

XIX КОЛМОГОРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ



The 19th KOLMOGOROV READINGS

ADVANCED EDUCATIONAND SCIENCE CENTER

**Proceedings of
the 19th International Scientific Conference of students
Kolmogorov readings
May 5-8, 2019**

BIOLOGY

Moscow

2019

**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
(факультет) – школа-интернат имени А.Н. Колмогорова
Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова**

**Материалы
XIX Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения»
5-8 мая 2019**

БИОЛОГИЯ

**Москва
2019**

Председатель организационного комитета
XIX Международной научной конференции школьников

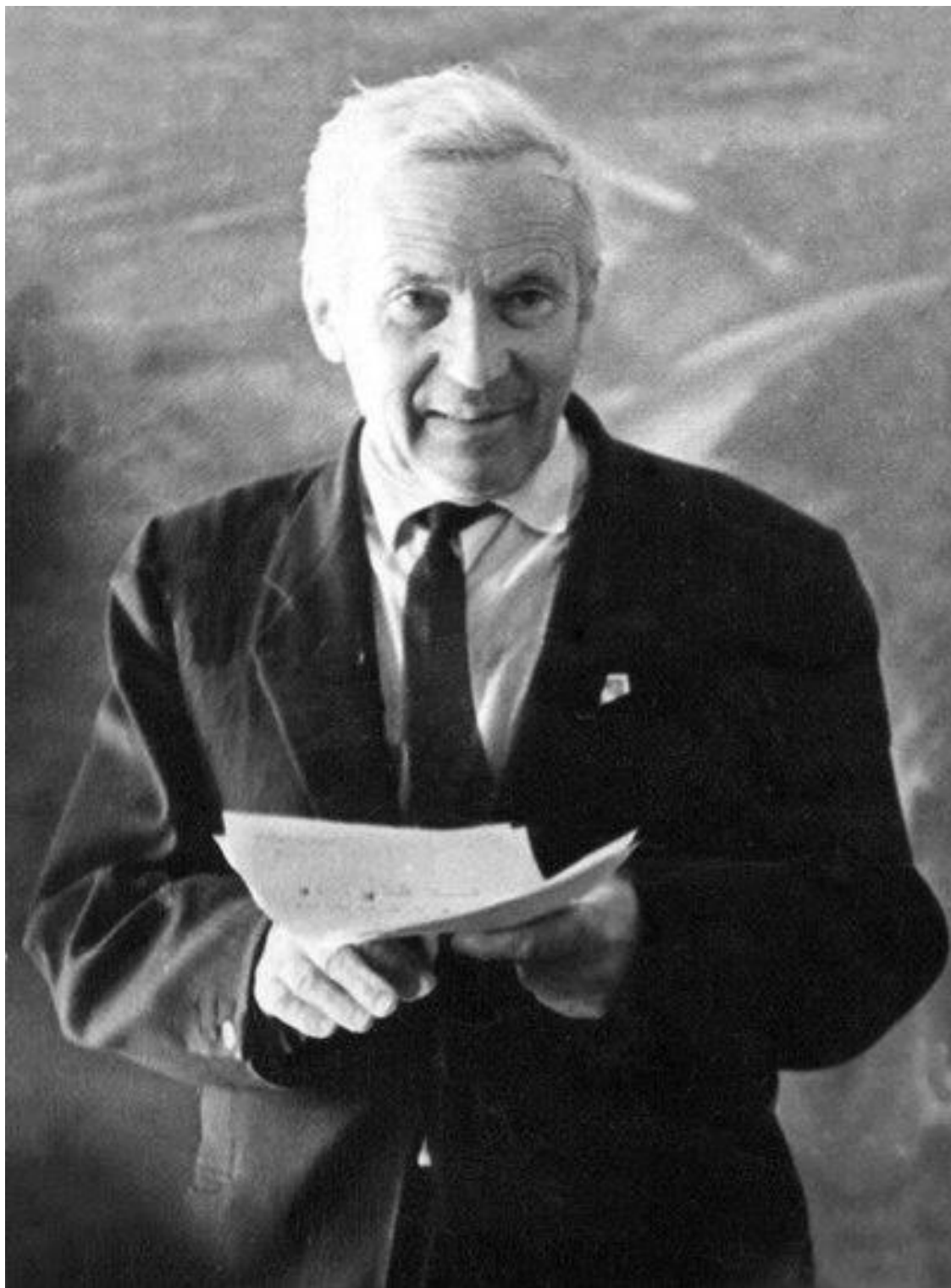
«Колмогоровские чтения»:
академик В.А. Садовничий

Редакционный совет сборника тезисов «Биология»:
М.Г. Сергеева (председатель), А.А. Астахова, В.О. Горбатенко

Материалы
XIX Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения»

В настоящий сборник вошли тезисы приглашённых докладчиков
XIX Международной научной конференции школьников
«Колмогоровские чтения» по секции
«Биология»

©Специализированный учебно-научный центр (факультет) –
школа-интернат имени А.Н. Колмогорова
Московского государственного университета имени
М.В. Ломоносова, 2019г.



*Как в спорте не сразу ставят рекорды, так и подготовка к настоящему
научному творчеству требует тренировки.*

А.Н. Колмогоров

DEVELOPMENT OF AN ANTIFUNGAL BIO-COATING FROM MANGO KERNEL EXTRACT AND CHITOSAN AGAINST GREEN MOLD ROT ON ORANGES

Nakin Donfai (participant), Tanatorn Rungsriwattana, Nattacha Muensri
Grade 11, Kamnoetvidya Science Academy, Rayong, Thailand

Scientific adviser: Arjaree Thirach, Kamnoetvidya Science Academy

According to current health trends, orange, which is rich of essential nutrition, becomes one of the most commercial fruit crops. However, green mold rot caused by *Penicillium digitatum* (*P. digitatum*) is the most destroying postharvest diseases of orange worldwide.

This research aims to develop an antifungal bio-coating from a mixture of mango kernel extract and chitosan for protecting from the disease and prolonging the storage time.

In the experiment, mango kernels were extracted and then characterized by HPLC. The 2%, 2.5 %, 3%, 3.5%, 4% (w/v) of crude extract in chitosan solution and controls were tested for antifungal property on a potato dextrose agar plate. Furthermore, three sets of the experiment were conducted for testing the antifungal property on orange peels; (1) oranges without coating and injection (2) uncoated oranges injected with of *P. digitatum*, and (3) oranges coated with 3.5 % (w/v) crude extract in chitosan mixture and injected with *P. digitatum*. Their weight and the growth of green mold were monitored for 16 days.

The results showed that crude extract consisted of antifungal phenolic compounds e.g. gallic acid as expected as a main component. Crude extract was able to treat *P. digitatum* growth, but there was no significant difference of inhibition zones between each concentration. After testing on orange peels, the coated oranges had less green mold on their peels and less weight loss comparing with uncoated oranges.

This can be implied that the bio-coating can inhibit the growth of green mold and maintain the freshness of orange.

Bibliography:

1. El Guilli, M., Hamza, A., Clément, C., Ibriz, M., & AitBarka, E. (2016). Effectiveness of Postharvest Treatment with Chitosan to Control Citrus Green Mold. *Agriculture*, 6(2), 12. doi:10.3390/agriculture6020012
2. Wang, H., Qian, J., & Ding, F. (2015). Emerging Chitosan-Based Films for Food Packaging Applications. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 66(2), 395-413. doi:10.1021/acs.jafc.7b04528

THE STUDY OF THE INFLUENCE OF LISTENING TO MUSIC OF VARIOUS GENRES ON THE RESULTS OF THE EDUCATIONAL ACTIVITIES OF STUDENTS

Shirokova Tatyana

*Grade 11, Resource Center "Medical Sechenovsky Pre-University"
of First Moscow State Medical University, Moscow*

Scientific adviser: Tatyana Degtyarevskaya, Ph.D. in Biology, Associate Professor of the Department of Biology and Senior Lecturer at FSAEI in First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow.

Research hypothesis: music of various genres causes differences in the diagnosed rhythms of the human brain and has an impact on human mental activity; consequently, music of certain genres can be used before studying to stimulate the brain activity.

Objectives of the study: to analyze the EEG indicators when listening to music of various genres and to confirm or refute the hypothesis on their basis. To identify the most favourable for obtaining high educational results genres of music.

Stages and methods of research. I studied the theoretical material on the topic and determined the psychological state of the participants of the study with the help of the SAM (state of health, activity, mood) questionnaire. Then, the EEG of the subjects of this study was conducted before and after listening to music of various genres, followed by decoding of indicators. During the next month, the participants of the test, listened to recordings of music of different genres before the start of classes at school, besides, they used the recommended recordings when doing study tasks at home. Specially developed questionnaires were used to record the condition of the participants at each stage of the study.

Results. The hypothesis that music of different genres has an impact on human mental activity is confirmed. Some genres of music that are most favourable for obtaining high learning results have been identified.

Conclusion: Schools and individual students can be recommended to use music of certain genres before the start of studies to stimulate high learning results.

Bibliography:

1. Petrushin V.I. "Musical Psychology". 4th edition, Jurait, 2018
2. Gotsdiner A.L. "Musical Psychology". Moscow, 1993
3. Isard K.E. "Psychology of Emotions", translated from English. - St. Petersburg: Piter Publishing House, 1999.

АДАПТАЦИИ ЗВЕЗДЧАТКИ СРЕДНЕЙ (МОКРИЦЫ) К УСЛОВИЯМ СУЩЕСТВОВАНИЯ

Абраамян Рима

8 класс, МБОУДО ДЮЦКО «Галактика» г. Калуги

Научный руководитель: Лидия Игоревна Антонова

Про звездчатку среднюю написано уже много работ, но все они изучают частности. Например: сезонная клейстогамия у звездчатки средней; исследование химического состава и фармакологической активности звездчатки средней. Мы же решили выяснить, что помогает этому растению в борьбе за существование? Какие адаптации способствуют его распространению?

Цель: изучить адаптации звездчатки средней (мокрицы) к условиям существования на территории участка НСП МБОУДО ДЮЦКО «Галактика» в микрорайоне Куровской.

Основные исследования проводились в весенне-осенний (ноябрь) период 2018 г. Для выполнения данного исследования нами было заложено 3 пробные площади. С каждой пробной площади размером $1 \times 1 \text{ м}^2$ брали по 3 растения. Выборки отличались условиями произрастания.

Мокрица или звездчатка средняя (лат. *Stelláriamédia*) относится к семейству Гвоздичные — это эфемер, но высокая способность к репродукции не дает исчезнуть растению полностью. Важными морфологическими особенностями помогающие мокрице пережить холода являются: опущение растения; небольшие размеры мокрицы; повышение концентрации клеточного сока, за счет растворимых углеводов; заглубление точки роста в почве.

Экспериментальная часть. С мая по июль идет нарастание вегетативной массы, а затем ближе к ноябрю она хоть и незначительно, но уменьшается (в среднем на 11,7 %). Хотелось также отметить, что на компостной куче эти изменения выражены меньше (9%). Около фундамента здания уменьшение составило 15%, в то время как на участке рядом с яблоней всего 11%. Как правило, от основного стебля отходит 3–5 побега II порядка. В тени, побегов II порядка образуется больше и «куртинки» выглядят более сочными и нежными. По нашим данным лучше всего мокрица растет на влажных, слабокислых и богатых азотом почвах.

Цветущие экземпляры мокрицы с семенами мы могли обнаружить уже в начале мая. В конце октября начале ноября также можно встретить растения с бутонами и семенами, причем цветков истинных (раскрытых) замечено не было — следовательно, для мокрицы характерна клейстогамия.

Энергия роста, всхожесть и сила роста выше у свежесобранных семян (белых), следовательно, семена уже на ранней стадии способны к воспроизведению вида. Если же свежие семена заморозить в течение суток, то их всхожесть и энергия прорастания резко снижаются и составляют 40 и 37% соответственно. Разница между зрелыми семенами и семенами кремовой окраски незначительна и составляет не более 3% по энергии прорастания и всхожести семян. Эти семена способствуют воспроизведению мокрицы и помогают пережить неблагоприятные условия. Имея данные по энергии прорастания и всхожести, мы можем определить зрелость семян. Итак, разница между энергией прорастания и всхожестью у свежих (белых семян) составляет 9%, значит дозревшие и уже способны к прорастанию. У семян же кремовой окраски и зрелых полностью разница составляет 11 %, а значит, что они физиологически незрелые.

Выводы. 1. У звездчатки средней есть семена, способствующие семенному размножению в этот же вегетационный период, а есть и такие у которых энергия прорастания и всхожесть растянуты во времени. 2. Семена *Stelláriamédia* способны к клейстогамии, то есть самоопылению и самооплодотворению происходящему в нераскрывающихся цветах в неблагоприятный период времени (весна и осень). 3. Побеги мокрицы сочные и при соприкосновении с землей способны быстро образовывать придаточные корни. 4. Если проводя прополку в ручную обрывать только зеленую массу, то уже через неделю — две на этом же месте вы снова увидите зелёный «ковёр».

Список литературы:

1. Всё о цветах лесов, полей и рек. Атлас определитель.—СПб: ООО «СЗКЭО», 2008.—224с.,ил.
2. Исследование химического состава и фармакологической активности звездчатки средней. [Электронный ресурс]: http://perviydoc.ru/v10044/новицкий_в.в.,_огородова_л.м._ред._материалы_всероссийской_67-ой_итоговой_студенческой_научной_конференции_им._н.и._пирогова (Режим доступа 12.11.2018)
3. Методы экологических исследований: практикум/Иванов Е.С., Авдеева Н.В., Кременецкая Т.В., Золотов Г.В.; Ряз. Гос. ун-т имени С.А.Есенина.—Рязань, 2011.— 404 с.
4. Определение витаминов в траве звездчатка средняя [Электронный ресурс]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=17774406>
5. Опылители звездчатки средней [Электронный ресурс].-Режим доступа: <https://knowledge.allbest.ru/biology/c37.html> (Режим доступа 12.11.2018)

6. Сезонная клейстогамия у звездчатки средней [Электронный ресурс]. - <https://knowledge.allbest.ru/biology/c-2c0a65635a3bc78b5c43a89421316c37.html> (Режим доступа 12.11.2018);
7. Скворцов В.Е. Иллюстрированное руководство для ботанических практик и экскурсий в Средней России. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2004, 506с.
8. Фармакогностическое исследование некоторых видов рода *stellaria* и возможность их использования в медицинской практике. [Электронный ресурс]. <https://pandia.ru/text/79/424/24472.php> (Режим доступа 12.11.2018)

СПОСОБЫ ДЕАКТИВАЦИИ РАЗЛИВОВ КЕРОСИНОВОГО РАКЕТНОГО ТОПЛИВА И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ В РАЙОНАХ ПАДЕНИЯ ОТДЕЛЯЮЩИХСЯ ЧАСТЕЙ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ

Асанов Ислам, Мустафин Абылайхан

11/8 классы, Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления, г. Павлодар

Научный руководитель: учитель биологии Назарбаев Интеллектуальной школы химико-биологического направления города Павлодар
Асем Джасулановна Согумбаева

Цель исследования: разработать различные способы деактивации разливов керосинового ракетного топлива и восстановления почвенного плодородия в районах падения отделяющихся частей ракет-носителей.

