

Министерство образования и науки Российской Федерации
Дальневосточный федеральный университет
Школа педагогики

ЖИВОТНЫЙ И РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Выпуск 26

Научное электронное издание

Владивосток
Дальневосточный федеральный университет
2015

УДК 57(571.63)
ББК 28.0(2P55)
Ж 67

Ж 67 Животный и растительный мир Дальнего Востока. Вып. 26. [Электронный ресурс]: Дальневосточный федеральный университет, Школа педагогики; – Электрон. дан. – Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2015. – Режим доступа: http://uss.dvfu.ru/struct/publish_center/index.php?p=epublications – Загл. с экрана.
ISBN 978-5-7444-3655-1

В настоящем сборнике научных работ содержатся работы по экологии, биологии и генетике животных и растений Дальнего Востока России, а также вопросы методики обучения естественных наук.

УДК 57(571.63)
ББК 28.0(2P55)

Научное электронное издание
**ЖИВОТНЫЙ И РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР
ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

Выпуск 26

Составитель
Коляда Александр Степанович

В авторской редакции

Дальневосточный федеральный университет
690091, г. Владивосток, ул. Суханова, 10
editor_dvfu@mail.ru; (423) 2265443

Заказ № 290, от 24.12.2015 г.

923 К6

ISBN 978-5-7444-3655-1

© ФГАОУ ВПО «ДВФУ», 2015

Выпуск 26. 2015

© Дальневосточный Федеральный университет

Экология и систематика животных

Литвинова Е.А., Виниченко М.Д. Биологические особенности пауков (Araneae) юга Дальнего Востока России. С. 4–9

Глущенко Ю.Н., Коробова И.Н., Коробов Д.В. Транзитные весенние миграции птиц на озере Ханка. Сообщение 6. Воробьинообразные. С. 10–16.

Быковская Н.В., Войтко Л.Д. Двигательная активность *Drosophila melanogaster* как модель для изучения генетики поведения. С. 17–22.

Экология и систематика растений

Коляда А.С. Английские термины, описывающие морфологические особенности растений. Сообщение 4. Морфология корня. С. 23–24.

Среда обитания живых организмов

Киреева М.А., Злобнова Н.В., Шишлова М.А. Химико-экологическая оценка состояния вод Амурского залива (Японское море) по содержанию тяжелых металлов в *Zostera marina* L. С. 25–32.

Кравченко Т.С., Шишлова М.А. Оценка качества прибрежных морских вод по содержанию тяжелых металлов в бурых водорослях. С. 33–42.

Методика преподавания естественных наук

Коляда А.С. Этимология видовых эпитетов сосудистых растений Дальнего Востока России. Сообщение 8. С. 43–50.

Биологические особенности пауков (Araneae) юга Дальнего Востока России

Е.А. Литвинова, М.Д. Виниченко

Дальневосточный федеральный университет. Школа педагогики
692500, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Некрасова, 35. E-mail: litvinovakat@mail.ru

Рассмотрены способы охоты, заботы о потомстве некоторых семейств пауков южной части Дальнего Востока. Некоторые представители паков для охоты используют ловчие сети, другие представители подкарауливают или активно догоняют свою жертву.

Ключевые слова: пауки, поведение, ареал, жизненный цикл, юг Дальнего Востока.

Пауки (Araneae) – отряд членистоногих, второй по числу известных представителей в классе паукообразных, включающий около 41 тыс. видов. На территории России зарегистрировано 2800 видов пауков (Тыщенко, 1879). Из них 760 видов (из 38 семейств) обитает на юге Дальнего Востока.

Сложность и целесообразность поведения пауков издавна привлекали внимание ученых.

Целью данной работы явилось изучение биологических особенностей представителей некоторых семейств пауков Дальнего Востока России.

Использовались как литературные данные, так и собственные наблюдения, проводившиеся в Уссурийском, Михайловском, Надеждинском, Хасанском, Пограничном районах Приморского края.

Большинство пауков являются хищниками, питаются главным образом насекомыми. Многие виды ловят добычу, строя ловчую сеть. К этим видам можно отнести пауков из семейств: крестовики (Araneidae) и пауки-землекопы (Atypidae).

Семейство Пауки–кругопряды (пауки–крестовики) – Araneidae

Добычу пауки-крестовики ловят благодаря ловчим сетям. Однако жертвы пауков самостоятельно запутываются в сети крайне редко. Чтобы добыча увязла, паук подёргивает нужные радиальные нити, чтобы за жертву зацепились соседние ловчие нити.

Некоторые пауки сразу или после некоторого выжидания кусают жертву и отскакивают от неё, так может повторяться несколько раз, пока жертва не перестанет двигаться. Иногда пауки начинают набрасывать на добычу ленты паутины и пеленают её (Рис. 1).

Сети варьируют по размеру от десятка сантиметров (*Araniella*, *Hypsosinga*) до нескольких метров (*Araneus tacacus*), располагаются они горизонтально или, в большинстве случаев, вертикально. В конструкции сети выделяют следующие типы нитей: 1) нити рамы, на которых держится сеть; 2) радиальные нити; 3) спиральные нити (с капельками клейкого вещества). В самой сети выделяют следующие элементы: раму, ловчую часть, свободную зону и центр. Все виды *Araneidae*, встречающиеся в азиатской части России, плетут правильную колесовидную сеть; исключение составляет род *Stroemiellus*, у которого один сектор сети свободный.



Рис. 1. Аргиопа Брюнниха (*Argiope bruennichi*) (фото: М.Д. Виниченко)

Пауки-крестовики населяют разные биотопы – большинство из них строит сети среди травы и кустарников, однако есть виды, сплетающие сети только на деревьях. Некоторые виды встречаются в углублениях скал или среди каменных осыпей (*Aculepeira carbonarioides*), другие строят ловчие сети исключительно у воды (*Araneus quadratus*; *Larinioides cornutus*). Обычно сети обновляются ежедневно (плетётся новая ловчая спираль, если не повреждены радиальные нити), обычно в сумеречное время. Однако, если погода благоприятствует, но дождь или ветер повредил сеть, паук может плести новую несколько раз в день. Ежедневная смена спиральных нитей, очевидно, связана с тем, что клейкость ловчей спирали уменьшается из-за пыли и естественного высыхания.

В период размножения, согласно В.П. Тыщенко (1971), пауки-крестовики изготавливают 5–6 коконов и охраняют их в течение нескольких первых дней или до смерти самки. Кокон бывает шаровидные (*Araneus variegates*, род *Araniella*), грушевидные (род *Argiope*), линзовидные (род *Singa*). Число яиц варьирует от 15 (*Cercidia prominens*) до нескольких сотен.

Зимуют крестовики на стадии яиц и на других неполовозрелых стадиях.

Семейство Пауки-землекопы (Атипичные тарантулы) – Atypidae (Рис. 2).

Пауки плетут двухколенную сеть, часть которой располагается вертикально и уходит под землю, а горизонтальная часть лежит на поверхности, замаскированная частичками земли, кусочками опада. Когда жертва наступает на горизонтальное колено, паук изнутри пронзает паутину коготками хелицер, умертвляет добычу и затаскивает в трубку.

Большая часть жизни паука проходит в трубке. Самцы покидают свою трубку только для того, чтобы найти самку. Спаривание происходит внутри трубки самки. Самец и самка живут в трубке несколько месяцев, затем самка, после откладки яиц и формирования кокона, сидит в норке с коконом и охраняет его.

Представители других семейств пауков не пользуются ловчими сетями при охоте. Они предпочитают набрасываться на жертву и, придерживая передними лапками, начинают поедать её. К этим семействам относятся *гнафозиды* (Gnaphosidae), пауки-волки (Lycosidae) и пауки-скакунчики (Salticidae).



Рис. 2: *Atypus piceus* (фото: <http://www.zooeco.com/0-dom/0-dom-a2-60-15-14-1.html>)

Семейство Гнафозиды – Gnaphosidae (Рис. 3).

Сетей не плетут.

Дневные или ночные охотники. Большинство видов связано с подстилкой, некоторые роды и виды связаны с древесной или травяно–кустарниковой растительностью – *Kishidaia*, *Poecilochroa*, *Sernokorba*, *Parasyrisca tyshchenkoi* (Ovtsharenko, 1995). Большинство видов термофильно и заселяют теплообеспеченные сухие биотопы. *Gnaphosa orites* и *G. nigerrima* – психрофилы.



Рис. 3. *Callilepis nocturna* (фото: http://animalworld.com.ua/news/news_674)

Охотятся гнафозиды по ночам на поверхности почвы. Иногда их называют «земляными» пауками. В природе их редко удается наблюдать. Повадками они напоминают жуков жужелиц. Днем прячутся под камнями, под корой деревьев.

Большинство родов – неспециализированные хищники. Известно, что *Callilepis* и *Micaria* (Ubick, 2005) питаются муравьями. Только один вид, *Micaria constricta*, живёт за пределами ареала муравьев.

Среди подстилочных видов большинство строят убежища, где самки в период размножения откладывают яйцевой кокон и охраняют его до своей естественной смерти.

Ювенильные особи, очевидно, иногда поедают мать. Зимуют неполовозрелые стадии вместе с охраняющими их полуживыми самками.

Пик активности большинства видов приходится на июнь и июль месяцы.

Семейство Пауки-волки – *Lycosidae*

Населяют самый широкий спектр биотопов: встречаются и в пустынях, и на морских пляжах, на пастбищах, лугах, по берегам рек, а представители рода *Pirata* могут даже легко передвигаться по воде. Длинноногие пауки родов *Acantholycosa*, *Sibirocosa*, *Mongolicosa* населяют исключительно каменные осыпи. Только один вид, *Pardosa lasciva* (Kosh, 1879), встречается часто на стволах деревьев. Избегают пауки-волки лишь сильно затенённые места.

Бродячие виды этих пауков, настигнув добычу, прыжком набрасываются на жертву и, придерживая передними лапками, начинают поедать её. Прежде чем прыгнуть, паук страшется, прикрепив паутину к месту, откуда будет совершаться прыжок.

Пауки-волки охотятся главным образом на жуков, но также не откажутся полакомиться мухами, более мелкими паучками, личинками насекомых и ногохвосток. Часть видов охотится исключительно днём (все представители рода *Pardosa*), другие, например, норные, только ночью. Ночные виды могут встречаться и в гуще леса.

Все пауки-волки, населяющие Дальний Восток России, являются либо бродячими, либо норными. Норных пауков-волков в регионе немного, это виды *Allohogna*, *Mustelicosa*, *Lycosa* (рис. 4), *Xerolycosa mongolica*.

Самки некоторых бродячих видов (родов *Alopecosa*, *Arctosa*, *Trochosa*) откладывают коконы в особые убежища (это могут быть пустоты под камнями, либо небольшие норки) и после откладки переходят к оседлому образу жизни, пока не выведется потомство. Все виды *Pardosa*, *Acantholycosa*, *Sibirocosa*, *Mongolicosa* и некоторые *Alopecosa* вынашивают кокон, прикрепив его к паутинным бородавкам.

Жизненный цикл у многих видов пауков-волков одногодичный. Исключение – крупные норные пауки.



Рис. 4. *Lycosa* sp. (Фото: М.Д. Виниченко)

У пауков-волков сильно развито предкопуляционное поведение ухаживания, когда самцы размахивают ногами, стучат по субстрату брюшком и педипальпами. Кроме того, самцы некоторых видов выделяют пахучие вещества, секретируемые первой парой ног или двумя первыми парами ног. Форма танца видоспецифична.

У всех видов пауков-волков наблюдается забота о потомстве. В самом простом случае забота сводится к охране кокона в укромном месте. В большинстве случаев это не только охрана: периодически выставляют кокон из отверстия норки, чтобы он лучше прогрелся.

У тех видов, которые постоянно таскают кокон на себе, отмечено, что самки могут открывать кокон и изливать на яйца жидкость из своего ротового аппарата для предотвращения высыхания яиц, после чего кокон снова запечатывается. Наблюдались случаи, когда коконы временно погружались в воду. В верховьях Колымы самки *Pardosa algens* (Kulczynski, 1908) часто бегают по поверхности наледей вместе с коконами. При этом брюшко задирается больше обычного. Самка помогает детёнышам выбираться из кокона. Паучата сразу же забираются на брюшко матери, и самки вновь переходят к бродячему образу жизни, и носят на брюшке своё потомство первые несколько дней или даже недели.

Семейство Пауки-скакунчики – Salticidae (Рис. 5)

Большинство видов населяет травостой и кустарники, есть и подстилочные (в лесу) роды – *Neon*, некоторые *Euophrys*, *Synagelides*, *Yaginumaella*, дендробионты – некоторые *Sitticus*, и петрофилы – большинство *Chalcoscirtus*, некоторые *Heliophanus*, *Sitticus*. Большинство видов пауков населяет наиболее теплообеспеченные биотопы. Хотя большинство *Chalcoscirtus* – термофильные виды, *C. alpicola* и *C. hyperboreus* (Марусик, 1991) селятся среди мхов и лишайников на северных склонах и в горных тундрах.



Рис. 5. *Sitticus mirandus* (фото: М.Д. Виниченко)

Большинство видов пауков – неспециализированные хищники.

Для всех скакунчиков характерна забота о потомстве. Многие виды откладывают небольшое число яиц. Самка сплетает логово без какого-либо выхода, в котором откладывает один кокон. Несколько исследованных гнёзд *Chalcoscirtus* содержали 4-6 яиц. Чуть большее число яиц (8-11) было в коконах *Euophrys proshynskii*.

По результатам работы можно сделать следующие выводы:

1. В азиатской части России обитает 1817 видов пауков из 38 семейств; на юге Дальнего Востока – 760 видов из 38 семейств.

2. Пауки-крестовики и пауки-землекопы ловят добычу благодаря ловчим сетям. Пауки-волки и пауки-скакунчики прыжком набрасываются на добычу.

3. Пауки-крестовики, гнафозиды и пауки-скакунчики населяют травы, кустарники, деревья. Пауки-волки имеют самый широкий спектр биотопов.

4. Забота о потомстве сводится к охране кокона. Однако у пауков–волков наблюдались также подкормка детенышей, таскание кокона и молоди на себе.

Литература

- Марусик Ю.М.* Пауки рода *Chalcoscirtus* (Aranei, Salticidae) фауны СССР. 2 // Зоол. журн. 1991а. Т. 70. Вып.1. С. 19–31.
- Марусик Ю.М.* Пауки рода *Chalcoscirtus* (Aranei, Salticidae) фауны СССР. 3 // Зоол. журн. 1991б. Т. 70. Вып.2. С.22–29.
- Тыщенко В.П. Определитель пауков Европейской части СССР. Л.: Наука,1971. 281 с.
- Koch L.* Arachniden aus Sibirien und Novaja Semlja eingesammelt von der schwedischen Expedition im Jahre 1875 // Kongl. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd.16. 1879. H.5. S. 1–136.
- Kulczynski W.* Araneae et Oribatidae expeditionum Rossicarum in insulas Novo-Sibiricas annis 1885-1886 et 1900-1903 susceptarum // Mem. Acad. Imp. Sci. St-Petersbourg. Ser.8. Cl. phys.-math. T. 18. No.7. 1908. P. 1–97.
- Ovtsharenko V.I., Platnick N.I., Marusik Yu.M.* A review of the Holarctic ground spider genus *Parasyrisca* (Araneae, Gnaphosidae) // Amer. Mus. Novit. No.3147. 1995. P. 1–55.
- Ubick D., Paquin P., Cushing P.E., Roth V.* Spiders of North America: an identification manual American Arachnological Society. 2005. 377 p.

Biological features of spiders (Araneae) of the South Far East

E.A. Litvinova, M.D. Vinnichenko

Far-Eastern Federal University. School of pedagogics
35 Nekrasova st., Ussuryisk, Primorye Territory, 692500

Methods of hunting, caring for the offspring of some spider families of the southern part of the Russian Far East are described. Some members of hunting packs for hunting use network, other members or pals are actively catching up with their prey.

Key words: spiders, behavior, habitat, life cycle, southern Russian Far East.

Транзитные весенние миграции птиц на озере Ханка. Сообщение 6. Воробьинообразные

Глуценко Ю.Н.¹, Коробова И.Н.², Коробов Д.В.³

¹Дальневосточный федеральный университет. Школа педагогики
692500, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Некрасова, 35. E-mail: yu.gluschenko@mail.ru

²Ханкайский государственный природный биосферный заповедник
Приморский край, г. Спасск-Дальний, ул. Ершова, 10, 692245, Россия.

E-mail: dv.korobov@mail.ru

³Амуро-Уссурийский Центр биоразнообразия птиц
г. Владивосток, 690022, Россия. E-mail: dv.korobov@mail.ru

В публикации представлен анализ данных визуальных стационарных наблюдений за транзитной весенней миграцией воробьинообразных птиц, проведённых на восточном побережье озера Ханка в период с 2004 по 2012 гг. Приводятся данные по видовому составу мигрантов, фенологии и суточной активности пролёта. Проведён сравнительный анализ полученных сведений с аналогичными данными, собранными в низовье р. Раздольная в окрестностях г. Уссурийска в 2003-2007 гг.

Ключевые слова: Приморский край, озеро Ханка, птицы, воробьинообразные, миграция.

В период с 2004 по 2012 гг. на восточном побережье оз. Ханка между устьями рр. Илистая и Спасовка («ханкайский наблюдательный пункт», расположенный вблизи кордона «Восточный» Ханкайского государственного природного биосферного заповедника), проводились периодические визуальные весенние учёты мигрирующих птиц. Они велись с верхней платформы специально построенной вышки в течение всего светлого времени суток, начиная с последней пентады марта до четвёртой пентады апреля. Общая продолжительность этих учётов составила почти 170 час. (табл. 1), а методика сбора и обработки материала приведена в нашем первом сообщении, посвящённом пеликанообразным и гусеобразным (Глуценко и др., 2014).

Таблица 1

Продолжительность весенних учётов птиц, проведённых с наблюдательного пункта, расположенного на восточном побережье оз. Ханка (2004-2012 гг.)

Годы	Количество часов наблюдений					Всего:
	26-31.03	1-5.04	6-10.04	11-15.04	16-20.04	
2004	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	13,0
2005	0,0	0,0	14,0	0,0	0,0	14,0
2006	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	10,0
2008	12,5	4,5	0,0	0,0	0,0	17,0
2009	2,0	24,5	0,0	0,0	0,0	26,5
2010	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0
2011	0,0	0,0	28,5	17,5	0,0	46,0
2012	2,5	21,5	0,0	0,0	16,0	40,0
ИТОГО:	17,0	66,5	52,5	17,5	16,0	169,5

Настоящая публикация завершает цикл из 6 статей, основанных на анализе материалов, полученных во время проведения вышеупомянутых учётов. В ней представлены сведения, собранные по отдельным представителям отряда воробьинообразных (Passeriformes), транзитные миграции которых в данный фенологический период были хорошо выражены. При этом обработке подвергался цифровой массив данных только по тем особям или стаям птиц рассматриваемого отряда, направление полёта которых укладывалось в рамки северной четверти. Всего за период с 2004 по 2012 гг. на весеннем транзитном пролёте с наблюдательного пункта было зарегистрировано около 4,3 тыс. особей воробьинообразных птиц, летящих в северном или близком к нему направлении, принадлежащих к 10 семействам и 25 видам (табл. 2).

Таблица 2

Результаты весенних учётов воробьинообразных птиц, проведённых с наблюдательного пункта, расположенного на восточном побережье оз. Ханка (2004-2012 гг.)

