

ОТЗЫВ официального оппонента

на диссертацию Гудовских Юлии Владимировны «Эколого-биологическая характеристика *Rubus arcticus* L. в условиях южно- и среднетаёжных экосистем», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15. – Экология.

Актуальность избранной темы. Изучение механизмов устойчивости растений на организменном и популяционном уровнях в изменяющихся биотических и абиотических условиях является приоритетным направлением в популяционной экологии. Знания о различных составляющих популяционной структуры, о способах самоподдержания популяций растений и стратегиях их жизни позволяют оценивать состояние и прогнозировать динамику популяций. На современном этапе перспективным является глубокое изучение особенностей биологии ресурсных видов растений: оценка состояния популяций, выявление объема биологических и эксплуатационных запасов для популяций промысловых видов, интродукция и разработка методов введения видов, в том числе и редких, в культуру.

В связи с этим рецензируемая работа, посвященная изучению эколого-биологических характеристик перспективного для выращивания ресурсного и включенного в селекционный процесс вида *Rubus arcticus* L., является весьма актуальной.

Основные положения, выносимые на защиту, отражают суть научных итогов диссертационного исследования.

Научная новизна. Впервые дана эколого-фитоценотическая и биологическая характеристика *Rubus arcticus* в сообществах южно- и среднетаёжных лесов. Установлены возрастная и виталитетная структуры популяций *R. arcticus* в условиях Кировской области, проведена оценка состояния популяций по демографическим показателям, исследованы онтогенетические стратегии вида, описана репродуктивная стратегия вида.

Теоретическая и практическая значимость. Практическая значимость работы несомненна и заключается в возможности приложения ее результатов как основы для долгосрочного мониторинга в практике охраны и рационального использования *Rubus arcticus* в Кировской области. Результаты исследования используются в образовательных целях в ФГБОУ ВО «Вятский государственный агротехнологический университет».

Степень достоверности и апробация работы. Достоверность полученных результатов доказана статистической обработкой репрезентативного материала. Выдвинутые в работе цель и задачи базируются на обобщении имеющихся в литературе сведений по обсуждаемой проблеме.

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на 10 научных и научно-практических конференциях разного уровня (международных и всероссийских). Список публикаций включает 11 научных работ, в т.ч. 2 статьи в реферируемых журналах из перечня ВАК РФ, из которых 1 в международных

научнометрических базах цитирования (Scopus), 1 глава в коллективной монографии.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 178 страницах машинописного текста и включает введение, 5 глав (в конце каждой даются выводы к главе), заключение, выводы к диссертационной работе, приложения, список литературы, включающий 206 источников, из которых 44 иностранных. Три приложения содержат две таблицы и справку о внедрении результатов исследования в учебный процесс в ФГБОУ ВО «Вятский государственный агротехнический университет».

В главе 1 «Литературный обзор» (обзор литературы) автором представлены физико-географические характеристики района исследования (рельеф, почвы, климатические условия), характеристики флоры и растительности Кировской области, эколого-биологические характеристики *R. arcticus* (систематическое положение, особенности онтогенеза), а также сведения о географической и эколого-фитоценотической приуроченности и особенностях биологии вида в условиях культивирования.

В главе 2 «Объекты и методика исследований» даны перечень и характеристики задействованных в исследованиях современных и классических методов эколого-фитоценологических и популяционных исследований, методов статистического анализа. Объектами исследования являлись 19 ценопопуляций *R. arcticus*.

В главе 3 «Эколого-фитоценологическая характеристика местообитаний *R. arcticus* в условиях южно- и среднетаежных экосистем» представлены результаты фитоценологических исследований бореальных сообществ с *R. arcticus* на разных этапах восстановительных сукцессий: начальных, промежуточных и поздних. С использованием эколого-фитоценологических шкал Д.Н. Цыганова (Цыганов, 1983) и Г. Элленберга (Frank, Klotz, 1994) проведена экологическая оценка местообитаний с *R. arcticus*. По показателям гемеробности видов дана оценка устойчивости растительных сообществ к комплексному антропогенному воздействию. Показано, что *R. arcticus* в Кировской области встречается в таежных лесных сообществах с преобладанием *Betula pubescens*, *B. pendula*, *Populus tremula*, *Picea x fennica* в условиях хорошего увлажнения почвы, в диапазоне кислотности и богатства почв от кислых до нейтральных и от бедных до умеренно богатых азотом. По отношению к фактору освещенности *R. arcticus* является светолюбивым, но может проявить себя и как теневыносливый вид. Установлено, что лимитирующими распространение вида факторами являются увлажнение и солевой режим почв. Автором делается убедительный вывод, что по комплексу факторов в условиях таежной подзоны *R. arcticus* является мезобионтом. С использованием показателя гемеробии (Jalas, 1995) оценена устойчивость сообществ с *R. arcticus* к комплексному антропогенному воздействию. Показано, что лесные ценозы с *R. arcticus* сложены в основном антропофобными видами, доля которых составляет 73-94 %, доля антропотолерантных видов в этих сообществах составляет 6-27 % (Приложение 2). Полученные данные, в целом, свидетельствуют об уязвимости лесных южно- и среднетаежных ценозов к антропогенному влиянию.