Практическая значимость и новизна проекта: предложено решение проблем фитотоксичности почвы в районах падения отделяющихся частей ракет-носителей на территории Казахстана. Впервые предложены методы деактивации разливов керосина в составе ракетного топлива.

Краткое описание работы: для проведения эксперимента были применены следующие методы: моделирование, эксперимент, расчет и обработки данных. Эксперимент проходил в 3 этапа. Все экспериментальные работы проводились на базе школы. На первом этапе эксперимента устанавливались оптимальные объекты наблюдений и концентрации поллютанта (авиационного керосина) в почве. Двухфакторный опыт: определялась реакция растений на загрязнение почвы и добавление веществ, теоретически обладающих мелиоративной способностью. Трёхфакторный опыт: исследовалась реакция растений на выбран-

ную концентрацию поллютантов при добавлении двух различных мелиорантов одновременно.

Результаты. Исследована реакция растений на почву, загрязненную керосином. Экспериментально доказано, что использование мелиорантов позволяет снизить негативное влияние поллютанта на растения. Изучено влияние добавок на плодородие загрязненной почвы по различным схемам, и выявлено, что наилучшим мелиорантом при восстановлении плодородия почвы можно считать смесь из комплексного удобрения и порошка активированного угля. Экономические расчеты показали эффективность и выгоду применения разработанной суспензии для восстановления плодородия почвы.

Список литературы:

1. Алимжанова М.Б. «Разработка хроматографических методов определения углеводородных горючих в объектах окружающей среды Казахстана», 2012.
2. Смоленцев Д. С. Технологии ликвидации аварийных разливов нефти, 2012.
3. Предельно-допустимые концентрации компонентов жидкого ракетного топлива и продуктов их трансформации в объектах окружающей среды, 2010.
4. Сваровская Л.И., Лихолобов В.А., Раздьяконова Г.И. Способ очистки земель от нефти и нефтепродуктов и рекультивации почв сельскохозяйственного назначения, 2008.

ИЗУЧЕНИЕ ЛОКАЛИЗАЦИИ ЛАМИНОВ В КЛЕТОЧНОМ ЦИКЛЕ В КЛЕТКАХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ, ЭКЗОГЕННО ЭКСПРЕССИРУЮЩИХ ПРОГЕРИН ЧЕЛОВЕКА

Асташкина Ульяна

10 класс, СУНЦ им. А.Н. Колмогорова МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва

Научный руководитель

н.с. научно-исследовательского института физико-химической биологии имени А.Н. Белозерского, кандидат биологических наук:

Светлана Юрьевна Курчапова

Цель работы: изучение локализации ламин в клетках, экзогенно экспрессирующих прогерин человека.

Прогерия Хатчинсона-Джилфорда — редкое генетическое заболевание, характеризующееся возрастными изменениями кожи и внутренних органов в детском возрасте с летальным исходом, часто наступающим до 15 летнего возраста. Причиной возникновения прогерии является мутация гена, кодирующего белок ламин А и экспрессия вместо него белка прогерина. Известно,

что в клетках здоровых людей также образуется прогерин, но в меньших количествах

При выполнении работы были использованы следующие *методы*: метод световой микроскопии, культивирование клеток *invitro*, прижизненное исследование клеток, иммуноцитохимический метод.

Модельная система: клетки СПЭВ, экспрессирующие прогерин человека.

Контроль: клетки СПЭВ, не экспрессирующие прогерин.

Выводы: В интерфазных клетках СПЭВ ламины А, В1 и С располагались на периферии ядра. В профазе ламины выявлялись в составе ядерной оболочки. В метафазе и анафазе ламины располагались в цитоплазме и не были связаны с хромосомами. К концу телофазы ламины выявлялись на периферии вновь формирующихся ядер.

В клетках, экспрессирующих прогерин, локализация ламинов на периферии интерфазных ядер сохранялась, там же выявлялся прогерин. В профазе прогерин и ламины выявляются в составе ядерной оболочки. В метафазе и анафазе ламины А, В1, С и прогерин выявлялись в цитоплазме, вне связи с хромосомами. При этом прогерин также располагался в цитоплазматических гранулах, в некоторых случаях в этих гранулах также обнаруживались и ламины. К концу телофазы ламины А, В1, С и прогерин выявлялись на периферии вновь формирующихся ядер, причем на единичных клетках было обнаружено, что связывание прогерина для данных клеток опережает связывание с ламинем С.

Список литературы:

1. Ю.С.Ченцов, 2004, «Введение в клеточную биологию».
2. Hetzer, Mertin (February 3, 2010). «The Nuclear Envelope».
3. Geoffrey M Cooper, 2000, «The Cell»;
4. Paola Scaffidi, Tom Misteli, Lamin A.—«Dependent Nuclear Defects in Human Aging», Science. 2006. V. 312. P. 1059–1063.
5. Thomas Dechat, Stephen A. Adam, Pekka Taimen, Takeshi Shimi, Robert D. Goldman, 2010 Nov, «Nuclear Lamins».

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО С КУЛЬТУРНЫМИ И ДИКОРАСТУЩИМИ ВИДАМИ РАСТЕНИЙ

Беляевская Ева

9 класс, БОУ ВО «Вологодский многопрофильный лицей», г. Вологда

Научный руководитель:

учитель биологии БОУ ВО «Вологодский многопрофильный лицей»

Наталия Алексеевна Зейслер

Целью настоящей работы было изучение влияния борщевика Сосновского на дикорастущие и культурные виды растений. Для оценки влияния борщевика на культурные растения были выбраны типичные виды из разных ботанических семейств, возделываемые на территории Вологодской области: лен-долгунец, овес посевной, горчица белая, клевер луговой. В чашки Петри к семенам помещали биоматериал борщевика Сосновского в навеске 0.1 г, 1,0 г и 3,0 г. Подсчет проросших семян проводили через 5 дней. Общей реакцией всех видов на внесение борщевика является снижение всхожести семян. В варианте с соцветиями всхожесть семян изменялась прямо пропорционально навеске биоматериала. При этом в несколько меньшей степени изменение данного показателя наблюдалось у клевера лугового по сравнению с остальными видами. В большей степени снижение всхожести семян было в пробах с листьями борщевика. Проявились видоспецифические реакции. Так, при малых концентрациях у овса наблюдается стимулирующий эффект, а чувствительность у горчицы оказалась наибольшей. При этом высокие навески корневища оказывают наиболее сильный ингибирующий эффект, чем такие же навески стебля. Ингибирующий эффект листьев всех возрастных групп борщевика был сходен. Высокая адаптивная способность борщевика и его влияние на другие виды растений могут быть обусловлены содержанием вторичных метаболитов, поэтому оценивали содержание эфирных масел методом обратной гидродистиляции. Было установлено, что в стеблях и листьях борщевика количество эфирных масел пренебрежимо мало, в плодах достигало 5 % от биомассы. Также проводили качественную реакцию на дубильные вещества с использованием молибденово-кислого аммония. Оптическую плотность определяли при помощи спектрофотометра (СФ-2000) при длине волны 420 нм. Дубильные вещества были выявлены во всех анализируемых органах. Их количество изменялось от 1—3 мг/г в корневищах, до 16,5 до 40 мг/г в листьях. Таким образом, плоды отличаются высоким содержанием эфирных масел, листья — дубильных веществ. Борщевик Сосновского, являясь инвазионным

видом, как в естественных, так и искусственных экосистемах вызывает угнетение растений. При этом степень воздействия определяется не только условиями среды, но и биологическими особенностями видов.

Список литературы:

1. Манденова, И. П. Кавказские виды рода *Heracleum* / Манденова И. П. - Тбилиси: Издательство и типография Академии наук Грузинской ССР, 1950.
2. Ткаченко, К.Г. Эфирные масла плодов *Heracleumponticum* (Lipsky) Schischk. и Н. Sosnowskyi Manden / К.Г. Ткаченко // Научные ведомости. Серия Естественные науки. – 2010. – № 3 (74). – Вып. 10. – С. 23-27.

ПОЧВЕННАЯ МЕЗОФАУНА В ОСЕННЕ-ЗИМНИЙ ПЕРИОД НА ПРИМЕРЕ ДЕРЕВНИ ЛЁГКОЕ ВОЛОГДСКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Белов Андрей

10 класс, БОУ ВО «Вологодский многопрофильный лицей», г. Вологда

Научный руководитель: учитель биологии БОУ ВО «ВМЛ»

Наталия Алексеевна Зейслер

Целью нашей работы стало изучение вопроса, кто из беспозвоночных животных наземных ярусов природных сообществ зимует в почве, а также как протекает зимовка животных в почве. Для достижения цели были сформулированы следующие задачи:

- 1) изучить состав почвенной мезофауны в поздне-осенний период;
- 2) выделить беспозвоночных, обитающих в наземных ярусах природных сообществ и зимующих в почвах;
- 3) отметить стадии индивидуального развития, на которых осуществляется зимовка беспозвоночных;
- 4) отметить реакции беспозвоночных на действие низких температур.

Сбор животных проводился в конце октября и ноябре 2018 г. в разных биотопах (огород, обрабатываемое поле, парк, хвойно-мелколиственный лес) методом почвенных раскопок (Душенков, 2000). Пробы брались послойно на глубину 20 см, размер почвенных ям составлял 25×25 см². Всего нами было изучено 685 беспозвоночных из 35 почвенных горизонтов. Часть проб (из 8 горизонтов) была заморожена до температуры –15 °С и хранилась в замороженном состоянии. В дальнейшем пробы размораживались при комнатной температуре, в них проводился учёт живых и мёртвых особей. Определяли

беспозвоночных по справочной литературе. Собранные животные относятся к 4 типам, 9 классам и 20 отрядам. Среди них по численности преобладают представители класса олигохет, а по разнообразию – класса открыточелюстных насекомых. Самое большое количество беспозвоночных и разнообразие их таксонов было найдено в лесу и в парке. Наибольшая численность беспозвоночных отмечена в растительной подстилке и в поверхностном почвенном горизонте. Зимующие в почве хорто- и дендробионты составляют 7% от числа всех найденных нами организмов. Насекомые зимуют в почве на стадии имаго и личинки (соответственно 60 и 40% случаев). У паукообразных и многоножек зимуют молодые особи, родившиеся прошедшим летом. Дождевые черви зимуют на стадии яйца (в коконах), молодых и взрослых половозрелых особей. Промерзание оказало сильное влияние на кольчатых червей и многощетинковых, смертность в данных группах составила, соответственно, 68 и 91%.

Список литературы.

1. Душенков В. М., Макаров К. В. Летняя полевая практика по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений – М.: «Академия», 2000. – 256 с.

СОЗДАНИЕ БИОСЕНСОРОВ НА ОСНОВЕ БАКТЕРИЙ МЕТОДАМИ СИНТЕТИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ

Винников Ренат

10 класс, СУНЦ им. А.Н. Колмогорова МГУ им. М.В. Ломоносова, г.Москва

Научные руководители:

к.ф.-м.н. Шайтан А.К., к.б.н. Глухов Г.С.,

кафедра биоинженерии, Биологический факультет, МГУ им. М.В. Ломоносова

Синтетическая биология — новое направление в биологии, ставящее своей целью создание биологических систем по тем же принципам, по которым инженеры и программисты создают сложные технические системы. Программирование бактерий осуществляется путем задания генетического кода в виде молекул ДНК определенной последовательности. Одной из важных прикладных задач является создание биосенсоров на основе бактерий. В рамках проекта мы занимались разработкой генетической программы для бактерии *E.coli*, инструктирующую ее на производство светящихся флуоресцентных белков в зависимости от наличия в окружающей среде различных веществ. Вклад автора состоит в разработке математической модели экспрессии флуоресцентного

белка, а также в ее корректировке с помощью результатов проведенных экспериментов с бактериями.

Конечная *цель* проекта — создание биосенсора на основе бактерии *E.coli*, который будет синтезировать красный флуоресцентный белок (RFP) в ответ на присутствие в среде тяжелых металлов. *Цель* части проекта автора — создать математическую модель экспрессии белка в клетке (интерактивный график).

Работа делится на две части — математическое моделирование и экспериментальную часть. Задача математического моделирования: создать график зависимости концентрации белка в клетке от времени на основании информации из базы данных bionumbers. Задача экспериментальной части: скорректировать модель, используя реальные данные.

Методы и материалы: график реализован на языке программирования Python 3, с использованием таких библиотек, как bokeh, scipy (и т.д.), и представлен в программе JupyterNotebook для лучшей визуализации. В экспериментальной части для определения концентрации белка внутри клетки, клеточные стенки бактерий, в которых предварительно ввели плазмиду с геном RFP, подвергались лизированию, после чего с помощью спектрофотометра (методом Бредфорда) была измерена тотальная концентрация белка. Калибровка была построена по БСА (бычий сывороточный альбумин).

Результаты: анализ графика показывает, что он представляет из себя кривую, которая в зависимости от параметров иногда становится сигмовидной.

Список литературы:

1. A.D. Endy. (2005). Foundations for engineering biology. Nature. 438, 449–453.
2. Lim J.W., Ha D., Lee J., Lee S.K. and Kim T.(2015) Review of Micro/Nanotechnologies for Microbial Biosensors. Front. Bioeng.Biotechnol. 3:61. doi: 10.3389/fbioe.2015.00061.
3. D'Souza S. F. (2001). Microbial biosensors. Biosens.Bioelectron. 16, 337–353.
4. Lei Y., Chen W., Mulchandani A. (2006). Microbial biosensors. Anal.Chim.Acta. 568, 200–210.
5. Su L., Jia W., Hou C., Lei Y. (2011). Microbial biosensors: a review. Biosens.Bioelectron. 26, 1788–1799.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СООБЩЕСТВ *PROTOZOA* НА РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКАХ РЕКИ НЕПРЯДВА

Дмитровская София

9 класс, Объединение дополнительного образования; Команда юных натуралистов «Гамма», ГБОУДО МДЮЦ ЭКТ, г. Москва

Научный руководитель: педагог доп. образования ГБОУДО МДЮЦ ЭКТ
Алексей Александрович Яковлев

Простейшие обладают высокой чувствительностью к химическому составу воды, что делает их надежными индикаторами органического загрязнения (С.Ф. Лихачев, 1996; С.И. Фокин, 2007; Суппес Н. Е). Но в настоящее время системы биоиндикации на основе видового состава простейших не используются. Биоиндикация с помощью простейших не может определять сапробность всей реки, но на малейшие колебания концентрации кислорода и органических веществ в воде, видовой состав одноклеточных очень реагирует и изменяется. С помощью этих малейших изменений видового состава можно определять сапробность более детально для конкретных мест водоема. В результате исследования предполагается выявить индикаторные виды простейших, которые могут давать информацию о сапробности того или иного участка водоема.