ВИД	показатель	26-31.03	1-5.04	6-10.04	11-15.04	16-20.04	Всего:
1	2	3	4	5	6	7	8
Деревенская ласточка – <i>Hirundo rustica</i>	особей	0	0	0	0	1	1
	особей /час	0	0	0	0	0,06	0,01
Полевой жаворонок – <i>Alauda arvensis</i>	особей	58	184	99	1	7	349
	особей /час	3,41	2,77	1,89	0,06	0,44	2,06
Пятнистый конёк – <i>Anthus hodgsoni</i>	особей	0	0	2	5	28	35
	особей /час	0	0	0,04	0,29	1,75	0,21
Гольцовый конёк – <i>A. rubescens</i>	особей	1	1	4	0	0	6
	особей /час	0,06	0,02	0,08	0	0	0,04
Китайская жёлтая трясогузка – <i>Motacilla (tschutschensis) macronyx</i>	особей	0	1	0	0	0	1
	особей /час	0	0,02	0	0	0	0,01
Горная трясогузка – <i>M. cinerea</i>	особей	0	0	1	0	0	1
	особей /час	0	0	0,02	0	0	0,01
Белая трясогузка – <i>M. alba</i>	особей	4	36	14	0	18	72
	особей /час	0,24	0,54	0,27	0	1,13	0,42
Серый скворец – <i>Sturnus cineraceus</i>	особей	44	218	118	28	0	408
	особей /час	2,59	3,28	2,25	1,6	0	2,41
Даурская галка – <i>Corvus dauuricus</i>	особей	41	149	2	3	0	195
	особей /час	2,41	2,24	0,04	0,17	0	1,15
Грач – <i>C. frugilegus</i>	особей	425	1730	168	78	16	2417
	особей /час	25	26,01	3,2	4,46	1	14,26
Большеклювая ворона – <i>C. macrorhynchos</i>	особей	0	4	0	0	0	4
	особей /час	0	0,06	0	0	0	0,02

1	2	3	4	5	6	7	8
Восточная черная ворона – <i>C. (corone) orientalis</i>	особей	30	125	37	0	0	192
	особей /час	1,76	1,88	0,71	0	0	1,13
Ворон – <i>C. corax</i>	особей	3	5	1	2	0	11
	особей /час	0,18	0,08	0,02	0,11	0	0,06
Свиристель – <i>Bombycilla garrulus</i>	особей	17	0	0	0	0	17
	особей /час	1	0	0	0	0	0,1
Амурский свиристель – <i>B. japonica</i>	особей	16	3	0	0	0	19
	особей /час	0,94	0,05	0	0	0	0,11
Сибирская завирушка – <i>Prunella. montanella</i>	особей	0	0	8	3	0	11
	особей /час	0	0	0,15	0,17	0	0,06
Дрозд Науманна – <i>Turdus naumanni</i>	особей	18	85	6	0	0	109
	особей /час	1,06	1,28	0,11	0	0	0,64
Бурый дрозд – <i>T. eunotus</i>	особей	0	0	11	34	28	73
	особей /час	0	0	0,21	1,94	1,75	0,43
Юрок – <i>Fringilla montifringilla</i>	особей	0	0	9	14	152	175
	особей /час	0	0	0,17	0,8	9,5	1,03
Китайская зеленушка – <i>Chloris sinica</i>	особей	14	24	21	0	2	61
	особей /час	0,82	0,36	0,4	0	0,13	0,36
Обыкновенная чечётка – <i>Acanthis flammea</i>	особей	11	40	2	0	0	53
	особей /час	0,65	0,6	0,04	0	0	0,31
Сибирская чечевица – <i>Carpodacus roseus</i>	особей	7	2	0	0	0	9
	особей /час	0,41	0,03	0	0	0	0,05
Урагус – <i>Uragus sibiricus</i>	особей	1	4	0	0	0	5
	особей /час	0,06	0,06	0	0	0	0,03
Большой черноголовый дубонос – <i>Eophona personata</i>	особей	0	4	0	0	0	4
	особей /час	0	0,06	0	0	0	0,02
Лапландский подорожник – <i>Calcarius lapponicus</i>	особей	0	42	10	0	0	52
	особей /час	0	0,63	0,19	0	0	0,31
ИТОГО:	особей	690	2657	513	168	252	4280
	особей /час	40,59	39,95	9,77	9,6	15,75	25,25

Вследствие того, что значительная часть видов воробьинообразных птиц осуществляет ночные миграции, материал по представителям данного отряда оказался незначительным, и в нём оказались виды из весьма ограниченного числа его семейств (табл. 3).

Таблица 3

Численность пролётных воробьинообразных птиц, зарегистрированных с наблюдательного пункта, расположенного на восточном побережье оз. Ханка (2004-2012 гг.)

Семейство	Показатели	Периоды наблюдений					Всего:
		26-31.03	1-5.04	6-10.04	11-15.04	16-20.04	
Врановые	число особей	499	2013	208	83	16	2819
	%	72,32	75,76	40,55	49,4	6,35	65,86
Скворцовые	число особей	44	218	118	28	0	408
	%	6,38	8,2	23	16,67	0	9,53
Жаворонковые	число особей	58	184	99	1	7	349
	%	8,4	6,93	19,3	0,6	2,78	8,15
Вьюрковые	число особей	33	74	32	14	154	307
	%	4,78	2,79	6,24	8,33	61,11	7,17
Дроздовые	число особей	18	85	17	34	28	182
	%	2,61	3,2	3,31	20,39	11,11	4,25
Трясогузковые	число особей	5	38	21	5	46	115
	%	0,72	1,43	4,09	2,98	18,25	2,69
Овсянковые	число особей	0	42	10	0	0	52
	%	0	1,58	1,95	0	0	1,21
Прочие	число особей	33	3	8	3	1	48
	%	4,78	0,11	1,56	1,79	0,4	1,12
ВСЕГО, ОСОБЕЙ:		690	2657	513	168	252	4280

В долине р. Раздольной в окрестностях г. Уссурийска (далее: уссурийский стационар) на весеннем пролёте в 2003-2007 гг. распределение транзитных воробьинообразных птиц по семействам оказалось очень сходным: на первое место по численности вышли врановые (83,4%), а за ними в порядке убывания следовали жаворонковые (12,1%), трясогузковые (1,2%), дроздовые (1,0%) и скворцовые (0,8%) (Глуценко и др., 2008).

Преобладающим видом в учётах на восточном побережье оз. Ханка оказался грач - *Corvus frugilegus*, составивший 56,5% от общего числа учтённых воробьинообразных. Другими лидирующими видами здесь явились: серый скворец – *Sturnus cineraceus* (9,5%), полевой жаворонк – *Alauda arvensis* (8,2%), даурская галка – *Corvus dauuricus* (4,6%) и восточная черная ворона – *C. (corone) orientalis* (4,5%). Остальные 20 видов суммарно составили лишь 16,7% воробьинообразных, отмеченных летящими в северном и близком к нему направлениях.

Следует отметить, что наши учёты проводились в течение не всего весеннего пролёта воробьинообразных, поскольку на Ханкайско-Раздольненской равнине он начинается уже в феврале миграцией даурской галки, а заканчивается лишь в первой декаде июня (Глуценко и др., 2006, 2008). Более того, наиболее массового пролёта врановых и полевого жаворонка по причине позднего начала наблюдений мы уже не застали, хотя пролёт трёх видов птиц данного семейства был ещё достаточно хорошо выражен (рис. 1).

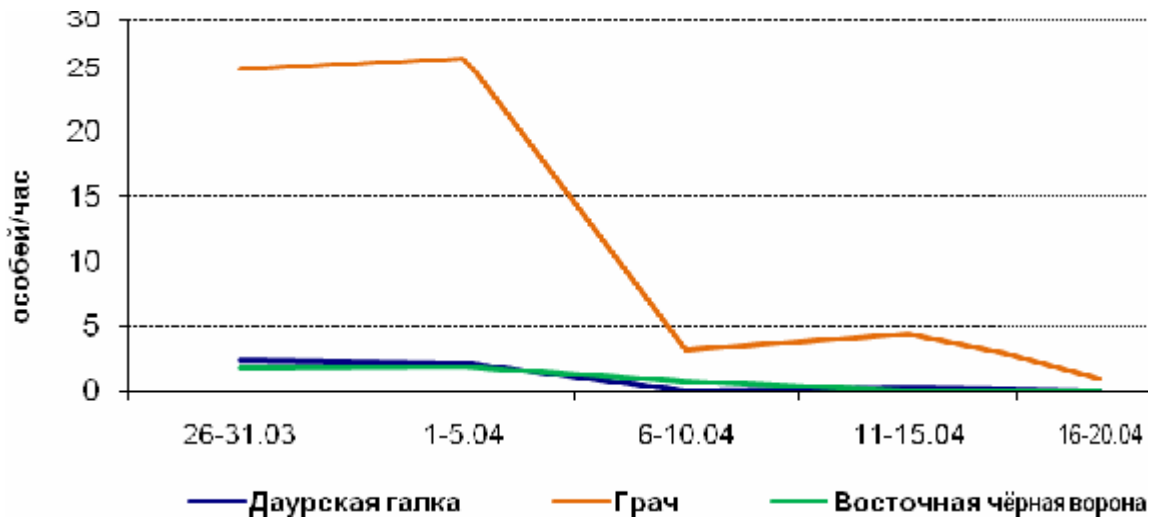


Рис. 1. Фенология весеннего пролёта наиболее обычных видов врановых птиц на восточном побережье оз. Ханка (по данным учётов, проведённых с наблюдательного пункта в 2004-2012 гг.)

Массовый пролёт грача на уссурийском стационаре длился со второй декады марта до первых чисел апреля (Глущенко и др., 2008). На ханкайском наблюдательном пункте картина была сходной: пролёт был хорошо выражен с начала наших наблюдений до первой пентады апреля, а со второй пентады апреля численность мигрирующих птиц резко сократилась, причём с этого времени в пролётных стаях начали преобладать первогодки. Что касается пролёта даурской галки, то к началу наших наблюдений её массовая миграция была завершена. Галок наблюдали исключительно в виде «примеси» в стаях грачей и они были представлены исключительно особями во втором перьевом наряде (первогодками).

Транзитный весенний пролёт всех видов врановых на восточном побережье Ханки проходит почти исключительно ранним утром с 7 до 9 часов (рис. 2).

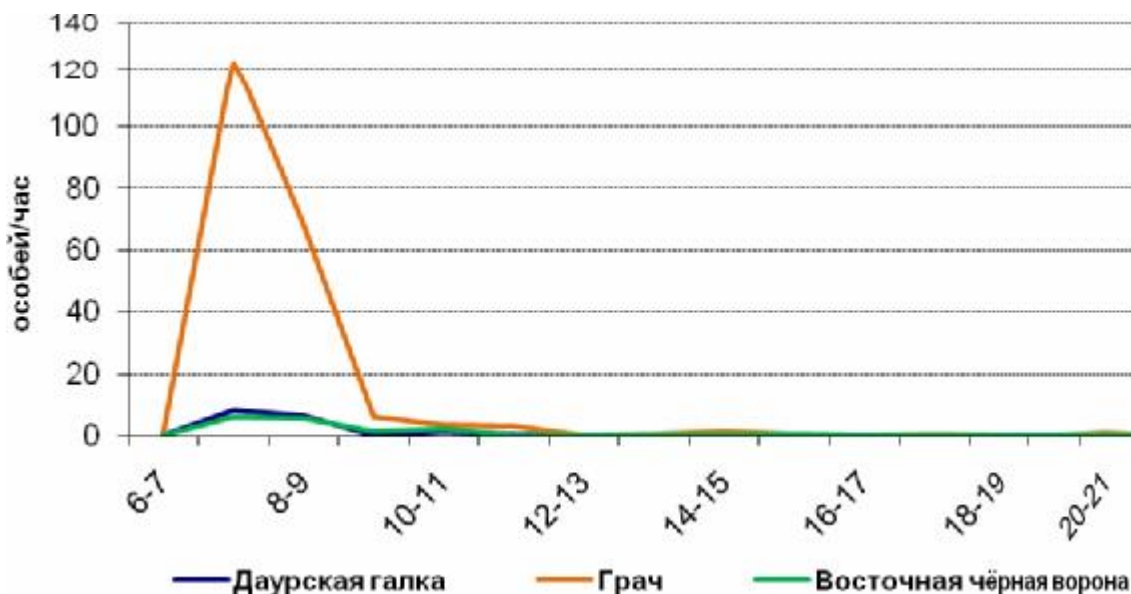


Рис. 2. Динамика суточной активности миграции наиболее обычных видов врановых на восточном побережье оз. Ханка (по данным учётов, проведённых с наблюдательного пункта в 2004-2012 гг.)

На уссурийском стационаре транзитный пролёт врановых, представленных в подавляющем большинстве грачом, отмечался всё светлое время суток, причём были резко выражены два пика его интенсивности: утренний, протекающий с 7 до 8 часов, и ещё более выраженный – вечерний, занимающий промежуток с 18 до 20 часов (Глуценко и др., 2008).

Транзитный пролёт серого скворца в окрестностях уссурийского стационара в 2003-2007 гг. обычно начинался в середине марта или в начале третьей декады этого месяца, образуя пик интенсивности в последней пентаде марта, и, тенденциозно снижаясь, длился до конца апреля или до первой пентады мая (Глуценко и др., 2008). На восточном побережье оз. Ханка мы не застали начало его пролёта, а пик интенсивности миграции, судя по всему, был в первой пентаде апреля (рис. 3), то есть несколько позднее, чем в долине р. Раздольная.

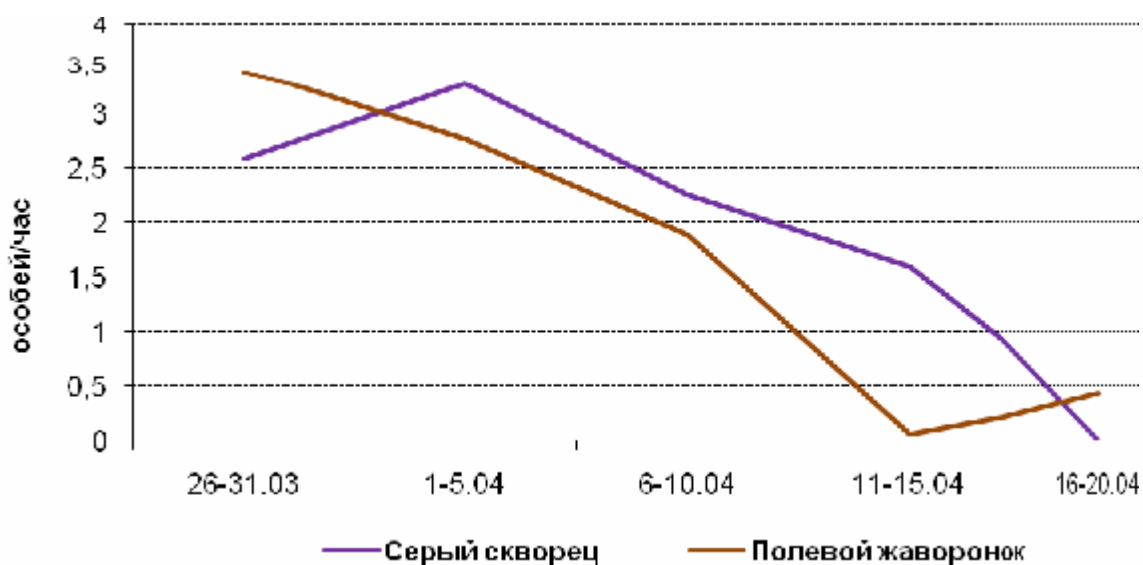


Рис. 3. Фенология весеннего пролёта серого скворца *Sturnus cineraceus* и полевого жаворонка – *Alauda arvensis* на восточном побережье оз. Ханка (по данным учётов, проведённых с наблюдательного пункта в 2004-2012 гг.)

Миграция полевого жаворонка в окрестностях уссурийского стационара в 2003-2007 гг. шла двумя волнами: она была максимально активной во второй и третьей декадах марта, к концу марта и началу апреля пролёт стихал, а во второй декаде апреля вновь усиливался. Судя по всему, на восточном побережье оз. Ханка наши наблюдения приходились на спад первого пика миграционной активности этого вида и самое начало второго пика (рис. 3).

Транзитный весенний пролёт серого скворца на восточном побережье оз. Ханка проходил главным образом утром с 7 до 9 часов, в то время как у полевого жаворонка он был наиболее выражен примерно на час позднее, а наблюдаемый у первого из упомянутых видов незначительный вечерний всплеск миграционной активности (с 20 до 21 часа) у него отсутствовал (рис. 4).

Общая картина динамики суточной интенсивности миграции серого скворца на уссурийском стационаре была практически идентична той, что мы наблюдали на восточном побережье оз. Ханка: транзитный пролёт имел хорошо выраженный утренний пик активности, падающий на промежуток времени с 7 до 10 часов и менее сформированный вечерний пик, отмеченный с 19 до 21 часа (Глуценко и др., 2008).

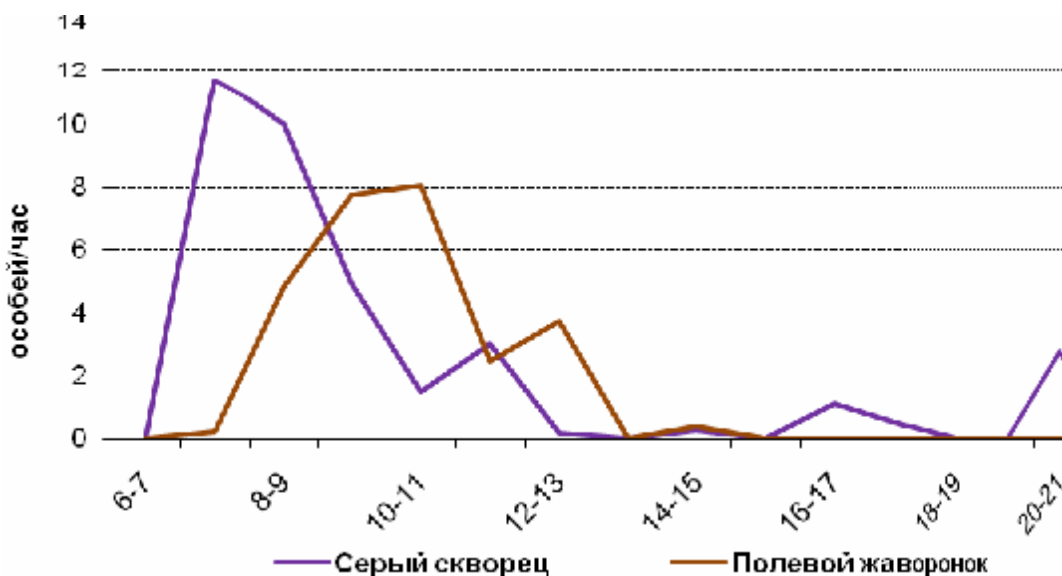


Рис. 4. Динамика суточной активности миграции серого скворца (*Sturnus cineraceus*) и полевого жаворонка (*Alauda arvensis*) на восточном побережье оз. Ханка (по данным учётов, проведённых с наблюдательного пункта в 2004-2012 гг.)

Транзитный пролёт полевого жаворонка на уссурийском стационаре также имел ярко выраженную дневную приуроченность, причём его наибольшая активность отмечена с 9 до 13 часов (Глущенко и др., 2008), что в точности соответствует нашим данным, собранным в 2007-2012 гг. на восточном побережье оз. Ханка.

Литература

- Глущенко Ю.Н., Коробов Д.В., Кальницкая И.Н. Весенний пролёт птиц в долине реки Раздольной (Южное Приморье). Сообщение 8. Воробьинообразные // Русский орнитологический журнал, 2008. Т. 17. Экспресс-выпуск № 451. С. 1714-1724.
- Глущенко Ю.Н., Коробова И.Н., Коробов Д.В. Транзитные весенние миграции птиц на озере Ханка. Сообщение 1. Пеликанообразные и гусеобразные // Животный и растительный мир Дальнего Востока. № 1 (21), 2014. С. 2-9.
- Глущенко Ю.Н., Липатова Н.Н., Мартыненко А.Б. Птицы города Уссурийска: фауна и динамика населения. Владивосток, 2006. 264 с.

Spring migrations of birds on Khanka Lake. Report 6. Passeriformes

Yu.N. Gluschenko¹, I.N. Korobova², D.V. Korobov³

¹Far-Eastern Federal University. School of pedagogics
35 Nekrasova st., Ussuryisk, Primorye territory, 692500

²State Nature Biosphere Reserve «Khankaisky»
10 Yershova st., Spassk-Dalny, Primorye territory, 692245

³Amur-Ussuri Center for Avian Biodiversity
Vladivostok, Primorye territory, 690022

In the publication the analysis of the visual stationary observations for spring migration of some species of order Passeriformes in Khanka Lake east coast in 2004-2012 are given. The data on phenology and daily activity are indicated.

