

О Т З Ы В
официального оппонента
на диссертацию Даббаг Алаа
«Экологические особенности растений песчаных
карьеров Московской области», представленную
на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 03.02.08 – Экология (биология)

Актуальность темы. Изучение флоры и растительности антропогенно трансформированных экотопов относятся к приоритетным направлениям ботанико-экологических исследований. Во многих регионах карьеры, формирующиеся в результате добывчи полезных ископаемых, занимают большие площади. Карьерные комплексы относятся к антропогенным экотопам, не характерным для местного ландшафта, их флора формируется спонтанно в результате заноса местных и адвентивных видов. Подобные исследования очень важны для разработки эффективных способов рекультивации нарушенных экотопов. В последние десятилетия исследования флоры и растительности карьеров, образующихся после добывчи полезных ископаемых, проводятся в различных регионах нашей страны (Сенченко, 2008; Шевкун, Крупская, 2009; Канцерова, 2010; Борисова, 2018 и др.) и за рубежом (Rehounkova, Prach, 2010 и др.).

Работа Даббаг Алаа посвящена изучению экологических особенностей растений и естественному восстановлению растительного покрова песчаных карьеров в Московской области. Актуальность исследований очевидна. Также, несомненно, практическое и методическое значение выполненной работы.

Научная новизна работы. В работе впервые проведены исследования видового разнообразия песчаных карьеров Московской области. Полученные автором данные дополняют имеющиеся сведения о закономерностях формирования растительных сообществ антропогенно измененных экотопов.

Выявлены эколого-биологические особенности видов растений, отмеченных на песчаных карьерах региона.

Практическое значение работы заключается в том, что на основе полученных результатов автором разработана система конкретных рекомендаций по фитомелиорации песчаных карьеров, которая может быть использована в Московской области.

Структура диссертационной работы. Диссертация состоит из введения, 5 глав, выводов, списка литературы и 4 приложений. Основной текст изложен на 137 страницах машинописного текста, иллюстрирован 26 рисунками, содержит 7 таблиц. Список литературы состоит из 178 источников, в том числе 20 на иностранном языке.

Анализ содержания диссертационной работы. Во введении описаны актуальность темы, цель и задачи исследований, сформулированы положения, выносимые на защиту, теоретическая и практическая значимость полученных результатов.

В главе 1 рассматриваются литературные данные об особенностях строения растений песчаных карьеров, теоретические вопросы биологической рекультивации песчаных карьеров. На основе анализа литературных данных охарактеризованы экологические, анатомо-морфологические и физиолого-биохимические особенности псаммофильных видов растений. Также приводятся сведения о рекультивационных работах и этапах рекультивации карьеров, которые формируются после добычи песка. Особое внимание уделено Даббаг Алаа описанию фитомелиорации, подробно описана классификация фитомелиоративных систем, приведены данные о влиянии фитомелиорации на структуру почв и др.

Большое внимание уделено автором проблемам движения песков, что важно для аридных территорий нашей планеты, подробно проанализированы проблемы устойчивости растений к движению песков и способы остановки эрозии. Однако, описанию технологий и методов,

захищающие песчаные ландшафты от выдувания ветром, которые применяются, например, в Ливии, Ираке и других странах, уделяется очень большое внимание.

В главе 2 описан район проведения исследований. Кратко охарактеризовано географическое положение Московской области, особенности рельефа, климата, почвенного покрова, гидрологии, а также растительности. Отмечено богатство полезных ископаемых (на территории области известно более 800 месторождений разнообразных полезных ископаемых), большинство среди которых – запасы песков.

Материалы и методы исследований изложены в главе 3. Даббаг Алаа проводила собственные полевые исследования течение 3 сезонов (2015– 2018 гг.) традиционным маршрутным методом. Всего было обследовано 5 песчаных карьеров в Московской области (Звенигородский, Лызлово, расположенных западнее г. Москвы, Дзержинский, Раменский, Лыткаринский – на юго-востоке от города). В работе приведено краткое описание каждого из карьеров, показано их расположение на картосхемах территории Московской области.

Геоботаническое описание различных песчаных карьеров проводилось также традиционно, закладывались площадки, на которых определялось общее проективное покрытие. Встречаемость растений определялась с помощью рамки Раменского на учетных площадках размером $0,25 \times 0,25 \text{ м}^2$ в каждой рамке было подсчитано количество экземпляров. Интересна, используемая автором оценка экологических особенностей местообитаний по 9-ти балльной шкале Г. Элленберга, позволяющих оценить отношение вида к различным экологическим факторам.