Целью моего исследования стало выявление закономерностей в формировании сообществ простейших на разных участках реки, с разными физическими параметрами и особенностями рельефа, и разработать систему биоиндикации основываясь на принципе оценки сапробности по индексу Майера. Были поставлены следующие *задачи*.

1. Провести необходимые гидрологические измерения в местах, имеющих отличия по строению русла реки. Измерить физические параметры воды в выбранных местах, называемых створами.
2. Собрать пробы со всех выбранных створов и определить видовой состав простейших.
3. Выявить индикаторные особенности отмеченных видов простейших, определить зоны сапробности реки. Составить таблицу с видами-биоиндикаторами простейших, аналогичную индексу Майера.

Методика исследования: исследование проводилось на территории государственного музея заповедника «Куликово поле», 24.06.2018—09.07.2018. На реке Непрядва, на расстоянии от места слияния с Доном и 600 м выше по течению, было взято 5 створов (створ — поперечное сечение реки). С помощью

датчиков мониторинга качества воды РНТ-028: рН метра, кондуктометра, солемера и термометра, для каждого створа были измерены параметры кислотности, электропроводности, температура и количество кислорода в воде, а также глубина и примерный состав дна. Точки отбора проб располагались в трех местах: верхнем слое воды, в толще воды, и со дна. В каждой из проб был выявлен видовой состав. Все простейшие определялись под микроскопом, при увеличении окуляра $\times 10$, $\times 16$; объектива — $\times 40$.

Выводы: из встреченных видов мы выбрали наиболее характерные для определенных условий. Самыми чувствительными к количеству кислорода является группа бета-мезосапробных видов. Эти простейшие предпочитают воды с малым количеством растворенных органических веществ, большим количеством кислорода, быстрым течением и каменистым дном. В эту группу входят представители: *Colepssp*, *Dileptussp*, *Uroleptusrattulus*, *Kondyliostomasp*, *Strobilidiumsp*. Незначительное понижение уровня кислорода с 11—12 мг/л. до 10—11 мг/л приводит к их исчезновению в этой зоне. Большинство встреченных видов являлись альфа-мезосапробными видами или эврибионтами. В эту группу входят *Bodosp*, *Parameciumputrinum*, *P. Caudatum*, *Gastrostylasteni*, *Aspidastacostata*. Самыми устойчивыми к понижению уровня кислорода являются *Glaucomascintillans*, *Plaginopulanasuta*, *Colpidiumcolpoda*, *Cercobodosp*, только они были найдены в условиях содержания кислорода 7—8 мг/л. Изменение внешних параметров среды существенно влияет на видовой состав одноклеточных, т. е. по видовому составу можно делать выводы о малейших изменениях сапробности. Простейшие, наиболее активно реагирующие на изменение какого-либо физического или биологического параметра, можно рассматривать как индикаторные для этого параметра. В качестве индикаторных видов предложено по пять представителей, для каждого класса качества воды.

Обитатели чистых вод	Организмы средней степени чувствительности	Обитатели загрязненных водоёмов
<i>Colepssp</i>	<i>Bodosp</i>	<i>Cercobodosp</i>
<i>Dileptussp</i>	<i>Parameciumputrinum</i>	<i>Glaucomascintillans</i>
<i>Uroleptusrattulus</i>	<i>P. caudatum</i>	<i>Holophryasp</i>
<i>Kondyliostomasp</i>	<i>Gastrostylasteni</i>	<i>Plaginopulanasuta</i>
<i>Strobilidiumsp</i>	<i>Aspidastacostata</i>	<i>Colpidiumcolpoda</i>

Выбранные индикаторные виды можно использовать для расчёта индекса Майера, но для простейших, а не макрозообентоса.

Список литературы:

1. Кутикова Л. А., Старобогатов Я. И. Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР // Ленинград Гидрометеиздат – 1977: - 94с.
2. Лихачев, С.Ф. Инфузории водоемов Омской области [Текст]/ С.Ф. Лихачев-Омск, 1996. - 102с.
3. Мячина, О.А. Топическое распределение ресничных инфузорий и их локализация в водоемах города Омска и Омской области / О.А. Мячина, В.В. Гуляева, С.Ф. Лихачев // Материалы III Международной научно- практической конференции "Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды". Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2010.-С. 152-154.

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ МЕЛАНОЦИТОВ *IN VIVO* В ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКЕ

Дубровская Элина

10 класс, МАОУ «Лицей №9», г. Новосибирск

Научные руководители:

Профессор НГУ, д.м.н. Ирина Геннадьевна Сергеева,
учитель высшей квалификационной категории Татьяна Александровна Серова

После летнего отдыха в Крыму, я заметила, что на теле появились новые родинки. В связи с их появлением у меня стали возникать вопросы. Почему они появляются? Можно ли избежать появления новых родинок? К чему это может привести? Во время поиска ответов передо мной часто мелькали такие слова, как «Меланома», «Рак кожи», «Опухоль» Выяснилось, что меланома — очень агрессивная злокачественная опухоль на коже, которая развивается на месте родинки. В 73% случаев меланома ведет к быстрой смерти. Каждый из нас имеет родинки. А, значит, эта проблема касается каждого из нас!

Цель: изучить возрастные изменения функциональной активности меланоцитов *in vivo* в детском возрасте.

Задачи исследования.

- 1) Оценить синтетическую функцию меланоцитов кожи.
- 2) Изучить характер пролиферации пигментных клеток в доброкачественных новообразованиях кожи.
- 3) Оценить социальные аспекты управления функциональной активностью меланоцитов.

Материалы и методы. Для проведения этой работы было сформировано три группы наблюдения: 1 группа – 29 детей в возрасте от 6 до 8 лет, 2 группа – 25

человек в возрасте от 10 до 12 лет, 3 группа — 25 человек в возрасте от 15 до 17 лет.

Основной метод исследования данной работы — полный осмотр кожных покровов с подсчетом количества пигментных невусов от 3 мм в диаметре. Так же в работе применялся метод мексаметрии в 12 локализациях для определения количества меланина, метод дерматоскопии для определения характера пролиферации меланина, фотофиксация, анкетирование для оценки социальных аспектов управления функциональной активностью меланоцитов и метод сравнения для классификации паттернов невусов.

Результаты.

Уровень меланина у одного человека может колебаться от 1 до 33 или же от 17 до 67. Так же можно увидеть, что у всех обследуемых на груди и спине минимальное (по сравнению с другими участками тела) количество меланина, а на руках и ногах — максимальное.

При анализе показателей полученных путем мексаметрии, можно сделать вывод, что с возрастом количество меланина в кожных покровах увеличивается.

С возрастом увеличивается количество невусов, то есть прослеживается прямая зависимость количества невусов от возраста.

С увеличением возраста увеличивается и количество невусов.

У каждого человека есть превалирующий тип паттернов.

При дерматоскопии зафиксированы все (за исключением невуса Шпица) паттерны невусов.

Выводы.

1. Синтетическая функция меланоцитов варьируется от 1 до 67 и зависит от возраста и локализации меланоцитов в коже.

2. Количество невусов увеличивается с возрастом, имеет типичную локализацию с преобладанием определенных участков, для каждого человека характерно преобладание определенного паттерна невуса.

3. При оценке социальных аспектов управления функциональной активности меланоцитов, выявлено, что дети слабо осведомлены об опасности нахождения под ультрафиолетовыми лучами.

Важно помнить, что именно в детском возрасте солнечные ожоги приводят к повышению риска развития меланомы и других опухолей кожи на протяжении дальнейшей жизни. Информирование детей этого возраста об опасности воздействия солнца — первичная профилактика меланомы. Именно поэтому были разработаны и проведены классные часы для обучающихся начальной

школы лицея №9, где в игровой форме детям была рассказана сложная и важная тема.

Список литературы:

1. www.dermatology.ru (архив видеолекций)
2. Ганина К.П. Злокачественная меланома и предшествующие изменения в коже / К. П. Ганина, Л. А. Налескина. – Киев: Наукова думка, 1991. – С.293.
3. Михайлов, И. Н. Структура и функции эпидермиса / И. Н. Михайлов. – М.: Медицина, 1979. – 240 с.
4. Orlow S.J, Osber M.P, Pawelek J.M. "Synthesis and characterization of melanins from dihydroxyindole-2-carboxylic acid and dihydroxyindole". *Pigment Cell Res* 1992; 5(3): 113-121.
5. Prota G, Napolitano A. "Melanin pigmentation and skin photoprotection: recent advances and opportunities".
6. Hill H.Z "The function of melanin, or six blind people examine an elephant". *Bioassays* 1992; 14(1): 49-56.
7. Hara M., Toyoda M., Yaar M., Bhawan J., Avila E.M, Penner I.R, Gilchrest B.A."Innervation of melanocytes in human skin". *J Exp Med* 1996; 184(4): 1385-1395.
8. Bajaj S., Dusza S.W., Marchetti M.A. et al. Growth-Curve Modeling of Nevi With a Peripheral Globular Pattern. *JAMADermatology* 2015; 151(12), 1338.

СРАВНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ СОЛОВЬЯ СВИСТУНА *LUSCINIASIBILANS* НА КАМЧАТКЕ И САХАЛИНЕ

Каштанов Дмитрий

9 класс, ГПБОУ «Воробьевы горы» Центр «На Донской», г. Москва.

Научный руководитель: к.б.н. педагог доп. образования Центра «На Донской»,
Ирина Михайловна Малых

Популяции одного вида, населяющие отдаленные друг от друга части ареала, накапливают генетическую изменчивость, находясь на начальных этапах видообразования. В результате сложных палеогеографических изменений, популяции птиц разных видов, населяющих остров Сахалин сегодня, имеют разную степень генетической разобщенности по сравнению с материковыми родственниками. Соловей-свистун *Lusciniasibilans* монотипичен на протяжении всего ареала. Однако особи с Сахалина и материковой части ареала морфологически отличаются.

Цель: определить степень генетической разобщенности между популяциями *Lusciniasibilans* на полуострове Камчатка и острове Сахалин.

Для решения поставленной цели были определены следующие задачи:

- 1) произвести гаплотипирование особей;
- 2) рассчитать и проанализировать показатели гаплотипического разнообразия;
- 3) оценить степень генетических отличий между популяциями и объяснить их значимость.

В работе были использованы 16 образцов из коллекции Зоологического музея МГУ. Анализировали участок гена NADH-дегидрогеназы II (ND2). Полученные последовательности редактировались в программе ChromasLite и выравнивались в программе BioEdit. Итоговая длина прочтения составила 656 нуклеотидов. Анализ гаплотипической изменчивости был проведен в программе DNAsp. Медианная гаплотипическая сеть была построена с помощью программы Network. Среди образцов было выявлено 6 уникальных гаплотипов. Гаплотипическое разнообразие при этом составило $Hd=0,736$, нуклеотидное разнообразие $Pi=0,00162$. При сравнении наших образцов было выявлено 5 нуклеотидных замен. Только одна замена была значимой. Индекс Фиксации Райта составил $Fst=0,35$ ($p < 0,05$).

Выводы.

1. Среди анализируемых последовательностей было выявлено 6 уникальных гаплотипов. Образцы образовали две гаплогруппы, соответствующие популяциям с Сахалина и Камчатки.
2. Индекс гаплотипического разнообразия (по нашей выборке) составил $Hd=0,736$, что является довольно высоким показателем.
3. Выявлено, что между сахалинской и камчатской популяциями соловья свистуна присутствует некоторая генетическая разобщенность, но её степень не высока.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА ПШЕНИЦУ В УСЛОВИЯХ ЗАСУХИ И ПРИ БОРЬБЕ С ГРИБКОВЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ: ТВЕРДАЯ ГОЛОВНЯ, БУРАЯ РЖАВЧИНА

Косимова Мадина, Сухова Анастасия

*11 класс, ГБОУ «Школа № 2090 имени Героя Советского Союза
Л.Х. Паперника», г. Москва*

Научный руководитель: учитель Роберт Артурович Батраев

Научные консультанты:

к.б.н. О.И. Яхин, к.б.н. Р.Ш. Иргалина,

Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН

Цель работы — изучение влияния регулятора роста растений стифун и его модификаций на пшеницу в условиях засухи и при борьбе с некоторыми грибковыми заболеваниями. *Задачи*: оценить действия стифуна на всхожесть семян пшеницы и ростовые показатели растений; определить образование фенольных соединений «в норме» и при засушливых условиях; подсчитать количество зараженных бурой ржавчиной и здоровых растений.

В качестве *объекта* исследования служили пшеница сорта Башкирская 26, яровая пшеница сорта Казахстанская 10, озимая пшеница — Альбина-45.

Стифун проявил выраженное ростстимулирующее действие, обращают на себя данные по сильному эффекту регулятора роста на развитие корневой системы растений. Отмечалось возрастание линейных размеров проростков и сырой, их сухой биомассы; существенно снижалось негативное действие водного дефицита на ростовые процессы растений пшеницы.

Возрастал пул свободных аминокислот, среди которых увеличивалось содержание цистеина, лизина, лейцина, тирозина и значительно — метионина и фенилаланина. Увеличение при применении стифуна содержания тирозина и фенилаланина — аминокислот, являющихся у пшеницы предшественниками ксилана, могло быть связано с усилением процессов элонгации стебля в фазе кущения.

При применении ИБГ 3-1 урожая стало больше на 28,6%, ИБГ 3-2 — 52,4%, а ИБГ 6 — на 63,5%. Использование регуляторов роста приводит к снижению зараженности пшеницы. Так, ИБГ 3-1 снизил зараженность на 26%, ИБГ 3-2 на 30,1%, а ИБГ 6 — на 34,2%.

Применение стифуна показывает, что действие твердой головни снижается. Это проявляется в снижении % зараженности, увеличении длины корней, побегов и массы семян.

