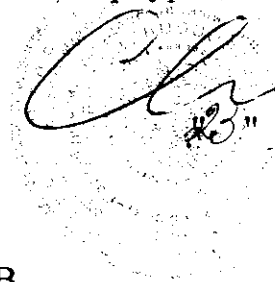


"Утверждаю"
проректор по научной работе
Санкт-Петербургского университета



С. П. Туник
"23" апреля 2015 г.

О Т З Ы В

ведущей организации

«Санкт-Петербургский государственный университет»
о диссертационной работе Жанны Викторовны Менкнасуновой
«Морфолого-анатомическая структура
годового побега *Glycyrrhiza glabra* L. в условиях Калмыкии»,
представленной на соискание учёной степени кандидата биологических
наук по специальности 03.02.01 – ботаника

Виды рода *Glycyrrhiza* L., в частности, *G. glabra* L. – солодка голая, широко используются в медицине, пищевой промышленности и сельском хозяйстве многих стран. Сырьём у солодки голой главным образом служат корневища и корни, которым, обычно, и уделяется основное внимание. Однако, развитие подземных частей растения, образование и накопление в них различных соединений напрямую скоррелировано с развитием и строением надземной части, что определяет необходимость её исследования. Данный факт известен давно. Чтобы не быть голословным, сошлюсь на работу А.К. Лучининой и Н.А. Козлова (1969), в которой было отмечено, что количество глицирризиновой кислоты в корневищах и корнях солодки зависит от характера роста и развития надземных побегов. Обращение автора диссертации, Ж.В. Менкнасуновой, к *G. glabra* на территории Калмыкии также оправдано, поскольку данный вид не является здесь редким и издавна используется населением. Научная новизна исследования, по словам её автора, состоит в том, что «впервые проведено комплексное описание строения листа и стебля *G. glabra*» (стр. 5).

Диссертационная работа Жанны Викторовны состоит из введения, семи глав, заключения, выводов, списка литературы, насчитывающего 228 работ (196 на русском и 32 на иностранных языках), и приложения, включающего таблицы и макрофотографии солодки. Текст сопровождают 26 анатомических рисунков и схем, а также графики и графические изображения связей между признаками – корреляционные кольца.

Литературный обзор, занимающий 23 страницы диссертации, разбит на разделы. В первом из них приведены сведения о географическом положении и районировании Республики Калмыкия, её климате, почвах, дана краткая справка о растительном покрове и флоре. Отмечена свойственная растениям республики высокая степень ксерофитизации.

Второй раздел содержит сведения о систематическом положении и ареале *G. glabra*, его экологических предпочтениях, морфологическом строении, наличии внутривидовых форм. Приведена точечная карта ареала солодки голой в Калмыкии. Не ясно происхождение карты. Составлена она автором диссертации на основе собственных наблюдений и (или) литературных источников (каких?) или где-то позаимствована (где?). Во всяком случае в подписи к рис. 3 «Ареал солодки голой ...» отсутствуют какие-либо ссылки.

Следующие два раздела отведены, главным образом, описанию использования *G. glabra* в медицине, пищевой промышленности, сельском хозяйстве, для рекультивации деградированных земель и многого другого.

Обзор читается легко. Этому, отчасти, способствует его насыщенность информацией познавательного характера. Например, о том, что корни солодки были найдены в гробнице Тутанхомона; что они входили в паёк воинов армии Александра Македонского; что в 1913 году было экспортировано из России 28 тыс. тонн сырья этого растения и др. Безусловно, греет душу последнее предложение обзора о том, что наша солодка самая лучшая в мире (стр. 29).

Литературный обзор, к сожалению, не завершается каким-либо обобщением. Вместе с тем, это удобное место для резюмирования того, что известно о предмете исследования, в чём состоит актуальность и оригинальность представляемой диссертации.