Key words: Primorye territory, Khanka Lake, birds, Passeriformes, migrations.

Двигательная активность *Drosophila melanogaster* как модель для изучения генетики поведения

Н.В. Быковская, Л.Д. Войтко

Дальневосточный федеральный университет. Школа педагогики
692500, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Некрасова, 35. E-mail: bykovskaya_1968@mail.ru

Обсуждается роль мутаций в генетической детерминации двигательной активности у дрозофилы.

Ключевые слова: двигательная активность, половая активность, суточный ритм, скорость эфирной наркотизации, мутации, *Drosophila melanogaster*.

Дрозофила плодовая (*Drosophila melanogaster* Meigen) является объектом моделирования для изучения и понимания молекулярно-генетических основ сложных признаков, проливающих свет на важность межгенных и гено-средовых взаимодействий, а также для выявления генов и генных сетей, имеющих отношение к генам-аналогам комплексных признаков человека.

На дрозофиле были проведены масштабные эксперименты по выявлению генетических механизмов, детерминирующих поведенческие признаки. У дрозофилы известно огромное количество мутантов, большинство которых имеют различия по морфологическим критериям и окраске. Для выяснения конкретных путей действия генов на поведение дрозофилы весьма перспективным считается использование мутаций, выделенных в отношении физиологических и морфологических признаков, и мутаций с известным биохимическим проявлением, например, мутаций, блокирующих определенные этапы кинуренинового пути метаболизма триптофана. Эти мутации специфически влияют на поведение при ухаживании и копуляции или на моторную активность (Фогель, Мотульски, 1990).

Двигательная активность является основным элементом почти во всех более сложных поведенческих реакциях, поэтому считается подходящей моделью для изучения генетики поведения. В работах на дрозофиле внимание исследователей привлекали такие особенности поведения, как выбор субстрата для откладки яиц, фототаксис, геотаксис (Бензер, 1975; Мак-Фарленд, 1988), уровень двигательной (Лучникова, 1966) и половой активности (Кайданов и др., 1969; Кайданов, 1996).

Целью работы являлось изучение генетической изменчивости двигательной и половой активности, времени впадения в эфирный наркоз и суточного ритма вылупления у линий дрозофилы.

В экспериментах использовали 5 линий дрозофилы:

- линия *Normal (N)* – нормальные немутантные мухи дикого типа с красно-коричневыми глазами и сером телом;
- линия *brown (bw)* – мухи с мутацией коричневые глаза;
- линия *cinnabar (cn)* – мухи с мутацией ярко-красные (киноварные) глаза;
- линия *ebony (e)* – мухи с мутацией чёрное тело;
- линия *white (w)* – мухи с мутацией белые глаза.

Мутации *brown*, *cinnabar*, *ebony*, *white* затрагивают разные стадии обмена триптофана и фенилаланина (Пономаренко и др., 1975).

Красно-коричневая окраска глаз у дрозофил дикого типа формируется за счет двух групп пигментов: птеринов (красные пигменты) и оммохромов (коричневые пигменты). Птерины являются азотсодержащими пигментами, производными гетероциклического соединения птеридина. Биосинтез птеринов осуществляется из пуриновых соединений, таких как аденин и гуанин. Птерины фасеточных глаз находятся в виде птериново-белковых гранул в пигментных клетках. Наряду с оммохромами они выполняют функцию светозащитных пигментов. (Тыщенко, 1986). Мутация *brown* блокирует образование красного пигмента (дрозоптерина) в окраске глаз.

Оммохромы образуют группу коричневых пигментов – производных аминокислоты триптофана. Основной путь биосинтеза оммохромов расшифрован. На первом этапе этого пути триптофан превращается в формилкинуруенин, а затем в кинуруенин, который гидроксيليруется и после конденсации молекул 3-гидроксинуренина дает оммохромы. Мутации, различающиеся по цвету фасеточных глаз, обусловлены блокированием отдельных этапов биосинтеза оммохромов из-за отсутствия соответствующих ферментов (Тыщенко, 1986). Например, мутация *cinnabar* блокирует образование гидроксикинуруенина, при этом в организме накапливается кинуруенин, который является нейромедиатором (Лобашев, 1967).

В комплексе с белками оммохромы и птерины образуют светозащитные гранулы в пигментных клетках фасеточных глаз. У белоглазых мутантов мух, лишенных таких гранул, значительно понижается острота зрения (Тыщенко, 1986).

Меланины – производные тирозина и дигидроксифенилаланина (ДОФА), полимерные азотсодержащие пигменты, возникающие на основе тех фенольных соединений, которые участвуют в склеротизации кутикулы. Подобно другим азотсодержащим пигментам меланины могут вступать в связь с белками. Однако в отличие от птеринов и оммохромов они не образуют окрашенные гранулы в цитоплазме живых клеток, а пропитывают экзокутикулу, создавая темно-коричневую или черную окраску покровов. Полагают, что синтез меланинов служит средством избавления организма насекомого от ядовитых фенольных соединений, вырабатываемых при кутикулярной склеротизации. В водных растворах и в присутствии кислорода воздуха фенолы окисляются до хинонов, а затем самопроизвольно (без участия ферментов) полимеризуются, превращаясь в меланины (Тыщенко, 1986).

Локомоторные поведенческие реакции, которые проявляются в новой ситуации, изучались по методике Е.М. Лучниковой (1966). Учет двигательной активности велся только по самкам, так как у самцов преобладает половая активность, которая в значительной мере маскирует спонтанную двигательную активность. При помещении самок в новую обстановку (пустые дрозофилинные стаканчики) их активность возрастает и сохраняется на достаточном для установления различий уровне. Учет двигающихся мух проводился через 10 мин. В течение получаса делалось три повторных подсчета числа мух, находящихся в движении каждый данный момент. Затем вычислялся средний процент активных мух для варианта опыта в целом.

В качестве показателя, отражающего уровень функциональной активности определенных отделов нервной системы, была выбрана скорость наступления эфирного наркоза, характеризующая состояние синаптической передачи нервных импульсов на локомоторные органы.

Для определения скорости эфирного наркоза дрозофил помещали в стандартную морилку, на пробку которой наносили 0,04 мл эфира. Эта доза создавала в морилке 0,13% концентрацию паров эфира. По секундомеру отмечали время до полного обездвиживания дрозофил. Поскольку половых различий в скорости наркотизации не наблюдается (Лопатина и др., 1977), то тестировали и самок, и самцов.

Результаты влияния мутаций, морфологически проявляющихся в изменении цвета глаз и окраски тела, на двигательную активность и скорость эфирной наркотизации у 5 линий дрозофилы приведены в таблице 1.

По сравнению с линией дикого типа увеличивают двигательную активность мутации *cinnabar* и *ebony*.

Таблица 1

Двигательная активность и время наркотизации у линий дрозофилы

Линия	Фенотипическое проявление	Двигательная активность, %	Время впадения в эфирный наркоз, с
<i>Normal (N)</i>	дикий тип	12,7 ± 1,9	84,1 ± 2,4
<i>brown (bw)</i>	коричневые глаза	5,7 ± 1,3*	118,6 ± 2,2*
<i>cinnabar (cn)</i>	ярко-красные глаза	20,3 ± 2,3*	94,1 ± 2,1
<i>ebony (e)</i>	черное тело	20,3 ± 2,3*	87,7 ± 2,1
<i>white (w)</i>	белые глаза	12,0 ± 1,9	87,8 ± 1,7

«*» - значения, достоверно отличающиеся от *Normal* по критерию Стьюдента, при P<0,05

Известно, что признак чёрное тело (*ebony*) повышает жизнеспособность дрозофил и, следовательно, их двигательную активность (Шварцман, 1986). В нашем исследовании мутация *cinnabar*, блокирующая образование коричневого пигмента и фенотипически проявляющаяся как ярко-красные глаза, также повышает двигательную активность за счёт того, что в организме мух *cinnabar* накапливается нейромедиатор кинуренин.

Мутации *brown* сильнее всех угнетает двигательную активность в условиях новизны. Можно предположить, что влияние мутации *brown* обусловлено не столько выраженным фенотипическим дефектом, сколько изменениями в уровне функционирования нервной системы. Поэтому был исследован признак, отражающий состояние нервных синапсов, связанных с передачей импульсов на локомоторные органы.

Для исследования функционирования синапсов использовали одну их особенность – блокирование эфирным наркотиком. Эфир, действуя на постсинаптическую мембрану, вызывает изменение её проницаемости, которое отражается на прохождении импульсов. Предполагается, что если при этом имеются генетические различия в структурных и функциональных особенностях мембран, на которые действует эфир, то скорость блокирования синаптической передачи тоже может оказаться разной (Пономаренко и др., 1975). Установлено, что мутация *brown* (коричневые глаза) отчётливо замедляет эфирную наркотизацию (Быковская, Соколова, 2007). Таким образом, мутация *brown* уменьшает двигательную активность, при этом уменьшает время эфирной наркотизации, что указывает на изменение в функционировании синаптической передачи нервных импульсов на локомоторные органы.

Изучали суточный ритм вылупления у дрозофилы. Плодовых мушек размножали в плоскодонных пробирках с питательной средой. Развитие мух проходило при естественном освещении в комнатных условиях. Считали вылупляющихся в определенное время суток мух. Мух, которые вылетели с 6 час утра до 12 час дня, отнесли к группе «ранних»; мух, вылетевших с 12 час дня до 20 час вечера – к группе «аритмиков»; мух, вылетевших с 20 час вечера до 6 часов утра – к группе «поздних» мушек. Результаты влияния исследуемых мутаций на ритм вылупления приведены в табл. 2.

Отличаются от *Normal* по частотам хронотипов линии *ebony* и *brown*. Мутация *ebony* увеличивает количество «ранних» мушек, а мутация *brown* увеличивает количество дрозофил-аритмиков. Для этих мутантных линий нами установлено, что мутация *ebony* увеличивает двигательную активность мух, а мутация *brown* замедляет наступление эфирной наркотизации. Известно, что в реализации двигательных компонентов разных форм поведения принимают участие генетически обусловленные физиологические

механизмы, модулирующие уровень активности нервной системы (Пономаренко и др., 1975).

Половую активность самцов оценивали по методике Л.З. Кайданова (1969).

Таблица 2

Суточный ритм вылупления у линий дрозофилы (по Быковской, 2013)

Линия	Фенотипическое проявление	Частота «ранних» мушек, %	Частота «аритмиков», %	Частота «поздних» мушек, %
<i>Normal (N)</i>	дикий тип	32,5±2,0	27,1±1,9	40,4±2,1
<i>brown (bw)</i>	коричневые глаза	31,4±1,4	41,6±1,5*	27,0±1,4*
<i>cinnabar (cn)</i>	ярко-красные глаза	34,5±1,7	28,8±1,6	36,7±1,7
<i>ebony (e)</i>	черное тело	40,7±1,5*	32,7±1,5*	26,6±1,4*
<i>white (w)</i>	белые глаза	33,2±1,8	28,9±1,7	37,9±1,8

«*» - значения, достоверно отличающиеся от *Normal* по критерию Стьюдента, при $P < 0,05$

Испытуемых самцов отделяли от самок не позднее, чем через сутки после вылета и затем через день перебрасывали на свежую питательную среду. На 6-8-й день их индивидуально рассаживали в отдельные стаканчики к 3 виргинным самкам того же возраста и с точностью до минуты фиксировали время наступления первого спаривания. Каждый самец находился под наблюдением 30 мин. Учитывали количество самцов, которые успевали спариться за первые 10 мин. наблюдения, за вторые 10 мин. наблюдения и за третьи 10 мин. наблюдения. Всю выборку в целом характеризовали по проценту самцов, приступивших к спариванию за 30 мин. после помещения к самкам. Результаты влияния мутаций на половую активность дрозофилы приведены в табл. 3.

Таблица 3

Половая активность у линий дрозофилы (по Быковской, Войтко, 2014)

Линия	Половая активность за 10-минутные периоды, %			Общая половая активность, %
	10 мин. опыта	с 10 до 20 мин. опыта	с 20 до 30 мин. опыта	
<i>Normal (N)</i>	46,0±7,0	22,0±5,9	20,0±5,7	88,0±4,6
<i>brown (bw)</i>	46,0±7,0	20,0±5,7	16,0±5,1	82,0±5,4
<i>cinnabar (cn)</i>	44,0±7,0	20,0±5,7	20,0±5,7	84,0±5,2
<i>ebony (e)</i>	40,0±6,9	20,0±5,7	24,0±6,0	84,0±5,2
<i>white (w)</i>	36,0±6,8	20,0±5,7	20,0±5,7	76,0±6,0

Мутантный ген *white* уменьшает половую активность по сравнению с *Normal*, причём за первые десять минут опыта в линии *white* успевали спариваться только 36% самцов, тогда как в линии *Normal* за тот же период спаривалось 46% самцов. Такое влияние мутации *white* связано с нарушением зрительной рецепции. У дрозофилы сложный глаз образован из 700 омматидиев. Отдельные омматидии окружены пигментными клетками и за счет этого оптически изолированы друг от друга. Содержащиеся в пигментных клетках экранирующие (вспомогательные) пигменты представлены коричневыми оммохромами и красными птеринами. У мутантов по окраске глаз вспомогательные пигменты могут частично или полностью отсутствовать. Это наблюдается при мутации *white*, в то время как у мутантов *cinnabar* нет только оммохромов (Хадорн, Венер, 1989; Альбертс и др., 1993).

Мутация *brown* незначительно уменьшает половую активность. Известно, что самцы с мутацией *yellow* реже спариваются с самками, чем самцы дикого типа. У желтотелых самцов изменен ритуал ухаживаний, и это снижает их успех при размножении. Они в меньшей степени стимулировали самок к спариванию, так как во время ухаживания слишком мало вибрировали крыльями (Мак-Фарленд, 1988). Можно предположить, что у мутантов *brown* с пониженной двигательной активностью, так же замедляется темп ритуальных движений при ухаживании, что как следствие, уменьшает половую активность.

Итак, мутация *cinnabar* (ярко-красные глаза) увеличивает двигательную активность за счёт накопления в организме дрозофил нейромедиатора. Мутация *ebony* (чёрное тело) сопровождается изменением содержания ДОФА в организме, повышает жизнеспособность и увеличивает двигательную активность дрозофил. Половая активность самцов снижается под действием мутации *white* (белые глаза), нарушающей зрительную рецепцию. Угнетающий эффект мутации *brown* (коричневые глаза) на двигательную активность связан со снижением функциональной активности синапсов.

Таким образом, влияние морфологических мутаций на двигательную активность дрозофилы является результатом их плейотропного действия.

Литература

- Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки. В 3-х т. Т.2. М.: Мир, 1993. 539 с.
- Бензер С. От гена к поведению //Актуальные проблемы генетики поведения. Л.: Наука, 1975. С.5-21.
- Быковская Н.В., Соколова Е.Е. Генетическая изменчивость двигательной активности и времени впадения в эфирный наркоз у линий дрозофилы //Животный и растительный мир Дальнего Востока. Вып.11. Уссурийск: Изд-во УГПИ, 2007. С.15-18.
- Быковская Н.В. Генетическая изменчивость суточных ритмов у линий дрозофилы //Животный и растительный мир Дальнего Востока. Вып.17. Уссурийск: Изд-во ДВФУ, 2013. С.11-13.
- Быковская Н.В., Войтко Л.Д. Генетическая изменчивость двигательной и половой активности у линий дрозофилы // Животный и растительный мир Дальнего Востока. Вып.22. [Электронный ресурс]: ДВФУ, Школа педагогики. Владивосток: ДВФУ, 2014. С.4-6. Режим доступа: http://uss.dvfu.ru/struct/publish_center/index.php?p=epublications
- Кайданов Л.З., Кукусинская И.С., Мексина Н.С. Исследование генетики полового поведения *Drosophila melanogaster*. Сообщ. I. Селекция и генетический анализ линий, различающихся по половой активности // Генетика. 1969. Т.5. №9. С.116-129.
- Кайданов Л.З. Генетика популяций. М.: Высш.шк., 1996. 320 с.
- Лобашев М.Е. Генетика. Л.: Изд-во ЛГУ, 1967. 751 с.
- Лучникова Е.М. Характер генотипического определения уровня общей двигательной активности *Drosophila melanogaster*// Генетика. 1966. Т.2. №5. С.36-46.
- Лопатина Н.Г., Маршин В.Г., Пономаренко В.В., Смирнова Г.П., Согрин Б.В. Исследование нейрофизиологического признака – скорости эфирного наркоза – в связи с поведением насекомых (дрозофила, медоносная пчела). Сообщ. I. Характер генетической и онтогенетической изменчивости скорости эфирного наркоза у линий дрозофилы и рас медоносной пчелы, селекция линий дрозофилы по этому признаку // Генетика. 1977. Т.13. №10. С.1767-1777.
- Мак-Фарленд Д. Поведение животных: Психобиология, этология и эволюция. М.: Мир, 1988. 520 с.
- Пономаренко В.В., Лопатина Н.Г., Маршин В.Г., Никитина И.А., Смирнова Г.П., Чеснокова Е.Г. О реализации генетической информации, детерминирующей деятельность нервной системы и поведение животных различных филогенетических уровней // Актуальные проблемы генетики поведения. Л.: Наука, 1975. С.195-218.
- Тыщенко В. П. Физиология насекомых. М.: Высш. шк., 1986. 303 с.
- Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека. В 3-х т. Т. 3. М.: Мир, 1990. 366 с.
- Хадорн Э., Венер Р. Общая зоология. М.: Мир, 1989. 528 .

Шварцман П. Я. Полевая практика по генетике с основами селекции. М.: Просвещение, 1986.
111 с.

The locomotor activity of *Drosophila melanogaster* as a model for study of behavioral genetics

N.V. Bykovskaya, L.D. Voytko

Far Eastern Federal University. School of pedagogics
35 Nekrasova st., Ussuryisk, Primorye territory, 692500

The role of mutations in genetic determination of locomotor activity is discussed.

Key words: locomotor activity, sexual activity, etherization rate, circadian rhythm, mutations, *Drosophila melanogaster*.

Английские термины, описывающие морфологические особенности растений. Сообщение 4. Морфология корня

А.С. Коляда

Дальневосточный федеральный университет. Школа педагогики
692500, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Некрасова, 35

В статье приводятся английские термины, применяемые при описании морфологических признаков корня и корневой системы.

Ключевые слова: корень, корневая система, морфология, русско-английский словарь.

Настоящая работа является продолжением серии статей, посвященных терминологии на английском языке, используемой для описательной морфологии растений (Коляда, 2013а, 2013б, 2015). Используются общепотанические (Дудка и др., 1984) и специализированные (Федоров и др., 1962; Bell, Bryan, 2008) источники.

Сокращения: pl. – plural (множественное число), см. – смотри.