Список литературы:

1. Иргалина Р.Ш. // Биологическое обоснование защиты пшеницы от корневых гнилей и твердой головни в условиях Предуралья Республики Башкортостан. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Самарская государственная сельскохозяйственная академия. Кинель, 2012.
2. Яхин О.И., Лубянов А.А., Яхин И.А., Вахитов В.А., Ибрагимов Р.И., Юмагузин М.С., Калимуллина З.Ф. Метаболические изменения у растений пшеницы (*Triticum aestivum* L.) при действии биорегулятора стифуна // Прикладная биохимия и микробиология. 2011. Т. 47, № 6. С. 679-684.

ВЛИЯНИЕ ДЕКСАМЕТАЗОНА НА ВОСПАЛИТЕЛЬНЫЙ ОТВЕТ ПЕРВИЧНЫХ АСТРОЦИТОВ КРЫСЫ В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ

Крутченко Екатерина

10 класс, СУНЦ им. А.Н. Колмогорова МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва

Научный руководитель:

ассистент, аспирант факультета биоинженерии и биоинформатики МГУ Али-на Анатольевна Астахова

Нейровоспаление сопровождается такие патологии центральной нервной системы, как болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона, инсульты и другие. Воспалительный ответ сопровождается неспецифичным повреждением собственных структур организма и, следовательно, усугубляет нарушения в структурах ЦНС, имеющих ограниченный репаративный потенциал. Этот важный вопрос современной науки приводит к необходимости поиска механизмов регуляции воспалительного ответа в нервной ткани. Важными участниками воспалительного ответа нервной ткани являются астроглиальные клетки.

В данной работе было исследовано влияние дексаметазона (синтетического глюкокортикоида) на воспалительный ответ астроглии, вызванный добавлением липополисахарида или синтетического аналога двуцепочечной ДНК (соединения «поли ИЦ») к астроцитам однократно или в условиях повторных стимуляций.

Материалы и методы: культуры первичных астроглиальных клеток выделяли из головного мозга новорожденных крысят посредством перетирания мозговых структур через металлические сита с последующей инкубацией клеточного материала в среде DMEM с добавлением 10% телячьей сыворотки и ан-

тибиотиков. Культуры вели в течение двух недель, после чего пересаживали в культуральные планшеты и подвергали воздействию липополисахарида (100 нг/мл) или поли ИЦ (10 мкг/мл) в течение 4 часов. В некоторых экспериментах клетки обрабатывали липополисахаридом и поли ИЦ дважды. При этом первая стимуляция длилась 48 часов, вторая стимуляция составляла 4 часа. Для первой стимуляции брали в 10 раз меньшую концентрацию провоспалительных веществ. Для проверки воздействия дексаметазона на глюкокортикоид (100 нМ) добавляли за 1 час до единственной или второй стимуляции. После окончания эксперимента клетки растворяли в буфере RIPA. В полученных лизатах методом Бредфорда измеряли общее содержание белка. Далее белки из полученных лизатов разделяли посредством электрофореза в полиакриламидном геле с додецилом сульфата натрия по Лэммли, переносили на нитроцеллюлозную бумагу и инкубировали с антителами против маркера воспалительного ответа циклооксигеназы 2 (COX-2). В данном эксперименте были сделаны две биологические повторности.

Полученные результаты показывают, что однократная или повторные стимуляции астроцитов липополисахаридом или поли ИЦ вызывают усиление экспрессии белка COX-2. При этом добавление дексаметазона предотвращает рост в экспрессии COX-2. Данные результаты показывают, что дексаметазон обладает противовоспалительными свойствами, которые проявляются в условиях воспаления, вызванного однократным или повторными воздействиями провоспалительных соединений.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИРОДНЫХ ФОТОСЕНСИБИЛИЗАТОРОВ И КОЛЛОИДНОГО РАСТВОРА НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА

Кукушкина Юлия

10 класс, Детский технопарк «Кванториум», группа «Наноквантум»,
г. Липецк

Научные руководители:

доцент кафедры химии ЛГТУ, ПДО детского технопарка Кванториум,
к.х.н. Елена Михайловна Красникова,
заведующая эндоскопическим отделением ГУЗ ЛООД
Наталья Ивановна Кукушкина

Наличие *Helicobacter pylori* в желудке ли ДПК является одним из факторов развития язв желудка и двенадцатиперстной кишки, гастритов, дуоденитов, рака желудка. Эта бактерия является грамотрицательной, что осложняет поиск необходимых антибиотиков. Фотодинамическая терапия носит локальный характер. Использование именно такого способа разрушения бактериальных клеток не влияет на организм в целом (предложенные мной и канонические фотосенсибилизаторы имеют наружное применение), что делает данные разработки востребованными

Цель исследования: Получение раствора комплексного фотосенсибилизатора (ФС) на основе хлорина е6 и наночастиц золота, и изучение его биологической активности. Исследование возможности применения спиртовой настойки чаги в качестве фотосенсибилизатора.

Исследования: в ходе работы получен коллоидный раствор наночастиц золота методом лазерной абляции. Размер наночастиц оценен с помощью СЗМ (70—120 нм). Приготовлен комплексный фотосенсибилизатор (радахлорин и наночастицы золота), а также мной были изучены спектры поглощения полученного раствора, на основе которого мы сделали вывод, что данный коллоид можно использовать как ФС. Оценка комплексности производилась по графикам спектра поглощения отдельно наночастиц золота и отдельно радахлорина. На основе графика спектра люминесценции спиртовой настойки чаги, предположено, что данный раствор можно использовать в качестве фотосенсибилизатора.

Выполнен забор биологического материала путем эндоскопической щипцовой биопсии с последующей идентификацией наличия *Helicobacter pylori* с помощью тест-системы. Затем приготовлена взвесь с определенной концентра-

цией клеток и выполнен посев на питательную среду. В работе проведено сравнение бактерицидного эффекта 3 различных фотосенсибилизаторов. Облучение при ФДТ производилось в разных дозах (100 или 150 Дж/ см²) и разное количество времени на постоянной длине волны 662 нм.

В результате проведенного исследования установлено, что в условиях *in vitro* наиболее эффективным методом бактерицидного воздействия на грамотрицательные бактерии *Helicobacter pylori* явилась ФДТ, фотосенсибилизатором в которой был комплексный раствор наночастиц золота с радахлорином. Рост в чашках в которых применялся именно этот фотосенсибилизатор был значительно меньше, чем на остальных.

Активность спиртовой настойки чаги, как фотосенсибилизатора, на колонии *Helicobacter pylori* пока только устанавливается (работа продолжается).

Список литературы:

1. Владимиров Ю.А., Потапенко А.Я. Физико-химические основы фотобиологических процессов / М.: Дрофа, 2006, 285 с.
2. Гейниц А.В., Сорокатый А.Е., Ягудаев Д.М., Трухманов Р.С. Фотодинамическая терапия. История создания метода и ее механизмы // Лазерная медицина, Т. 11, № 3, С. 42-46, 2007.
3. Красновский (мл) А.А. Фотодинамическое действие и синглетный кислород // Биофизика, Т. 49, № 2, С. 305-321, 2004.
4. М.А. Radzig and I.A. Khmel // Effect of silver nanoparticles on growth and bio-film formation of Gram-negative bacteria, mechanisms of action// II International Conference on Antimicrobial Research (ICAR2012), Lisbon, Portugal, 21-23 ноября 2012
5. Nadtochenko V., Alboushev A., Radzig M., Barbashov Yu., Kiwi J., Kostrov A., Kanaev A., Museur L., Khmel I. // Plasmonics and antibacterial effects // 7th European meeting on solar chemistry and photocatalysis: environmental applications, Porto, Portugal – 17-20 June 2012. p. 21-23.
6. М. А. Радциг, О. А. Кокшарова, В.А. Надточенко, И. А. Хмель// Изучение антибактериальных эффектов ионов золота. Биогенез наночастиц золота с помощью различных бактерий // XXIV Зимней молодежной научной школе «Перспективные направления физико-химической биологии и биотехнологии», Москва, 7-9 февраля 2012 г.;
7. Странадко Е.Ф., Корабоев У.М., Толстых М.П. Фотодинамическая терапия при гнойных заболеваниях мягких тканей // Хирургия. – 2000. – № 9. – с. 67–70.
8. Странадко Е.Ф. Исторический очерк развития фотодинамической терапии // Лазерная медицина. – 2002. – Т. 6(1). – с. 4–8.
9. <http://www.findpatent.ru/patent/225/2253675.html>

ИЗУЧЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ РОДА *DYTISCUS* (DYTISCIDAE, COLEOPTERA)

Леонтович Юлия

10 класс, СУНЦ им. А.Н. Колмогорова МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва

Научный руководитель: к.б.н., ст. преп. СУНЦ МГУ, с.н.с. лаборатории коннектомики и функциональной нейроморфологии насекомых биологического факультета МГУ им. Ломоносова Петр Николаевич Петров

Dytiscus — типовой род семейства Dytiscidae, наиболее многочисленного и широко распространённого семейства водных плотоядных жуков. Несмотря на такую распространённость, по имеющимся определителям до сих пор не всегда можно надёжно определить вид того или иного экземпляра. Причина тому — внутривидовое разнообразие и недостаточная изученность. Исходя из этих умозаключений я поставила перед собой *цель*: изучить некоторые аспекты морфологии жуков-плавунцов рода *Dytiscus* на примере видов *D. lapponicus*, комплекса *D. circumflexus*, *D. marginalis* и *D. circumcinctus* и выявить надёжные диагностические признаки.

Материал для исследования был взят из различных коллекций. В качестве потенциальных диагностических признаков были выбраны угол между выростами задних тазиков и относительная длина бороздок на надкрыльях некоторых самок. Измерения выростов задних тазиков были произведены с помощью окуляр-микрометра под биноклем. Измеряли длину выроста тазика и расстояние между выростами, угол вычисляли через формулу косинусов. Измерения надкрыльев и бороздок производились штангенциркулем. Полученные результаты обрабатывали в программе R.

По предварительным результатам угол между выростами задних тазиков у *D. lapponicus* от 66° до 78°, а у *D. circumflexus* (от 50° до 60°). У *D. marginalis* и *D. circumcinctus* эта величина практически неразличима. Отношение длины бороздок к длине надкрыльев у *D. lapponicus* не превышает 0,73, а у *D. circumcinctus* не опускается ниже 0,74.

Список литературы:

1. Zhang Z.-Q., «Animal Biodiversity: An Outline of Higher-level Classification and Survey of Taxonomic Richness» Zootaxa, № 3703, pp. 1-82, 2013.
2. Jach M. A., Ji L., Water Beetles of China, Wien: Zoologisch-Botanische Gesellschaft, 1998.
3. Nilsson A. N., «Noteridae» в Catalogue of Palearctic Coleoptera, Stenstrup, Apollo Books, 2003, pp. 33-35.

4. Nilsson A. N., A World Catalogue of the Family Dytiscidae. Version 1.1.2015, 2015.
5. Кирейчук А. Г., «Сем. Dytiscidae (имаго, куколки)» в Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий, СПб, Наука, 2001, с. 130-227.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА В ЛИЦЕЕ, КАК ВОЗМОЖНОГО ФАКТОРА ВЫЗЫВАЮЩЕГО ЗАБОЛЕВАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Лутовина Ирина

10 класс, МАОУ «Лицей №28 имени Н.А. Рябова», г. Тамбов

Научный руководитель:

учитель биологии МАОУ «Лицей №28 имени Н.А. Рябова»

Захарова Ирина Вячеславовна

По информации Российской академии медицинских наук, многие школьники к одиннадцатому классу обзаводятся хроническими заболеваниями.

Цель работы: выяснить может ли состояние воздуха в лицее, приводить к росту заболеваний дыхательной системы у обучающихся.

Гипотеза: загрязнения воздуха в лицее незначительны и связаны с нарушением норм проветривания и влажной уборки помещений. Данные загрязнения не могут оказывать негативного воздействия на здоровье школьников.

Первый этап проекта проводился в декабре с начала массовых заболеваний в лицее. Были исследованы 4 кабинета на разных этажах, коридор, туалеты и столовая. Было установлено, что в отделке лицея не использовались токсичные материалы.

Исследования проводились на кафедре «Технологии и оборудование пищевых и химических производств» ТГТУ.

Объект исследований — воздух в лицее.

Предмет исследований: концентрация CO₂; запыленность помещений; заражение помещения спорами грибов; наличие в воздухе болезнетворных бактерий.

С помощью индикаторных трубок было установлено, что концентрация CO₂ в течение дня увеличивается и зависит от времени и частоты проветривания в помещении. При использовании метода питательных сред, развития плесневых грибов в помещениях лицея не обнаружено. Исследования микроорганизмов методами Дригальского и Кротова показали, что количество колоний бак-

терий существенно ниже санитарно-гигиенических норм и не может вызывать серьёзную опасность для человека.

Используя пробы Штанге и Генче мы установили реакции сердечно-сосудистой и дыхательной систем на изменение газового состава воздуха. Если классы не проветриваются в 8 и 10 классах неадекватная реакция к концу дня увеличивается.

Гипотеза подтвердилась полностью. Состояние воздуха в лицее соответствует нормам СанПиНа. Загрязнения воздуха в лицее не существенны и связаны с нарушением норм проветривания. Данное загрязнение не может оказывать негативного воздействия.

Список литературы:

1. С.Е. Мансурова, О.А. Шклярова. Здоровье человека и окружающая среда: элективный курс. [Текст] / Спб.: ООО «Виктория плюс», 2006, 112с.
2. ДОКЛАД о состоянии здоровья населения и деятельности системы здравоохранения Тамбовской области <http://zdrav.tmbreg.ru>
3. Валеология. Здоровый образ жизни:
<http://www.grandars.ru/college/medicina/zdorovyy-obraz-zhizni.html>

КАШТАНОВАЯ МИНИРУЮЩАЯ МОЛЬ (*CAMERARIA OHRIDELLA*) И ЕЕ ПАРАЗИТОИДЫ В МОСКВЕ

Лямина Вероника

10 класс, СУНЦ им. А.Н.Колмогорова МГУ им. М.В.Ломоносова, г. Москва

Научный руководитель: Гохман Владимир Евсеевич.

Cameraria ohridella — представитель мелких чешуекрылых (отряд Lepidoptera) из семейства Gracillariidae. Это инвазивный вид, минирующий листья конского каштана, широко распространившийся в европейской России. Вред, наносимый *C. ohridella*, существенно усугубляется тем, что после опадения листьев, пораженных вредителем, у каштанов зачастую происходит как осенняя вегетация, так и вторичное цветение. Если эти явления повторяются в течение нескольких лет, то они могут привести к гибели деревьев. Массовое размножение каштановой моли привлекает слабо специализированных местных паразитоидов. Эти наездники относятся к отряду перепончатокрылых (Hymenoptera), и в основном – к семейству Eulophidae. Тем не менее, видовой состав паразитоидов *C. ohridella* в средней полосе России оставался неизвестным вплоть до настоящего времени.