В обзоре, к сожалению, не упоминаются работы, имеющие непосредственное отношение к теме исследования. Среди них кандидатская диссертация А.К. Лучининой (1968) «Морфологические и анатомические особенности вегетативных органов *Glycyrrhiza glabra* L. и *G. uralensis* Fisch.», а также посвященные данным вопросам публикации А.К. Лучининой, Н.А. Козловой (1970), Т.В. Суховой, П.Ш. Кельджаева (1987) и других авторов. Возникшая ситуация неизбежно заставит меня обращаться к их материалам по ходу рассмотрения диссертации Ж.В. Менкнасуновой. Из менее значимых погрешностей замечу, что при цитировании вне скобок фамилия должна сопровождаться инициалами (стр. 10, 12). Например, не «по классификации Кругановой (1995)», а «по классификации Е.А. Кругановой (1995)».

Глава «Материалы и методы» невелика по объёму (4 страницы). Собственно текстовая часть занимает немногим более страницы. Краткость обусловлена тем, что Ж.В. Менкнасунова применяла в работе традиционные, широко используемые анатомами растений методы, которые неоднократно описывались в методических руководствах. Соответствующие ссылки в тексте имеются. Материал собран в разных природных зонах. Это даёт больше возможностей для выявления как неизменных для *G. glabra* структурных особенностей побега, его листьев и стебля, так и черт их строения, проявление которых обусловлено условиями произрастания. В работе определены минимальные, средние и максимальные значения ряда морфологических признаков; с помощью корреляционного анализа оценена связь между ними.

В главе 3 приведено описание строения годичного побега *G. glabra*, растущей в условиях полупустыни. Охарактеризован филлотаксис ортотропного побега, число слагающих его метамеров; показано наличие пазушных побегов, образование в нижней части стебля перидермы и др. В резюмирующей части описания отмечено, что разные типы побегов *G. glabra* отличаются по «темпу роста междоузлий» (стр. 39). Автор, видимо, имел в виду «по степени развития междоузлий», поскольку рост в данной работе не изучался и его параметры, соответственно, не оценивались. На стр. 35 есть странная фраза, возможно, это опечатка: «занимающая бóльшую часть флоэмы древесина с древесной склеренхимой».

Вторая часть этой главы посвящена оценке корреляций между изученными признаками. Её название «Корреляционные закономерности роста *G. glabra*» не вполне удачно. Как уже было отмечено выше, рост и ростовые корреляции не изучались. В корреляционный анализ были вовлечены завершившие рост «средний и нижний сохранившийся лист», которые брались с разных растений. О морфогенетических закономерностях значительно больше информации дали бы корреляции между признаками всех метамеров отдельно взятого побега (при определенной повторности). Крайне важную роль сыграло бы при этом привлечение к анализу не только морфологических, но и анатомических признаков, таких, как число генераций клеток в тканях листа, размер клеток, соотношение числа структурных элементов в тканях и т.п.

Констатировано наличие ряда связей, в частности, между длиной сложного листа и количеством листочков на нём; количеством листочков и длиной пазушного побега и др. Сделано заключение, что «в условиях полупустыни некоторые корреляционные связи сохраняются и на закончившем рост побеге» (стр. 42). В действительности корреляционная

структура завершившего рост побега, как органа растения, в работе не изучалась. Связи между структурными элементами побега имеются всегда. Это было неоднократно продемонстрировано Б.Р.Васильевым и его учениками.

Замечу, что рассуждения автора на стр. 40 по поводу снижения в ходе развития растения корреляционных связей не справедливо. Ж.В. Менкнасунова изучала лист. Как раз на примере этого органа установлено, что в ходе морфогенеза листа происходит существенная перестройка корреляционной структуры признаков его строения (Паутов, 2009). На каждой фазе роста проявляются как общие для всего морфогенеза, так и характерные только для отдельных фаз связи. В системной организации завершившего рост листа сохраняются корреляции, свойственные большей части морфогенеза, а также ряд связей, типичных только для последней фазы роста.