верхушка корня root apex

гаустория haustorial root, gaustorium (pl. haustoria),
parasitic root, sucking root
гиподерма hypodermis

зона

- ~ корневых волосков maturation zone, maturation section
- ~ деления meristematic zone
- ~ дифференциации клеток cell differentiation zone
- ~ растяжения elongation zone, elongation region

инициальные клетки корня root initial cells

кора корня root cortex

корень root

- адвентивный ~ см. придаточный корень
- боковой ~ secondary root, lateral root
- веретеновидный ~ fusiform root
- вертикальный ~ vertical root
- воздушный ~ aerial root
- вторичный ~ см. боковой корень
- главный ~ tap root, primary root
- горизонтальный ~ horizontal root
- диархный ~ diarchous root
- досковидный ~ buttress root
- дыхательный ~ respiratory root, aerating root, knee root, knee, pneumatophore
- запасающий ~ storage root
- конический ~ conical root
- контрактильный ~ contractile root

- монархный ~ monarchous root
- пентархный ~ pentarchous root
- плавающий ~ floating root
- поверхностный ~ surface root
- полиархный ~ polyarchous root
- придаточный ~ adventitious root
- редьковидный ~ napiform root
- репчатый см. редьковидный корень
- тетрархный ~ tetrarchous root
- тонкий ветвящийся ~ fine root
- триархный ~ triarchous root
- ходульный ~ stilt root
- цилиндрический ~ cylindrical root
- четковидный ~ moniliform root
- корень-подпорка prop root, pillar root
- корешок rootlet
 - зародышевый ~ radicle
- корневая система root system
 - мочковатая ~ diffuse root system, fibrous root system, adventitious root system
 - поверхностная ~ surface root system
 - стержневая ~ taproot system
- корнеклубень tuberous root
- корневой чехлик root cup

микориза mycorrhiza

- эктотрофная
- экто-эндотрофная
- эндотрофная

перцикл pericycle

поясок Каспари Casparian strip, Casparian band

ризодерма rhizodermis	центральный цилиндр central cylinder, vascular cylinder
ризосфера rhizosphere	
трихобласт trichoblast	экзодерма exodermis
	эндодерма endodermis
	эпиблема epiblem

Литература

- Федоров Ал.А., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т.* Атлас по описательной морфологии высших растений. Стебель и корень. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1962. 352 с.
- Дудка И.А., Вассер С.П., Голубинский И.Н.* и др. Словарь ботанических терминов. Киев: Наукова думка. 1984. 308 с.
- Коляда А.С.* Английские термины, описывающие морфологические особенности растений. Сообщение 1. Морфология листа // Животный и растительный мир Дальнего Востока. Вып. 16. Уссурийск: Изд-во ДВФУ (филиал в г. Уссурийске), 2013 а. С. 41-46.
- Коляда А.С.* Английские термины, описывающие морфологические особенности растений. Сообщение 2. Морфология цветка // Животный и растительный мир Дальнего Востока. № 1(19). Уссурийск: Изд-во ДВФУ (филиал в г. Уссурийске), 2013 б. С. 12-18.
- Коляда А.С.* Английские термины, описывающие морфологические особенности растений. Сообщение 3. Морфология плода // Животный и растительный мир Дальнего Востока. Вып. 25. [Электронный ресурс]: Материалы региональной Всероссийской научной конференции «Животный и растительный мир Дальнего Востока». Уссурийск, 24–25 ноября 2015 г. Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2015. Режим доступа: http://uss.dvfu.ru/struct/publish_center/index.php?p=epublications. С. 70-73.
- Bell A.D., Bryan A.* Plant form. An illustrated guide to flowering plant morphology. London: Timber Press, 2008. 432 p.
- Eshel A., Beeckman T.* Plant Roots: The Hidden Half. CRC Press, 2013. 848 p.
- Gregory P.J.* Plant Roots: Growth, Activity and Interactions with the Soil. OxfordUK: Blackwell Publishing, 2006. 328 p.
- The Plant Root and Its Environment: Proceedings. Charlottesville, University Press of Virginia, 1974 г. 691 p.

English terms describing plant morphology. Report 4. Root morphology

A.S. Kolyada

Far Eastern Federal University. School of pedagogigs
35 Nekrasova st., Ussuryisk, Primorye Territory, 692500

English terms using in description of morphological features of root and root system are given in the paper.

Key words: root, root system, Russian-English dictionary of terms.

Химико-экологическая оценка состояния вод Амурского залива (Японское море) по содержанию тяжелых металлов в *Zostera marina* L.

М.А. Куреева, Н.В. Злобнова, М.А. Шишлова

Дальневосточный федеральный университет, Школа педагогики
692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Некрасова, 35

В статье рассмотрены уровни содержания тяжелых металлов (Fe, Mn, Ni, Cu, Pb, Cd) в надземных и подземных органах биоиндикатора морской травы *Zostera marina* L., произрастающей в прибрежных водах Амурского залива (Японское море). Выявлено, что корневищные части растений в большей мере аккумулируют Fe, тогда как листовые пластины накапливают Mn, Pb, Cd.

Ключевые слова: тяжелые металлы, биоиндикация, *Zostera marina* L.

Тяжелые металлы – одна из опаснейших групп веществ, загрязняющая окружающую среду. Многие из них являются физиологически важными микроэлементами, но в повышенных концентрациях они оказывают токсическое действие на живые организмы. Среди тяжелых металлов, приоритетных с точки зрения загрязнения среды Японского моря, принято выделять трассеры техногенного влияния – свинец, кадмий, никель, антропогенного влияния – медь, цинк и терригенного стока – железо, марганец (Христофорова, 1989). Контроль за содержанием металлов в окружающей среде ведется не только путем прямого химического определения их концентраций в морской воде, но и косвенно, с помощью организмов-индикаторов, способных концентрировать отдельные элементы, в частности металлы, в количествах, в десятки тысяч раз превышающих их содержание в среде обитания (Христофорова, 1989).

Интегральная характеристика степени загрязнения прибрежных акваторий тяжелыми металлами может быть получена с помощью аккумулирующих организмов-индикаторов, в частности, бурых водорослей и двустворчатых моллюсков, которые накапливают в своих тканях загрязняющие вещества пропорционально их содержанию в среде (Phillips, 1977). Способность морских трав, в частности, *Zostera marina* L., к аккумуляции тяжелых металлов была показана рядом авторов (Biebl, McRoy, 1971, Brix, Lingby, Schierup, 1983, Вейдеман, Ковековдова, 1991, Шишлова, 2002). Н.К. Христофоровой и Е.Н. Черновой (2002) проведено сравнение способности морских трав и бурых водорослей реагировать на изменения условий морской среды, и показано, что морские травы более оперативно откликаются на изменение концентраций тяжелых металлов в среде обитания.

Обширные подводные луга морских трав служат своеобразной ловушкой для мелкодисперсной органической и минеральной взвеси, поступающей с терригенным и речным стоками (Ward, 1989). Сообщества *Z. marina* широко распространены в Мировом океане, они занимают большие площади дна мелководных акваторий в Японском море, выдерживают значительную антропогенную нагрузку, в том числе и загрязнение металлами. Морские травы, будучи высшими растениями, являются вторичными вселенцами в море. Они имеют настоящие корневища с корнями и способны поглощать как растворенные в воде элементы, так и извлекать их из поровых вод донных отложений.

Z. marina – многолетнее вечнозеленое растение с ползучим корневищем, несущим вегетативные и генеративные побеги. Вегетативный побег состоит из пучка линейных листьев длиной 0,45-2,2 м, шириной 0,5-0,9 см, на листьях пять – семь жилок. Верхушки листьев округлые или заостренные, листья молодых растений ярко-зеленые, по мере старения они становятся коричневыми (рис. 1). Зостера морская растет в прибрежной зоне на глубинах от 0,3 до 1,1 м, предельная глубина обитания – 1,5 м. Ширина зарослей колеблется от 50 до 600 м.



Рис.1. *Zostera marina* L. (<http://pechkin.rinet.ru>)

В тканях *Z. marina* содержится 75-80% воды, 20-25% сухих веществ. Сухие вещества морской травы состоят из органических и минеральных веществ (клетчатка, углеводы, пентозаны, зостерин, белковые вещества, соли, йод).

Сообщества морских трав в жизни морей имеют важнейшее значение как первичные продуценты органического вещества. Водоросли, сколь бы велики и обильны они не были, при отмирании попадают в воду и отлагаются на поверхности грунта или выносятся волнами на прибойную полосу берега. На грунте они разрушаются до детрита и растворимого органического вещества. Часть отмерших растений заиливается при сильном волнении и оказывается в верхних горизонтах грунта, где перерабатывается бактериями и различными потребителями мертвого органического материала. В отличие от них, морские травы – высшие покрытосеменные растения, обладающие более или менее развитыми, пронизывающими грунт подземными органами. При отмирании этих

органов их масса перегнивает и используется бактериями и животными, обитающими в грунте. *Z. marina* применяется для получения целлюлозы и зостерина.

Сборы проб *Z. marina* были проведены в летние периоды 2013-2015 гг. в прибрежных водах Амурского залива (Японское море). Схема расположения пяти станций представлена на рис. 2.



Рис. 2. Карта-схема расположения станций в Амурском заливе:
1 – залив Угловой; 2 – станция Приморская; 3 – бухта Западная (о. Попова);
4 – пролив Старка; 5 – бухта Аякс (о. Русский).

Амурский залив – одна из крупнейших акваторий залива Петра Великого, расположенная в его северо-западной части. Это обширный, сравнительно мелководный водоем, ограниченный с запада континентальным побережьем, с востока п-ом

Муравьева-Амурского и продолжающими его островами Русский, Попова, Рейнеке, Рикорда и др. Южная граница залива проходит по линии, соединяющий м. Брюса и о-ва Циволько и Желтухина. Северо-западный берег залива от мыса Брюса до устья р. Раздольная в основном низкий, песчаный и прорезан долинами многочисленных рек. Для северо-западного побережья залива характерны обширные прибрежные низменности, сопровождающие долины рек, крупнейшей из которых является р. Раздольная. Она выносит около половины объема всего речного стока в зал. Петра Великого. Здесь обычны низкие аккумулятивные берега, песчаные пересыпи и сопутствующие им лагуны и реликтовые озера (Медведев, Ионин, 1960). Среди других крупных водотоков, впадающих в Амурский залив, следует отметить реки Амба, Шмидтовка, Богатая и Пионерская.

Рельеф дна в Амурском заливе сравнительно ровный. От берегов вершины залива простираются обширные отмели. От северо-западного берега о. Русский к северо-востоку до противоположного берега залива тянется подводный порог с глубинами 13-15 м. Грунт в большей части залива ил и песок, местами вблизи берегов и в бухтах встречается камень.

На берегах Амурского залива расположено несколько населенных пунктов. На юго-восточном берегу находится крупный город Владивосток – краевой центр, в котором проживает около 700 тыс. чел. Промышленный профиль Владивостока определяет рыбная промышленность и машиностроение: судоремонт и судостроение, приборостроение, а также предприятия стройиндустрии, пищевой, легкой, химической отраслей промышленности и электроэнергетики. На восточном и северном участках побережья расположены поселки Угловое и Тавричанка с населением 13,1 и 9,9 тыс. чел. соответственно, специализирующиеся на добыче угля, а также большое число других населенных пунктов.

В этот залив впадает р. Раздольная, дренирующая районы южного Приморья с развитой промышленностью и сельским хозяйством. С этим связана значительная антропогенная нагрузка на Амурский залив, в том числе и по тяжелым металлам. Их концентрация в водах залива составляет: для кадмия 0,05-0,14; цинка 0,8-6,3; меди 0,4-1,6; железа 3,3-35,3; марганца 3,8-13,8 мкг/л (Шулькин, Борисовец, 1989).

Растения отбирались в прибрежной зоне Амурского залива, в летние периоды 2013-2015 гг. Свежесобранные растения очищали от эпифитов, промывали морской водой с места сбора, разделяли на корневища и листовые части и доставляли в полиэтиленовой таре к месту дальнейшей обработки. Подсушенные на фильтровальной бумаге образцы досушивали в сушильном шкафу при температуре 85°C в течение 48 час и упаковывали в крафтовые пакеты для хранения. Пробы растирали в малахитовой ступке и отбирали аликвоту массой 0.5 г. Навески помещали в предварительно отмытые и обработанные горячей разбавленной азотной кислотой (марки ОСЧ) конические стеклянные колбы объемом 50 мл и заливали 10 мл концентрированной HNO₃ (ОСЧ). Для контроля загрязнения в ходе анализа в каждую партию (10-15 колб) включали холостую пробу. Залитые кислотой навески выдерживали при комнатной температуре в течение 12-14 часов, после чего минерализацию трав продолжали при нагревании на электроплитках с асбестовыми подкладками до полного разложения образцов и упаривания кислоты (до сухих солей). Минерализаты растворяли в 10 мл 2 % азотной кислоты (ОСЧ) и хранили в пенициллиновых упаковках с корковыми пробками и фторопластовыми прокладками в холодильнике. Содержание тяжелых металлов определяли методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии (ААС).

При выборе элементов для анализа мы исходили из их биологической значимости (железо, марганец, медь), опасности загрязнения для водной среды (кадмий, свинец, медь, никель), обязательного присутствия в терригенных стоках (железо, марганец).

Для математической обработки результатов использованы пакеты программ EXCEL.

Данные о концентрациях тяжелых металлов в надземных и подземных частях растений со всех станций сбора приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Содержание тяжелых металлов в *Zostera marina* L., мкг/г сух. массы

№ ст.	Станция	Часть растения	Металлы					
			Fe	Cu	Mn	Cd	Ni	Pb
1	Зал. Угловой м. Поворотный	Н*	$\frac{177,0}{33,0}$	$\frac{26,0}{3,4}$	$\frac{872,0}{96,3}$	$\frac{4,2}{0,7}$	$\frac{5,7}{0,3}$	$\frac{3,3}{0,5}$
		П*	$\frac{2215,0}{250,0}$	$\frac{8,5}{1,4}$	$\frac{85,2}{12,2}$	$\frac{0,6}{0,1}$	$\frac{2,8}{0,2}$	$\frac{2,8}{0,4}$
2	Амурский зал. ст. Приморская	Н	$\frac{392,0}{6,0}$	$\frac{8,0}{2,5}$	$\frac{479,0}{86,0}$	$\frac{2,2}{0,1}$	$\frac{2,4}{0,1}$	$\frac{1,5}{0,3}$
		П	$\frac{2451,0}{31,0}$	$\frac{3,4}{1,2}$	$\frac{159,4}{5,3}$	$\frac{0,2}{0,1}$	$\frac{0,1}{0}$	$\frac{0,4}{0,1}$
3	Амурский зал. Остров Попова бух. Западная	Н	$\frac{236,2}{27,0}$	$\frac{4,8}{0,6}$	$\frac{103,2}{9,1}$	$\frac{1,0}{0,1}$	$\frac{1,0}{0,7}$	$\frac{0,2}{0}$
		П	$\frac{1860,0}{15,1}$	$\frac{4,3}{2,2}$	$\frac{69,0}{13,3}$	$\frac{0,1}{0}$	$\frac{1,9}{0}$	$\frac{0,9}{0}$
4	Амурский зал. прол. Старка	Н	$\frac{227,0}{10,2}$	$\frac{16,0}{1,0}$	$\frac{120,0}{10,5}$	$\frac{0,4}{0,1}$	$\frac{2,8}{0}$	$\frac{0,2}{0}$
		П	-*	-	-	-	-	-
5.	Бух. Аякс О. Русский	Н	-	-	-	$\frac{0,2}{0,1}$	-	$\frac{0,7}{0,2}$
		П	-	-	-	-	-	-

Примечание: н – надземная часть растения (листья); п – подземная часть растения (корневище); в числителе – среднее, в знаменателе – стандартное отклонение от среднего; – нет данных.

Железо. Практически во всех растениях из всех станций сбора как в листьях, так и в корневищах Fe присутствует в наибольших количествах по сравнению с другими металлами. Вместе с тем, его концентрация в частях, расположенных в грунте, на порядок превосходит содержание элемента в листовых пластинках. Очевидно, это связано с поступлением металла в растение через корневую систему из поровых вод мягких грунтов.

Вторым по уровню содержания в тканях растений является **марганец**, однако на некоторых станциях его количество превосходит концентрации железа. В отличие от железа, марганец преобладает в листьях морской травы. Этот элемент входит в состав целого ряда металлоферментов и участвует в процессе фотосинтеза, его преобладание в листовых пластинах кажется очевидным.

Концентрация **меди** в листьях зостеры больше, чем в корневищах. Так как медь является истинным биоэлементом и биоцидом, уровень ее содержания контролируется самим растением. В воде медь находится во взвешенном, коллоидном, растворенном состоянии и легко осаждается на гидроксиды железа. В тех местах, куда медь поступает в больших количествах, в результате хозяйственной деятельности человека (бытовые и другие стоки, а также при сжигании древесины и отходов), ее аккумуляция идет в

большей степени корневища. Однако, наблюдается активное аккумулятивное накопление подземными частями *Z. marina*. Это заметно на таких станциях, как №1 и №3 (табл. 1).

Содержание **никеля** выше в надземных органах, чем в подземных, но эта разница небольшая – не более чем в 1,5-2 раза.

Свинец находится в воде во взвешенном состоянии, легко осаждается и накапливается в грунте, несмотря на это, отмечены случаи его накопления, в большей степени, в листьях растений, за исключением растений из бух. Западной. Разница аккумулятивного накопления между листьями и корневищами составляет около 1,1 – 3,8 раза.

В зостере из большинства мест сбора концентрации **кадмия** в листьях выше в 7-11 раз, чем в корневищах.

Таким образом, согласно нашим наблюдениям, корневища зостеры морской в большей мере аккумулируют железо, тогда как листовые пластины – марганец, свинец, кадмий. Полученная информация о накоплении тяжелых металлов морской травой не расходится и в то же время значительно дополняет сведения Дж. Лингби и Х. Брикса (Brix, Lingby, Schierup, 1983), которые показали, что корневища *Z. marina* в большей части концентрируют свинец, листья – кадмий. Также, по мнению Дж. Лингби и Х. Брикса, медь и цинк транспортируются из корневищ растений зостеры в листовые пластинки. Что же касается свинца, то его высокие концентрации в надземных частях обусловлены, возможно, взвешенной формой существования элемента в воде и сорбцией на листовых пластинках.

Данные о корреляционной связи тяжелых металлов в надземных и подземных частях морской травы со всех станций сбора приведены в табл. 2.

Таблица 2

Коэффициенты корреляции между концентрациями металлов в надземных и подземных органах *Zostera marina*, n=10

Концентрация металлов в надземных органах	Концентрация металлов в подземных органах					
	Fe	Mn	Cu	Ni	Cd	Pb
Fe	0,40					
Mn		0,58				
Cu			0,97			
Ni				0,58		
Cd					0,84	
Pb						0,96

Примечание: R достоверен при *P=0.01

Между концентрациями меди в надземных и подземных органах *Z. marina* наблюдается высокая корреляционная связь (R=0,97). Корреляционная связь между содержанием свинца в надземных и подземных органах взморника высокая (R=0,96). Коэффициент корреляции между концентрациями кадмия в листовых и корневищных частях травы составляет 0,84 и является достоверным.

Коэффициент корреляции между концентрациями железа, марганца, никеля в надземных и подземных органах недостоверен (табл.2).

Средние концентрации растворенных техногенных металлов (Cd, Cu, Pb, Ni) в прибрежных водах у г. Владивостока довольно высоки и вполне соответствуют уровню загрязнения этими металлами прибрежных акваторий промышленно- развитых районов северо-западной части Тихого океана.

Согласно проведенным исследованиям, наибольшие количества свинца, кадмия и никеля (трассеров техногенной нагрузки на акватории и территории) содержат растения из залива Углового, по сравнению с остальными обследованными районами Амурского

залива. Залив Угловой мелководный и закрытый, и все, что приносится течением северного направления, вбирающим в себя стоки г. Владивостока, задерживается и накапливается в нем. Кроме того, в заливе отмечена геохимическая аномалия, связанная с речным стоком (Аникиев, Косенкова, Савельева и др., 2000). Наибольшие концентрации марганца обнаружены в *Z. marina* из зал. Угловой и станции Приморская.

В остальных бухтах – Западной и в проливе Старка концентрации металлов в зоостере сопоставимы между собой, а также с их уровнями в растениях из Амурского залива. Однако в бухте Западной отмечено высокое содержание железа в корневищах зоостеры. По данным Аникиева с соавторами (2000), в бухте Западной донные осадки имеют геохимическую аномалию, связанную с абразионными процессами. Кроме того, в этих местах находятся пирсы, куда причаливают различные суда, возле них брошены старые ржавеющие баржи. Кроме того на берегу бухты находится действующий рыбокомбинат, стоки которого поступают в бухту. К побережью этой бухты выходят отдельные поселения о. Попова. Таким образом, вся северо-западная часть острова испытывает влияние антропогенного пресса, что находит отражение в микроэлементном составе макрофитов.