Целью работы было изучить степень и характер поражения конского каштана обыкновенного каштановой минирующей молью, а также зараженность *C. ohridella* внешними и внутренними паразитоидами. Для выполнения работы с каштанов, растущих на территории Ботанического сада МГУ, в первой декаде октября 2019 года были собраны пораженные листья. Обработка материала заключалась, во-первых, в количественном определении особей на отдельных листовых пластинках сложных листьев, а, во-вторых, – во вскрытии мин и помещении куколок *C. ohridella* и паразитоидов в специальные отдельные емкости для последующего выведения. Собранный и обработанный материал был оставлен на зимовку на 3-4 недели при температуре +4°C и высокой относительной влажности, что должно было способствовать сохранности живых насекомых. Для определения вида также был проведен хромосомный анализ предкуколок некоторых паразитоидов каштановой минирующей моли.

В результате проведенных исследований было показано, что среднее количество мин на одну листовую пластинку сложного листа приблизительно равно 10, и при этом 26,6% мин занято живыми насекомыми, т.е. различными стадиями *C. ohridella* и ее паразитоидов. Среди выведенных паразитоидов, в частности, обнаружены представители вида *Minotetrastichus frontalis* (Eulophidae). Кроме того, при хромосомном анализе предкуколок некоего множественного паразитоида был выявлен кариотип, состоящий из пяти пар крупных метацентрических хромосом ($2n = 10$), что также позволяет с достаточной степенью уверенности идентифицировать этот вид как *M. frontalis*. Наряду с этим, был выведен самец эвлофид, относящийся к сложному для дальнейшего определения роду *Chrysocharis*, а также зимующие куколки других представителей этого семейства.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕСКАРЯ *Gobiogobio* SP. ИЗ РЕКИ БОЛЬШОЙ ЮШАТЫРЬ, БАССЕЙН УРАЛА

Мартынова Анна

7 класс, МБУО Гимназия №1 имени Героя Советского Союза Н.Т. Антошкина
городского округа город Кумертау Республики Башкортостан, г. Кумертау

Научный руководитель: д.б.н., зав. сектором ихтиологии Научно-исследовательского Зоологического музея МГУ им. М.В. Ломоносова
Екатерина Денисовна Васильева

Пескарь обыкновенный *Gobiogobio* рассматривался как один полиморфный вид с широким ареалом. С начала этого века систематика пескарей активно

пересматривается. Молекулярно-генетические исследования показали (Mendel et al., 2008), что пескари бас. Волги представляют отдельный вид — пескарь волжский *G. volgensis*. Предполагается, что в водоемах Сибири и Казахстана обитает самостоятельный вид пескарей – *G. sibiricus* (Парин и др., 2014). Специального изучения пескарей бас. Урала до сих пор не проводилось, что определяет актуальность наших исследований. Исследуемых нами пескарей предварительно будем обозначать как *Gobio* sp. Цель исследования — выявить морфологические особенности пескаря *Gobio* sp. из реки Большой Юшатырь бассейна Урала.

Отлов пескарей (36 экз.) проводили в августе 2018 г. в нижнем течении р. Б. Юшатырь, с помощью сети Киналева. Морфометрический анализ рыб проводили на свежем материале, по общепринятой схеме, одним оператором, электронным штангенциркулем с точностью до 0,1 мм. Всего определялось 28 характеристик, затем вычислялись 39 индексов.

Сравнение пескарей р. Б. Юшатырь и р. Суры, бас. Волги (Ручин, Насека, 2003), проводилось по 18 признакам, по 11 выявлены достоверные различия (критерий Стьюдента). Пескари из р. Б. Юшатырь отличаются от пескарей из р. Суры меньшей относительной длиной хвостового стебля и меньшей относительной величиной постдорсального расстояния. По этим двум признакам величина различий превышает формально подвидовой уровень (коэффициент различия Майра $CD > 1.28$). Последнее свидетельствует в пользу таксономической самостоятельности пескарей бассейна Урала, но в данный момент делать окончательные таксономические выводы преждевременно.

Список литературы:

1. Парин Н.В., Евсеенко С.А., Васильева Е.Д. 2014. Рыбы морей России: аннотированный каталог. М.: Товарищество научных изданий КМК. 733 с.
2. Ручин А.Б., Насека А.М. 2003 Морфологическая характеристика двух симпатрично обитающих пескарей из реки Суры (Мордовия)// Вопр. ихтиол. Т. 43, №3, С. 334–737
3. Mendel J., Lusk S., Vasil'eva E.D., Vasil'ev V.P., Luskova V., Ekmekci F.G., Erk'akan F., Ruchin A., Koščo J., Vetešnik L., Halačka K., Šanda R., Pashkov A.N., Reshetnikov S.I. 2008. Molecular phylogeny of the genus *Gobio* Cuvier, 1816 (Teleostei: Cyprinidae) and its contribution to taxonomy// Mol. Phylogenet. Evol. Vol. 47.P. 1061–1075.

МИКСОМИЦЕТЫ ГУАМСКОГО УЩЕЛЬЯ

Мельникова Софья

9 класс, МБОУ гимназия №92, МУДО «Малая Академия», г. Краснодар

Научный руководитель: педагог дополнительного образования МУДО «Малая Академия» Светлана Алексеевна Гробовая

Во время проведения исследований были поставлены следующие *задачи и цели*:

- исследовать местность и собрать образцы произрастающих видов;
- проанализировать влияние факторов среды на жизнь миксомицетов;
- выявить доминантный вид;
- определить видовое разнообразие миксомицетов;
- сделать морфологическое описание встретившихся видов и составить определительные карточки;

Основная цель работы — выявить видовой состав слизевиков на территории Гуамского ущелья.

Теория и методы исследования, экспериментальное оборудование и средства обработки данных. Работа производилась в два этапа: Обзор литературы и экспедиционный. Во время первого были собраны и обобщены имеющиеся знания о миксомицетах, описана биология, экология и морфология объекта изучения, был изучен теоретический материал, исследована отечественная и зарубежная литература по данному вопросу. На протяжении экспедиционного этапа производились: характеристика исследуемого района, сбор спороношений, определение видовой принадлежности при помощи цитологический исследований, статистическая обработка материала и подготовка к созданию определительных ключей и таблиц.

Результаты. По итогам исследования было определено 4 порядка, 4 семейства, 6 родов и 7 видов, двое из которых являются новыми для Краснодарского края. Были составлены определительные карточки для каждого вида. Собранный гербарный материал был помещен в коллекцию миксомицетов Гуамского ущелья и доступен для изучения.

Список литературы:

1. «Микологическая флора европейской и азиатской России. Том 2. Слизевик», А.А. Ячевский, Москва, 1907
2. «Миксомицеты Москвы и Московской области» - В.И. Гмошинский, МГУ. 2012.
3. «Определитель миксомицетов Московской области. Учебно-методическое пособие». — М.: МГУ, 160 с. Гмошинский В. И., Дунаев Е. А., Киреева Н. И., 2016.

4. «Определитель грибов России: отдел слизевики. Вып. 1» - Новожилов Ю.К., 2005.
5. «Myxomycetes. A Handbook of Slime Molds». Portland, Oregon: Timber Press. Stephenson S. L., Stempen H. 1994.

АДАПТАЦИЯ МЕТОДА СВЕРХРАСПЛАСТЫВАНИЯ ЯДЕР В ПРОФАЗЕ I МЕЙОЗА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КЛЕТОК ПОЛОВОЙ ЛИНИИ РЕПТИЛИЙ

Никитин Павел, Лосев Михаил.

II класс, СУНЦ им. А.Н. Колмогорова МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва

Научный руководитель: научный сотрудник лаборатории цитогенетики Института общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН,
Виктор Евгеньевич Спангенберг

Для изучения тонких деталей структуры хромосом исследователи часто применяют электронную микроскопию. При этом часть методов иммуноокрашивания значительно усложняется, а также возникают артефакты. Если совершается выбор в пользу световой микроскопии, то возникает проблема максимально возможного увеличения в 1000 крат.

Для исследования кариотипов животных в таком случае обычно используются цитогенетические методы с использованием препаратов митотических метафазных хромосом. Для более детального исследования хромосом применимы препараты распластанных хромосом на стадии профазы I мейоза, а точнее — синаптированных гомологичных хромосом. Линейные размеры хромосом в пахитенемейоза примерно в 10 раз больше чем в метафазе митоза. Такие препараты активно используются для изучения структуры отдельных хромосом и динамики профазы I мейоза с помощью световой флуоресцентной микроскопии.

Настоящая работа предлагает новый метод распластывания ядер на стадии профазы I мейоза для получения сверхраспластанных хромосом, где линейные размеры хромосом удастся увеличить еще примерно в 5—10 раз, а также его адаптацию для исследования ядер рептилий. Таким образом, мы предлагаем исследование структуры хромосом и, в частности, распределения неоцентример с помощью световой флуоресцентной микроскопии, с детализацией, ранее доступной только для метода электронной микроскопии.

Проведено сравнительное исследование воздействия различных гипотонических растворов и воздействий на суспензии при приготовлении препаратов распластанных ядер клеток, а также выбран оптимальный способ фиксации препаратов. При помощи разработанного метода сверхраспластывания мейо-

тических хромосом был визуализирован СК-кариотип самца скальной ящерицы *Darevskiaraddei* Boettger, 1892. Представлены детальные изображения тотальных препаратов синаптонемных комплексов и отдельных хромосом. Проведено иммуноокрашивание белков и показано распределение двойных центромерных сигналов в хромосомах скальной ящерицы.

ВЛИЯНИЕ ГЛИЦИНА НА ПСИХИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ

Савватеева Виктория

10 класс, МАОУ «Лицей №28 имени Н.А. Рябова», г. Тамбов

Научный руководитель: учитель биологии Ирина Вячеславовна Захарова

Реклама все больше навязывает нам мнение о необходимости употребления лекарственных препаратов и чудотворности их действия. Для учащихся одним из важнейших вопросов является успеваемость и некоторые из них уже принимают препараты, повышающие мозговую активность, самым популярным является «Глицин».

Цель работы: выявить возможное стимулирующее воздействие ноотропного препарата «Глицин» на нервную систему обучающихся 16—17 лет.

Гипотеза: Глицин является нейромедиатором, следовательно, увеличение концентрации в организме приведёт к повышению мозговой деятельности и реакций организма.

В первом этапе проекта участвовали 24 человека: 12 девочек, 12 мальчиков, обучающиеся 10 классов нашего лицея, 2001—2002 года рождения, которые были определены по типу доминирующей нервной системы. Участникам назначался глицин в дозе 100 мг per os 2 раза в сутки в течение двух недель согласно инструкции применения. Критерием оценки эффективности действия препарата было определение динамики максимального темпа движения кистей рук (Е.П. Ильина), а так же определение способности переключения внимания между различного рода задачами (тесты на интеллектуальную лабильность). Тесты были проведены до начала применения препарата и после. Все данные заносились в специальные таблицы и анализировались.

Подобные исследования проводились ТГУ имени Г.Р. Державина и показали рост мозговой активности у студентов, в результате приема препарата. У школьников улучшений показателей мозговой активности не выявил ни один тест. Есть понижение интеллектуальной лабильности. Данные справедливы и

для юношей и для девушек. Можно сделать предварительные выводы, что у юношей наибольшие изменения нервного типа происходит у меланхоликов.

На втором этапе проекта были сформированы группы по темпераменту и по интегральному показателю общих способностей. (В.Н. Бузина, Э.Ф. Вандерлика). Половина ранее испытуемых была переведена в контрольную группу, не применяющую препарат.

Изменения интегрального показателя общих способностей после приема препарата не произошли.

Изменение силы нервных процессов произошло у 1 человека, меланхолика, у того же, что в 1 серии исследований.

Эффективного действия препарата на обучающихся 10 классов лицея не выявлено.

Список литературы:

1. Молекулярные механизмы воздействия аминокислот в составе церебролина на нейротрансмиссию. Нейротрофические и нейропротективные эффекты аминокислот. Источник: <https://priroda-znaet.ru/glitsin-dlya-chegopuzhen/>
2. Справочник лекарственных средств.
3. Чернова Н.А., Машкин Г.А., Полухин К.И. Эффективность действия глицина в период экзаменационной сессии на студентов 3 курса медицинского института МАТЕРИАЛЫ IV Всероссийской с международным участием студенческой научно-образовательной конференции «Актуальные вопросы студенческой медицинской науки и образования».
4. FB.ru: <http://fb.ru/article/320930/intellektualnaya-labilnost-ponyatie-metodika-opredeleniya>

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКИ СТУДЕНЕЦ ДЛЯ ВЫБОРА ВОЗМОЖНЫХ ПУТЕЙ ЕЁ РЕАБИЛИТАЦИИ

Самсонова Мария

10 класс, МАОУ «Лицей №28 имени Н.А. Рябова», г. Тамбов

Научный руководитель: учитель биологии МАОУ «Лицей №28 имени Н.А. Рябова» Ирина Вячеславовна Захарова

Несмотря на принимающиеся за последнее десятилетие меры по улучшению экологического состояния водоемов, проблема «цветения» воды становится все более актуальной. Остро стоит эта проблема и для водоемов Тамбовской области, так после механической очистки канал реки Цны началась его эвтрофикация и это не единственный водоем зарастающий цианобактериями.

Для решения проблемы «цветения» водоемов, я предлагаю использовать биологические методы. Для создания модели и отработки методов, я решила использовать воду из реки Студенец, протекающую в Тамбове. Как городская река она испытывает максимальную антропогенную нагрузку. Река не замерзает, что позволяет проводить исследования в течение всего года, к тому же вопрос сохранения Студенца крайне актуален для горожан.

Цель работы: выявить экологическое состояние воды в реке Студенец и рассмотреть возможность биологической очистки пресных водоемов Тамбовской области с помощью одноклеточных водорослей — *Chlorella vulgaris* Beijer IPPAS C-2

Ученые из Пензы, давно занимаются проблемой восстановления водоемов и активно используют способ биологической реабилитации за счет альголизации штаммом *Chlorella vulgaris* BIN (Богданов, 2002). Я впервые предлагаю использовать для этой цели другой штамм, обладающий антибактерицидными свойствами, но требовательный к кислороду.

Наибольшее загрязнение городских рек — органическое. Летом в Студенце наблюдается превышение ПДК по нефтепродуктам и ХПК, осенью и зимой эти показатели в пределах нормы, так же как показатели по концентрации ионов аммония и фосфора. Все 16 проб, сделанных осенью, показали наличие кишечной палочки.

