

## АННОТАЦИЯ

докторской диссертации на тему: Биологические особенности *Scabiosa isetensis* и *Scabiosa ochroleuca* на территории Центрального Казахстана представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «БД060700-Биология»

### ТЫРЖАНОВОЙ САЯГУЛЬ СЕРИКОВНЫ

#### **Актуальность диссертационной работы.**

В настоящее время изучение лекарственных растений местной природной флоры Казахстана является важным аспектом сохранения и рационального использования биологического разнообразия. В Республике Казахстан произрастает около 6000 видов сосудистых растений, из которых порядка 1500 видов находят применение в народной и официальной медицине.

Рост интереса к лекарственным растениям объясняется высокой фармакологической активностью вторичных метаболитов растений, которые могут проявлять различные виды биологической активности. Комплексность действия лекарственных трав создает потенциал более длительного их применения при одновременном снижении побочных эффектов, характерных для синтетических лекарственных препаратов.

Одними из перспективных видов лекарственных растений в Центральном Казахстане выступают скабиоза бледно-желтая и скабиоза исетская, сырье которых обладает антимикробной, антиоксидантной, противогрибковой активностью, а надземные и подземные органы находят применение в народной медицине для лечения заболеваний дыхательной системы, кожных заболеваний, как антидиабетическое средство и др.

**Объект исследования** лекарственные растения из семейства Ворсянковые (Dipsacaceae): *Scabiosa ochroleuca* L. и *Scabiosa isetensis* L.

**Цель работы:** эколого-биологическая и ресурсная оценка природных популяций скабиозы бледно-желтой (*Scabiosa ochroleuca*) и скабиозы исетской (*Scabiosa isetensis*) в условиях Центрального Казахстана, установление оптимальных условий криоконсервации для сохранения генетического разнообразия.

#### **Задачи исследования:**

1 Современная оценка состояния популяций *Scabiosa isetensis* и *Scabiosa ochroleuca* в природных популяциях Карагандинской и Улытауской областей (Центральный Казахстан).

2 Определение сырьевых запасов, возможного объема заготовки сырья в природных популяциях *Scabiosa isetensis* и *Scabiosa ochroleuca*, изучение динамики накопления суммы экстрактивных веществ.

3 Определение основных периодов и фаз онтогенеза *Scabiosa isetensis* и *Scabiosa ochroleuca* в природных условиях.

4 Установление оптимальных условий для криохранения семенного материала *Scabiosa isetensis* и *Scabiosa ochroleuca*.

### **Теоретико-методологическая база исследования:**

Род *Scabiosa* впервые был выделен К. Линнеем в 1753 году, в объеме 18 видов, известных ему на тот момент. Эти виды происходят с разных континентов земного шара: Южная Африка, Азия (Индия, Сирия), Европа и Северная Америка (Куба). Так как род имел небольшое число видов, его не пересматривали в систематическом отношении. Таксономические пересмотры проводились скорее на уровне регионов или стран, например, Испания и Балеарские острова (Devesa J.A., 1984), и Египет (El bous M.M., Gazer M., 2016).

Согласно флоре СССР (1957) и Казахстана (1965) род относится к семейству Dipsacaceae (Greuter W., Burdet H. M., 1985), тогда в ресурсе POWO и по данным молекулярно-филогенетической оценки – к семейству Caprifoliaceae (Manning J.C., 2014).

Для установления видовой принадлежности таксонов использованы фундаментальные сводки «Флора СССР» (1934-1965), «Флора Казахстана» (1956-1966), «Определитель растений Средней Азии» (1968-1994), «Флора Сибири» (1988-2003) и другие. Верификацию видов проводили с использованием платформы iNaturalist, Plantarium, POWO. Названия таксонов приведены по сводке С.К. Черепанова (1995).

Жизненные формы растений оценивали по системе И.Г. Серебрякова (1982) с выделением следующих классов: деревья, кустарники, полукустарники, полукустарнички, травянистые многолетние растения, малолетники (одно- и двулетние виды). Экологические группы растений выделены по отношению к условиям увлажнения (гигрофиты, мезофиты, мезоксерофиты, ксеромезофиты, ксерофиты), плодородию почвы, содержанию гумуса, освещенности и температурным условиям (Куминова А. В., 1960, Мэгарран Э., 1992). Оценка ресурсов надземных органов оценивали по методике А. И. Шретера, И.Л. Крыловой и И.Л. Борисовой (1986). При описании онтогенеза использовали методику А.А. Уранова (1969), тип популяции определили по Т.А. Работнова [1950].