В четвертой главе, как следует из её названия, рассматривается «Структура годичного побега *G. glabra* в условиях поймы и сопоставление со структурой побега из полупустынной зоны». При этом был увеличен набор морфологических признаков. Показано, что надземные побеги растений из поймы Волги выше, чем у тех, что растут в полупустыне. В качестве «интересного заключения» отмечена связь между высотой годичного побега и числом его метамеров, линейными размерами листьев, количеством пазушных побегов (стр. 54, 55). Они «интересны» в том смысле, что интерпретируемы. Возможности использования результатов корреляционного анализа для понимания закономерностей структурной организации органа зависят от тщательного отбора признаков. К их выбору существуют разные подходы. В противном случае исследователь рискует получить целую серию трудно интерпретируемых или вовсе случайных связей. В работе, к сожалению, не разъяснены принципы отбора признаков.

На мой взгляд, не вполне корректно используется словосочетание «листья верхней (средней, нижней) формации» (стр. 51). Термин «формация листьев» обычно используется для выделения обычных фотосинтезирующих листьев и метаморфизированных форм листа. Так, например, листьями низкой (нижней) формации являются почечные чешуи. В данной работе не только они, но и группы первых, имеющих простую форму и со временем опадающих, фотосинтезирующих листьев солодки голой не изучались.

Пятая глава диссертации содержит описание анатомического строения стебля *G. glabra*, точнее его верхней и средней части. В целом, структурная организация стебля, как показано в работе, носит стандартный для двудольных характер. При чтении текста возник вопрос – происходит ли в

ходе морфогенеза ортотропного надземного побега солодки голой заложение камбия и переход ко вторичному строению проводящих тканей. К сожалению, в работе отсутствует описание внутреннего строения нижней части побега. Замечу, что стандартно описание делается для верхней, средней и нижней частей.

В работе написано: «Все пучки, в той или иной степени сливаясь, образуют пять синтетических пучков, между которыми проходят узкие паренхимные радиальные лучи, соединяющие коровую паренхиму с сердцевинной. Таким образом складывается непучковая структура» (стр. 63). Эта же мысль присутствует на стр. 35: «Отдельные пучки в средней части стебля, сливаясь между собой, становятся синтетическими, а в нижней – уже образуют кольцо проводящих тканей». Из них вытекает, что кольцо - результат слияния многочисленных пучков. Термин *камбий* отсутствует как в тексте главы, так и на иллюстрирующих его рисунках. Вместе с этим, известно, что переход от пучкового к кольцевому расположению проводящих тканей связан с заложением кольца камбия и образованием по всей его длине вторичных флоэмы и ксилемы.

По данным А.К. Лучининой и Н.Ф. Козловой камбий закладывается в индивидуальных проводящих пучках надземного стебля солодки голой очень рано (Лучинина, Козлова, 1970, рис. 5). В основании стебля образуется довольно мощное кольцо вторичных проводящих тканей (Сухова, Кельджаев, 1987). Дается их характеристика у солодки голой (Яценко-Хмелевский, 1938; и др.). Имеются превосходные иллюстрации (Crivellaro, Schweingruber, 2013).

Глава 6 посвящена описанию строения сложного листа *G. glabra* и оценке корреляций между характеризующими его признаками. Лист амфистоматный, с мезофиллом дорсовентрального типа, сложенным 2-3 слоями палисадной и 6-10 слоями губчатой ткани. Определен тип устьиц (аномоцитный) и форма основных клеток эпидермы. Показано наличие в ткани железистых и кроющих волосков.

Сравнение коэффициентов вариации изученных признаков обнаружило меньшую изменчивость размеров модельных метамеров у растений, произрастающих в условиях полупустыни по сравнению с пойменными растениями. Морфометрические характеристики сложного листа, его листочков и ниже лежащего междоузлия формируют единую плеяду, объединяющую размерные признаки метамера. Кстати, непонятно, почему при сильной связи между десятью морфологическими признаками сложного листа (рис. 13, стр. 74) автор диссертации считает возможным «каждый из рассмотренных ... признаков ... выделить как самостоятельную плеяду,

связанную с остальными девятью параметрами» (стр. 75). Под плеядой в корреляционном анализе понимают совокупность скоррелированных между собой признаков, которые меняются независимо от других признаков и их групп (плеяд).