Количество азота определялось согласно ГОСТ 33045–2014; фосфора — согласно ПНД Ф 14.1; рН — ПНДФ 14.1:2:3:4. 121-97; Жесткость — ПНДФ 14.1:2 111-97; ХПК -14.1:2.100-97

Нефтепродукты-14.1:116-97. Концентрация клеток в суспензии определялась с использованием камеры Горяева и светового микроскопа Levenhuk C310 NG ($\times 1000$ —1600). Концентрирование клеток микроводорослей до влажности 95 – 98 % проводилось с использованием центрифуги с фактором разделения 1000 в течение 5 мин.

Вывод. Культивирование водорослей *Chlorella vulgaris* Beijer IPPAS C-2 приводит к уменьшению концентрации ионов фосфора и аммония. При этом для развития самих водорослей необходимо достаточное количество кислорода и хорошая освещенность, всё это на данный период исследований (осеннее-зимнее время) в естественных условиях отсутствует. Исследования будут продолжены и тёплое время года, как в лаборатории, так и в разных водоемах города.

ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИЗНАКОВ МОНОТОННОГО СОСТОЯНИЯ ОПЕРАТОРА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Семенов Илья

*7 класс, Государственное общеобразовательное бюджетное учреждение
«Московская областная общеобразовательная школа-интернат естественно-
математической направленности» имени П.Л. Капицы,
г. Долгопрудный, Московская область*

Научный руководитель:

МФТИ, к.т.н., доцент ФРТК Александр Валерьевич Семенов

Работа посвящена вопросам исследования и возможности контроля физиологических показателей оператора — пульса, ритмов ЭЭГ и частоты моргания глаз — в монотонных условиях. Поиск показателей этого состояния, разработка критериев его контроля и прогнозирования, изучение механизмов формирования — актуальные прикладные и фундаментальные задачи. В настоящее время, несмотря на наличие множества исследований, посвященных изучению различных проявлений монотонии, можно сказать, что окончательно они не установлены.

Цель: измерение и анализ динамики физиологических показателей оператора (пульса, ритмов ЭЭГ и частоты моргания глаз) в монотонных условиях.

Проведено исследование изменения физиологических показателей человека в состояниях бодрствования и монотонии. Общее число экспериментальных замеров составило 15 экспериментов. В качестве условий, моделирующих монотонные условия, было выбрано вождение на симуляторе. В ходе эксперимента выполнялась регистрация физиологических показателей человека, и велось наблюдение за его поведением. В работе проведено исследование изменения пульса, частоты моргания глаз, ритмов ЭЭГ (установка в лаборатории нейроробототехники МФТИ).

Было выявлено, что в условиях монотонии уменьшается частота пульса, увеличивается частота моргания глаз и продолжительность интервала закрытия глаз. При этом закрытие глаз при монотонной работе при снижении пульса постепенно увеличивалось. По графику мощности альфа-ритма фиксировалось постепенное его нарастание по окончании эксперимента, что может свидетельствовать об усталости и снижении концентрации. Таким образом, вследствие развития состояния монотонии появляется специфический ЭЭГ-паттерн — увеличение мощности альфа-ритма.

По результатам исследования в работе предложен алгоритм ранней диагностики монотонного состояния оператора, учитывающий особенности изменения нескольких проанализированных показателей монотонии – пульса и частоты моргания глаз. Аппаратно-программный макет контроля пульса реализован на базе платформы Arduino. Аппаратно-программный макет контроля закрытия глаз реализован на основе смартфона с ОС Android с видеокамерой с применением библиотеки машинного обучения OpenCV. Изучены возможности применения способа, который путем анализа пульса, частоты моргания глаз и ЭЭГ-сигнала позволял бы выявлять засыпание или потерю внимания водителя или оператора в режиме реального времени.

Разработанный алгоритм может быть положен в основу системы мониторинга физиологических показателей оператора в монотонных условиях работы и предупреждения его о наступлении критически опасного для его работы состояния.

Список литературы:

1. Леонова А. Б. Психодиагностика функциональных состояний человека. – М.: Изд-во «Питер». 2006. – 200 с.
2. Ильин Е. Психофизиология состояний человека. – М.: Изд-во Моск. ун-та. 1984. – 200 с.
3. Авдеев В.И. Современные методы биометрии в исследовании. – М.: Изд-во Моск. ун-та. 2016.
4. Уроки программирования Ардуино // <http://mypractic.ru>
5. Библиотека алгоритмов компьютерного зрения OpenCV // <https://opencv.org>

ТОКСИЧЕСКАЯ И МУТАГЕННАЯ АКТИВНОСТЬ МОЮЩЕГО СРЕДСТВА НА РАСТИТЕЛЬНЫХ ТЕСТ- СИСТЕМАХ

Семыкина Алина

*11 класс, Назарбаев Интеллектуальная школа физико-математического
направления, г. Алматы*

Научный руководитель:

**PhD, ст. пр. Казахского национального университета имени аль-Фараби,
Анна Владимировна Ловинская**

Загрязнение гидросферы является глобальной проблемой и увеличивается с каждым годом. Синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ) яв-

ляются одними из распространенных загрязнителей воды. В водных объектах СПАВ появляются в результате применения моющих средств в быту и промышленности. При попадании СПАВ в водные источники образуется пленка на поверхности воды, что приводит к изменению абиотических факторов, а вещества, входящие в состав моющих средств, наносят вред живым организмам [1]. В связи с этим, целью настоящего исследования явилось изучение токсической и мутагенной активности наиболее используемого моющего средства для мытья посуды.

По результатам анкетирования наиболее часто используемым моющим средством оказалось Fairy. Тест-объектом явился лук репчатый (*Allium cepa* L.). Для определения фитотоксичности учитывали изменение веса, длины корней и ростков лука. Для определения цитотоксического и мутагенного действия моющего средства готовили временные цитогенетические препараты, подсчитывали митотический индекс и хромосомные нарушения анафазным методом. Микроскопирование проводили при увеличении $\times 400$. С помощью Microsoft Excel во всех вариантах опыта подсчитывали среднее и ошибку среднего, статистическую значимость оценивали тестом Стьюдента.

В результате проведенных исследований было установлено, что длина корней и ростков у лука, подверженных воздействию Fairy статистически значительно отличались от контроля. Так, средняя длина корней после 9-дневного воздействия 0,25%, 2,5% и 25% растворов Fairy уменьшилась соответственно в 1,98 ($p < 0,01$), 6,14 ($p < 0,001$), 5,39 ($p < 0,001$) раза, а после 16-дневного воздействия – в 2,84 ($p < 0,05$), 9,41 ($p < 0,01$), 6,83 ($p < 0,01$) раза, соответственно. При воздействии 0,25%, 2,5 и 25% растворов Fairy митотический индекс уменьшился по сравнению с контролем в 1,47; 1,94 ($p < 0,01$) и 2,49 ($p < 0,01$) раз соответственно. При воздействии Fairy также наблюдались хромосомные нарушения в анафазах: мосты, отставание и делеции хромосом. Таким образом, моющее средство для мытья посуды Fairy обладает фито-, цитотоксической и мутагенной активностью, при этом с увеличением концентрации моющего средства его негативное воздействие увеличивается.

Список литературы:

1. Мурзин И.Р. Влияние синтетических моющих средств на эколого-биохимические характеристики высшего водного растения *Egeriadensa*: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд.биол.наук. (03.02.08) – Тольятти, 2011. – 20 с.

БИОИНДИКАЦИЯ ВОДЫ ОБУХОВСКОГО КАРЬЕРА

Сошникова Мария

10 класс, МБОУДО ДЮЦКО «Галактика», г. Калуга

Научный руководитель: Лидия Игоревна Антонова

Обуховский карьер — любимое место отдыха жителей микрорайона Куровской и деревни Обухово. Мы решили проверить качество воды в нем при помощи методов биоиндикации, которые дают комплексную оценку качества воды. Для определения загрязнения вод Обуховского карьера можно использовать живые организмы, поэтому мы решили остановиться на методах биоиндикации. Лучшими показателями качества воды являются живые организмы, которые быстро реагируют на её изменения. Кроме того необходимо отметить, что такое изучение на данной территории проводится впервые.

Цель работы: оценка степени загрязнения Обуховского карьера с использованием водных организмов как биоиндикаторов.

Основные исследования проводились осенью 2018 г. Для выполнения исследования заложено 4 пробные площади на территории Обуховского карьера. Забор проб производили, начиная со 2 сентября по конец октября через каждые 2 недели. На каждой пробной площади брали по 3 пробы в пластиковые емкости не менее 1 литра.

Показателем качества воды служит биотический индекс по видовому разнообразию, обилию беспозвоночных и индекс Майера, основанный на принципе приуроченности различных групп водных беспозвоночных к водоемам с определенным уровнем загрязненности. С помощью изучения состояния трехраздельной ряски можно определить степень чистоты воды в карьере.

Итак, по видовому разнообразию и обилию беспозвоночных Обуховский карьер относится к Олигосапробной зоне, это характерно для практически чистых водоемов с незначительным содержанием нестойких органических веществ и небольшим количеством продуктов их минерализации.

Биотический индекс Майера по донным беспозвоночным равен 10. Это говорит о том, что вода в Обуховском карьере является чистой, так как содержит оптимальное количество биогенных элементов и кислорода, в ней отсутствуют вредные газы и химические соединения, способные ограничить обитание беспозвоночных животных.

Семейство рясковых обладает очень высокой чувствительностью к загрязнению окружающей среды. После изучения состояния трехраздельной ряски получили класс чистоты воды равный 3, т.е. умеренно загрязненный.

Выводы: 1) по индексу Майера и по разнообразию, обилию беспозвоночных Обуховский карьер можно отнести к практически чистому водоему; 2) по показателю биоиндикации при помощи ряски трехраздельной определили класс чистоты воды как умеренно загрязненный; 3) общий итог: вода Обуховского карьера на данный момент является слабо загрязненной.

Мы рекомендуем всем отдыхающим на территории Обуховского карьера по возможности ограничить контакт с водой. И планируем провести ряд профилактических мероприятий направленных на очистку территории Обуховского карьера.

Наши предложения: 1. Довести информацию о результатах исследования до жителей микрорайона Куровской и деревни Обухово. 2. Провести акцию «Очистим берег Обуховского карьера». 3. Расставить аншлаги с призывом не мыть машины на берегу Обуховского карьера. 4. Подать заявку администрации с просьбой установки контейнеров для мусора.

Список литературы:

1. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг: учебно-методическое пособие /Т.Я. Ашихмина – М.: Агар, Рандеву – АМ, 2000. - 400 с.
2. Боголюбов А.С. «Методы гидробиологических исследований: проведение измерений и описание рек.» М.: Экосистема, 1996 г.
3. «Жизнь пресных вод СССР/ Под ред. В.И. Жадина. Т.1. М.; Л.: Изд. АН СССР, 1949.
4. Ласуков Р.Ю. « Обитатели водоемов. Карманный определитель.»- М.: Лесная страна. Изд.2-е, изм.,128 с., с илл.- (Полевые справочники – определители. Средняя полоса Европейской части России), 2000.
5. Сапропробность. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://studopedia.su/20_3670_bioindikatsiya-kak-metod-issledovaniya-sostoyaniya-vodoemov-saprobnost.html (Режим доступа 1.09.2018)
6. Райков Б.Е., Римский-Корсаков М.Н. «Зоологические экскурсии».- М.: Топикал, 1994г.
7. Летние школьные практики по пресноводной гидробиологии. Методическое пособие /Составители С.М. Глаголев, М.В. Чертопруд. М.: МЦНМО, 1999г.
8. Методы биологического мониторинга [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://privetstudent.com/referaty/referaty-po-ekologii/1849-metody-ekologicheskogo-monitoringa-bioindikacionnye-metody.html>(Режим доступа 15.08.2018)
9. Биоиндикация при помощи ряски трехраздельной [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://future4you.ru/index.php?id=4344&Itemid=2759&option=com_content&view=article (Режим доступа 25.08.2018)
10. <https://studfiles.net/preview/2953640/page:29/> (Режим доступа 15.09.2018)

ПОИСК И ИЗУЧЕНИЕ НОВЫХ АНТИБИОТИКОВ, ИНГИБИРУЮЩИХ БЕЛКОВЫЙ СИНТЕЗ

Суркова Дарья

10 класс, СУНЦ им. А.Н. Колмогорова МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва

Научный руководитель: студентка VI курса ФББ МГУ, С.Ю. Яровенко

В связи с широким применением антибиотиков в различных сферах жизнедеятельности человека, возникает все больше микроорганизмов, устойчивых к антибактериальным веществам. Это может привести к значительному снижению лечебных свойств антибиотиков. Глобальный характер эта проблема приобрела в конце XX века. И до сих пор проблема поиска новых соединений, подавляющих жизнедеятельность бактерий, актуальна.

В исследовании антибиотиков можно выделить несколько этапов, самым сложным из которых является поиск механизма действия соединения. Для направленного поиска антибиотиков, подавляющих синтез белка, необходимо уже на стадии определения эффективности действия получать информацию о механизме. Репортерная система рDualRep2 была разработана для обнаружения ингибиторов синтеза белка, объединённых общим механизмом действия, а не структурным сходством. На основе триптофанового оперона была создана генетическая конструкция, в которой экспрессия детектируемого флуоресцентного белка Katushka2S зависит от скорости трансляции.

Целью данной работы является поиск новых антибиотиков, действующих на аппарат трансляции. Для достижения этой цели необходимо: с помощью репортерной системы рDualRep2 осуществить первичный скрининг синтетических веществ; на основе полученных данных определить вещества, предположительно действующие на трансляцию; оценить эффективность активных соединений, измерив минимальную ингибирующую концентрацию; подтвердить действие соединения в эксперименте с *in vitro* трансляцией.

В данной работе было проанализировано более 20 соединений, предположительно действующих на аппарат трансляции. Из них 5 образцов на скрининге вызывали индукцию Katushka2S. В дальнейшем планируется подтвердить действие данных соединений на трансляцию *in vitro*, а также провести сравнительный анализ химических структур этих веществ.

Список литературы:

1. Brandi L., Fabbretti A., Pon C.L., Dahlberg A.E., Gualerzi C.O. Initiation of protein synthesis: a target for antimicrobials // Expert Opinion on Therapeutic Targets. 2008. Т. 12. No 5. — С. 519- 534.
2. Егоров Н.С.// Основы учения об антибиотиках. 2004. – С. 22-27; С. 417-449.

