

О т з ы в
о ф и ц и а л ь н о г о о п п о н е н т а
на диссертацию КОШЕЛЕВОЙ Елены Александровны «СТРУКТУРНО-
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ *SYLYBUM MARIANUM* (L.)
GAERTN. В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ»,
представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 03.02.01 – «Ботаника»

Диссертационная работа Елены Александровны Кошелевой «СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ *SYLYBUM MARIANUM* (L.) GAERTN. В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ», представленная на соискание ученой степени кандидата биологических наук, представляет собой комплексное изучение морфологической и биохимической структуры этого полиморфного вида. Работа выполнена по материалам собственных полевых исследований 2008-2011 гг., охвативших два участка возделывания расторопши пятнистой в г. Екатеринбурге (Ботанический сад УрО РАН) и на территории с Байкалово (Байкаловский р-н Свердловской обл.). Автором выполнена кропотливая обработка репрезентативного исходного материала: в изучении находилось более 500 экземпляров расторопши пятнистой ежегодно; за время выполнения работы исследовано около 2700 растений (табл. 1, с. 30 диссертации), выращенных автором из семян различного происхождения.

Несомненна репрезентативность выполненных автором наблюдений: биолого-статистическая обработка проводилась по 15 признакам и 5 последовательностям элементов признаков генеративной сферы (соцветий), 5 признакам размеров и 4 факторам формы плодов, 8 признакам и 8 последовательностям элементов признаков листьев (всего выполнено 10 тысяч измерений морфометрических параметров листьев *S.marianum*). Параллельно биоморфологическим исследованиям выполнена большая работа по определению состава вторичных метаболитов изученных растений: с использованием современных методик определен качественный состав фенольных соединений, выполнен количественный анализ содержания флавоноидов в листьях и флаволигнанов в плодах *S.marianum*. При выполнении аналитических разделов работы автором использованы адекватные цели и задачам исследования методы статистической обработки полученных данных.

Все это позволило автору детально и статистически достоверно провести анализ изменчивости и изучить закономерности структурно-функциональной организации расторопши пятнистой в условиях культуры на Среднем Урале.

Результаты работы Е.А.Кошелевой призваны дать объективные характеристики закономерностей формирования фенотипической структуры растения по комплексу качественных и количественных признаков вегетативных и генеративных органов, накопления биологически активных соединений в плодах и листьях, сезонной ритмики развития растений в разных условиях культивирования. Важная в теоретическом отношении задача исследования – создание алгоритма базы данных внутривидовой изменчивости *S.marianum* в условиях интродукции на Среднем Урале.

Особое прикладное значение имеет раздел работы, призванный определить особенности накопления растениями фенольных соединений в зависимости от условий произрастания и выявить связь внутривидовой морфологической изменчивости с биохимическими параметрами.

Поставив перед собой задачу широкого охвата морфологических признаков для описания внутривидовой изменчивости *S.marianum* в сочетании с биохимическим исследованием растений в условиях культуры, Е.А.Кошелева удачно применила методы статистики к решению вопросов о зависимости накопления биологически активных соединений от условий произрастания, сезонного развития и фенотипических характеристик растений.

Положение, выносимое на защиту (возможность прогноза накопления флавоноидов в листьях и флаволигнанов в плодах по ключевым морфологическим признакам вегетативных органов, соцветий, плодов и семян), как и собственно материалы исследования, подробно обсуждаются в аналитических разделах диссертационной работы.

Актуальность и значимость работы по выявлению и анализу внутривидового разнообразия такого полиморфного вида ценного лекарственного растения, как *S. marianum*, не вызывает сомнений: в условиях культуры на Среднем Урале проведено детальное изучение этого вида с целью отбора наиболее продуктивных форм с прогнозируемым накоплением биологически активных веществ. Результаты исследования имеют значимость как для фундаментальных заключений, так и для практического применения. Стоит заметить что, несмотря на очевидный факт популярности расторопши как лекарственного растения, объекта специальных исследований в области биохимии, медицины и агротехники, детальный анализ изменчивости и закономерностей корреляции структурных и биохимических показателей этого вида в условиях Среднего Урала выполнен автором впервые. Включая подробные сведения о внутривидовой структурной и биохимической изменчивости растений, настоящая работа вносит свой вклад в фундаментальные и прикладные разделы биохимии растений, структурной ботаники и растительного ресурсоведения.

Основные материалы диссертации докладывались Е.А.Кошелевой и обсуждались на трех форумах различного ранга (Всероссийской конференции, Всероссийском конгрессе и Молодежной научной школе). По теме исследования в Уральской государственной медицинской Академии выполнено 5 дипломных проектов. По теме исследования диссертантом опубликовано 8 научных работ, в том числе две публикации в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК РФ. Диссертационные материалы получили широкую апробацию, а основные положения работы в достаточном объеме представлены в открытой печати.

Диссертация Е.А.Кошелевой состоит из введения, пяти глав, выводов (9 пунктов), списка используемой литературы и 5 приложений. В приложениях представлены табличные данные основных признаков и параметров плодов изученных растений, основных признаков побегов, графики результатов извлечения флавоноидов и фенолкарбоновых кислот из листьев изученных

растений методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, таблица метеорологических условий районов проведения полевых наблюдений в сезоны исследования и таблица классификатора внутривидовой изменчивости изученного вида с цветными фотоизображениями анализируемых органов и частей растений. Основная часть работы изложена на 115 страницах, содержит 11 таблиц и 19 рисунков. В приложениях (с. 116-132) приведено 8 рисунков, 4 таблицы и 23 фотоизображения растений. Список литературы включает 176 источников, из них 21 на иностранных языках. Структура диссертации вполне типична для подобных исследований и полно отражает содержание отдельных разделов.