Результаты проведенных исследований и их анализ представлены в главах 4 и 5. Соответственно глава 4 посвящена анализу видов, отмеченных на территориях исследуемых песчаных карьеров. Как отмечает автор, видовое разнообразие растений песчаных карьеров

незначительно. В целом флора характеризуется низкой видовой насыщенностью, отличается упрощенной структурой. Всего было отмечено 127 видов сосудистых растений, относящихся к 29 семействам.

Анализ жизненных форм растений песчаных карьеров проводился Даббаг Алаа традиционно по системе жизненных форм К. Рауккьера и И.Г. Срербрякова. Установлено преобладание в биоморфологической структуре флоры гемикриптофитов и стержнекорневые травянистые поликарпиков. Любопытно, что хамефиты полностью отсутствуют во флорах исследованных карьеров. Проведены анализы видов, найденных на карьерах по отношению к различным экологическим факторам: условиям увлажнения, освещенности, богатству элементами питания, результаты которых иллюстрированы диаграммами. Установлено, что по отношению к условиям увлажнения значительно преобладают мезофиты (82 вида; 70%). Как правило, флора антропогенных экотопов отличается повышенной ролью эвритопных, малолетних и сорно-рудеральных видов. Доминирование многолетних мезофильных травянистых растений и участие древесных форм (8 видов деревьев) свидетельствует о процессах зарастании исследуемых карьеров.

В разделе 4.6. данной главы характеризуются адвентивные виды, отмеченные на исследуемых песчаных карьерах, как указывает автор, они немногочисленны, здесь приводится таблица, в которой указаны названия видов, систематическое положение, принадлежность к группам по степени натурализации и способам заноса. Однако анализ отмеченных видов не проводился. Отметим, что автор указывает в этом разделе интересный факт нахождения заносного вида *Robinia pseudoacacia*, который был обнаружен на южном склоне Дзержинского карьера. Это пока очень редкое адвентивное растение в Московской области (Майоров и др., 2012). Этот факт важен для мониторинга инвазивного компонента флоры.

Глава 5 посвящена описанию и анализу растительность исследованных песчаных карьеров. В ходе полевых исследований на

протяжении всех лет, как было установлено автором, наблюдалась смена сообществ, существенно менялось проективное покрытие видов и общее их число. Выявлены различия флористического состава склонов карьеров южной и северной экспозиций. Отмечено, что на склонах южной экспозиции карьеров складываются более благоприятные условия и поэтому их флористический состав более разнообразен. Однако эти факты в работе не проиллюстрированы конкретными примерами.

В разделе 5.2. этой главы представлены результаты эколого-ценотического анализа растительных сообществ песчаных карьеров Московской области. Автором установлено явное преобладание луговых растений (48 видов; 42%). Также автором были отмечены некоторые закономерности, например, что в верхней части склонов карьеров обычно произрастают луговые мезоксерофиты, в средней – луговые и лесные мезофиты, в нижней – мезогигрофиты. В первые годы формирования на склонах карьеров растительных группировок преобладают сорные виды растений.

Несомненной заслугой Даббаг Алаа является использование в работе для анализа данных шкалы Г. Элленберга, позволяющей судить об экологических особенностях видов песчаных карьеров на основании отношения каждого вида к 4 факторам: освещенности, влажности, кислотности и богатству почвы. На примере Звенигородского и Дзержинского карьеров построены графики распределения растений по эколого-ценотическим группам.

Для анализа флористической общности 2 карьеров Дзержинского и Звенигородского в работе был использован коэффициент Жаккара. Установлено, что коэффициент Жаккара для сообществ Звенигородского карьера не меняется с годами, оставаясь на уровне 0,4, в Дзержинском карьере он изменяется от 0,19 до 0,43.

В данной главе описаны мероприятия по рекультивации песчаных карьеров, многие из которых относятся к общеизвестным и традиционно

применяются в практике. Также на основе результатов проведенных исследований Даббаг Алаа указывает конкретные рекомендации по биологической рекультивации песчаных карьеров, которые могут быть использованы в Московской области. Автором приводятся примеры видов растений, которые хорошо укрепляют песчаный грунт, быстро формируют дернину и относятся к обычным травянистым растениям местной флоры (например, луговые злаки – *Bromopsis inermis*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *F. rubra*, *Phleum pretense*, некоторые бобовые – *Trifolium hybridum*, *T. pretense* и др.). К сожалению, в этот список попали и некоторые чужеродные виды, например, *Agropyron tenerum*, *Elytrigia fibrosa*, использование которых для рекультивации карьеров в Московской области, на мой взгляд, нежелательно. Из текста работы и приложений, не понятно были ли отмечены данные виды во флоре исследуемых карьеров? отметим, что Даббаг Алаа сама в рекомендациях отдельным пунктом прописывает запрещение использовать при фитомелиорации адвентивных видов, которые вызывают биологическое загрязнение территории.