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКИ ТОКСИЧНОСТИ ВОДЫ НА ОСНОВЕ ИНГИБИРОВАНИЯ УРЕАЗЫ

Сырцева Софья

9 класс, Муниципальное бюджетное образовательное учреждение – средняя общеобразовательная школа № 27 им. Н.С. Лескова с углубленным изучением английского языка, г. Орел

Научный руководитель:

к.т.н., доц. каф. промышленной химии и биотехнологии Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева»

Андрей Юрьевич Винокуров

Сфера исследования — загрязненность воды как неблагоприятный фактор жизни. *Задачи:* разработать метод экспресс-оценки токсичности воды на основе ингибирования уреазы, собрать датчик и применить для анализа проб снега с территории школьных дворов.

Приготовили экстракт уреазы (5 г. соевой муки, 48 мл дистиллированной воды, 2 мл 0,1 М раствора соляной кислоты). Соорудили датчик для определения примерной концентрации тяжелых металлов в пробах воды на основе рН – метр – иономер с экраном и измерительным электродом. Датчик работает по принципу потенциометрии, зависит от равновесного потенциала электрода. Как наиболее чувствительный выбрали ионоселективный электрод на ион аммония. Помещали электроды в растворы мочевины разной концентрации, добавляли экстракт уреазы, измеряли ЭДС (электродвижущую силу), считали отношение изменения ЭДС датчика при определенной концентрации мочевины к этой концентрации.

Для закрепления фермента на электроде выбрали гелеобразную форму, использовали агарозный гель. Гель с экстрактом уреазы закрепили на электроде: цилиндрической полый трубкой вырезали из геля цилиндр, лезвием нарезали диски, закрепили на датчике с помощью марли и хомута.

Ингибирование уреазы кадмием и фенолом: вымочили, помешивая, диски с гелем в растворах сульфата кадмия и фенола разной концентрации, еще один диск не вымачивали. Датчик и электрод сравнения погружали в раствор мочевины и сульфата алюминия, измеряли ЭДС. Датчик улавливает концентрации кадмия и фенола, близкие к предельно допустимым по Гигиеническим нормативам ГН 2.1.5.1315-03.

С сульфатами цинка, меди, кобальта и нитратом свинца использовали фенолфталеин. Приготовили раствор мочевины, солей металлов, добавили уреа-

зу, фенолфталеин, появилось малиновое окрашивание. Сравнили с раствором без солей металлов. Определили отношение времени до появления малинового окрашивания в растворах с солями металлов и без солей. Самым сильным ингибитором уреазы оказалась медь.

Применили методику и датчик для определения загрязненности талой воды из снега школьных дворов. В декабре собрали пробы снега, растопили при комнатной температуре. Прикрепив гель к электроду, подключили этот электрод и электрод-сравнение к рН – метр — иономеру, поместили их в исследуемые растворы, прилили мочевины и сульфат алюминия, измеряли ЭДС каждую минуту, сравнили показатели, выявили наиболее токсичную пробу.

Итак, имеем прибор — датчик-определитель и метод экспресс-оценки токсичности воды по уровню ингибирования уреазы тяжелыми металлами. Есть *потенциал исследования*: можем определить токсичность воды в водоемах, стоках, водопроводе, снега во дворах, на детских площадках, льда на катке и т. п., сравнить по территориям, периодам времени, обобщить, применить в исследованиях, в обучении, в жизни — составить «антитоксичную карту».

Список литературы:

1. Букина А. ученица 10 «А» класса ГБОУ школа № 1034. Исследовательская работа «Выделение уреазы и изучение её свойств». 2016-2017 URL: https://mgk.olimpiada.ru/media/work/1572/10_класс_Уреаза_3_этап.docx/ (дата обращения 1.03.2019).
2. ГОСТ Р 56236 – 2014 (ИСО 6341:2012) ВОДА. Определение токсичности по выживаемости пресноводных ракообразных *Daphnia magna* Straus. – М.: Стандартинформ, 2016. – 39 с.
3. Волчанская А. А., Зражевская М. С., Николаенко С. Н. Оценка токсичности воды различных регионов ЮФО РФ // Молодой ученый. — 2016. — №17. — С. 315-318. — URL: <https://moluch.ru/archive/121/33477/> (дата обращения: 24.01.2019).
4. Гиззатова Г.Л., Шипаева Т. А. Уреаза – ключевой фермент биodeградации мочевины// Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. - № 3 (45) – Часть 3. – С. 88 – 90. URL:<https://research-journal.org/chemistry/ureaza-klyuchevoj-ferment-biodegradacii-mocheviny/>(дата обращения 24.01.2019).
5. . ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Гигиенические нормативы. Утверждены Главным государственным санитарным врачом РФ 27.04.2003//Российская газета. - № 119/1. —20.06.2003.
6. Шевченко О., ученица 11 «Б» класса ГБОУ Гимназия № 1505 «Московская городская педагогическая гимназия – лаборатория». Исследовательская

работа «Активность фермента уреазы». 2016-2017. URL:
[http://mgk.olimpiada.ru/media/work/195/ Шевченко_Активность_фермента_уреазы.docx/](http://mgk.olimpiada.ru/media/work/195/Шевченко_Активность_фермента_уреазы.docx/) (дата обращения 1.03.2019)

АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ ВЫТЯЖЕК ИЗ ЧАСТЕЙ РАСТЕНИЙ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

Табакова Мария

9 класс, МБОУ Лицей №11, г. Челябинск

Научный руководитель:

учитель биологии высшей категории МБОУ Лицея №11

Алла Анатольевна Виторская

Цивилизация многое изменяет в жизни природных сообществ, но всё ли мы знаем о том, во что вмешиваемся? Нас заинтересовало то, как по-разному чувствуют себя одни и те же растения в соседстве с другими, и есть ли возможность создания гармоничного сообщества.

Цель исследования: изучение аллелопатической чувствительности семян культурных растений к действию водных вытяжек корней одуванчика, хвои сосны и ели и укропа пахучего.

Методика исследования. Из корней одуванчика, семян укропа пахучего, хвои сосны и ели приготовили 24-часовые водные 5%-ые и 10%-ные вытяжки. Испытуемые семена тест-культур проращивали в полученных растворах в чашки Петри при температуре (23°C). Подсчет проросших семян проводили каждые 24 часа в течение 9 дней. В качестве контроля проращивали семена в отстоянной водопроводной воде. С помощью прибора «Архимед» измеряли показатель pH водных вытяжек.

Результаты. Вытяжки корней одуванчика 10% и хвои ели 5% и 10% оказывают ингибирующее действие на прорастание семян моркови и редиса. Вытяжки из семян укропа пахучего оказывают ингибирующее действие на прорастание и рост семян редиса и моркови.

Вытяжки хвои сосны стимулируют прорастание и рост семян огурца.

Ингибирующее действие растворов на прорастание изучаемых семян с кислотностью растворов не связано.

Гипотеза исследования подтверждается: корневые выделения сорных растений, фитонциды хвойных, эфирные соединения пряных культур двояко влияют на рост и развитие культурных растений. Учет выявленных особенностей

взаимодействия растений при выращивании позволит создать более благоприятные условия жизни растений.

Список литературы:

1. Гродзинский А.М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ. — Киев: Наукова думка, 1965. 9—24с.
2. Матвеев Н. М. Аллелопатия как фактор экологической среды / Н. М. Матвеев. — Самара: Кн. изд-во, 1994. — 203 с.

КАТИОННЫЕ ЛИПОСОМЫ — ЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Табиев Расул

11 класс, ГБОУ Школа 1584, Москва

Научный руководитель: аспирант 2-го года Института тонких химических технологий РТУ МИРЭА Анастасия Сергеевна Лунева

Введение: генная терапия основана на введении терапевтических нуклеиновых кислот (НК) в клетки-мишени для лечения наследственных и приобретенных заболеваний. Основной проблемой является доставка НК в клетки-мишени. Катионные липосомы являются одной из перспективных систем доставки НК. Электростатическое взаимодействие положительно заряженных катионных липосом и отрицательно заряженных молекул НК приводит к образованию наноразмерных комплексов (липоплексов), которые связываются с отрицательно заряженной мембраной клетки и проникают внутрь.

Целью исследования являлось создание липосомальной системы доставки, обеспечивающей эффективное связывание с различными типами нуклеиновых кислот.

Материалы и методы. В качестве основных компонентов катионных липосом были использованы катионный липид 2X3 и нейтральный липид DOPE. Липосомы были приготовлены методом гидратации липидной пленки с последующей обработкой ультразвуком. С помощью метода динамического лазерного светорассеяния были определены поверхностный заряд и размер катионных липосом. Для определения эффективности связывания были использованы методы гель-электрофореза и флуоресцентной спектроскопии.

Результаты: Были получены катионные липосомы, состоящие из катионного липида 2X3 и нейтрального липида DOPE, определены их физико-химические характеристики (поверхностный заряд и размер). Липосомы обла-

дали поверхностным зарядом 50 мВ, а их гидродинамический диаметр составлял около 70 нм. Методом простого смешивания были приготовлены комплексы катионных липосом с различными типами НК. С помощью гель-электрофореза и флуоресцентной спектроскопии было показано, что при различном соотношении компонентов комплексов наблюдается различная эффективность связывания, а максимальное включение НК в состав комплекса происходит при соотношении P/N=1/2 и выше.

Список литературы:

1. Biekle W., Erbacher C. Nucleic acid transfection // Springer Berlin. – 2010.
2. Templeton N.S. Gene and cell therapy. Therapeutic Mechanisms and Strategies. – 4th ed. – London: CRC Press, 2017. – P. 493-521.
3. Tarahovsky Y.S. Cell transfection by DNA-lipid complexes –lipoplexes // Biochemistry. – 2009. – Vol. 74. – P. 1293-1304.

АМИЛОИДОГЕННЫЕ БЕЛКИ

Токарева Анастасия

10 класс, СУНЦ им. А.Н.Колмогорова МГУ им. М.В.Ломоносова, г. Москва

Научный руководитель: студентка ФББ МГУ им. М.В.Ломоносова
Мария Витальевна Медведева

С накоплением белковых агрегатов связаны многие нейродегенеративные заболевания, являющиеся на данный момент неизлечимыми, такие как болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона, деменция с тельцами Леви, мультисистемная атрофия и др. Поиск веществ, способных предотвратить или уменьшить степень агрегации, конвертировать олигомеры и фибриллы в менее токсичные формы, потенциально может помочь в разработке лекарств против нейродегенеративных заболеваний.

Из всей плеяды амилоидогенных белков в нашей работе мы сосредоточились на изучении α -синуклеина (α -Syn). Агрегация α -Syn ассоциирована с деградацией дофаминергических нейронов чёрной субстанции головного мозга при болезни Паркинсона. Болезнь характеризуется образованием крупных белковых агрегатов, телец Леви, в цитоплазме нейронов, одним из главных компонентов которых являются фибриллы α -синуклеина. В качестве ингибитора фибриллизации мы выбрали 3,4-диметоксикоречную кислоту (3,4-ДМКК) и исследовали её действие на процесс фибриллизации α -Syn.

Цель данной работы — поиск ингибиторов амилоидогенных белков. Исследование процесса фибриллизации α -Syn и влияние на него 3,4-ДМКК.

Задачи работы.

1. Найти в базах данных информацию об амилоидогенных белках, механизмах их агрегации, ингибиторах.

2. Вырастить фибриллы α -синуклеина из уже выделенного рекомбинантного белка в присутствии 3,4-ДМКК, отслеживая процесс фибрилляции при помощи тιοфлавина Т.

3. Изучить цитотоксичность 3,4-ДМКК и фибрилл α -синуклеина на модели SHSY-5Y нейробластомы человека с помощью спектрофотометрического анализа восстановления красителя резазурина.

На момент подачи заявки окончательные результаты ещё не получены.

Список литературы:

1. M. Masuda, et al., Cysteine misincorporation in bacterially expressed human α -synuclein, FEBS Lett, Sci Rep., 2006.
2. Leonidas Stefanis, “ α -Synuclein in Parkinson's Disease”, Springer Harb Perspect Med, 2012.
3. Jacob Bendor, Todd Logan, and Robert H. Edwards, “The Function of α -Synuclein”, Neuron, Author manuscript, 2013.
4. Paul Velander, Ling Wu, et al., “Natural product-based amyloid inhibitors” Biochem Pharmacol, 2017.
5. Narendra Nath Jha et al., Effect of curcumin analogs on α -synuclein aggregation and cytotoxicity, 2016.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АКТИВНОГО ИЛА НА ГРУНТЕ ДОРОЖНЫХ ОТКОСОВ

Унтилова Анастасия

9 класс, ЧОУ ОиДО ЛНМО БиоТоп, Санкт-Петербург

Научный руководитель: педагог доп. образования, учитель биологии и экологии ЧОУ ОиДО ЛНМО БиоТоп Татьяна Николаевна Сляпцова

Активный ил (совокупность микроорганизмов, использующихся для очистки сточных вод) накапливается на городских отвалах, что вредит окружающей среде. Поэтому возможность вторичного использования активного ила — актуальный экологический вопрос для России.

Цель: изучить возможность использования активного ила в качестве грунта для укрепления и озеленения дорожных откосов.

В задачи входило сравнение развития растений и интенсивности фотосинтеза (по хлорофиллам (а, b и каротиноидам)) овса посевного при выращивании на разных типах грунтов, а также определение силы трения и угла естественного откоса грунтов.

Методы изучения заключаются в оценке развития и содержания в листьях хлорофиллов (методом пропускания через вытяжку волн разной длины в спектрофотометре ПЭ-3000) 2 партий по 25 семян овса посевного, выращенных в фитотроне в различных грунтах (активный ил (измельченный); активный ил (крупный); ил-грунт дорожного полотна (1:1); грунт дорожного полотна; универсальный торфогрунт — контрольная группа). Угол естественного откоса определялся экспериментальным путем, затем вычислялась сила трения.

Определено, что наибольшая энергия прорастания наблюдается в контрольной группе и на измельченном активном иле. При одинаковой освещенности наибольшая длина побега в смеси. Наибольшую биомассу имеют растения, выращенные на смеси. Концентрация хлорофилла на крупном активном иле значительно превышает его концентрацию на остальных грунтах. Наибольший угол естественного откоса наблюдается в контрольном грунте и на грунте дорожного полотна, а наибольшей силой трения обладает контрольный грунт.

Исходя из полученных данных, использование на откосах дорог в качестве почвогрунта смеси крупного активного ила и грунта дорожного полотна, может положительно влиять на экологию и экономику страны.