На этой же станции обнаружена высокая концентрация никеля в корневищах зоостеры. Возможно, этот металл поступает сюда с течением от о. Русский. По данным Аникиева с соавторами (2000), к о. Попова с юга подступают осадки с повышенным содержанием никеля, кадмия и т.д.

Литература

- Аникиев В.В., Косенкова С.Т., Савельева Н.И., Волошин Г.Я., Дударев О.В. Статистическое районирование пространственного распределения микроэлементов в донных осадках залива Петра Великого (Японское море) //Геохимия, 2000. №6. С.664-675.
- Вейдеман Е.Л., Ковекода Л.Т. Тяжелые металлы в морских травах семейства зоостеровых из залива Петра Великого //Океанология, 1991. Т.31. Вып. 5. С.749-753.
- Медведев В.С., Ионин А.С. Исследования по геоморфологии побережий дальневосточных морей СССР. М.: Наука, 1960.
- Христофорова Н.К. Биондикация и мониторинг загрязнения морских вод тяжелыми металлами. Л.: Наука, 1989. 192 с.
- Христофорова Н.К., Чернова Е.Н. Сравнение содержания тяжелых металлов в бурых водорослях и морских травах //Доклады Академии наук, 2005. Т.400. №4. С.571-573.
- Шулькин В.М., Борисовец Е.Э. Тяжелые металлы в донных осадках восточной части Амурского залива (Японское море) //ТИГ ДВО РАН Владивосток, 1989 Деп. В ВИНТИ, №6181-В89 Деп.
- Biebl R., McRoy C.P. Plastic resistance and rate of respiration and photosynthesis of *Zostera marina* at different salinities and temperatures // Mar. Biol., 1971. Vol.8. № 1. P. 48-56.
- Brix H., Lingby J.E., Schierup H.H. Eegress (*Zostera marina* L.) as an indicator organism of trace metals in the Limfjord, Denmark //Mar. Envir. Res., 1983. №8. P. 165-181.
- Phillips D.J.H. The use of biological indicator organisms to monitor trace metals pollution in marine and estuarine environments – a review //Environ. Pollut., 1977. Vol. 13. P. 281-317.
- Ward T.J. The accumulation and effect of metals in seagrass habitats: Biology of Seagrass /Edited by A.W. Lorkun, A.J. McComb and S.A. Sheperd. Amsterdam: Elwier Publ., 1989. P. 797-820.
- <http://pechkin.rinet.ru>

Ecological and chemical assessment of waters of Amur Bay (Japan Sea) by heavy metals content in *Zostera marina* L.

M.A. Kireeva, N.V. Zlobnova, M.A. Shishlova

Far-Eastern Federal University. School of pedagogics
35 Nekrasova st., Ussuryisk, Primorye Territory, 692500

The article describes the levels of heavy metals (Fe, Mn, Ni, Cu, Pb, Cd) in overground and underground organs of bioindicator seagrass *Zostera marina* L., grown in the coastal waters of the Amur Bay (Japan Sea). It revealed that part of rhizomatous plants accumulate more Fe, whereas leaf accumulate Mn, Pb, Cd.

Keywords: heavy metals, bioindication, *Zostera marina* L.

Оценка качества прибрежных морских вод по содержанию тяжелых металлов в бурых водорослях

Т.С. Кравченко, М.А. Шишлова

Дальневосточный федеральный университет. Школа педагогики
692500, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Некрасова, 35.

В статье рассмотрены уровни содержания тяжелых металлов (Fe, Mn, Ni, Cu, Pb, Cd) в бурых водорослях, произрастающих в прибрежных водах бухте Бойсмана (Японское море).

Ключевые слова: тяжелые металлы, бурые водоросли, биоиндикация.

Бурые водоросли-макрофиты являются аккумулялирующими организмами – индикаторами загрязнения прибрежных морских вод тяжелыми металлами. Использование этих организмов в целях мониторинга качества среды было начато европейскими учеными в начале 1970-х гг. (Bryan, Hummerstone, 1973; Fuge, James, 1974). Со временем бурые водоросли стали широко применяться в качестве индикаторов в различных регионах мира.

В Приморском крае использование представителей отдела Phaeophyta для индикации состояния прибрежно-морских вод началось в 1976 г. (Христофорова и др., 1983). В частности, в 1976-1979 гг. с помощью массовых водорослей – *Fucus evanescens*, *Pelvetia wrightii*, *Costaria costata*, *Scytosiphon lomentaria*, *Sargassum pallidum* и *S. miyabei* – была проведена химико-экологическая оценка ряда акваторий северного (прибрежье Сихотэ-Алиньского биосферного заповедника, побережье Дальнегорского района, где развита добыча и переработка полиметаллических руд) и южного (район Дальневосточного государственного морского заповедника) Приморья (Христофорова и др., 1983; Христофорова, 1989). Концентрация микроэлементов в тканях макрофитов не подвержена кратковременным флуктуациям, которые возможны в морской среде; она является усредненным интегральным показателем относительной биологической доступности металлов в конкретных условиях (Коженкова и др., 2000).

Настоящая работа является результатом изучения талломов бурых водорослей, собранных в летний период 2013-2015 гг. на литорали и sublиторали бухты Бойсмана (Японское море).

Бухта Бойсмана вдается в берег между мысами Красный Утес и Клерка (рис. 1). Западный берег бухты возвышен. Северный берег низкий и песчаный, в восточной его части возвышается несколько холмов. Северо-восточный берег бухты образован крутым юго-западным берегом полуострова Клерка. Берега бухты отмелье и местами окаймлены рифами. Б. Бойсмана открыта для преобладающего летом юго-восточного волнения, которое существенным образом влияет на стратификацию вод и обуславливает наличие двух слоев, граница между которыми проходит на глубине 20 м и, очевидно, определяется глубинным пределом ветрового перемешивания. Грунт здесь песчаный, местами каменистый. У северного склона мыса Красный Утес в бухту впадает р. Рязановка, которая оказывает незначительное влияние на химический состав морских вод. Только в период интенсивных ливней, особенно при прохождении тропических циклонов, происходит сильное кратковременное опреснение. В вершине бухты слой воды с температурой 20°C распространяется от глубин 10-18 м на расстоянии выше 2,5 км от берега.

Это связано с большой изолированностью бухты от общей циркуляции вод в заливе Петра Великого (Подорванова и др., 1989). Бухта Бойсмана находится вблизи Дальневосточного государственного морского заповедника (ДВГМЗ). Вопреки существующему мнению о чистоте вод ДВГМЗ, эта бухта не является чистой акваторией. Приоритетными загрязняющими веществами являются биогенные элементы, СПАВ, органические вещества и тяжелые металлы (Огородникова и др, 1999).

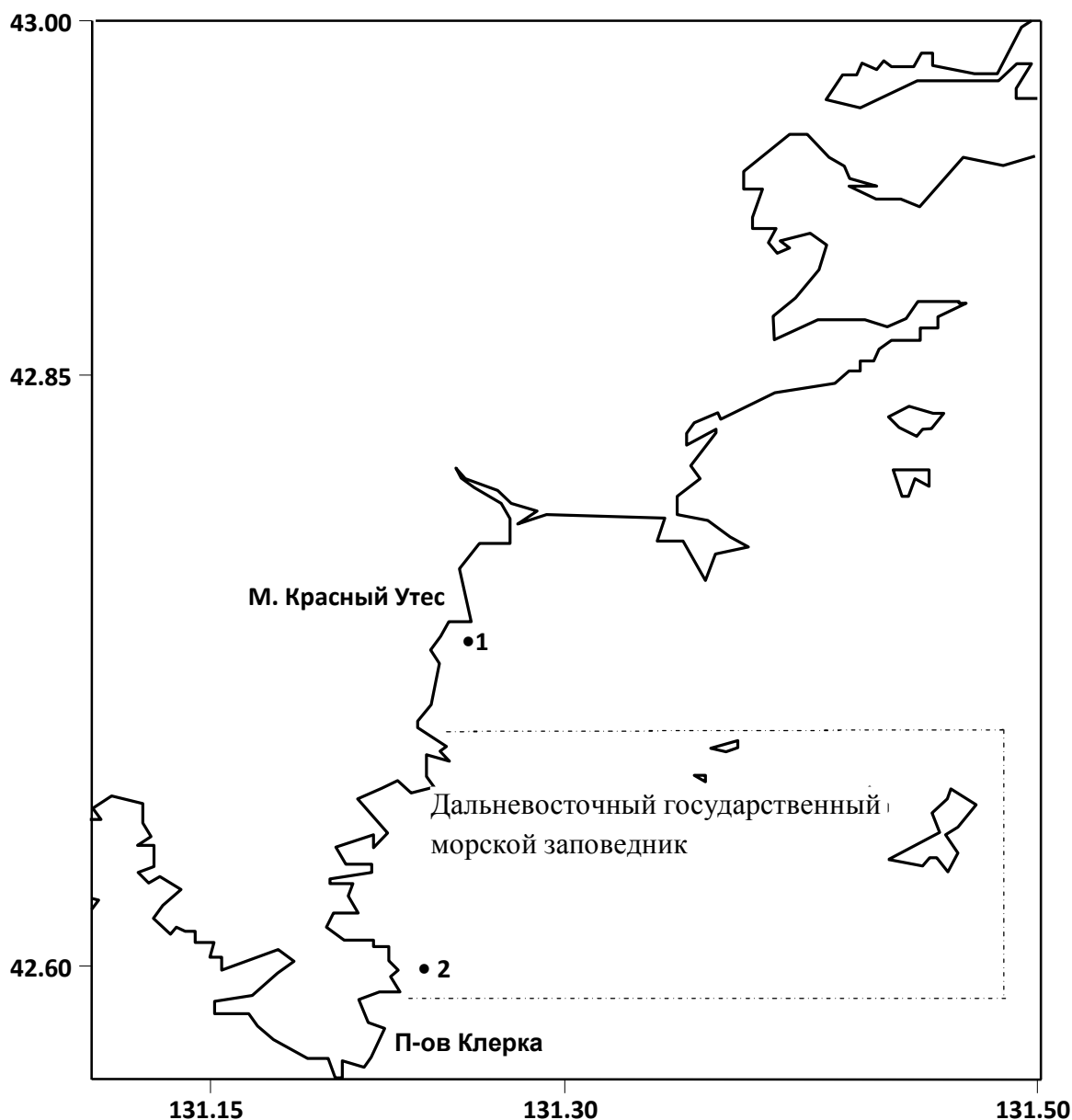


Рис. 1. Схема расположения станций в бухте Бойсмана (зал. Петра Великого):
1 – мыс Красный утёс; 2 – полуостров Клерка.

Материалом для исследования послужили образцы бурых водорослей: фукус пузырчатый (*Fucus vesiculosus*), ламинария японская (*Laminaria japonica*), костария ребристая (*Costaria costata*).

Fucus vesiculosus – многолетняя водоросль со слоевищем высотой 15-150 см, имеющим вид куста (рис. 2). Свежее слоевище оливково-зеленое или желтовато-коричневое, в сухом виде – кожистое, черно-коричневое. По обеим сторонам жилки расположены парные воздушные пузыри. В прибойных местах пузыри не развиваются. Растения раздельнополые. Мужские экземпляры по сравнению с рядом растущими

женскими растениями нередко имеют слоевища меньшего размера, с более узкими ветвями. Лентовидные дихотомически ветвящиеся ветви фукуса достигают в длину 1 м и имеют жесткую центральную жилку и воздушные пузыри, расположенные чаще всего парами. Пучки фукусов нередко образуют обширные заросли. Произрастает в прибрежной полосе моря, преимущественно в приливно-отливной зоне на каменистых и скалистых грунтах, обычно образует обширные заросли. Встречается повсеместно в Атлантическом океане, в восточных и западных районах Средиземного моря. В России отмечена в Белом, Баренцевом и Балтийском морях (Голлербах, 1977).



Рис. 2. Фукус пузырчатый (*Fucus vesiculosus*) (<http://www.uib.no>)

Laminaria japonica (рис. 3) считается самым ценным промысловым видом среди бурых водорослей. Пластина водоросли усеченная, удлиненная (длина ее 2–6 м, иногда до 12 м, а ширина 10—35 см), расположенная на стволе несколько косо.



Рис. 3. Ламинария японская (*Laminaria japonica*) (<http://fotoham.ru>)

Органы прикрепления – ризоиды. По продольной оси пластины проходит широкая и толстая срединная полоса, занимающая половину ширины и ограниченная по краям двумя продольными складками. Молодые слоевища часто имеют два ряда выпуклостей и вмятин на месте продольных складок. Слизистые каналы в пластине расположены между сердцевинной и кромкой, часто в два ряда, особенно в срединной полосе. Слоевища ламинарии японской растут два года (Гарибова и др., 1978). Этот вид распространен в северной половине Японского моря – от побережья Северной Кореи и северной части острова Хонсю, а также у южного и юго-восточного берега Сахалина и у южных Курильских островов.

Costaria costata (рис. 4) – широкобореальный вид. Она имеет однолетнее слоевища – крупную мясистую пластину со вздутиями, иногда с отверстиями длиной до 1,5–2 м, шириной до 5 м. Костария растет вперемешку с разными видами ламинарий в нижней литорали и верхней сублиторали на скалистом, каменистом, илисто-песчаном грунтах и открытых и полузакрытых участках побережья. Vegetирует с марта по август. Распространена в Японском море, у северо-восточного побережья острова Хонсю, в южной части Охотского моря, на южно-курильском мелководье и на тихоокеанском побережье Северной Америки – от Аляски до Калифорнии (Возжинская и др., 1971; Перестенко, 1976, 1980).



Рис. 4. Костария ребристая (*Costaria costata*) (<http://pacificinfo.ru>).

Сбор растений и подготовку проб к анализу проводили по принятой методике (Христофорова, 1989). Растения очищали от эпифитов и зоофауны и несколько раз промывали морской водой с места сбора. Водоросли раскладывали на фильтровальной бумаге, оберегая от возможного загрязнения. Обсушив, их переносили в сушильный шкаф и высушивали при 85°C в течение 2–3 суток. Крупные формы предварительно делили на мелкие фракции. Высушенные образцы измельчали и перемешивали. Из растертой усредненной пробы отбирали несколько частей массой по 0,5 г. Навески подвергали кислотному разложению концентрированной HNO₃ (ОСЧ). Минерализаторы водорослей анализировали на содержание металлов Pb, Zn, Cd, Cu, Fe, Mn методом пламенной атомно-абсорбционной спектрофотометрии (ААС). Точность определения контролировалась регулярными холостыми пробами. Результаты представляют среднее из трех повторностей. Концентрации металлов выражали в мкг/г сухой массы. Для математической обработки использовался пакет программы EXCEL.

Результаты нашей работы представлены в таблице 1 и рис. 5-9.

Наиболее важные статистические параметры концентраций (мкг/г сух. массы) тяжелых металлов в бурых водорослях, n=10

№ ст.	Вид водорослей		Fe	Cu	Mn	Cd	Ni	Pb
1	<i>Costaria costata</i>	X _{ср}	456,0	3,23	32,58	0,10	0,011	0
		σ	34,06	0,48	2,09	0,003	0,01	0
		X _{max}	483,0	3,80	34,53	0,10	0,02	0
		X _{min}	418,0	2,90	30,37	0,09	0	0
1	<i>Laminaria japonica</i>	X _{ср}	145,0	4,06	5,89	0,10	0,12	0
		σ	44,32	0,70	0,23	0,008	0,12	0
		X _{max}	181,0	4,77	6,05	0,11	0,22	0
		X _{min}	95,0	3,37	5,73	0,09	0	0
1	<i>Fucus vesiculosus</i>	X _{ср}	649,0	2,14	49,88	1,21	0,81	0
		σ	53,26	0,78	0,39	0,21	1,06	0
		X _{max}	694,0	2,97	50,16	1,43	2,04	0
		X _{min}	590,0	1,43	49,60	1,00	0,20	0
2	<i>Laminaria japonica</i>	X _{ср}	965,4	1,88	29,24	0,41	1,11	0,53
		σ	580,1	0,15	6,44	0,24	0,94	0,59
		X _{max}	1376,0	2,06	33,8	0,41	0,81	1,21
		X _{min}	555,2	1,78	24,7	0	0	0,21
	Водоросли	ПДУ*				1,0		0,5

*САНПин 2.3.2. 1078-01

Первым по уровню содержания является Fe, его концентрации в тканях бурых водорослей превышают сотни мкг/г сух. массы, вторым следуют Mn, диапазон его концентраций заметно ниже и лежит в интервале десятков мкг/г, третьим – Cu. Концентрации Cd и Ni находятся в интервалах единиц, Pb содержится только в ламинарии со станции 2 и составляет 0,53 мкг/г сух. массы.

Таким образом, по степени накопления бурыми водорослями изученные металлы можно распределить следующим образом: Fe > Mn > Cu > Cd ≈ Ni > Pb.

Известно, что Fe и Mn свидетельствуют о влиянии терригенного стока, Cu и Ni – об антропогенном воздействии, Pb и Cd являются трассерами техногенного пресса на экосистемы (Христофорова, Коженкова, 2000а).

Анализируя полученные данные, наблюдаются повышенные концентрации железа в бурых водорослях, особенно в *Fucus vesiculosus* и *Laminaria japonica* (станция 2) в сравнении с фоновыми концентрациями металлов в бурых водорослях Приморья (40 – 120 мкг/г сух. массы) (табл.2) (Коженкова, 2000).

Среднее содержание марганца (рис. 6) оказалось в пределах фоновых концентраций (22,6–50,0 мкг/г сух. массы). Показатель антропогенного воздействия – концентрация меди соответствует фоновым для бурых водорослей Приморья (1–3 мкг/г сух. массы), однако талломы ламинарии (станция 1) содержали повышенный уровень, что свидетельствует об особенностях накопления элемента данным видом (рис. 7). Содержание никеля оказалось сильно сниженным, вероятно из-за небольшого антропогенного пресса на данную акваторию (рис. 9). Зафиксированные концентрации свинца и кадмия оказались намного ниже фоновых (Христофорова, Коженкова, 2000б).

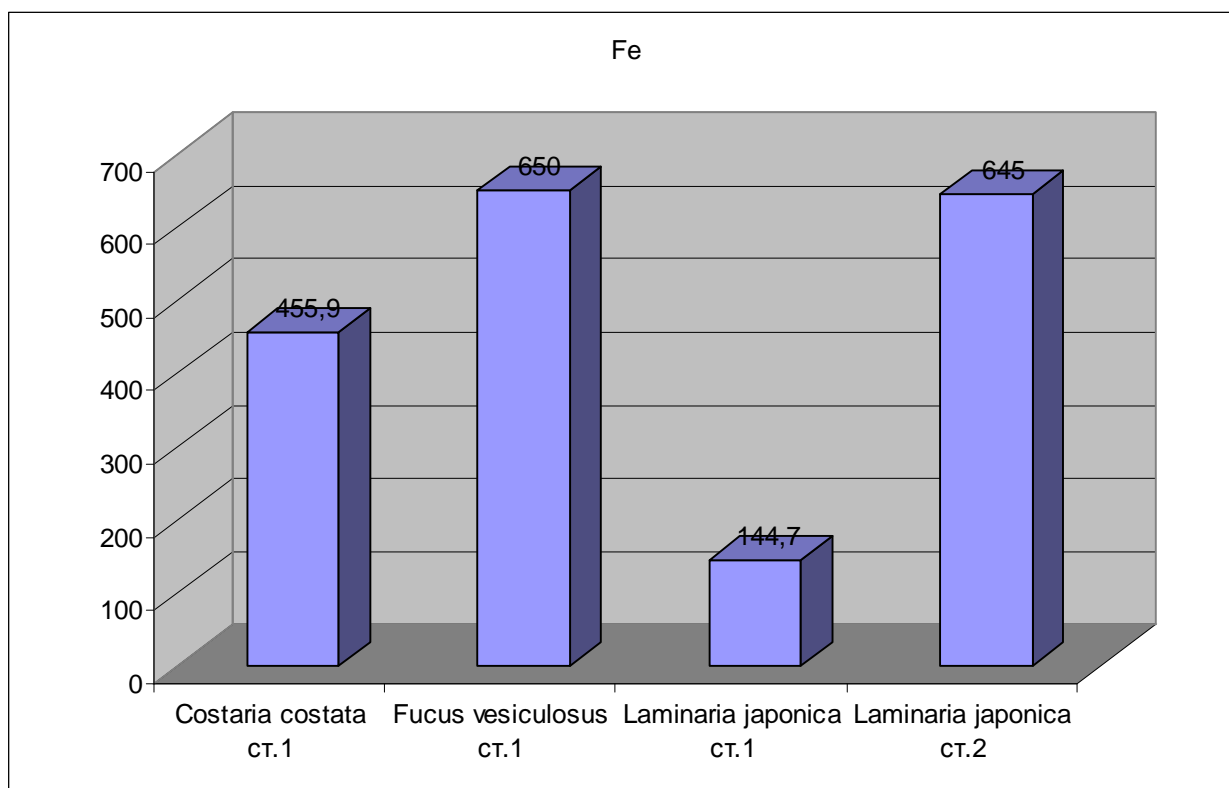


Рис. 5. Среднее содержание железа (мкг/г сух. массы) в бурых водорослях из прибрежных вод Японского моря (бухта Бойсмана).

