

Печатается по решению Совета факультета биологии
Российского государственного педагогического университета
имени А.И. Герцена

Редакционная коллегия:

кандидат биологических наук, доцент Бредихин В.Н.
(ответственный редактор),
доктор биологических наук, профессор Александров В.Г.,
доктор педагогических наук, профессор Андреева Н.Д.,
доктор биологических наук, профессор Атаев Г.Л.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор Воробейков Г.А.,
доктор биологических наук, профессор Шамров И.И.,
кандидат биологических наук, доцент Озерский П.В.,
кандидат биологических наук, доцент Смирнова Т.А.

Ответственные за выпуск: профессор Воробейков Г.А.,
доцент Лебедев В.Н.

Г41 Герценовские чтения: Материалы межвузовской конференции
молодых ученых. 1-4 апреля 2014 года. Выпуск 14. СПб.: Издательство
«ТЕССА», 2014 - 94 с.

ISBN 5-94086-019-2

В сборнике представлены результаты исследований, проводимых молодыми
учеными (бакалаврами, магистрантами, аспирантами) по различным
направлениям биологии – ботаники и физиологии растений, зоологии и
генетики, физиологии человека и животных. Материалы исследований
являются разделами выпускных квалификационных работ и диссертаций
магистрантов и аспирантов.

ББК 20я431

ISBN 5-94086-019-2

© Авторы, 2014

ВВЕДЕНИЕ

В традиционной ежегодной конференции молодых ученых
«Герценовские чтения» в 2014 году участвуют студенты,
магистранты, аспиранты и молодые ученые факультета биологии
РГПУ им. А.И. Герцена, а также ряда других университетов и
научных учреждений Санкт-Петербурга. На секциях, организованных
кафедрами факультета, обсуждены многие актуальные проблемы
современной биологии, экологии и методики преподавания этих
дисциплин.

На ботанической секции несколько докладов посвящено
вопросам строения и развития гинецея у представителей ряда
крупных семейств покрытосеменных растений, анализу микрофлоры
различных почв, роли ризосферы в жизни растений и повышению
продуктивности некоторых сельскохозяйственных культур путем
обработки их штаммами ассоциативных ризобактерий.

На зоологической секции традиционно рассматриваются
разнообразные вопросы адаптации, питания, поведения и влияния
различных факторов на рост и развитие редких и распространенных
животных. Первостепенное внимание уделено кормлению и биологии
поведения птиц.

На секции анатомии и физиологии человека и животных
обсуждается физическое, психическое и социальное состояние
различных возрастных групп подростков, в зависимости от
тренированности, внешних раздражителей, творческой деятельности
и других факторов.

На секции методики преподавания биологии и экологии
представлены доклады по истории становления и развития школьных
курсов, технологии проектного обучения, проблемам
профориентации, контроля знаний учащихся, методике развития
умений по поиску и обработке информации в курсе биологии,
развитию творческой деятельности и коммуникативных умений
учащихся.

Раздел «Наше наследие» посвящен 100-летию со дня рождения
крупного ученого-биолога профессора Владимира Васильевича
Аникиева. Опубликованные им многочисленные методические
пособия и программы по физиологии растений, микробиологии и
ботанике, используются по настоящее время студентами,
аспирантами и преподавателями в учебной и научной работе.

4

СЕКЦИЯ БОТАНИКИ

**ВЛИЯНИЕ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ РИЗОБАКТЕРИАЛЬНЫХ
ШТАММОВ НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ
СУРЕПИЦЫ ЯРОВОЙ *BRASSICA CAMPRESTRIS(BRASSICACEAE)***

Большакова К.О.

РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург

В настоящее время повышение сельскохозяйственного производства
является необходимой потребностью в связи с активным ростом
населения. Для повышения продуктивности сельскохозяйственного
производства нужно эффективно стимулировать рост и развитие растений
пригодных в пищу. Наряду с минеральными и органическими удобрениями в
сельском хозяйстве многих стран находят широкое применение бактериальные
препараты. С бактериальными удобрениями в почву вносят определенный вид
почвенных бактерий, которые участвуют в азотфиксации и улучшают условия
питания растений. Эти препараты не только довольно дешевые и удобные в
применении, но и положительно влияют на протекание почвообразовательного
процесса в посевах сельскохозяйственных культур, повышают плодородие
почв, урожайность и качество продукции. Поэтому изучение влияния
ризобактериальных штаммов на ростовые процессы, продуктивность растений
сейчас является наиболее актуальной.

