрастающих на меловых и карбонатных субстратах, являются факультативными

кальцефилами. Поскольку многие дикорастущие виды бобовых — дикие родичи культурных и, в первую очередь, ценных кормовых растений (виды люцерны, клевера, донника, эспарцета), важной задачей является их изучение в качестве источников генетических ресурсов при получении исходного материала, устойчивого к таким неблагоприятным условиям среды как низкая оводненность субстрата, низкая доступность элементов питания, устойчивость к избыточной инсоляции, засолению почвы и т. д.

Перспективным видом для изучения является люцерна желтая, или серповидная. Свое название она получила из-за желтой или золотисто-желтой окраски цветков и серповидной формы бобов. Такие ценные признаки *M. falcata* как высокие урожайность кормовой массы и содержание белка, сбалансированный аминокислотный состав, хорошая усвояемость, устойчивость к неблагоприятным условиям окружающей среды сделали ее, наряду с видами *M. sativa* и *M. varia*, востребованной кормовой культурой. В селекционной работе ученых ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» важное место отводится мобилизации генетических ресурсов местных дикорастущих популяций [16].

Интерес к изучению диких родичей рода *Medicago* не ослабевает не только в России, но и в мире. Во многих экономически развитых странах, включая США и страны ЕЭС, усиливается внимание к программам по использованию сортов местного (аборигенного) происхождения для восстановления и сохранения биоразнообразия территорий [17–19].

В культуре вид *M. falcata* известен с XIX века. В России возделывается в соответствии с сортовым районированием в лесной, лесостепной и степной зонах: от Центрального Черноземья до Якутии. Вид *M. falcata* широко распространен в холодных регионах России, Монголии, Скандинавии и северного Китая. В Северной Америке *M. falcata* является одним из наиболее востребованных видов люцерны, особенно в полузасушливых регионах северных Великих равнин в США и Канаде. Желтую люцерну отличает высокая морфологическая внутрипопуляционная изменчивость. Вид хорошо приспособлен как к суровым зимам, так и к жаркому и сухому летнему континентальному климату.

Основными методами селекции *M. falcata* остаются гибридизация и отбор. Ведется биотипический (индивидуально-семейный) отбор, эффективный в силу высокого внутрипопуляционного разнообразия и полиморфизма местных экотипов и популяций *M. falcata* в различных регионах страны. Важную роль в селекционной работе играет метод поликросса — создания сложногибридных популяций, способствующий увеличению генетического разнообразия и созданию нового селекционного материала. Сохраняют свою актуальность методы эдафической се-

лекции, в задачу которых входит получение генотипов, специфически приспособленных к неблагоприятным почвенным условиям (в первую очередь, засолению, избытку ионов тяжелых металлов и т. д.), а также методы массового и индивидуального позитивного многократного отбора, с оценкой по кормовой и семенной продуктивности, устойчивости к болезням, вредителям, зимостойкости и т. д. В результате селекционной работы в различных научных учреждениях страны получены восемь сортов желтой (серповидной) люцерны (*M. falcata*), которые включены в государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [16].

Меловой юг Среднерусской возвышенности в пределах Белгородской и Воронежской областей представляет собой уникальную территорию для проведения исследований дикорастущих форм культурных растений, в том числе *M. falcata*. Регион в последние годы рассматривают как вторичный антропогенный микрогенцентр формообразования синантропных видов растений в результате дивергентной эволюции [1; 4].

Особенностью мелового юга Среднерусской возвышенности является широкое распространение овражно-балочных комплексов с меловыми обнажениями, формирование зон с особым микроклиматом, высокий эндемизм флоры и фауны. При поиске ценных форм *M. falcata* в естественных условиях, учитывается то, что высокорентабельные товарные культуры, такие как соя, подсолнечник, пшеница и др., часто вытесняют люцерну с лучших пахотных земель в худшие районы. Поэтому ведется поиск форм, способных выживать и давать продукцию в неблагоприятных условиях возделывания: на эродированных и склоновых землях, при низком уровне питательных веществ и доступности воды.

Важным направлением исследований является расширение спектра используемых в аграрном производстве кормовых культур, которые одновременно можно использовать в качестве сидеральных, медоносных, декоративных и т. д. [20].