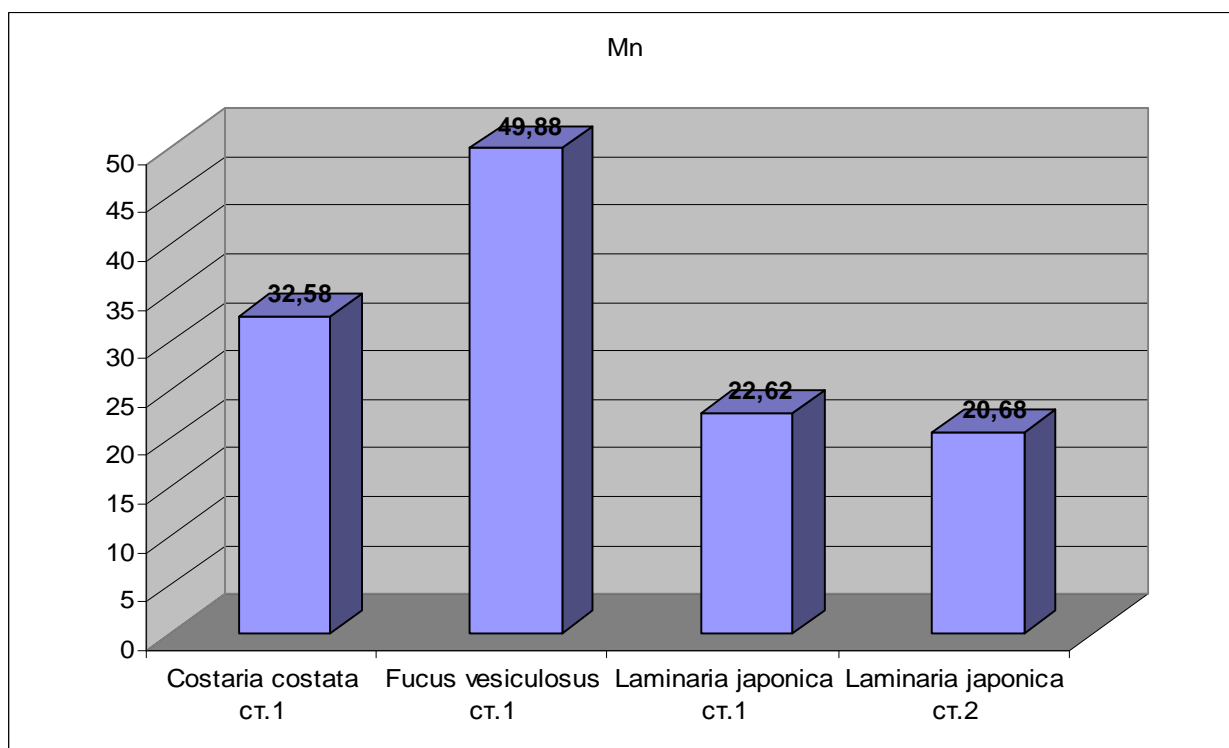


Рис. 6. Среднее содержание марганца (мкг/г сух. массы) в бурых водорослях из прибрежных вод Японского моря (бухта Бойсмана).

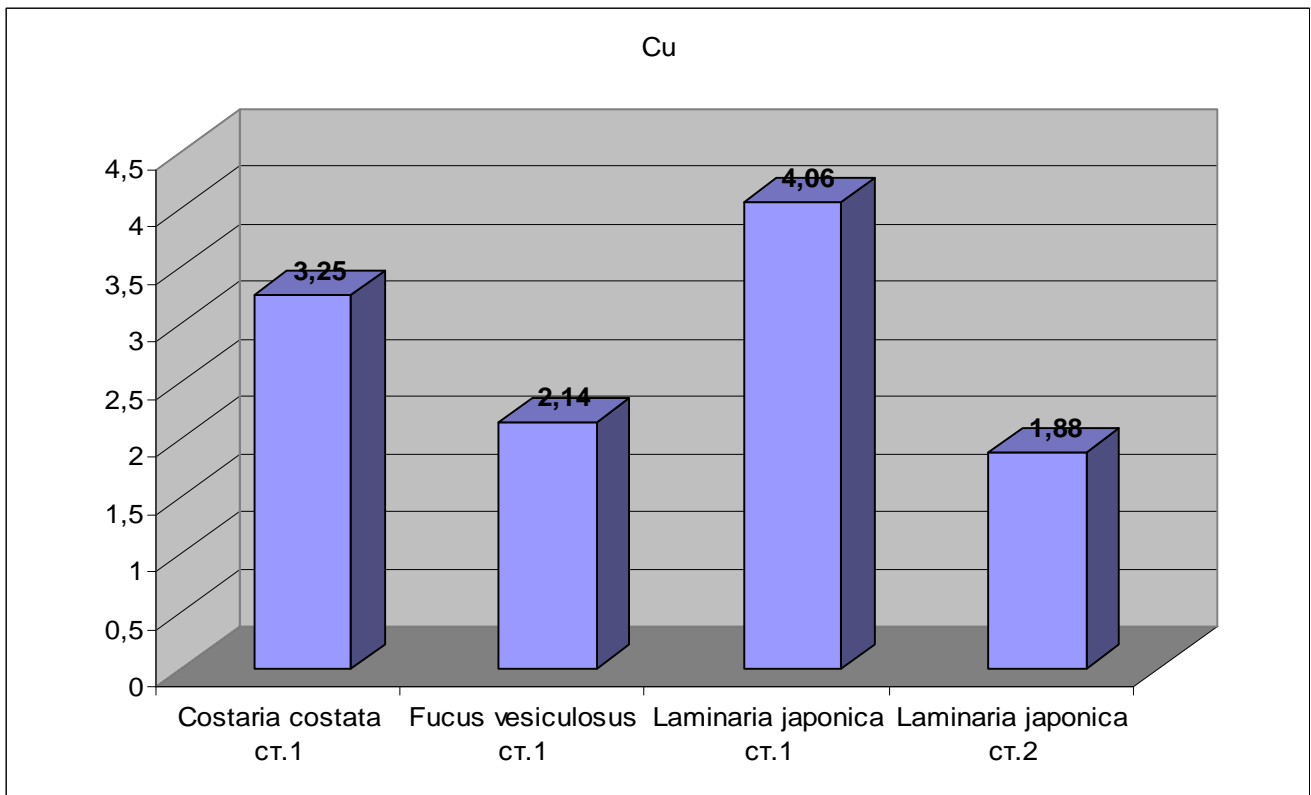


Рис. 7. Среднее содержание меди (мкг/г сух. массы) в бурых водорослях из прибрежных вод Японского моря (бухта Бойсмана).

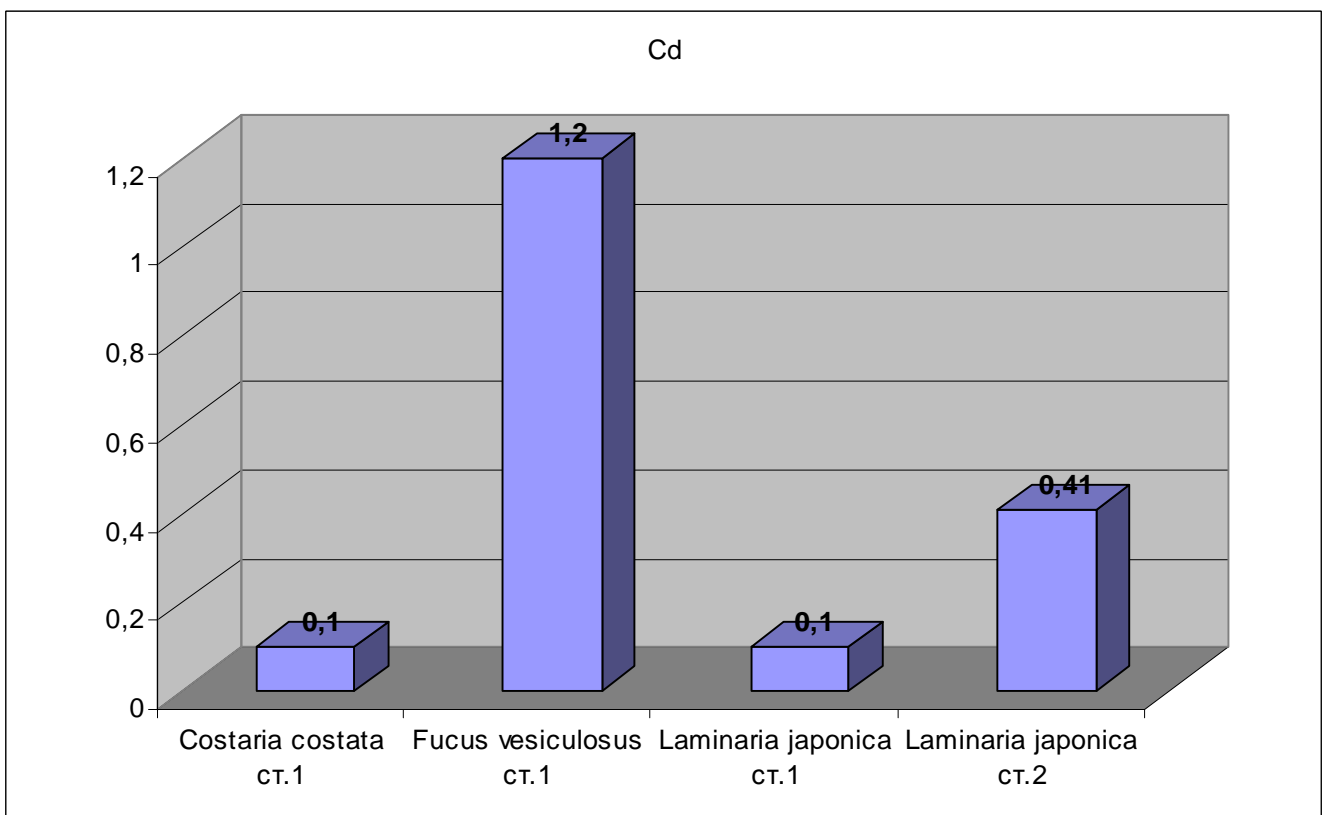


Рис. 8. Среднее содержание кадмия (мкг/г сух. массы) в бурых водорослях из прибрежных вод Японского моря (бухта Бойсмана).

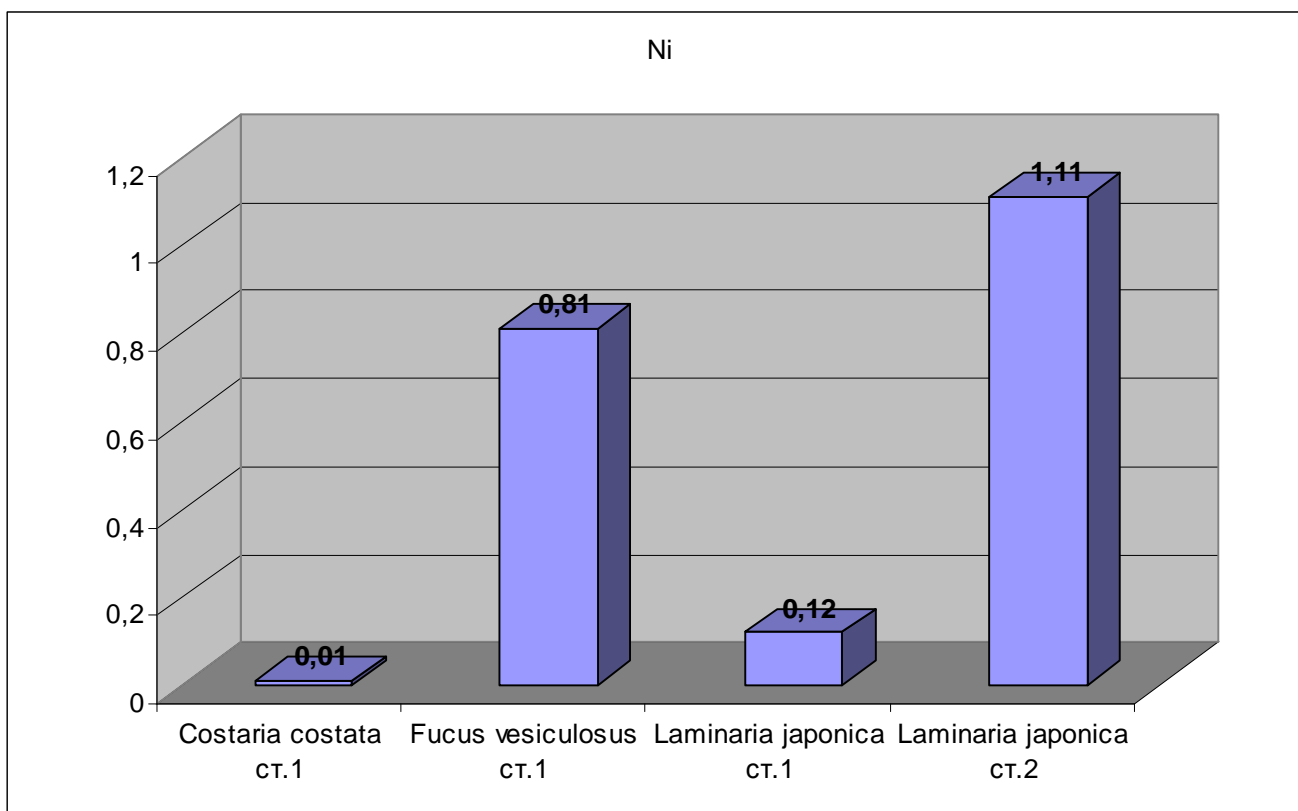


Рис. 9. Среднее содержание никеля (мкг/г сух. массы) в бурых водорослях из прибрежных вод Японского моря (бухта Бойсмана).

Сравнивая содержания тяжелых металлов в бурых водорослях со станции 1, видно, что образцы *Fucus vesiculosus* концентрировали наибольшее количество Fe, Mn, Cd, Ni по сравнению с образцами *Costaria costata* и *Laminaria japonica* (рис. 5, 6, 8, 9). Это связано с морфологическими (удельной поверхностью) и биохимическими (состав альгиновых кислот) особенностями бурых водорослей. Оболочки клеток растений содержат целлюлозу и специфические вещества – альгин и фукоидин. Фукусы содержат наибольшее количество фукоидина – кальциевой соли фукоидной кислоты. Фукоидин у фукуса является запасным питательным веществом вместо ламинарина, содержание которого в данном виде водорослей очень мало.

Можно сказать, что на прибрежные воды бухты Бойсмана оказывает влияние сток р. Рязановка, о чем свидетельствует повышенное содержание железа. Макрофиты со станции 1 испытывает небольшой антропогенный и техногенный пресс (рисунок 5). Ламинария со станции 2 содержит повышенные концентрации свинца и никеля, хотя фоновый уровень не превышен, это объясняется наличием баз отдыха в данной бухте.

Сравнивая ПДУ содержания свинца и кадмия в водорослях (САНПиНа 2.3.2. 1078-01), установили, что превышение концентраций свинца не наблюдалось. Концентрация кадмия в тканях *Fucus vesiculosus* со станции 1 незначительно превышена.

Таким образом, мы можем порекомендовать сбор и употребление бурых водорослей со станции 1 в пищевых и медицинских целях.

Таблица 2.

Фоновые концентрации металлов в талломах бурых водорослей Приморья, мкг/г сух. массы

Вид	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Cd		Ni		Соотношение содержания металлов
						70-80-е гг	90-е гг.	70-80-е гг	90-е гг.	
<i>Fucus evanescens</i>	40-90	10-50	1-2	20-60	2-5	1-4		3-6	4-8	(Fe, Mn, Zn)>> (Pb, Ni)> (Cu, Cd)
<i>Costaria costata</i>	40-120	5-15	1-3	15-30	5-10	0,5-1,5	1,5-2,5	2-4	3-5	Fe> Zn>(Mn, Pb) > Ni>(Cu, Cd)
<i>Laminaria japonica</i>	15-60	2-5	1-3	10-30	3-10	1-2,5		2-5		(Fe, Zn) >(Mn, Pb, Ni) >(Cu, Cd)
<i>Sargassum pallidum</i>	20-100	10-50	1-3	10-20	3-10	1-3	2-4	2-3	5-9	(Fe, Mn) > Zn> (Pb, Ni) >(Cu, Cd)

Литература

- Возжинская В.Б., Цапко А.С., Блинова Е.И. и др. Промысловые водоросли СССР: Справочник. М.: Пищ. пром-ть, 1971. С. 269.
- Гарибова Л.В., Дундин Ю.К., Коптлева Т.Ф., Филин В.Р. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР. М.: Мысль, 1978. С. 40-53.
- Голлербах М.М. Водоросли, лишайники. М.: Просвещение, 1977. С. 146-189.
- Коженкова С.И. Мониторинг состояния прибрежно-морских вод Приморья по содержанию тяжелых металлов в бурых водорослях //Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Владивосток, 2000. С. 4-5.
- Коженкова С.И., Христофорова Н.К., Чернова Е.Н. Долговременный мониторинг загрязнения морских вод северного Приморья тяжелыми металлами с помощью бурых водорослей //Экология, 2000, №3. С.233.
- Огородникова А.А., Вейдеман Е.Л., Силина Э.И., Нигматулина Л.В. Эколого-экономическая оценка воздействия загрязнения на биоресурсы юго-западной части зал. Петра Великого: Тез. докл. междунар. симпоз. «Геохимия ландшафтов, палеоэкология человека и этногенез». Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 1999. С. 362-364.
- Перестенко Л.П. Водоросли залива Петра Великого. Л.: Наука, 1980. С.232.
- Перестенко Л.П. Растения //Животные и растения залива Петра Великого. Л.: Наука, 1976. С. 153-154.
- Подорванова В.С., Ивашишникова Т.С., Петренко В.С., Хомичук Л.С. Основные черты гидрохимии залива Петра Великого (Японское море) Владивосток: ДВО РАН СССР, 1989. 201 с.
- СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. 2001.
- Христофорова Н.К. Биоиндикация и мониторинг загрязнения морских вод тяжелыми металлами. Л.: Наука, 1989. 192 с.
- Христофорова Н.К., Коженкова С.И. Изменение фоновых уровней тяжелых металлов в морской среде //Доклады Академии наук, 2000а, Т.374. № 1-6. С.485-487.