Целью нашего опыта было определить влияние азотфиксирующих
ризобактериальных штаммов на рост и продуктивность сурепицы яровой. Для
этого мы использовали такие бактериальные штаммы как: азоризин
(*Azospirillum lipoferum*, штамм 137), мизорин (*Arthrobacter mysorens*, шт. 7),
флавобактерин (*Flavobacterium sp.*, шт. Л 30). Также мы использовали
сочетания бактериальных препаратов (бинокуляция): азоризин+мизорин,
мизорин+флавобактерин, азоризин+флавобактерин.

Растения выращивались в открытой части вегетационного домика,
укрытой сеткой при естественном освещении. Измерения проводились во время
фазы цветения. В результате опыта нами было отмечено, что растения, в
которых применялись бактериальные препараты, сильно отличались от
контрольного варианта в лучшую сторону. Максимальное увеличение высоты
растений наблюдалось при использовании флавобактерина (до 48%
относительно контрольных данных). Еще одним показателем, который мы
рассматривали, было количество листьев. Наиболее эффективным оказался
флавобактерин - до 37% от контроля (табл.).

Также нами было проанализирована продуктивность растений. Приrost
массы зеленой части и корней растений, куда вносились бактериальные
удобрения оказывается выше, чем у растений, которые не получали удобрений.
В данном случае самым действенным оказалось сочетание мизорин+

флавобактерин. Наблюдалось увеличение биомассы до 90% от контрольных
показателей (табл.).

По итогам нашего опыта можно сказать, что все бактериальные
препараты оказывают положительное влияние на ростовые процессы и
продуктивность сурепицы яровой. Это связано с тем, что инокуляция
растений бактериальными препаратами усиливает поглощение атмосферного
азота, что в свою очередь положительно влияет на рост и развитие растений.
Флавобактерин и мизорин+флавобактерин были нами отмечены как самые
эффективные бактериальные препараты. Вероятно, это связано с тем, что
данные ризобактериальные штаммы наиболее совместимы с небобовыми
растениями, в частности с сурепицей яровой.

Таблица.

Влияние бактериальных препаратов на ростовые процессы и
продуктивность сурепицы яровой

Варианты	Высота		N		D	
	см	%	шт./раст.	%	г/сосуд	%
Контроль	15,2	100	10,75	100	20,6	100
Азоризин	18,08	119	11,5	107	23,4	114
Мизорин	21,5	141	11,25	105	35,25	171
Флавобактерин	22,5	148	14,75	137	35,7	173
Азоризин+Мизорин	18,5	122	13,25	123	26	126
Мизорин+Флавобактерин	17,3	114	11,5	107	39,1	190
Азоризин+Флавобактерин	21,3	140	13,75	128	33	160

N - количество листьев
D - продуктивность

**ВОДОРОДНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ СНЕГОВОЙ ВОДЫ: РЕЗУЛЬТАТЫ
ИССЛЕДОВАНИЯ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

Воинова Е.В., Зарина Л.М.

РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург

Наибольшую опасность для состояния окружающей среды и
здоровья человека представляет загрязнение воздушного бассейна.
Поступающие в атмосферу примеси могут распространяться воздушными
потоками на расстояние до нескольких тысяч километров. В настоящее
время во многих регионах России с устойчивым залеганием снегового

покрова для выявления закономерностей распространения загрязняющих веществ в атмосфере используются данные снеговых съемок. Снег является надежным индикатором состояния атмосферы в зимний период, поскольку обладает высокой сорбционной способностью. После того как снег тает, накопившиеся в нем вещества попадают в почву, водоемы и растения.

Одним из информативных показателей, позволяющих с наименьшими трудовыми и финансовыми затратами выявить геохимические аномалии в снежном покрове, связанные с техногенными источниками, является водородный показатель (рН). Он позволяет в известной мере судить о локальном загрязнении воздушного бассейна, поскольку показывает отклонение от показателя незагрязненных атмосферных осадков с величиной рН = 5,6.