Описание ультраструктуры поверхности семенного материала выполнено в соответствии с рекомендациями E. Cervantes et al. (2016), D. G. Gabr (2018), J.-H. Song et al. (2018), N. D. Hallam (1970), S. Ray et al. (2014), Z. Lubna et al. (2019), M. Vona (2020)]. Анализ данных выполняли в среде R (<http://dx.doi.org/10.2307/2963459>). Для каждой площади рассчитывали видовое богатство (альфа-разнообразие). Для характеристики биоразнообразия рассчитывали следующие индексы, рекомендованные в работе Мэгарран (1992).

**Личный вклад автора в получение научного результата.** Автором лично разработана программа исследований, проведение полевые экспедиционные выезды, сбор гербарного и семенного материала, анализ состояния сообществ с участием скабиозы бледно-желтой и скабиозы исетской на территории Центрального Казахстана с оценкой сырьевых запасов, выполнены исследования по криоконсервации семенного материала. Автор лично занимался сбором исходных данных, проведением статистической обработки и анализов полученных результатов.

### **Научная новизна и значимость диссертационной работы.**

Впервые исследовано современное состояние сообществ с участием *Scabiosa isetensis* и *Scabiosa ochroleuca* на территории Центрального Казахстана, определены популяции, пригодные для практического использования. По относительному флористическому составу в условиях Центрального Казахстана в сообществе с участием *Scabiosa ochroleuca* выявлено 142 видов и в сообществе с участием *Scabiosa isetensis* выявлено 79 видов и впервые создана карта распространения обоих видов скабиозы на территории Центрального Казахстана.

Впервые составлены онтогенетические спектры исследованных популяций *Scabiosa isetensis* и *Scabiosa ochroleuca*.

Впервые определены оптимальные фазы заготовки сырья скабиозы и установлены популяций с высоким содержанием действующих веществ.

Впервые установлено количественное содержание суммы экстрактивных веществ по фазам вегетации.

Впервые исследована морфология и биология прорастания семян *Scabiosa isetensis* и *Scabiosa ochroleuca*, установлены сроки хранения в традиционных условиях.

Впервые оценена жизнеспособность семян *Scabiosa isetensis* и *Scabiosa ochroleuca* в зависимости от типа тары и условий размораживания и разработан алгоритм замораживания семенного материала в жидком азоте.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

Современное состояние популяций и ресурсы растений *Scabiosa isetensis* и *Scabiosa ochroleuca* в Центральном Казахстане.

Флористический состав сообществ с участием видов *Scabiosa isetensis* и *Scabiosa ochroleuca*.

Динамика накопления биологически активных веществ в сырье по фазам вегетации и месту произрастания.

Условия проращивания семян *Scabiosa isetensis* и *Scabiosa ochroleuca*.

Алгоритм и практические рекомендации по криоконсервации семенного материала растений *Scabiosa isetensis* и *Scabiosa ochroleuca*.

Заключение.

1. Определен видовой состав растительных сообществ, в которых присутствуют популяции *Scabiosa isetensis* и *Scabiosa ochroleuca*. В популяциях с участием скабиозы бледно-желтой описано 142 вида из 98 родов и 31 семейства. Лидирующими семействами в сообществах с участием скабиозы бледно-желтой является *Asteraceae* (42 вида или 29,5%), *Poaceae*, *Rosaceae* (по 12 видов или 8,4%), *Fabaceae* (9 видов или 6,33%). Ведущие четыре семейства составляют 52,81% от полного видowego состава флоры сообществ. Альфа-разнообразие в сообществах с участием скабиозы бледно-желтой составляло от 50 до 70, индекс Шеннона – от 3,82 до 4,17, выровненность по Пиелу – 0,97-0,98, индекс Симпсона – 0,97-0,98. Для популяций скабиозы исетской установлено произрастание 79 видов из 56 родов и 23 семейств. Ведущими семейства выступают *Asteraceae* (24 вида или 30,37%), *Fabaceae* (8 видов или 10,2%) и

*Rosaceae* (5 видов или 6,3%), то есть данные 3 семейства составляют 46,8% от общего видового состава сообществ. Альфа-разнообразие для сообществ с участием скабиозы исетской изменялось от 26 до 51, индекс Шеннона – от 3,23 до 3,87, выровненность по Пиелу – 0,97-0,99, индекс Симпсона – 0,96 -0,98.