Ведется исследовательская работа по введению в культуру клевера земляничного. Клевер земляничный (*Trifolium fragiferum*), также известный как клевер дикий, пустоягодник — травянистое многолетнее растение, принадлежащее к семейству бобовых, не превышает в высоту 10–40 см. Цветение приходится на май–август. Произрастает *T. fragiferum* на влажных и сырых солонцеватых лугах, в долинах рек и ручьев, на равнине и в предгорьях. Ареал обитания — Европейская часть бывшего СССР, Кавказ, Средняя Азия, Западная Европа, Западный Китай (Джунгария). Клевер земляничный — хорошее пастбищное растение, поедаемое всеми видами скота. Выращивается на сено, сенаж, зеленый корм и как пастбищное растение. При поедании зеленой массы

животные не болеют тимпанией. Заслуживает внимания для введения в культуру на засоленных и солонцеватых почвах в зоне степей и пустынь. В США и Австралии давно введен в культуру. Улучшает структуру почвы и рекомендуется для мелиорации засоленных почв. Хорошо выносит затопление и переменность в увлажнении. После стравливания хорошо отрастает. Урожайность зеленой массы *T. fragiferum* — 150–200 ц/га, сена — 28–50 (до 80) ц/га, семян — 8–20 ц/га [1; 3; 4].

В последние годы как потенциально инвазивный рассматривается вид *Galega orientalis* Lam., который широко используется в сельском хозяйстве. В «Черной книге флоры Средней России» *G. orientalis* приводится в списке растений, проявляющих тенденцию к расширению ареала [21]. В условиях юго-запада Среднерусской возвышенности распространение *G. orientalis* характерно для агрофитоценозов. При этом отмечается, что исследований инвазивной активности недостаточно для понимания тенденций расселения *G. orientalis*. Установлено, что плотность популяций снижается при затенении под пологом леса, при внедрении в опушечные экотоны. Высказывается мнение, что этот светлюбивый вид имеет перспективу для расширения своего вторичного ареала лишь в условиях открытых ландшафтов.

В связи с этим, для лесостепной зоны, где на склонах балок преобладают естественные степные фитоценозы, большое значение имеет анализ взаимодействия чужеродных видов с травянистой растительностью в процессе сукцессий. Проводится изучение экологических особенностей и инвазивной активности модельной популяции *G. orientalis* в условиях многолетней залежи в лесостепной зоне юго-запада Среднерусской возвышенности. Оценка инвазивной активности искусственной популяции *G. orientalis* на долголетней залежи на выщелоченном черноземе в условиях юга-запада Среднерусской возвышенности показала, что не наблюдалось расширения площади, занимаемой популяцией после прекращения ее культурного возделывания [22].

На многолетней залежи изучаемая популяция *G. orientalis* не имела высокой инвазивной активности, не расширяла свой ареал и, вопреки предполагаемой опасности, не привела к зарастанию залежи козлятником восточным, не образовала монодоминантное сообщество и не смогла вытеснить местные аборигенные виды. Установлено, что на залежи формировались условия влагообеспеченности, плотности почвы и химические показатели почвенного плодородия, препятствующие активной конкуренции *G. orientalis* со злаками. Искусственная популяция в изучаемый период времени не имела достаточного инвазивного потенциала и не представляла опасности для аборигенных сообществ ни в части формирования банка семян, ни в части активности вегетативного размножения, ни в части аллелопатического влияния.

Широкую известность в последние годы приобрела фацелия пижмолистная как сидеральная и медоносная культура. Интерес к фацелии как перспективной сельскохозяйственной культуре многофункционального значения усиливается в мире. Активно изучают ее биохимический состав, генетические особенности [23; 24].

Актуален поиск исходного материала фацелии, обладающего комплексом таких свойств как устойчивость к болезням, высокое качество кормовой массы, мягкие стебли, отсутствие или пониженное число волосков на стеблях и листьях, семенная продуктивность. Мобилизация генетических ресурсов дикорастущих форм фацелии в Белгородской области позволила создать два новых сорта: Милица и Дана.

С целью сохранения и изучения разнообразия биологических ресурсов многолетних и однолетних трав ведется работа по формированию коллекций, включающих как районированные сорта, так и отборы из дикорастущих популяций.

На базе коллекций однолетних и многолетних трав созданы условия для быстрого поиска необходимого для селекционной работы ценного исходного материала, а также для контроля за поддержанием сохранности образцов в полевых условиях или в виде банка семян.