- Христофорова Н.К., Коженкова С.И.* Кадмий и никель в прибрежных водах Приморья (Японское море) //Проблемы региональной экологии, 2000б, №.2.С. 66.
- Bryan G.W., Hummerstone L.G.* Brown seaweeds as indicator of heavy metals in estuaries of south-west England // J. Mar. Biol. Assoc. U.K. 1973. V. 177, № 1048. P. 389-410.
- Fuge R., James K.H.* Trace metal concentrations in Fucus from Bristol Channel // Mar. Pollut. Bull. 1973. V. 5, № 1. P. 9-12.
- Khristoforova N.K., Bogdanova N.N., Tolstova L.M.* Mineral compositions of Pacific sargasso weeds with respect to the problem of monitoring of water pollution // Oceanology. 1983. T. 23. P. 270.
<http://www.uib.no>
<http://fotoham.ru>
<http://pacificinfo.ru>

Evaluation of the quality of the coastal waters by heavy metals content brown algae

T.S. Kravchenko, M.A. Shishlova

Far-Eastern Federal University. School of pedagogics
35 Nekrasova st., Ussuryisk, Primorye Territory, 692500

In the article the levels of heavy metals (Fe, Mn, Ni, Cu, Pb, Cd) in brown algae growing in coastal waters of the Boysman Bay (Japan sea) are considered.

Keywords: heavy metals, bioindication, brown seaweed.

Этимология видовых эпитетов сосудистых растений Дальнего Востока России. Сообщение 8

А.С. Коляда

Дальневосточный федеральный университет. Школа педагогики
692500, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Некрасова, 35. E-mail: a.s.pinus@mail.ru

В сообщении приводятся сведения о происхождении названий видовых эпитетов сосудистых растений Дальнего Востока России.

Ключевые слова: видовые эпитеты, этимология, сосудистые растения, Дальний Восток России.

Настоящая публикация продолжает серию работ (Коляда, 2013 а-в, 2014 а-б, 2015а-б), посвященных этимологии видовых эпитетов сосудистых растений Дальневосточного региона России. В качестве основы взяты флористическая региональная сводка «Сосудистые растения советского Дальнего Востока» (1985-1996) и дополнение к этой работе (Флора..., 2006).

Пабо: в честь доктора медицины в Оренбурге, коллектора растений К.А. Пабо (1830-1890)
raboanus: колосняк (*Leymus*)

Павлова: в честь российского флориста, систематика Н.В. Павлова (1893-1971)
pavlovii: вейник (*Calamagrostis*), кастилля (*Castilleja*)

пазушноколосый
pachystachys (греч. pachys, толстый и stachys, колос): щетинник (*Setaria*)

пазушноцветковый(-ая)
axilliflora (лат. axilla, пазуха и flos, цветок): горечавка (*Gentiana*)
axilliflorum: борец (*Aconitum*)
pachypoda (греч. pachys, толстый и pous, нога): пластобрассика (*Plastobrassica*)

Пайпера: в честь американского ботаника и агронома Ч.В. Пайпера (1867-1926)
piperei: ожика (*Luzula*)

Паландера: в честь шведского морского офицера А. Паландера (Adolf Arnold Louis Palander, 1842-1920), капитана судна «Вега» во время экспедиции Норденшельда по открытию северо-восточного прохода в Тихий океан
palanderiana: крупка (*Draba*)

Палибина: в честь систематика растений, палеоботаника И.В. Палибина (1872-1949)
pallibinianum: эдельвейс (*Leontopodium*)

Палласа: в честь натуралиста, географа, путешественника П.С. Палласа (1741-1811)
pallasiana: аяния (*Ajania*)
pallasii: арктолютик (*Coptidium*), желтушник (*Erysimum*), мытник (*Pedicularis*)

Пальмера: в честь Эдварда Пальмера (E. Palmer, 1829-1911), ботаника-самоучки, коллектора растений, зоолога, археолога. Родился в Англии, в 1849 г. эмигрировал в США

palmeri: щирица (*Amaranthus*)

пальчатый(-ая)
dactyloides (греч. dactylos, палец и eidos, вид, образ): фиалка (*Viola*)
digitata (лат. digitus, палец): сердечник (*Cardamine*)

palmata (лат. palma, ладонь): саза (*Sasa*)

Пальчевского: в честь войскового лесничего, коллектора растений Н.А. Пальчевского (1862-1909)

palczewskii: смородина (*Ribes*)

Пампелла: в честь американского геолога Р. Пампелли (Raphael Pumpelly, 1837-1923)
pumpelliana: кострец (*Bromopsis*)

паннонская: Паннония – историческая область в Европе, римская провинция, занимавшая территорию, в частности, современной Венгрии, откуда был описан вид

pannonicum: солончаковая астра (*Tripolium*)

парамуширский: вид описан с о. Парамушир (Курильские острова)

paramuschirensis: золотарник (*Solidago*)

паратункинский: вид описан из бассейна р.

Паратунки (Камчатка)
paratunkensis: мятлик (*Poa*)

парижский

lutetiana (Lutetia – Лютеция, древнее поселение племени паризиев на месте современного Парижа): двулепестник (*Circaea*)

парная

geminata (лат. gemino, удваивать): полевица (*Agrostis*)

парриевидная: по морфологическому сходству
parryoides (лат. название рода паррия, Parrya и греч. eidos, вид, образ): эрмания (*Ermania*)

папушникилистная

- bursifolia* (часть лат. видового названия пастушьей сумки обыкновенной, *Capsella bursa-pastoris*, и folium, лист): трансберингия (*Transberingia*)
- Патрэна:** в честь исследователя Сибири, члена-корреспондента Российской Академии наук Е. Патрэна (Eugene Louis Patrin, 1742-1815) *patrinii*: качим (*Gypsophila*), фиалка (*Viola*)
- паужетская:** вид описан из бассейна р. Паужетки, у пос. Паужетка (Камчатка) *pauzhetica*: полевица (*Agrostis*)
- пахучеобразный:** по морфологическому сходству с щитовником пахучим (*Dryopteris fragrans fragrantiformis* (лат. видовое название щитовника пахучего, *fragrans*, и forma, форма): щитовник (*Dryopteris*)
- пахучий(-ая)**
fragrans (лат. душистый, пахучий): щитовник (*Dryopteris*)
odoratus (лат. odor, запах): чина (*Lathyrus*)
suaveolens (лат. ароматный, душистый): полевичка (*Eragrostis*)
- пачкающаяся**
inquinans (лат. пачкающий): лапчатка (*Potentilla*)
- пашенный**
arvense (лат. arvum, поле): клевер (*Trifolium*)
- пегая**
melaleuca (греч. melas, черный и leukos, белый): камнеломка (*Saxifraga*)
- пекинский:** Пекин – столица Китайской Народной Республики
pekinensis: шлемник (*Scutellaria*)
- пектусанская:** Пэктусан – действующий вулкан в Северной Корее
peiktusani: осока (*Carex*)
- пекульнейский:** вид описан из бассейна р. Анадырь (горы Пекульней, Чукотка)
pekulnejensis: мятлик (*Poa*)
- Пеннелла:** в честь американского ботаника Ф. Пеннелла (Francis Whittier Pennell, 1886-1952)
pennellii: мытник (*Pedicularis*)
- пенсильванский(-ая):** Пенсильвания – один из штатов США
pennsylvanica: ясень (*Fraxinus*) – вид является интродуцентом, родина которого – Северная Америка
pensylvanicum: лилия (*Lilium*) – восточносибирскую лилию еще в 16 в. привезли в Петербург, в ботанический сад, а оттуда она попала в Англию, где М. Кейтсби ошибочно назвал ее «красной лилией из Пенсильвании». И в 1804 г. Дж. Кер-Голер нарек ее пенсильванской. Когда в 1805 г. ошибка выяснилась, Кер-Голер дал ей новое название – даурская (*Lilium dauricum*), однако, следуя правилам ботанической номенклатуры, лилии вернули прежнее, приоритетное наименование
- пепельно-серая**
cinerea (лат. cinis, пепел, зола): осока (*Carex*)
- перевернутый**
resupinata (лат. resupinatus, перевернуый): мытник (*Pedicularis*)
- перекрестнопарная:** листья супротивные, причем каждая пара ориентирована перпендикулярно следующей
decussata (лат. decussatus, перекрестный, перекрестнопарный): микробиота (*Microbiota*)
- перелесковая**
nemorosa (лат. nemus, роща, дубрава): крупка (*Draba*)
- переменчивый**
commutatus (лат. переменчивый, измененный): костер (*Bromus*)
- перепончатостолбиковая**
membranostylis (лат. membrana, мембрана, перепонка и stylus, столбик): купальница (*Trollius*)
- перепончатый(-ая)**
membranacea (лат. membrana, мембрана, перепонка): калужница (*Caltha*), осока (*Carex*)
membranaceus: астрагал (*Astragalus*)
- перескиелистный**
pereskiiifolia (лат. название рода переския, *Pereskia* (семейство Кактусовые), и folium, лист): бубенчик (*Adenophora*)
- перечневидный**
hydropiperoides (лат. видовое название горца перечного, *hydropiper*, и греч. eidos, вид, образ): горец (*Persicaria*)
- перечный**
hydropiper (греч. hydor, вода и лат. piper, перец): горец (*Persicaria*)
- перистоандрезанный:** по форме листовой пластинки
pinnatifida (лат. pinnatus, перистый и -fidus, надрезный): боярышник (*Crataegus*)
- перистый**
pennata (лат. pennatus, перистый, от penna, перо): квамоклит (*Quamoclit*)
plumosa (лат. plumosus, перистый, от pluma, перо): змеевик (*Bistorta*)
- персидский(-ая):** Персия – древнее название Ирана
persica: вероника (*Veronica*) – вид описан по экземплярам, выросшим из семян, полученным из Ирана; овес (*Avena*) – вид описан из Ирана
persicum: плевел (*Lolium*) – вид описан из Ирана
- персиколистный**
persicifolia (лат. видовое название персика, *Prunus persica*, и folium, лист): колокольчик (*Campanula*)
- песковый**
sabulosum (лат. sabulum, крупный песок, гравий): спорыш (*Polygonum*)
- песколюбивая**
arenicola (лат. arena, песок и solo, жить, обитать): осока (*Carex*)
- пестрый**
varia (лат. varius, разнообразный, различный): вязель (*Coronilla*)
variegata (лат. variegatus, пестрый): фиалка (*Viola*)
variegatum: хвощ (*Equisetum*)
- песчанистая**

arenosa (лат. arena, песок): лапчатка (*Potentilla*)
песчаный(-ая)
arenaria (лат. arena, песок): подорожник (*Plantago*)
arenarium: тимофеевка (*Phleum*)
arenicola (лат. arena, песок и colo, жить, обитать): осот (*Sonchus*)
Петровского: в честь коллектора вида В. Петровского
petrovskyi: одуванчик (*Taraxacum*)
печальный(-ая)
triste (лат. tristis, печальный, скорбный): карпезий (*Carpesium*), пушица (*Eriophorum*), смородина (*Ribes*)
tristis: мытник (*Pedicularis*), узкоячейник (*Stenotheca*)
пижмолистная
tanacetifolia (лат. название рода пижма, Tanacetum, и folium, лист): лапчатка (*Potentilla*), полынь (*Artemisia*), фацелия (*Phacelia*)
пильчатолитный: по пильчатому краю листа
serratifolia (лат. serra, пила и folium, лист): ломонос (*Clematis*), струноплодик (*Exochorda*)
пильчатоплодная
prionocarpa (греч. prion, пила и karpos, плод): осока (*Carex*)
пильчатый(-ая)
serra (лат. пила): прутьевик (*Rabdosia*)
serrata: баранец (*Huperzia*), дзельква (*Zelkova*), первоцвет (*Primula*), хлорант (*Chloranthus*)
пионолистная
paeonifolia (лат. название рода пион, *Paeonia*, и folium, лист): хохлатка (*Corydalis*)
пирамидальный
thyrsiflora (лат. thyrsus, пирамидально-метельчатое соцветие и flos, цветок): щавель (*Acetosa*)
Письяуковой: в честь российского ботаника В.В. Письяуковой
pissjaukovaе: герань (*Geranium*) (Цыренова, 2008)
плавающий(-ая)
natans (лат. плавающий, пловучий, от nato, плавать): ежеголовник (*Sparganium*), лютик (*Ranunculus*), рдест (*Potamogeton*), сальвиния (*Salvinia*), торрейохлоа (*Torreyaichloa*), стрелолист (*Sagittaria*), такла (*Thacla*)
пламенный
flammea (лат. flammeus, пылающий, ярко-красный): пепельник (*Tephrosieris*)
платанолитный
platanifolium (лат. название рода платан, *Platanus*, и folium, лист): алангиум (*Alangium*)
плауновидный(-ая)
lycopodioides (лат. название рода плаун, *Lycopodium*, и греч. eidos, вид, образ): кассиопея (*Cassiope*)
selaginoides (лат. видовое название плауна баранца, *Lycopodium selago*, и греч. eidos, вид, образ): плаунок (*Selaginella*)
плевельная

loliacea (лат. название рода плевел, *Lolium*): осока (*Carex*)
плетевидная
chordorrhiza (греч. chorde, струна и rhiza, корень): осока (*Carex*)
flagellaris (лат. flagellum, жгут, плеть, ус): лапчатка (*Potentilla*)
плетеобразный
flagellaris (лат. flagellum, жгут, плеть, ус): древогубец (*Celastrus*)
плосколистный(-ая)
planum (лат. planus, плоский): синеголовник (*Eryngium*)
platyphylla (греч. platys, плоский, широкий и phyllon, лист): береза (*Betula*), крапива (*Urtica*)
плоскоплодный
platycarpus (греч. platys, плоский, широкий и karpos, плод): прицепник (*Caucalis*)
плоскостебельный(-ая)
planiculmis (лат. planus, плоский и culmus, соломина): клубнекамыш (*Bolboschoenus*), осока (*Carex*)
плоскоцветковый
platyantha (греч. platys, плоский, широкий и anthos, цветок): мятлик (*Poa*)
плоскочерешковый
planipes (лат. planus, плоский и греч. pous, нога): бересклет (*Euonymus*)
плотная
compacta (лат. compactus, плотный): кошачья лапка (*Antennaria*)
плотноколосая
compactum (лат. compactus, плотный): пшеница (*Triticum*)
плющевидный(-ая)
hederacea (лат. название рода плющ, *Hedera*): будра (*Glechoma*), ипомея (*Ipomoea*), повой (*Calystegia*)
побегоносная
stolonifera (лат. stolo, стolon и fero, несу): лапчатка (*Potentilla*), полынь (*Artemisia*)
побегообразующая
stolonifera (лат. stolo, стolon и fero, несу): полевица (*Agrostis*)
побережная
littorcola (лат. litus, морское побережье и colo, жить, обитать): полынь (*Artemisia*)
повислоплодная
deflexa (лат. deflexus, погнутый, отогнутый назад или вниз): гакелия (*Hackelia*)
повислый(-ая)
dependens (лат. повислый): шлемник (*Scutellaria*)
pendula (лат. повислый): резуха (*Arabis*)
pendulinus (лат. повислый): пырейник (*Elymus*)
погруженный
demersum (лат. demersus, погруженный, подводный): роголистник (*Ceratophyllum*)
подбел: по светлой нижней стороне листа
hypoleucum (греч. hupo, под, снизу и leukos, белый): багульник (*Ledum*)
подобный

- trivialisformis* (лат. видовое название мятлика обыкновенного, *Poa trivialis*, и forma, форма): мятлик (*Poa*)
- подорожниковая**
plantaginea (лат. название рода подорожник, *Plantago*): монокория (*Monochoria*)
- подпертая**
fulcrata (лат. fulcratus, с подпорками): соссюрея (*Saussurea*)
- подушковидный(-ая):** по подушковидной форме роста
pulvinata (лат. pulvinus, подушка): камнеломка (*Saxifraga*)
pulvinatum: мак (*Papaver*)
pulviniformis (лат. pulvinus, подушка и forma, форма): лапчатка (*Potentilla*)
- подушковый:** по подушковидной форме роста
aretioides: незабудочник (*Eritrichium*)
- подъельниковый**
hyropitys (греч. hupo, под и pitys, сосна или ель): рододендрон (*Rhododendron*)
- поздний(-ая)**
serotina (лат. sero, поздно): камнеломка (*Saxifraga*), лloydия (*Lloydia*), параиксерис (*Paraixeris*), эльсгольция (*Elsholtzia*)
serotinus: козлобородник (*Tragopogon*), ситничек (*Juncellus*)
- покрывальцевый**
velata (лат. velum, покрывало): фимбристилис (*Fimbristylis*)
- покрытоплодный**
angioscarpa (греч. aggeion, сосуд и karpос, плод): щавелек (*Acetosella*)
- Поле:** в честь Р.Р. Поле (Richard Pohle, 1869-1926), консерватора Петербургского ботанического сада
pohleanus: лютик (*Ranunculus*)
- полевицевидный**
agrostideum (лат. название рода полевица, *Agrostis*, и греч. eidos, вид, образ): трищетинник (*Trisetum*)
- полевой(-ая)**
arvense (лат. arvum, поле): бодяк (*Cirsium*), хвощ (*Equisetum*), ясколка (*Cerastium*), ярутка (*Thlaspi*)
arvensis: буглосойдес (*Buglossoides*), вероника (*Veronica*), вьюнок (*Convolvulus*), горчица (*Sinapis*), душивка (*Acinos*), жабник (*Filago*), костер (*Bromus*), короставник (*Knautia*), кривоцвет (*Lycopsis*), логфия (*Logfia*), мята (*Mentha*), незабудка (*Myosotis*), осот (*Sonchus*), пупавка (*Anthemis*), фиалка (*Viola*), шерардия (*Sherardia*)
campestre (лат. campester, равнинный, полевой): клевер (*Trifolium*)
campestris: капуста (*Brassica*), повилика (*Cuscuta*)
- ползучий(-ая)**
phryganodes (греч. phryganon, хворост и eidos, вид, образ): бескильница (*Puccinellia*) фригана eidos
prorepens (лат. pro, в качестве и repens, ползущий, ползучий): камнеломка (*Saxifraga*), сердечник (*Cardamine*)
- repens*: горчак (*Acroptilon*), гудайера (*Goodyera*), желтокислица (*Xanthoxalis*), гвоздика (*Dianthus*) см еще все!, клевер (*Trifolium*), лютик (*Ranunculus*), пырей (*Elytrigia*), смолевка (*Silene*), скиммия (*Skimmia*), хоризис (*Chorisis*), хохлатка (*Corydalis*), цанникеллия (*Zannichellia*)
- reptans* (лат. ползущий, ползучий): ива (*Salix*), лапчатка (*Potentilla*)
- полигамная**
polygama (греч. polys, много и gamos, брак): актинидия (*Actinidia*)
- полиумолистный**
polifolia: подбел (*Andromeda*) – видовой эпитет взят К. Линнеем от родового наименования *Polifolia* Буксбаума
- полосатый(-ая)**
striata (лат. stria, полоска, штрих): куммеровия (*Kummerowia*), мытник (*Pedicularis*)
- полуголая**
semiglabra (лат. semi, полу- и glaber, голый): лапчатка (*Potentilla*)
- полукустарниковая**
suffruticosa (лат. suffrutex, полукустарник): секуринага (*Securinea*)
- полулунный**
lunaria (лат. lunaris, в виде серпа луны): гроздовник (*Botrychium*)
- полумноголетний**
semiperennis (лат. semi, полу- и perennis, многолетний): проломник (*Androsace*)
- полуостровная**
peninsulae (лат. peninsula, полуостров): однопокровница (*Arisaema*)
- полуторацветковый:** один цветок в колоске женский, а другой – мужской или стерильный
sesquiflora (лат. sesqui-, полуторный и flos, цветок): вейник (*Calamagrostis*)
- полушитковидный**
subcorymbosus (лат. приставка sub-, слегка, почти и corymbus, щиток): лютик (*Ranunculus*)
- попыннолистная:** по морфологическому сходству
artemisiifolia (лат. название рода полынь, *Artemisia*, folium): амброзия (*Ambrosia*)
- полярный(-ая)**
polare (лат. polus, полюс): мак (*Papaver*)
polaris: астрагал (*Astragalus*), ива (*Salix*)
- поникающий(-ая)**
cernua (лат. cernuus, наклоненный вперед, поникший): прострел (*Pulsatilla*), тофилдия (*Tofieldia*), череда (*Bidens*)
cernuum: лилия (*Lilium*)
nutans (лат. поникающий, от nuto, качаться, раскачиваться): змееголовник (*Dracosephalum*), лук (*Allium*), первоцвет (*Primula*), перловник (*Melica*), чертополох (*Carduus*)
patens (лат. отклоненный): лебеда (*Atriplex*)
- поникший**
cernuum (лат. cernuus, наклоненный вперед, поникший): карпезий (*Carpesium*)

pendulum (лат. *pendulus*, повислый): бодяк (*Cirsium*)