2. В спектре жизненных форм для обоих видов преобладают травянистые многолетние растения, экологических групп – мезофиты и ксерофиты, что подтверждает приуроченность таксонов к степным территориям. Однако, типичные места обитания *Scabiosa ochroleuca* характеризуются приуроченностью к более увлажненным местам, тогда как *Scabiosa isetensis* и растет в более аридных условиях.

3. Результаты кластерного анализа позволили выделить по 3 группы популяций для скабиозы бледно-желтой и скабиозы исетской. Для скабиозы бледно-желтой в первый кластер вошли 3 сообщества – популяции из Спасских сопков, гор Каркаралы и Корнеевские леса, второй кластер образуют популяции из ГНПП «Буйратау», в третий кластер вошли популяции их окрестностей пос. Молодежный, гор Бектауата и Улытау. Для скабиозы исетской в первый кластер вошли территории ГНПП «Буйратау», во второй – сообщества из гор Улытау, в третий – их сопков Аксу-Аюлы и гор Бектауата. Разделение видов *Scabiosa ochroleuca* и *S. isetensis* на кластеры свидетельствует о наличии между ними экологических и генетических различий. Эти различия сформировались под воздействием географической изоляции и экологических факторов. Полученные данные имеют важное значение для сохранения генетического разнообразия видов и определения репрезентативных популяций для дальнейших исследований.

4. Изучены морфометрические показатели надземных органов *Scabiosa isetensis* и *Scabiosa ochroleuca*. Установлены популяции с более высокими показателями высоты, численности генеративных побегов и диаметра соцветий. На основании морфологических показателем определены перспективные популяции для отбора семян для интродукции и закладки в семенной крио банк.

5. Были составлены онтогенетические спектры исследованных популяций *Scabiosa isetensis* и *Scabiosa ochroleuca* в условиях Центрального Казахстана. Для обоих видов все популяции характеризуются единым типом онтогенетического спектра, несмотря на обитания в разных географических точках. Спектр левостороннего типа с преобладанием ювенильных особей.

6. Определены сырьевые запасы надземных органов *Scabiosa ochroleuca* на площади 104,3 га с эксплуатационным запасом 347,56 ц и объемом возможного сбора – 204,28 ц; для *Scabiosa isetensis* совокупная площадь зарослей составила 97 га, эксплуатационный запас рассчитан на уровне 228,48 ц, объем возможного сбора – 137,09 ц. Оптимальной фазой сбора сырья является цветение. Установлены популяции с максимальным накоплением экстрактивных веществ.

7. Исследован большой цикл онтогенеза скабиозы бледно-желтой и скабиозы исетской на основе наблюдений в лабораторных условиях и природных популяциях. Большой цикл онтогенеза скабиозы бледно-желтой включает 4 возрастных периодов и 4 возрастных состояний, его длительность

составляет 2 года. У скабиозы исетской большой цикл онтогенеза включает 3 возрастных периода и 7 возрастных состояний, длительность которых в условиях Центрального Казахстана укладывается в 14-20 лет.

8. Установлены особенности морфологии и ультраструктуры семян *Scabiosa isetensis* и *Scabiosa ochroleuca*, установлены фазы прорастания, включающие набухание, появление зародышевого корня, появление гипокотилия, его изгиб, появление семядольных листьев, появление первого настоящего листа. По обоим видам определены зависимость морфологических, весовых показателей и всхожести в зависимости от места происхождения образцов. Установлена длительность хранения семенного материала обоих видов скабиозы при традиционных условиях – бумажная тара и холодильная камера. Для семян *Scabiosa isetensis* и *Scabiosa ochroleuca* длительность хранения составила 3 года, для семян *Scabiosa isetensis* – 2 года. Для обоих видов показана положительная практика применения сепарирования с целью отбора наиболее крупных и выполненных семянок для дальнейшего хранения.

9. Оптимизированы условия криоконсервации семян *Scabiosa isetensis* и *Scabiosa ochroleuca*. Для хранения в жидком азоте необходимо использовать пластиковую тару, размораживание вести на водяной бане, оптимальный криопротектор – 40% раствор глицерина. Полученные результаты позволили разработать алгоритм подготовки и организации длительного хранения семян скабиозы при сверх критических низких температурах, а также подготовить рекомендации по криоконсервации.

**Апробация и одобрение результатов работы.** Результаты и выводы исследования представлены в 13 работах, в том числе опубликовано 1 монография, 1 статья опубликована в научном журнале, входящем в наукометрическую базу Scopus “Online Journal of Biological Science”, 6 статей в журналах, рекомендованных комитетом по контролю в сфере науки и высшего образования Республики Казахстан, 5 статьи в материалах международных научно-практических конференций.