Выделены источники ценных хозяйственных признаков однолетних и многолетних трав (люцерны серповидной, копеечника крупноцветкового, козлятника восточного, клевера земляничного, фацелии пижмолистной и других) по семенной продуктивности и продуктивности надземной фитомассы, облиственности, длительности периода цветения.

#### Литература

1. Растительный мир Белгородской области / В. И. Чернявских, О. В. Дегтярь, А. В. Дегтярь, Е. В. Думачева. – Белгород : Белгородская областная типография, 2010. – 472 с. – ISBN 978-5-86295-227-8.
2. Дегтярь О. В., Чернявских В. И. О состоянии степных сообществ юго-востока Белгородской области // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Серия: Биология. – 2004. – № 2. – С. 254–258.
3. Использование биоресурсного потенциала ботанического сада для разработки экскурсионных программ / Е. В. Думачева, В. И. Чернявских, А. А. Польшина, М. Е. Комарова // Научный результат. Серия: Технология бизнеса и сервиса. – 2014. – Т. 1, № 1(1). – С. 4–14.
4. Думачева Е. В., Чернявских В. И. Биоресурсный потенциал бобовых трав на меловых обнажениях и карбонатных почвах Европейской России. – Белгород : Издательский дом «Белгород», 2014. – 144 с. – ISBN 978-5-9571-0914-3.
5. Мобилизация биологических ресурсов дикорастущих форм *Hyssopus officinalis* L. для селекции / В. И. Чернявских, Е. В. Думачева, У. К. Д. Шейх [и др.] // Кормопроизводство. – 2023. – № 6. – С. 17–22.

6. Некоторые подходы к оценке антропогенного влияния на фитобиоту / В. К. Тохтарь, М. Ю. Третьяков, В. И. Чернявских [и др.] // Проблемы региональной экологии. – 2011. – № 2. – С. 92–95.
7. Думачева Е. В., Чернявских В. И. Биологический потенциал бобовых трав в естественных сообществах эрозионных агроландшафтов Центрального Черноземья // Кормопроизводство. – 2014. – № 4. – С. 8–11.
8. Influence of ecological conditions of various habitats on individual morpho-biological and physiological features of *Hedysarum grandiflorum* Pall seeds / L. D. Sajfutdinova, V. M. Kosolapov, V. I. Cherniavskih, E. V. Dumacheva // Materials V International Youth Applied Research Forum “Oil Capital”: Conference Series “Oil Capital” 23–24 March 2022 Khanty-Mansyisk Autonomous Okrug-Yugra, Russia. – AIP Conf. Proc. 2023. – Vol. 2929, № 1. – P. 040005. – DOI: 10.1063/5.0179494.
9. Impact of endemic calciphilous flora of the Central Russian Upland on the nitrogen regime of carbonate soils and sub-soils / V. I. Cherniavskih, E. V. Dumacheva, F. N. Lisetsky [et al.] // Bioscience Biotechnology Research Communications. – 2019. – Vol. 12, No. 3. – P. 594–600. – DOI: 10.21786/bbrc/12.3/7.
10. Курской А. Ю., Тохтарь В. К., Чернявских В. И. Флористические находки адвентивных и раритетных видов растений на юго-западе Среднерусской возвышенности // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 9–3. – С. 78–82.
11. Studies of biological resources of *Urtica dioica* L. As initial material for breeding / E. V. Dumacheva, V. I. Cherniavskih, A. V. Prisniy [et al.] // Journal of International Pharmaceutical Research. – 2018. – Vol. 45. – P. 473–476.
12. Имачуева Д. Р., Серебряная Ф. К., Зилфикаров И. Н. Количественное определение суммы ксантонов в пересчете на мангиферин в надземных органах видов рода копеечник (*Hedysarum* L.) методом УФ-спектрофотометрии // Химия растительного сырья. – 2020. – № 3. – С. 179–186. – DOI: 10.14258/jcprm.2020034553.
13. Phytochemicals and biological studies of plants in genus *Hedysarum* / Y.-M. Dong, D. Tang, N. Zhang et al. // Chem. Cent. J. – 2013. – V. 7. № 124. – <https://bmcchem.biomedcentral.com/articles/10.1186/1752-153X-7-124>
14. Косолапов В. М., Чернявских В. И. Кормопроизводство: состояние, проблемы и роль ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» в их решении // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – Т. 36, № 4. – С. 5–14. DOI: 10.53859/02352451\_2022\_36\_4\_5.
15. Косолапов В. М., Чернявских В. И., Костенко С. И. Новые сорта кормовых культур и технологии для сельского хозяйства России // Кормопроизводство. – 2021. – № 6. – С. 22–26. DOI: 10.25685/KRM.2021.89.77.001.
16. Wild Populations of *Medicago Falcata* L. In Small River Basins of European Russia As A Source Material for Breeding / V. M. Kosolapov, V. I. Cherniavskih, E. V. Dumacheva [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : 2, Moscow, 17–20 июня 2021 года. – Moscow, 2021. – P. 012005. – DOI: 10.1088/1755-1315/901/1/012005.
17. Многолетние травы для пастбищ, газонов и рекультивации: селекция и практика / В. М. Косолапов, С. И. Костенко, Е. В. Думачева, В. И. Чернявских // Кормопроизводство. – 2022. – № 10. – С. 14–17.
18. Думачева Е. В., Чернявских В. И. Влияние способа возделывания люцерны гибридной на семенную продуктивность потомства первого поколения на карбо-