В главе 4 «Ценопопуляционные параметры *R. arcticus* в средне- и южно-таежных условиях» проведен анализ демографических характеристик (плотность различных возрастных групп), онтогенетических спектров ценопопуляций, изменчивости морфологических признаков *R. arcticus*. Показано, что плотность генеративных надземных парциальных побегов (НПП) много выше в сообществах на среднебогатых и сырых почвах с давностью нарушения менее 10 лет, чем в сообществах поздних этапов восстановительных сукцессий. При этом общая плотность НПП на начальных этапах сукцессии также выше. Факторами, определяющими плотность особей, являются зональное положение, уровень освещенности и проективное покрытие травяно-кустарникового яруса. В условиях средней тайги показатели плотности существенно выше.

Автором установлено, что базовый возрастной спектр *R. arcticus* на исследованной территории полночленный, одновершинный, левосторонний, с максимумом, приходящимся на виргинильные особи. Показано, что в ценопопуляциях в условиях южной тайги преобладают виргинильные и молодые генеративные особи, в условиях средней тайги – виргинильные, молодые и средневозрастные генеративные. Оценка состояния ценопопуляций *R. arcticus* в системе «дельта-омега» по классификации Л.А. Животовского (2001) позволила отнести большую часть популяций к «молодому» типу и незначительную часть – к «переходному».

В 18 ценопопуляциях *R. arcticus* проведен анализ морфологических признаков репродуктивного побега. Большинство признаков показали уровень общей изменчивости от среднего до очень высокого, среднюю и высокую степень фитоценотической пластичности. Наиболее высоким уровнем общей изменчивости характеризуются следующие признаки: длина междоузлия, длина черешка листа, число цветков. Для *R. arcticus* отмечается низкий уровень морфологической интеграции признаков, что характерно для вегетативно подвижных видов.

В главе 5 «Оценка жизненности *R. arcticus* вблизи границы ценоареала» дана оценка жизненности ценопопуляций по размерному спектру особей (*IVC*), оценка виталитетного типа ценопопуляций, проанализированы онтогенетические тактики и стратегия жизни *R. arcticus* в условиях южно- и среднетаежных зон в районах Кировской области.

Установлено, что высокий уровень интегрированного показателя виталитета характерен для ценопопуляций, произрастающих на вырубках щучково-разнотравных и щучково-разнотравно-сфагновых, которые формируются на начальных этапах восстановительных сукцессий в среднебогатых и богатых местообитаниях. Низкий уровень виталитета демонстрируют ценопопуляции, произрастающие в среднебогатых и сырых местообитаниях, формирующихся на поздних этапах восстановительных сукцессий.

На начальных этапах восстановительных сукцессий ценопопуляции вида были оценены преимущественно как процветающего типа (по показателю *Q*). На поздних этапах восстановительной сукцессии виталитетный тип большинства ценопопуляций оценен как депрессивный.

Показано, что в условиях Кировской области на оцененном по виталитету растений в градиенте ухудшения условий обитания *R. arcticus* проявляет 4 типа онтогенетических тактик: дивергентную, конвергентную, конвергентно-дивергентную и дивергентно-конвергентную. Для большинства признаков вегетативных органов характерны онтогенетические тактики смешанного типа, для генеративных органов – конвергентные тактики.

В заключение главы, на основе обобщения полученных сведений о биологии вида, автор делает вывод, что в условиях южно- и среднетаежных зон в районах Кировской области *R. arcticus* проявляет смешанную стресс-толерантно-рудеральную (SR) стратегию жизни. На последовательных этапах восстановительных сукцессий (начальных, промежуточных и поздних) *R. arcticus* проявляет на популяционном и организменном уровнях разные компоненты стратегии жизни. Самоподдержание популяций обеспечивается преимущественно за счет вегетативного размножения.

Задачи, поставленные автором исследования, полностью выполнены. Выводы соответствуют поставленным задачам.

Замечания, вопросы и рекомендации по диссертационной работе.

1. В главе 1 «Литературный обзор» следовало дать анализ состояния изученности разрабатываемой автором научной проблемы. Составляющие основной объем главы разделы было бы логичным поместить в другие главы. Физико-географическая характеристика района исследования не является предметом литературного обзора. Разделы «Эколого-биологическая характеристика *R. arcticus*», «Географическая приуроченность *R. arcticus*» лучше было бы разместить в главе 2 «Объект и методика исследований». Обобщающую содержание главы часть следовало бы назвать «заключение», а не выводы.