Замечу, что приведённое в диссертации описание листа солодки голой резко отличается от имеющихся в литературе (Лучинина, 1968; Лучинина, Козлова, 1970; Шамсувалиева, 1977; Сухова, Кельджаев, 1987). Все перечисленные авторы отмечают, что солодке голой свойствен мезофилл изопалисадного типа, т.е. он сложен только клетками палисадного типа. Мезофилл насчитывает по их сведениям существенно меньше слоёв клеток, нередко всего 5-7. Не соответствуют описанию Ж.В. Менкнасуновой и изображения поперечных срезов пластинки листа солодки голой в автореферате кандидатской диссертации Т.Б. Алексеевой (2007), которая также изучала это растение на территории Калмыкии. Из литературных источников известно, что дорсовентральный тип мезофилла свойствен представителям секции *Pseudoglycyrrhiza* Krug. (ложные солодки) (Асоева, Ефимова, 1977).

По разному трактуется и содержимое крупных идиобластов (вместилищ) в большом количестве присутствующих в листьях солодки. По мнению автора данной диссертации, Ж.В. Менкнасуновой, это эфирномасличные идиобласты. В свою очередь А.К. Лучинина (1968) указывает на накопление в этих клетках танинов.

Глава 7 «Нодальная анатомия непарноперистосложного листа *Glycyrrhiza glabra*» посвящена не строению его узла, как можно было бы судить по её названию. В ней подробно описано вхождение в рахис следов терминального и ниже расположенных пар листочков, их контакты между собой. Глава содержит также подробное описание строения черешков листочков и самого сложного листа. Безусловно интересно указание автора на наличие в черешке листа камбия.

Нельзя признать удачным словосочетание «онтогенез проводящего пучка» (стр. 100). Всё же онтогенез – индивидуальное развитие особи.... В отношении отдельных органов и их частей корректно использовать термин морфогенез; ткани – гистогенез; комплексов тканей, как в случае того же проводящего пучка, - развитие, формирование...

Я не нашёл в диссертации подробного описания узла сложного листа, т. е. той самой нодальной анатомии, которая вынесена в заголовок главы. На странице 109 написано, что в основании черешка сложного листа число проводящих пучков сокращается и в стебель от основания непарноперистосложного листа входит единственный проводящий пучок.

Иными словами листовый след однопучковый. Кроме этого, в выводе 7 указано: «Проводящий пучок однопучковый однолакунный». (Видимо вкралась ошибка: не «проводящий пучок», а «узел»). Проблема в том, что бобовым свойственны трёхлакунные, реже пятилакунные узлы. Автор, к сожалению, никак не комментирует сложившуюся ситуацию. Читателю же остаётся гадать – имеет ли он дело с крайне интересной находкой или же со следствием того, что узел не был изучен. Наличие одного пучка в черешке вовсе не гарантирует однопучкового узла.

Заключение представляет собой, по сути, аннотацию основной части текста. Практически все суждения относительно её содержания были сделаны выше. Замечу только, что утверждение об активном участии хлоренхимы стебля в накоплении продуктов запаса в подземных органах может быть высказано только в очень предположительной форме. Такая ситуация, в принципе, возможна. Например, среди пустынных бобовых есть растения, у которых основную ассимилирующую функцию взяла на себя хлоренхима стебля. Их отличает сильная редукция и недолговечность листьев. Этого нельзя сказать о солодке голой. Вообще же, подобные утверждения требуют специальных исследований. В более сжатой форме материал представлен в выводах, которые не отличаются чёткостью формулировок. Они содержат, в частности, характеристику анатомического строения сложного листа солодки голой. Отмечено, что стебель этого растения имеет типичное для двудольных строение. Число листьев на нём и их морфологические параметры довольно стабильны и мало зависят от условий среды. В засушливых условиях полупустыни ортотропные побеги короче, чем во влажных условиях поймы. Вывод 6 о том, что «закончивший рост годичный побег солодки голой сохраняет достаточно высокий уровень скоррелированности между ... рядом признаков независимости от условий среды» не корректен, поскольку внутривыводовые связи не изучались.