Основное влияние на рН талых вод оказывают промышленные процессы и сжигание ископаемого топлива. В результате в атмосферу падает большое количество веществ, присущих любому виду промышленного производства, которые приводят к образованию таких сильных кислот, как серная, азотная, соляная и фтористоводородная. Тем не менее, величина рН талых атмосферных вод зависит не от абсолютных значений концентраций ионов, а от соотношения анионов и катионов. Поэтому в районах, где в выбросах предприятий преобладают соединения, имеющие щелочную реакцию (CaO, MgO), в результате их нейтрализующего действия, следует ожидать более высоких значений рН талых вод, чем у незагрязненных атмосферных осадков. Таким образом, значение рН талых вод на урбанизированных территориях сдвигается в сторону щелочности в соответствии с мощностью выбросов промышленных предприятий.

Исследования рН талой снеговой воды проводились в центральной части Санкт-Петербурга, ограниченной р.Невой, ул. Итальянской, Садовой ул. и Вознесенским пр. Эта часть относится к историческому центру. Основными факторами антропогенного воздействия на изучаемой территории являются автомобильный транспорт, строительные работы и коммунально-бытовое хозяйство. Поблизости расположены промышленные предприятия, такие как судостроительный завод «Адмиралтейские верфи», текстильная фабрика «Веретено», объединение по производству резиновых изделий «Красный треугольник», завод «Продмаш», пивоваренный завод «Степан Разин», «Петмол», «Метрострой», «Гознак», завод подъемно-транспортного оборудования, прядильно-ниточный комбинат им. С.М. Кирова, галантерейное объединение им. Бебеля, мебельное объединение «Нева» и др.

Пробы отбирались в точках мониторинга, проводимого ЦКП «Геоэкология» с 2003 г. (табл. 1, №№ 1-17). Кроме того, были заложены три новых точки пробоотбора (табл., №№ 18-20). Отбор снега производился в начале февраля 2014 года. После таяния проб с помощью рН-метра Sharp pH40 был измерен водородный показатель талой воды. Результаты наших измерений, а также данные, полученные в 2008 г., приведены в таблице.

Таблица.
Результаты измерения рН снеговой воды, центральная часть Санкт-Петербурга

№ точки	Станция пробоотбора	рН	
		Февраль 2008	Февраль 2014
1	Наб. р. Мойки, 48, между корп. 11 и 12, сквер	7,9	6,7
2	Наб. р. Мойки, 48, между корп. 12 и 13, сквер	7,8	6,1
3	Наб. р. Мойки, 48, въезд на территорию, у шлагбаума	6,6	6,6
4	Наб. р. Мойки, 48, между корп. 13 и китайским кафе	6,1	7,8
5	Наб. р. Мойки, 48, корп. 5, у памятника Ушинскому	6,8	6,2
6	Наб. р. Мойки, 48, корп. 5, сквер	6,6	6,5
7	У Воронихинской решетки, к Невскому пр.	7,2	6,4
8	У Воронихинской решетки, центр	7,0	7,1
9	У Воронихинской решетки, к ул. Гороховой	6,8	6,5
10	Внутренний двор наб. р. Мойки, 48, сквер за корп. 5	7,8	6,4
11	Наб. р. Мойки, 48, корп. 4, у входа в Клуб	-	7,9
12	У памятника М.Б. Барклаю де Толли, у Казанского собора	7,0	6,5
13	Внутренний двор ул. Казанская, 6, сквер	7,1	7,4
14	Наб. р. Мойки, 48, за подстанцией Ленэнерго, хоздвор	6,0	6,2
15	Наб. р. Мойки, 48, за корп. 16, у хим. склада	7,2	6,3
16	Сад Александровский (у пр. Декабристов)	-	6,9
17	Сад Александровский (у Невского пр.)	-	6,8
18	Между ст. м. Спасская и Сенная площадь	-	7,1
19	Ул. Итальянская, со стороны площади Искусств	-	7,1
20	Вознесенский пр., рядом с гостиницей «Астория»	-	7,2
	Среднее	6,99	6,79

Полученные результаты показали, что значения рН снеговой воды в 2014 г. на территориях объектов исследования колеблется в интервале от 6,1 до 7,9, что характеризует талые воды как слабощелочные и щелочные. Минимальное значение (6,1) было отмечено в точке №2 (сквер между корпусами 12 и 13); максимальное (7,9) – в точке №11 (у входа в Клуб).