- натных почвах Центрально-Чернозёмного региона // Кормопроизводство. – 2014. – № 2. – С. 23–25.
19. Думачева Е. В., Чернявских В. И. Почвенно-ризосферные взаимодействия некоторых видов Fabaceae при возделывании в культуре на карбонатных почвах // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 9–2. – С. 351–355.
  20. Многолетние травы для пастбищ, газонов и рекультивации: селекция и практика / В. М. Косолапов, С. И. Костенко, Е. В. Думачева, В. И. Чернявских // Кормопроизводство. – 2022. – № 10. – С. 14–17.
  21. Productivity of galega (*Galega orientalis*) in single-species and binary crops with sainfoin (*Onobrychis arenaria*): a case study of forest-steppe of European Russia / V. I. Cherniavskih, E. V. Dumacheva, F. N. Lisetskii [et al.] // Bioscience Biotechnology Research Communications. – 2020. – Vol. 13, No. 1. – P. 15–22. – DOI: 10.21786/bbrc/13.1/4.
  22. Чернявских В. И., Думачева Е. В. Эффективность совместных посевов козлятника восточного с эспарцетом песчаным на семена // Кормопроизводство. – 2019. – № 12. – С. 21–25.
  23. The use of morphobiological characteristics in the selection of *Phacelia Tanacetifolia* Benth / V. I. Cherniavskih, E. V. Dumacheva, A. A. Gorbacheva [et al.] // International Journal of Green Pharmacy. – 2018. – Vol. 12, No. 2. – P. 433–436. – DOI: 10.22377/ijgp.v12i02.1903.
  24. Ecological and biological features of *Phacelia tanacetifolia* benth. In various ecotopes of southern European Russia / V. I. Cherniavskih, E. V. Dumacheva, V. V. Konoplev [et al.] // EurAsian Journal of BioSciences. – 2020. – Vol. 14, No. 1. – P. 1477–1481.

#### **MOBILIZATIONS OF GENETIC RESOURCES OF PERENNIAL AND ANNUAL GRASSES IN THE CRETACEOUS SOUTH OF THE CENTRAL RUSSIAN UPLAND: PROTECTION AND USE**

**E. V. Dumacheva, N. S. Goncharova,  
V. N. Kalashnikova, Yu. V. Pechegina,  
A. Yu. Pechegin, A. A. Grebennikov, N. A. Sopina**

*The article discusses the results of joint research by scientists and graduate students of the V. R. Williams Federal Scientific Centre for Forage Production and Agroecology and Belgorod State National Research University on the search and selection of valuable sources of breeding traits and mobilization of plant genetic resources. V. R. Williams and Belgorod State National Research University on search and selection of valuable sources of breeding traits and mobilization of plant genetic resources on the territory of the Cretaceous south of the Central Russian Upland. As a result, the sources of valuable economic traits of annual and perennial grasses (alfalfa sickle, large-flowered sweetvetch, oriental goats-rue grass, strawberry clover, phacelia tansy-leaved and others) were identified in terms of seed productivity and productivity of aboveground phytomass, cladding, duration of flowering period.*

**Keywords:** *source material, alfalfa sickle, large-flowered sweetvetch, oriental goats-rue grass, strawberry clover, phacelia tansy-leaved.*