Во «Введении» обосновывается актуальность темы исследования, сформулированы цель (анализ изменчивости и выявление закономерностей структурно-функциональной организации расторопши пятнистой в условиях Среднего Урала) и задачи работы, защищаемое положение (о том, что такие ключевые признаки, как окраска семенной кожуры, толщина слоев перикарпия, форма и опушение листа, степень опушения стебля, «колючесть» соцветия позволяют прогнозировать накопление флавоноидов в листьях и флаволигнанов в плодах *S. marianum*).

В отношении выдвинутого на защиту положения следует отметить отсутствие объяснения причин корреляции между морфологическими и биохимическими показателями растений. Небесспорно утверждение о новизне выявления ключевых диагностических признаков плодов, соцветий и листьев для «установления принадлежности тех или иных растений *S. marianum* к определенной морфогенетической группе».

В первой главе «Основные подходы к изучению структурно-функциональной изменчивости растений» со ссылками на соответствующие работы дан хорошо подобранный обзор публикаций по теоретическому разделу исследования. Глава начинается с исторической справки изучения изменчивости растений (п. 1.1). В разделе 1.2 приводится общий обзор основных тенденций развития структурно-функциональных схем классификации растений. Постулируется, что в последнее время становится актуальным изучение структурно-функциональной организации растений (за структурную составляющую принимаются исследования морфолого-анатомических признаков, а за функциональную – биохимических или физиологических параметров). Раздел 1.3 посвящен рассмотрению структурно-функциональной организации растения с позиций системного подхода.

Традиционная для диссертационных работ глава 2 «Материалы и методы исследования» составлена четко, материалы и выбранные автором методы соответствуют задачам исследования. Вызывает сомнение только правильность включения в эту главу разделов 2.1.1, 2.1.2 и 2.1.3 («Ботаническая характеристика вида *Silybum marianum* (L.) Gaertn», «Ареал *S. marianum*», «Химический состав *S. marianum*»), а также справки по физико-географическим условиям г. Екатеринбурга и с. Байкалово: эти разделы полностью составлены в формате обзора публикаций и не содержат информации о материалах и методах

исследования. Логичным было бы выделение этих разделов в главу, специально посвященную обзору литературы.

Узловое значение в работе занимает глава 3 «Пространственно-временная структура генеративной и вегетативной сферы *Silybum marianum*». Разделы 3.1 «Исследования комплексов анатомо-морфологических признаков плодов *S. marianum*», 3.2 «Исследования комплекса морфологических признаков соцветий *S. marianum*», 3.3 «Исследования комплекса морфологических признаков листа *S. marianum*» и 3.4 «Основные характеристики побега *S. marianum*» содержат сведения о соответствующих структурах четырех модельных групп растений, изученных автором. Для каждой из четырех модельных групп расторопши пятнистой выявлены свои морфологические особенности: к сожалению, не установлено корреляций изменчивости анализируемых признаков вегетативной и генеративной сфер. В сравнительном аспекте рассматриваются не растения в целом, а их отдельные части.

В главе 4 приводятся и анализируются данные по особенностям накопления фенольных соединений расторопшей пятнистой в зависимости от условий произрастания. К наиболее важным заключениям относятся полученные данные о связи накопления биологически активных веществ с погодными условиями и стадиями развития (фенофазами) растения. Динамика фенольных соединений в надземных органах растений совпадает с периодами их максимального роста. Показана связь изменчивости анатомических признаков плодов расторопши с биохимическими параметрами (раздел 4.4). Не вполне понятно, что автор понимает под «морфогенетической группой». Так, не вполне очевидно определение каждой из изученных «модельных групп» в ранге «морфогенетической группы» на основании того, что растения несколько различаются окраской семян, изученными анатомическими, морфологическими и биохимическими параметрами (в разделе 4.4, где постулируется это утверждение, показана связь накопления флаволигнанов лишь с анатомическими структурами плода).

Глава 5 «Алгоритм базы данных по внутривидовой изменчивости *S. marianum*» придает работе серьезную практическую направленность. Автором разработана и представлена схема классификатора внутривидовых подразделений и дана характеристика четырех групп *S. marianum*, изученных автором работы. В разделе 5.1 (паспортной части схемы базы данных по внутривидовой изменчивости признаков) едва ли приемлема принятая автором, в том числе по отношению к культивируемым сортам *S. marianum* категория «внутривидовой таксон»: в соответствии с Международным кодексом ботанической номенклатуры, «растения, введенные из дикой природы в культуру, сохраняют названия, которые применяются к тем же самым таксонам растений, обитающих в природных условиях» (ст. 28.1 МКБН). С практической точки зрения использование категории внутривидового таксона в данном случае затруднено: нередко признаки культивара настолько «нивелируют» диагностические признаки, что определить подвидовую категорию культивируемого растения бывает невозможно.

Девять выводов, сформулированных диссертантом, основаны на богатом аналитическом материале, представленном в основной части работы, соответствуют цели и задачам исследования.

Несмотря на замечания, приведенные выше, работа в целом оставляет благоприятное впечатление и заслуживает положительной оценки. Диссертантом собран и проанализирован богатый достоверный материал, который имеет важное научное и практическое значение.

Диссертация Е.А.Кошелевой не только вносит новое слово в понимание связи структурной и биохимической организации изученного вида – полиморфного таксона и ценного лекарственного растения, но также содержит материалы по теоретической и практической популяционной биологии растений в условиях культуры. Она может быть признана работой, соответствующей требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор работы Елена Александровна Кошелева заслуживает присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.01 – «Ботаника».

Доктор биологических наук,
зав. кафедрой ботаники и генетики
Курганского государственного университета

Н.И.Наumenко

ВЕРНО Зав. канцелярии