Средние значения рН 2014 и 2008 гг. схожи, несмотря на существенные различия в условиях пробоотбора. В 2008 г. отбиралась колонка снега мощностью от 20 до 30 см, отражающая состояние атмосферы за 2,5 месяца с момента снеговста (условно – полная колонка), а погодные условия 2014 г. позволили отобрать колонки мощностью менее 10 см, накопившиеся за полмесяца (свежевыпавший снег). Различия состоят в сдвиге в сторону щелочности у полной колонки 2008 г. на участках, слабо подверженных антропогенному воздействию (точки №№ 1-2, 7-13). Показатели рН близкие к нейтральным в 2008 г. характерны для участков с интенсивным движением транспорта, в выбросах которого присутствуют оксиды азота и серы, оказывающие окисляющее воздействие и слабой циркуляцией атмосферы из-за плотной застройки (точки №№ 3, 4, 14).

Полученные данные хорошо согласуются с результатами Научно-исследовательского центра экологической безопасности РАН, полученными при исследовании снежного покрова Ленинградской области и Юго-Восточной Финляндии в 1992-2001 гг., авторы которых отмечают, что все зоны техногенного загрязнения по сравнению с фоновыми районами характеризуются более высокими значениями рН снеговой воды; а также с данными инициативных мониторинговых исследований снежного покрова Санкт-Петербурга и Ленинградской области, проводимых на базе ЦКП «Геоэкология» с 2003 г.

Работа выполнена в рамках Программы стратегического развития РГПУ им. А.И. Герцена на 2012-2016 гг. (проект 2.3.1).

СРАВНЕНИЕ КУЛЬТУРАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ КОЛИФОРМНЫХ БАКТЕРИЙ

Дмитриева М.А.
РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург

Кроме давно изученных классических методов исследования коолиформных бактерий, существуют и современные экспресс-методы. Экспресс-методы исследования коолиформных бактерий редко используются в связи с тем, что на сегодняшний день недостаточно известны.

Настоящая работа посвящена сравнению классических и современных культуральных методов исследования коолиформных бактерий. Для проведения исследований мы отобрали 500 мл воды из скважины в стерильную посуду и анализировали параллельно двумя методами в 5-ти кратной повторности.

Классический метод исследования питьевой воды на коолиформные бактерии заключается в фильтрации нормируемого объема воды через мембранный фильтр, инкубации на среде Эндо в течение 24 часов при температуре 37° С. После чего оценивается морфология выросших колоний, проводится постановка окислительного теста, а также определяется окраска по Граму и ферментация лактозы (при температуре 37° С в течение 48 часов и 44°С - 24 часа). Используя классическую методику, мы обнаружили коолиформные бактерии в количестве 10 КОЕ в 100 мл воды из скважины. Исследование проводилось поэтапно в течение 72-х часов.

Второй образец из отобранной пробы воды из скважины мы исследовали экспресс-методом. Экспресс-метод исследования питьевой воды на коолиформные бактерии и с применением хромогенной и флюорогенной среды Coliforms 100 Readycult заключается во внесении гранулированной стандартной среды в нормируемый объем воды, инкубации посевов в течение 24 часов при температуре 37° С. После чего мы оценивали флюоресценцию образцов и проводили индольный тест. Используя экспресс-методику, мы обнаружили коолиформные бактерии в количестве 10 КОЕ в исследуемом образце за 24 часа, то есть в 3 раза быстрее, чем классическим методом.

Таким образом, по результатам наших исследований можно сделать вывод о том, что данный экспресс-метод не уступает по чувствительности и достоверности результатов классическому методу. Значительным преимуществом использованного нами экспресс-метода, по сравнению с классическим, является то, что обнаружение коолиформных бактерий в питьевой воде занимает в 3 раза меньше времени. Это означает, что опасный в эпидемическом отношении источник питьевой воды можно быстрее изолировать от населения. Кроме важного временного фактора нужно отметить меньшее количество и простоту дополнительных тестов при использовании современных методик, что делает возможным проведение исследований в условиях мобильных лабораторий, то есть без консервирования и длительного транспортирования отобранных образцов в стационарную лабораторию.