Попова: в честь русского естествоиспытателя М.Г. Попова (1893-1955)

porovii: горошек (*Vicia*), подорожник (*Plantago*)

поронайская: Поронайск – город на Сахалине
taraikensis (Тарайка – озеро и поселок на Сахалине): ива (*Salix*)

Порсилда: в честь канадского ботаника, исследователя арктической флоры А.Е. Порсилда (1910-1977)

porsildiana: камнеломка (*Saxifraga*)
porsildii: смеловская (*Smelowskia*)

посевной(-ая, -ое)
esculentum (лат. *esculentus*, съедобный): гречиха (*Fagopyrum*)
githago (лат. *gith*, чернушка (*Nigella*), по сходству семян): куколь (*Agrostemma*)
miliaceum (лат. *milium*, пшено, просо): просо (*Panicum*)
sativa (лат. *sativus*, посевной, культивируемый): горошек (*Vicia*), индау (*Eruca*), конопля (*Cannabis*), латук (*Lactuca*), люцерна (*Medicago*), овес (*Avena*), рис (*Oryza*), рыжик (*Camelina*)
sativum: горох (*Pisum*), кишнец (*Coriandrum*), клоповник (*Lepidium*)
sativus: дыня (*Melo*), огурец (*Cucumis*), редька (*Raphanus*)
sereale (лат. *serealis*, хлебный, посевной): рожь (*Secale*)

постенная
muralis (лат. *murus*, стена): песколюбочка (*Psammophiliella*)

похожая
propinqua (лат. *propinquus*, близкий): горечавочка (*Gentianella*)

похуашаньская: Похуашань – горы на северо-востоке Китая
pochuashanensis: рябина (*Sorbus*)

почковидная
nephrophylla (греч. *nephros*, почка и *phyllon*, лист): грушанка (*Pyrola*)
reniformis (лат. *renes*, почки и *forma*, форма): кальдезия (*Caldesia*), камнеломка (*Saxifraga*)

почколиственный(-ая)
renifolia (лат. *renes*, почки и *folium*, лист): грушанка (*Pyrola*)
renifolius: связноплодник (*Symplocarpus*)

почконосный
gemmifera (лат. *gemma*, почка и *fero*, несущий): сердечниковидник (*Cardaminopsis*)

почкочешуйная
nephrolepis (греч. *nephros*, почка и *lepis*, чешуя): пихта (*Abies*)

почти волокнистый
subfibrosus (лат. приставка *sub-*, под, почти, слегка и *fibra*, волокно): пырейник (*Elymus*)

почти-гладкий(я)
semiglaber (лат. *semi-*, полу- и *glaber*, голый): тимьян (*Thymus*)
sublaevis (лат. приставка *sub-*, под, почти, слегка и *laevis*, гладкий): бескильница (*Puccinellia*)

почти-голарктическая: по распространению
subholarcticum (лат. приставка *sub-*, под, почти, слегка и *holarcticum*, голарктический): шикша (*Empetrum*)

почти-головчатая
subcapitata (лат. приставка *sub-*, под, почти, слегка и *caput*, голова): крупка (*Draba*)

почти-горный: гибридогенный вид, одним из родительских видов которого является вейник горный, *Calamagrostis monticola*
submonticola (лат. приставка *sub-*, под, почти, слегка, *mons*, гора и *-cola*, растущий на чем-либо), вейник (*Calamagrostis*)

почти-двухколосковый: соцветие представлено одним колоском, при основании которого редко имеется второй, более мелкий
subbispicata (лат. приставка *sub-*, под, почти, слегка, *bi-* spica, колос): фимбристилис (*Fimbristylis*)

почти-зонтиковидная: по зонтиковидному соцветию
subumbelliforme (лат. приставка *sub-*, под, почти, слегка, *umbella*, зонтик и *forma*, форма): герань (*Geranium*)

почти-одноцветная: по окраске
subconcolor (лат. приставка *sub-*, под, почти, слегка и *concolor*, одноцветный): осока (*Carex*)

почти-незамечаемый
subneglecta (лат. приставка *sub-*, под, почти, слегка и *neglectus*, незамеченный. забытый): вейник (*Calamagrostis*)

почти-очереднолопастный: по строению листовой пластинки
subalternilobum (лат. приставка *sub-*, под, почти, слегка, *alternus*, очередной и *lobus*, лопасть): одуванчик (*Taraxacum*)

почти-полярный: по распространению
subpolare (лат. приставка *sub-*, под, почти, слегка и *polus*, полюс): трехребросемянник (*Tripleurospermum*)

почти-промежуточная
subintermedia (лат. приставка *sub-*, под, почти, слегка и видовое название вудсии промежуточной, *Woodsia intermedia*): вудсия (*Woodsia*)

почти-сердцевидная
subcordata (лат. приставка *sub-*, под, почти, слегка и *cordatus*, сердцевидный, от *cor*, сердце): вудсия (*Woodsia*), лебеда (*Atriplex*)

почти-трехраздельный
subtripteron (лат. приставка *sub-*, под, почти, слегка и видовое название многорядника трехраздельного, *Polystichum tripteron*): многорядник (*Polystichum*)

почти-узкораздельный
subangustifidus (лат. приставка *sub-*, под, почти, слегка, *angustus*, узкий и *findo*, разделять): лютик (*Ranunculus*)

почти-холодный
subfrigida (лат. приставка *sub-*, под, почти, слегка и видовое название пепельника холодного, *Tephroseria frigida*): пепельник (*Tephroseria*)

почти-цельнолистная: по форме края листа

subintegerrimus (лат. приставка sub-, под, почти, слегка и *integerrimus*, цельнокрайний): астра (*Aster*)

почти шерстистый
sublanata (лат. приставка sub-, под, почти, слегка и *lana*, шерсть): мятлик (*Poa*)

поэтический: нарцисс считается цветком поэтов, о нем сложено много легенд и мифов
poeticus: нарцисс (*Narcissus*)

предвесенняя
prevernal (лат. *pre*, прае, впереди и *vernal*, весенний): осока (*Carex*)

прекрасная
speciosa (лат. *speciosus*, прекрасный, красивый): хохлатка (*Corydalis*)

прелестный
amoena (лат. *amoenus*, прелестный): мытник (*Pedicularis*)

преломленный
genuflexa (лат. *genuflexus*, коленчато-изогнутый): дудник (*Angelica*)
refractum (лат. *refractus*, сломанный, преломленный): ленец (*Thesium*)

Пржевальского: в честь знаменитого путешественника, натуралиста Н.М. Пржевальского (1839-1888)
przewalskii: рогоз (*Typha*), тимьян (*Thymus*)

приальпийская
alpestre (лат. *alpester*, приальпийский): чемерица (*Veratrum*)

прибрежный(-ая)
conferta (лат. *confertus*, скученный): можжевельник (*Juniperus*)
hydrolapathum (греч. *hydor*, вода и лат. *lapathum*, щавель): щавельник (*Rumex*)
litorale (лат. береговой, прибрежный): трищетинник (*Trisetum*)
litoralis: китагавия (*Kitagawia*)
littoralis: гления (*Glehnia*), остролодочник (*Oxytropis*)

придатконосная
appendiculata (лат. *appendicula*, маленький придаток): осока (*Carex*)

прижатая
depressa (лат. *depressus*, прижатый): энотера (*Oenothera*)

приземистый(-ая)
chamaemorus (греч. *chamai*, на земле, низко и лат. название рода шелковица, *Morus*): рубус (*Rubus*)
depressa (лат. *depressus*, прижатый): подорожник (*Plantago*)
humifusa (лат. *humifusus*, распростертый на поверхности земли): звездчатка (*Stellaria*)
humile (лат. *humilis*, низкий, приземистый): купена (*Polygonatum*)
supina (лат. *supinus*, лежащий, простертый): мятлик (*Poa*)

прикорнелистный
subscaposa (лат. приставка sub-, под, почти, слегка и *scaposus*, с хорошо выраженными стрелками): пепельник (*Tephrosieris*)

прилистниковая

stipulacea (лат. *stipula*, прилистник): куммеровия (*Kummerowia*)
stipularis: лапчатка (*Potentilla*)
stipulata: кровохлебка (*Sanguisorba*)

примечательный
insignis (лат. примечательный, заметный): мятлик (*Poa*)

приморский(-ая)
marina (лат. *mare*, море): остролодочник (*Oxytropis*)
marinus: астрагал (*Astragalus*)
maritima (лат. *maritimus*, приморский, морской): глаукс (*Glauk*), мертензия (*Mertensia*), осока (*Carex*)
maritimus: щавельник (*Rumex*)
primorskajensis: фиалка (*Viola*) – по Приморскому краю Дальневосточного федерального округа

приниженная
jacens (лат. *jacere*, лежать, ниспадать): осока (*Carex*)

приостренная
acuminata (лат. *acumen*, остроконечие): фиалка (*Viola*)

приподнимающийся
adsurgens (лат. приставка ad-, к, по и *surgo*, поднимать, выпрямлять): астрагал (*Astragalus*)

приречный
fluviale (лат. *fluvius*, река): хвощ (*Equisetum*)

приручейная
rivularis (лат. *rivulus*, ручеек): саза (*Sasa*)

пристающий
adhaerens (лат. *adhaerens*, прилегающий, прикрепленный): железистостебельник (*Adenocaulon*)

притупленный(-ая)
obtusata (лат. *obtusatus*, притупленный): бокоцветка (*Orthilia*), осока (*Carex*)
retusa (лат. *retusus*, притупленный): остролодочник (*Oxytropis*)

притупляющаяся
hebescens (лат. притупляющийся): манжетка (*Alchemilla*)

прицветниковый(-ая)
bracteata (лат. *bractea*, прицветник): камнеломка (*Saxifraga*), кистекрышник (*Botryostege*)
bracteatum: цмин (*Helichrysum*)
bracteosa: вербена (*Verbena*)

прицветниковый
bracteolata (лат. *bracteola*, прицветничек): остролодочник (*Oxytropis*)

приятный(ая)
amoena (лат. *amoenus*, прелестный, приятный): горошек (*Vicia*), скрученник (*Spiranthes*)
suave (лат. приятный, сладкий): поручейник (*Sium*)
suavis: вейгела (*Weigela*)

Пробатовой: в честь дальневосточного ботаника, систематика растений Н.С. Пробатовой
probatovae: бубенчик (*Adenophora*), герань (*Geranium*), ежеголовник (*Sparganium*), манник (*Glyceria*)
probatoviae: овсяница (*Festuca*)

продолговатолистный(-ая)

- oblongifolia* (лат. oblongus, продолговатый и folium, лист): гонкения (*Honkenya*), камнеломка (*Saxifraga*), щавель (*Acetosa*)
- продырявленный**
perforatum (лат. perforatus, продырявленный, пронзенный): зверобой (*Hypericum*), трехребросемянник (*Tripleurospermum*)
- прозрачная**
pellucida (лат. pellucidus, прозрачный): болотница (*Eleocharis*)
- промежуточный(-ая)**
intermedia (лат. intermedius, промежуточный): арника (*Arnica*), метлица (*Apera*), мшанка (*Sagina*)
intermedium: дербенник (*Lythrum*)
intermedius: донтостемон (*Dontostemon*)
medioxima (лат. medioximus, находящийся в самой середине): полынь (*Artemisia*)
- пронзеннолистный**
perfoliatum (лат. perfoliatus, пронзеннолистный): клоповник (*Lepidium*)
perfoliatus: рдест (*Potamogeton*), хилокалик (*Chylocalyx*)
- пропущенная**
praetermissa (лат. praetermissus, пропущенный, просмотренный): недоспелка (*Cacalia*)
- просовидная**
panicoides (лат. название рода просо, Panicum, и греч. eidos, вид, образ): хвостовка (*Urochloa*)
- простертый(-ая)**
procumbens (лат. лежащий, распростертый): острица (*Asperugo*)
prostrata (лат. prostratus, стелющийся, стирающийся по земле): горечавка (*Gentiana*), жерушник (*Rorippa*), людвигия (*Ludwigia*)
prostratum: марь (*Chenopodium*)
supinus (лат. лежащий, простертый): камыш (*Scirpus*)
- простой(-ая)**
simplex (лат. простой): василисник (*Thalictrum*), клопогон (*Cimicifuga*)
simpliciuscula (лат. simpliciusculus, почти простой): кобрезия (*Kobresia*)
- Протопопова:** в честь коллектора вида Протопопова
protoporovii: остролодочник (*Oxytropis*)
- протяженная**
relaxa (лат. relaxatus, протяженный): осока (*Carex*)
- Проханова:** в честь известного ботаника, географа растений Я.И. Проханова (1902-1965)
prokhanovii: лук (*Allium*)
- прутьевая**
viminea (лат. vimen, прут): двурядка (*Diplotaxis*)
- прутьевидная**
virgata (лат. virga, ветвь, побег): хлорис (*Chloris*)
- прямой(-ая)**
erecta (лат. erectus, прямостоящий, прямой): остролодочник (*Oxytropis*), пыльцеголовник (*Cephalanthera*)
orthoceras (греч. orthos, прямой и keras, рог): сурепка (*Barbarea*)
- stricta* (лат. strictus, прямой, торчащий): минуарция (*Minuartia*)
strictum: гроздовник (*Botrychium*)
- прямоколосая**
atherodes: осока (*Carex*)
orthostachyus (греч. orthos, прямой и stachys, колос): сыть (*Cyperus*)
- прямолистный (-ая)**
rectifolia (лат. rectus, прямой и folium, лист): хоста (*Hosta*)
strictifolius (лат. strictus, прямой, торчащий и folium, лист): рдест (*Potamogeton*)
- прямостоячий(-ая, -ие)**
erecta (лат. erectus, прямой, прямостоящий): бархатцы (*Tagetes*), розоцветочка (*Chamaerhodos*)
erectum: зверобой (*Hypericum*)
stans (лат. стоячий, прямостоячий): осока (*Carex*)
- прямостоящая**
erecta (лат. erectus, прямой, прямостоящий): лапчатка (*Potentilla*)
- птичий**
aviculare (лат. avicula, птичка): спорыш (*Polygonum*)
- пузыреватая**
vesicata (лат. vesica, пузырь): осока (*Carex*)
- пузырчатая**
vesiculosa (лат. vesicula, пузырек): альдрованда (*Aldrovanda*)
- пурпурный(-ая)**
purpurea (лат. purpureus, алый, пурпурный): вейник (*Calamagrostis*), сердечник (*Cardamine*)
purpureum: цинноктонум (*Cynoctonum*)
- пурпуровая**
purpurea (лат. purpureus, алый, пурпурный): ипомея (*Ipomoea*), наперстянка (*Digitalis*)
- пустой**
fatua (лат. fatuus, пустой): овес (*Avena*)
- пустоцветная**
senantha (лат. senanthus, пустоцветный): осока (*Carex*)
- пустынная**
aprica (лат. apricus, находящийся на солнце, солнцелюбивый): новоуссурия (*Neoussuria*)
- пучковатая**
fasciculata (лат. fasciculus, пучок): валериана (*Valeriana*)
- пучковато-ветвистый**
fastigiato-ramosum (лат. fastigiatus, равновершинный и ramus, ветвь): кипрей (*Epilobium*)
- пушистоголовый**
eriocephalus (греч. erion, шерсть и kephale, голова): мелкопестник (*Erigeron*)
- пушистый(-ая)**
pubescens (лат. pubes, опушение): полынь (*Artemisia*), сизгезбекия (*Siegesbeckia*), таволга (*Spiraea*), физалис (*Physalis*)
tomentosa (лат. tomentum, войлок): восковник (*Myrica*)
- пышная**

opulenta (лат. *opulentus*, обильный, пышный):
 полынь (*Artemisia*)
superbus (лат. великолепный, пышный): гвоздика
 (*Dianthus*)
Пьеро: в честь ботаника Ж. Пьеро (Jacques Pierot,
 1812-1841)
pierotii: ива (*Salix*)
пятижилковый(-ая)
quincocostatus (лат. *quinque*, пять и *costa*,
 ребро): тимьян (*Thymus*)
quincenervius (лат. *quinque*, пять и *nervus*,
 жилка): чина (*Lathyrus*)
пятилепестная
pentapetala (греч. *penete*, пять и лат. *petalum*,
 лепесток): сиверсия (*Sieversia*)
пятилистная
pentaphyllum (греч. *penete*, пять и *phyllon*, лист):
 гиностемма (*Gynostemma*)
пятилопастный

quincelobatus (лат. *quinque*, пять и *lobus*,
 лопасть): пустырник (*Leonurus*)
пятитычинковая
pentandra (греч. *penete*, пять и *aner*, мужчина):
 менцизия (*Menziesia*)
пятицветковая
quinqueflora (лат. *quinque*, пять и *flos*, цветок):
 болотница (*Eleocharis*)
пятнистый
guttatum (лат. *guttatus*, с каплями, от *gutta*, капля):
 венерин башмачок (*Cypripedium*)
maculata (лат. *macula*, пятно): молочай
 (*Euphorbia*), флокс (*Phlox*)
maculatum: болиголов (*Conium*)
maculosa: горец (*Persicaria*)
marianum: расторопша (*Silybum*) – видовое
 название получено по имени Девы Марии,
 поскольку считали, что белые пятна на листьях
 растения – молоко Божьей Матери

Литература

- Сосудистые растения советского Дальнего Востока / под ред. С.С. Харкевича. ТТ. 1–4. Л.: Наука, 1985–1989. ТТ. 5–8. СПб.: Наука, 1991–1996. Т. 9. Владивосток: Дальнаука, 2006.
- Флора российского Дальнего Востока. Дополнения и изменения к изданию «Сосудистые растения со-ветского Дальнего Востока» Т. 1–8. (1985–1996). Владивосток: Дальнаука, 2008. 456 с.
- Коляда А.С. Этимология видовых эпитетов сосудистых растений Дальнего Востока России. Сообщение 1 // Животный и растительный мир Дальнего Востока. 2013а. Вып. 18. С. 56–59.
- Коляда А.С. Этимология видовых эпитетов сосудистых растений Дальнего Востока России. Сообщение 2 // Животный и растительный мир Дальнего Востока. 2013б. № 1(19). С. 31–39.
- Коляда А.С. Этимология видовых эпитетов сосудистых растений Дальнего Востока России. Сообщение 3 // Животный и растительный мир Дальнего Востока. 2013в. № 2(20). С. 40–46.
- Коляда А.С. Этимология видовых эпитетов сосудистых растений Дальнего Востока России. Сообщение 4 // Животный и растительный мир Дальнего Востока. 2014а. № 1(21). С. 32-39.
- Коляда А.С. Этимология видовых эпитетов сосудистых растений Дальнего Востока России. Сообщение 5 // Животный и растительный мир Дальнего Востока. Вып. 22. [Электронный ресурс]: Ма-териалы Всероссийской научной конференции «Животный и растительный мир Дальнего Вос-тока». Уссурийск, 27 ноября 2014 г. / Дальневосточный федеральный университет, Школа педа-гогики; Электрон. дан. Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2014. С. 56-60. Режим доступа: http://uss.dvfu.ru/struct/publish_center/index.php?p=epublications. 56
- Коляда А.С. Этимология видовых эпитетов сосудистых растений Дальнего Востока России. Сообщение 6. С. 51–57. Животный и растительный мир Дальнего Востока. Вып. 23. [Электронный ресурс]: Дальневосточный федеральный университет, Школа педагогики. Электрон. дан. Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2015. Режим доступа: http://uss.dvfu.ru/struct/publish_center/index.php?p=epublications.

Etymology of specific names of vascular plants of the Russian Far East. Report 7

A.S. Kolyada

Far-Eastern Federal University. School of pedagogics
 35 Nekrasova st., Ussuryisk, Primorye territory, 692500

Data on the origin of specific names of vascular plants of the Russian Far East are given in the report.

Key words: specific names, etymology, vascular plants, Russian Far East.