2. В главе 2 «Объекты и методика исследований» представлена размерная характеристика заложенных учетных площадок для проведения популяционных исследований – 0,25 м² (С. 42 диссертационной работы). Является ли такой размер учетных площадок достаточным для проведения такого рода исследований? Ведь размер исследуемых растений (надземный парциальный побег) варьирует в пределах 5-30,7 см (табл. 1.1 С. 20-22 диссертационной работы, табл. 4.17 С. 111 диссертационной работы) и выбранный размер учетной площадки не будет полно представлять вариант пространственной структуры, плотности и возрастного состава части ценопопуляции.

3. В главе 3 «Эколого-фитоценотическая характеристика местообитаний *R. arcticus* в условиях южно- и среднетаежных экосистем» представлены результаты сравнительного исследования экологических характеристик местообитаний *R. arcticus* с применением двух эколого-фитоценотических шкал Д.Н. Цыганова (Цыганов, 1983) и Г. Элленберга (Frank, Klotz, 1994). Чем вызвана необходимость использования разных шкал? Ведь в рамках исследования не ставилась задача сравнения эффективности этих шкал.

4. К главе 4 «Ценопопуляционные параметры *R. arcticus* в средне- и южно-таежных условиях». Особи каких возрастных состояний составляют

группу растений, учтенных при подсчете вегетативных НПП, ювенильные, имматурные, виргинильные, постгенеративные или все вместе?

Почему «доля виргинильных растений к общей плотности ЦП (%)» рассматривается как коэффициент вегетативного самоподдержания (КВС) (С. 45 диссертационной работы)? Как доля особей может быть отнесена к плотности? Из чего следует, что доля виргинильных особей может являться показателем эффективности вегетативного размножения, ведь в группу виргинильных растений могут попадать особи, возникшие в результате полового и бесполого размножения. К какой группе растений относится *R. arcticus* - с глубоким или неглубоким типом омоложения? В работах Л.А. Жуковой (1995), на которые часто ссылается автор диссертационной работы, есть классификации типов онтогенеза и типов самоподдержания популяций растений исходя из способов их размножения. Логично было бы их использовать в работе.

5. В «Списке литературы» отсутствуют некоторые источники, на которые сделаны ссылки в диссертационной работе, например, Коваленко, 2005 (С. 45 диссертационной работы). Есть ссылки на не актуальные издания, например, на Красную книгу Республики Башкортостан (2011). Последнее издание Красной книги РБ вышло в 2021 году.

В работе встречаются описки и неудачные выражения, например, «Среди исследуемых 4769 НПП, 1340 НПП (28 %) отнесены к генеративному периоду, другие являются вегетативными (3429 шт.; 72 %)» (С. 89 диссертационной работы) или «оценка ценотического статуса растительных особей....» (С. 110 диссертационной работы).

Много страниц не заполнены текстом – имеются «беляки»: страницы 64, 65, 75, 78, 80, 98, 102, 106, 113, 115, 120, 122, 131.

Отмеченные недостатки не затрагивают существа и значимости полученных научных результатов. В целом, диссертация вносит заметный вклад в познание особенностей эколого-биологических и популяционных характеристик *Rubus arcticus* L. Все исследования выполнены соискателем на современном методическом уровне. Поставленная в диссертационной работе цель достигнута, а сформулированные задачи решены. Основные положения и выводы аргументированы и являются логическим итогом диссертационной работы.

Результаты диссертации доложены на российских и международных конференциях и полностью отражены в 11 научных публикациях, из которых 2 статьи опубликованы в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ (среди них одна публикация в издании, включенном в международную наукометрическую базу цитирования Scopus), одна глава в коллективной монографии. Автореферат отражает содержание диссертационной работы.

Диссертационная работа Гудовских Юлии Владимировны «Эколого-биологическая характеристика *Rubus arcticus* L. в условиях южно- и среднетаёжных экосистем» – завершённое исследование на актуальную тему, представляющую, в т.ч. практическое значение. По объёму выполненного исследования, теоретической и практической значимости диссертация

полностью соответствует требованиям пунктов 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Правительством РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями от 26.05.2020), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук, а ее автор Гудовских Юлия Владимировна заслуживает присуждения ей искомой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15.– Экология.

Официальный оппонент,
профессор кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»,
доктор биологических наук
(1.5.9. – Ботаника (биологические науки)),
профессор

 Ишмуратова Майя Мунировна

Республика Башкортостан,
г. Уфа, 450076,
ул. Заки Валиди, д.32, 89173498643,
ishmuratova@mail.ru

12 октября 2022 г.