Рассматриваемая работа носит описательный характер, и, значит, её основная ценность должна состоять в предоставлении обширного и тщательно проработанного непротиворечивого материала. Однако, как было отмечено выше, по теме диссертации имеется целый ряд публикаций, в том числе защищённая диссертация. Их наличие не было учтено Ж.В. Менкнасуновой. Речь, безусловно, не идёт о каких-либо заимствованиях, но элемент новизны в значительной мере утрачен. Более того, в опубликованных работах зачастую даётся более полновесная информация, чем в рецензируемой диссертации.

Имеется описание пазушных почек, из которых развиваются надземные побеги (Саидов, Шамсувалиева, 1983). Последним свойственна резко

выраженная гетерофиллия: сначала образуются простые, потом с увеличивающимся числом листочков сложные листья. Показано, что в пазухах сложных листьев закладываются сериальные почки. Прослежен рост побегов; выделены его периоды; оценена величина пластохрона на каждом из них (Лучинина, 1968; Лучинина, Козлова, 1970). Рассмотрено влияние внешних условий на высоту стебля ортотропного побега (Шамсувалиева, 1977). Охарактеризован переход от первичного ко вторичному строению проводящих тканей стебля (Лучинина, 1968; Лучинина, Козлова, 1970). Подробно описано строение вторичной ксилемы (Яценко-Хмелевский, 1938; Лучинина, Козлова, 1970). Обсуждается место заложения феллогена и связь этого процесса с прекращением роста листьев (Лучинина, 1968). Неоднократно описывалось анатомическое строение листьев (простых и сложных на ортотропном побеге; листьев пазушных побегов; семядолей). Продемонстрировано, что свойственный листу данного вида тип строения сохраняется в различных условиях среды, а также у очередных метамеров побега (Лучинина, 1968; Лучинина, Козлова, 1970; Шамсувалиева, 1977; Сухова, Кельджаев, 1987).

Что же сделано нового? Во-первых, описана организация проводящей системы сложного листа солодки голой (глава 7). Во-вторых, в работе использован корреляционный анализ, чего при изучении данного вида ранее не делалось. К сожалению, он оказался при такой выборке и наборе признаков малоинформативным. При имеющейся выборке было бы более целесообразно использовать компонентный анализ. Он бы позволил выявить структурные особенности листьев у растений из поймы и засушливых условий полупустыни. Правда, в этом случае всё равно надо бы было менять набор признаков.

Основная проблема диссертации Ж.В. Менкнасуновой – наличие существенных несовпадений её результатов с результатами многочисленных публикаций других авторов. Это касается, прежде всего, данных о структуре узла и строении листа *G. glabra*. Примечательно, что описанные автором анатомические особенности рекомендуются Жанной Викторовной для использования в качестве диагностических. Например, в систематике, а также для стандартизации сырья в фармакогнозии. В диссертации нет материалов, необходимых для признания или непризнания правоты её автора. Для этого необходимо подтверждение правильности определения растений, использованных в исследовании, а также качественные фотографии профессионально изготовленных препаратов.

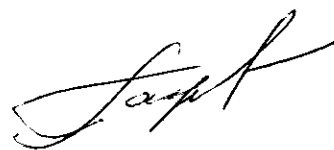
Таким образом, диссертационную работу Ж.В. Менкнасуновой «Морфолого-анатомическая структура годичного побега *Glycyrrhiza glabra* L.

в условиях Калмыкии» нельзя считать законченным научным исследованием. В полной мере не выполнены пункты 9 и 10 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842. Полученные автором диссертации, Менкнасуновой Жанной Викторовной, результаты противоречивы, недостаточно аргументированы и не сопоставлены с результатами других исследователей.

Отзыв составлен доктором биологических наук, профессором, заведующим кафедрой ботаники Санкт-Петербургского государственного университета Паутовым Анатолием Александровичем.

Отзыв на диссертацию обсуждён и одобрен на заседании кафедры ботаники Санкт-Петербургского государственного университета, протокол заседания № 7 от 22 апреля 2015 г.

Доктор биологических наук, профессор,
заведующий кафедрой ботаники
Санкт-Петербургского
государственного университета,
199 034, г. Санкт-Петербург,
Университетская наб., 7/9;
Т. (812) 324-12-70 # 6237
e-mail: pautov@bio.pu.ru



Паутов Анатолий Александрович