Среди древесных растений автором рекомендуется сажать типичные, устойчивые светолюбивые виды (*Betula pendula*, *Pinus silvestris*, *Quercus robur*, *Salix caprea* и др.), найденные практически на всех из исследуемых карьеров. Вопрос вызывает рекомендация использования при рекультивации вяза гладкого (*Ulmus laevis*), который часто и массово в регионе поражается голландской болезнью вязов.

В диссертационной работе также приводятся описание сроков и необходимые агротехнические мероприятия при рекультивации песчаных карьеров Московской области.

Среди замечаний и вопросов можно отметить следующие:

1. В главе 2, посвященной описанию материалов и методов, не описаны статистические методы, применяемые при исследовании и

анализе полученных результатов. Целесообразнее, на мой взгляд, было бы описание методики применения бальной шкалы Г. Элленберга в данной главе, а не в описании результатов исследований (глава 5, пункт 5.2.2.).

2. Адвентивные виды, отмеченные на песчаных карьерах, охарактеризованы очень кратко и в целом не достаточно. Именно такие антропогенные экотопы как песчаные карьеры являются местами концентрации и натурализации адвентивных растений, поэтому их анализу нужно было бы уделить большее внимание. Не указано, на каких из 5 обследованных карьерах были найдены отмеченные 10 видов растений, или они встречались на всех из обследованных карьеров?

3. Спорным, на мой взгляд, является выделение таких эколого-ценотических групп как сорно-лесная, лугово-лесная и лесо-луговая, сорно-лесная-луговая, тем более что каждая из этих групп очень немногочисленна. Виды, поселяющиеся на открытых экотопах песчаных карьеров, обладают широким диапазоном приспособительных реакций и не отличаются узкой ценотической приуроченностью. Также неверно отнесение таких видов как *Salix cinerea*, *Phragmites australis* к типичным болотным растениям, *Melilotus officinalis*, *Tussilago farfara* – к луговым, а *Cerastium arvense*, *Poa annua* – к сегетальным.

4. Для анализа флористической общности автором использовался коэффициент Жаккара, который рассчитан только для 2-х карьеров – Дзержинского и Звенигородского, не понятно, почему не было расчетов для других исследованных карьеров?

5. В тексте диссертационной работы имеются некоторые ошибки, стилистические неточности при формулировке предложений и цитирования литературных источников.

Высказанные замечания не снижают высокой оценки и практической значимости проведенных исследований. Надеюсь, что они будут учтены и полезны автору в дальнейшей работе.

Общее заключение. Характеризуя работу в целом, следует отметить, что поставленная цель и задачи решены Даббаг Алаа в полном объеме. Работа хорошо оформлена, иллюстрирована многочисленными рисунками (содержит 36 рисунков) и схемами. Автореферат полностью отражает содержание диссертационной работы. Все основные положения и выводы работы базируются на фактическом материале, результаты апробированы в печати (в том числе 3 статьи в изданиях перечня ВАК РФ), 1 статья – в базе Scopus, 2 статьи – в базе Web of Sciences, а также в материалах научных конференций.

Представленная к защите диссертационная работа «Экологические особенности растений песчаных карьеров Московской области», соответствует требованиям пунктов 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание степени кандидата биологических наук, а ее автор, Даббаг Алаа, заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – Экология (биология).

12.04. 2021 г.

Борисова Елена Анатольевна
Доктор биологических наук (специальность 03.02.01 – ботаника),
доцент, зав. кафедрой биологии
федерального государственного бюджетного учреждения
высшего образования «Ивановский государственный университет»
Почтовый адрес: 153025 г. Иваново, ул. Ермака, д. 39
тел. официального оппонента + 7 (84932); 42369; моб. 89203484296
e-mail официального оппонента: floraea@mail.ru



Борисова Е.А.

Подпись Е.А. Борисовой заверяю
Ректор
федерального государственного бюджетного учреждения
высшего образования «Ивановский государственный университет»



Малыгин А.А.