Список литературы:

1. Токсичность и опасность отходов урбанизированных территорий. Аликбаева Л.А., Г.Ф. Сидорин и др., Казанский медицинский журнал, 2009 г., том 90 №4.
2. Кретович В.Л. Биохимия растений. М., 1986 – 96 с.

ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ ГЖЕЛЬСКОГО ЯРУСА И МЯЧКОВСКОГО ГОРИЗОНТА МОСКОВСКОГО ЯРУСА ПО СОСТАВУ ГОРНЫХ ПОРОД И ОКАМЕНЕЛОСТЯМ

Филатова Мария

10 класс, МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №1», г.Шатура

Научный руководитель: Дарья Игоревна Могилевцева

Для оценки условий осадконакопления необходимо было изучить учебную и справочную литературу, где приведено описание геологического строения и развития местности. Затем в рамках учебных экспедиций были произведены поиск и отбор фоссилий на разрезе Гжельского стратотипа и в пещерах Мячковского горизонта.

Затем были определены по специальным атласам-определителям окаменелости. Гжельский ярус. 1) Гастроподы: *Omphalotrochus canaliculatus* Trautschold; 2) Брахиоподы: *Adomskoviainflatiformis* Ivanov, *Buxtonioides gjeliensis* Ivanov, *Chonetinella auracila* Moeller, *Dielasma elongatum* Schlotheim; 3) Мшанки: *Rhomboporadiaphragmata* Schulga-Nesterenko; 4) Спиккулы губок; 5) Кораллы: *Gsheliarouilleri* Stuckenbergh, *Pseudobradiphyllum nikitinii*, *Auloporamacrostoma* Fischer.

Мячковский горизонт: брахиопода *Choristites sowerbyi* Fischer.

Были осуществлены механическая и химическая препарировки фоссилий, в результате сделан следующий вывод: механический метод препарировки окаменелостей должен предшествовать химической; химический метод без защиты очищает образцы лучше, но возможны разрушения внешних слоев, более щадящий метод с заливкой воском предупреждает разрушение верхних слоев раковин.

Определение горных пород и минералов двух точек привело к следующим выводам: породы Мячковского горизонта Московского яруса представлены плотными раскристаллизованными известняками бело-серого цвета с малым количеством фауны, встречаются натечные формы, верхняя пачка пород Гжельского яруса представлена плотными доломитами, трещиноватыми, с переслаиваниями песков, суглинков, встречаются кристаллы флюорита. Состав и строение слагающих разрезы пород свидетельствует о глубинном накапливании пород Мячковского горизонта и прибрежном осадконакоплении верхних пачек Гжельского яруса. Это приводит к выводам, что в Гжельский век море становилось менее глубоководным.

Список литературы:

1. Астрова Г.Г., Шишова Н.А. Наставление по сбору и изучению ископаемых мшанок//Изд-во АН СССР. – М.: 1963 г. - 59 с.
2. Залесский В. В., Степанов В. Я. и Флоренский К. П. «Опыт изучения физических свойств известняков Мячковского горизонта». Труды института геологических наук. 121. Петрографическая серия (X 36). 1950. – 45 с.
3. Сарычева Т . Г. и Сокольская А . Н. «Определитель Палеозойских брахиопод Подмосковной котловины». Издательство академии наук СССР Москва— 1952 г. – 309 с.
4. Яшунский Ю.В. Краткий атлас палеонтологических форм стратотипического разреза Гжельского яруса. – 2009 г. – 27 с.

ОЦЕНКА ЗИМНЕЙ АКТИВНОСТИ ЧЛЕНИСТОНОГИХ С ПОМОЩЬЮ ЛОВУШЕК МЁРИКЕ

Шамрина Анастасия

10 класс, СУНЦ им. А.Н. Колмогорова МГУ им. М.В.Ломоносова, г. Москва

Научный руководитель: к.б.н., старший преподаватель СУНЦ МГУ
Пётр Николаевич Петров

В районах с постоянным снежным покровом зимой некоторые членистоногие могут быть в той или иной степени активны в зимний период, даже при отрицательных температурах.

Целью данной работы является определение зависимости зимней активности членистоногих на широте Москвы от температуры воздуха.

Задачи исследования: экспериментальным путём определить более эффективный состав фиксирующей жидкости; установить таксономический состав активных на поверхности снега членистоногих в исследуемых точках; оценить зависимость числа попадающих в ловушки членистоногих от температуры воздуха; выявить различия в численности и составе зимнеактивных насекомых в разных биотопах.

Членистоногие составляют наиболее разнообразную группу животных: тип Arthropoda включает более миллиона известных науке видов [1]. В настоящее время зимнеактивные членистоногие изучены сравнительно слабо; данные по ним разрозненны, обобщающих работ почти нет. Подробные сведения по этой теме, имеющиеся в англоязычной литературе, относятся лишь к отдельным территориям, а в русскоязычной литературе преобладают сведения о методах изучения зимнеактивных членистоногих, но данные о результатах подобных исследований скудны. Поэтому существует необходимость дальнейшего изучения этой своеобразной экологической группы организмов.

Исследование проводилось в период с января 2018 года по март 2019 года. Для поимки насекомых использовались ловушки Мёрике [2], которые устанавливали на территории СУНЦ МГУ и в пойме реки Сетунь в районе ул. Нежинская; также была установлена серия ловушек на территории Звенигородской биологической станции имени С.Н. Скадовского (природный заказник «Звенигородская биостанция МГУ и карьер Сима»). Объем проведенных исследований составил более 100 ловушко-суток.

Результаты исследования. 1. Эксперименты показали, что в ловушках Мёрике, устанавливаемых на снегу в зимний период, предпочтительно использовать раствор с более высокой концентрацией поваренной соли. 2. В исследованных точках на снегу в зимний период активны преимущественно ногохвостки, а также пауки. 3. При повышении температуры воздуха число пойманных членистоногих возрастает, что говорит об их большей активности. 4. На территории поймы реки Сетунь, находящейся в городской черте разнообразие зимнеактивных членистоногих выше, чем на территории СУНЦ МГУ, испытывающей более сильную антропогенную нагрузку, но ниже, чем на территории заказника.

Список литературы:

1. ZhangZ.-Q., 2013. (Ed.) Animal Biodiversity: An Outline of Higher-level Classification and Survey of Taxonomic Richness (Addenda 2013) // Zootaxa. № 3703. P. 17–26.
2. Хабибулин В.Ф., 2016. Опыт применения ловушек Мерики при изучении локальных фаун членистоногих // Материалы по флоре и фауне.

ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ПОПУЛЯЦИОННОМ УРОВНЕ

Шестакова Ксения

9 класс, БОУ ВО «Вологодский многопрофильный лицей», г. Вологда

Научный руководитель: учитель биологии БОУ ВО «ВМЛ»

Наталия Алексеевна Зейслер

Загрязнение окружающей среды, в том числе и водоемов, является одной из основных экологических проблем в современном мире. Согласно докладом о состоянии окружающей среды поверхностные воды в Вологодской области в основном относятся к категории «грязные». Качество воды во многом объясняется природным происхождением и фоновым характером повышенного содержания железа, меди и цинка. Одним из способов оценки влияния загрязнения на организмы является использование тест-объектов, в том числе и хло-

реллы. Целью работы являлась оценка токсичности тяжелых металлов на популяцию *Chlorellavulgaris Beijer*. Культивирование хлореллы проводили в дистиллированной воде или растворах сульфатов меди, цинка и железа с концентрациями 0,1, 1, 10, 100, 1000 мкг/л в течение 12 суток на планшетном шейкере в условиях 10-часового освещения. Каждые сутки определяли численность живых и мертвых клеток (окрашивание метиленовым синим и нейтральным красным) с помощью камеры Горяева и расчет коэффициента регенерации. При сравнении показателей было выявлено, что для 2-х суток характерно наименьшая численность живых клеток во всех вариантах по сравнению с контролем, а 5-е сутки — наибольшая. В целом меньшая численность живых клеток наблюдается в концентрации 1000 мкг/л на 2-е, 4-е, 6-е сутки, большая — в концентрации 0,1 мкг/л, на 1-е, 3-е, 5-е сутки. Стоит отметить, что наибольшей токсичностью отличалась медь. Также можно отметить восстановление численности живых клеток с течением времени. Также следует обратить внимание, что наблюдается увеличение численности живых клеток с увеличением времени инкубирования. Кроме того, было выявлено, что численность мертвых клеток в исследуемых образцах больше, чем в контроле и неуклонно возрастает. Адаптационные реакции могут фиксироваться уже у 2—3 поколения хлореллы. Так, более острая реакция проявляется на 1—4-е сутки. Большая часть коэффициентов регенерации при воздействии на систему сульфатом меди, была отрицательна, но при этом наблюдается увеличение динамики роста коэффициентов, т.е. при больших концентрациях меди наблюдается резкое снижение численности популяции. Коэффициент регенерации при воздействии сульфатом цинка сильно изменяется в концентрациях от 100 мкг/л. Динамика роста коэффициентов положительная. Заметно увеличение динамики роста коэффициента регенерации в присутствии сульфата железа; при концентрациях от 10 мкг/л наблюдается острое токсическое действие, которое уменьшается с течением времени. Таким образом, наблюдения показывают, что хлорелла, как компонент экосистемы, значима из-за накопления токсических веществ, в клетке и выведении их из пищевых сетей. В присутствии солей тяжелых металлов численность популяции и коэффициент регенерации снижаются. Со временем инкубирования токсическое влияние тяжелых металлов уменьшается. Токсичность ионов меди для хлореллы выше, по сравнению с цинком и железом.

Список литературы:

1. Аужанова Н.Б. Морфологическая и систематическая характеристика хлореллы. Ее производство и применение / Н.Б. Аужанова // Научный вестник. – 2014. – № 1 (1). – С. 113-126.

2. Андреева В.М. Почвенные и аэрофильные зеленые водоросли / В.М. Андреева. – Санкт-Петербург: Наука, 1998. – 350 с.
3. Багаева Т.В. Микробиологическая ремедиация природных систем от тяжелых металлов: учебно-методическое пособие / Т.В. Багаева, Н.Э. Ионова, Г.В. Надеева. – Казань: Казанский университет, 2013 – 56 с.
4. Барашков Г.К. Сравнительная биохимия водорослей / Г.К. Барашков. – Ленинград: Наука, 1972. – С. 273-282.
5. Белякова Г.А. Ботаника в четырех томах. Том 2. Водоросли и грибы / Г.А. Белякова, Ю.Г. Дьяков, К.Л. Тарасов. – Москва: Академия, 2006. – С. 205-237.
6. Богданов Н.И. Суспензия хлореллы в рационе сельскохозяйственных животных / Н.И. Богданов. – Пенза: издательство Научно-исследовательского института альгобиотехнологии, 2007. – 48 с.
7. Варасова Н.Н. Фотосинтетически активные пигменты протококковых водорослей и влияние на них условий выращивания / Н. Н. Варасова, В.Е. Васильева, В. В. Пиневич // Вестник ЛГУ, 1965. - Том 15. – Вып. 3. – С. 97–104.
8. Горностаева Е.А. Влияние ионов меди и никеля на почвенные цианобактерии и цианобактериальные сообщества: дис. канд. биол. наук: 03.02.08 / Е.А. Горностаева. – Москва, 2015. – 189 с.
9. Исмаилходжаев Б.Ш. Влияние экологических факторов на рост, продуктивность и биохимические особенности некоторых видов *Chlorella* Beyer, *Scenedesmus* Meyen, *Ankistrodesmus* corda, *Chlamydomonas* Ehr. в культуре / Б.Ш. Исмаилходжаев. – Ташкент: Академия наук Узбекской ССР, 1984. – 138 с.
10. Мелехова О.П. Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование. / О. П. Мелехова, Е. И. Егорова. – Москва: Академия, 2007. – С. 202–213.
11. Музафаров А.М. Культивирование и применения микроводорослей / А. М. Музафаров, Т. Т. Таубаев. – Ташкент: Фан, 1974. – С.52–69.
12. Пиментел Флорес Хосе Луис. Микроводоросли как объект биомониторинга в условиях антропогенного стресса при действии тяжелых металлов / Пиментел Флорес Хосе Луис. – Москва: Министерство образования и науки Российской Федерации, 2004. – 125 с.
13. Плеханов С. Е. Ранние эффекты токсического действия цинка, кобальта, кадмия на фотосинтетическую активность водоросли *Chlorella pyrenoidosa* Chick / С.Е. Плеханов // Известия Российской академии наук. Серия биологическая. – 2003. – № 5. – С. 610-616.
14. Шилова Н.А. Влияние тяжелых металлов на представителей пресноводного фито- и зоопланктона в условиях засоления: дис. канд. биол. наук: 03.02.08 / Н.А. Шилова. – Саратов, 2014. – 133 с.
15. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2017 году.

16. А.И. Фокина, Т.Я. Ашихмина, Л.И. Домрачева, С.Ю. Огородников. Тяжелые металлы как фактор изменения метаболизма у микроорганизмов/Теоретическая и прикладная экология – 2015 – №2. – С. 5-18.
17. Р 52.24.695-2007. Рекомендации. Оценка токсического загрязнения природных вод и донных отложений водных экосистем по коэффициенту регенерации популяции.
18. РД 52.24.377-2008. Руководящий документ. Массовая концентрация алюминия, бериллия, ванадия, железа, кадмия, кобальта, марганца, меди, молибдена, никеля, свинца, серебра, хрома и цинка в водах. Методика выполнения измерений методом атомной абсорбции с прямой электротермической атомизацией проб.

Оглавление

Development of an antifungal bio-coating from mango kernel extract and chitosan against green mold rot on oranges. <i>Nakin Donfai, Tanatorn Rungsriwattana, Nattacha Muensri</i>	7
The study of the influence of listening to music of various genres on the results of the educational activities of students. <i>Shirokova Tatyana</i>	8
Адаптации звездчатки средней (мокрицы) к условиям существования. <i>Абраамян Рима</i>	9
Способы деактивации разливов керосинового ракетного топлива и восстановления почвенного плодородия в районах падения отделяющихся частей ракет-носителей. <i>Асанов Ислам, Мустафин Абылайхан</i>	11
Изучение локализации ламинов в клеточном цикле в клетках млекопитающих, экзогенно экспрессирующих прогерин человека. <i>Асташкина Ульяна</i>	12
Взаимодействие борщевика Сосновского с культурными и дикорастущими видами растений. <i>Беляевская Ева</i>	14
Почвенная мезофауна в осенне-зимний период на примере деревни Лёгкое Вологодского района Вологодской области. <i>Белов Андрей</i>	15
Создание биосенсоров на основе бактерий методами синтетической биологии. <i>Винников Ренат</i>	16
Особенности формирования сообществ Protozoa на различных участках реки непряда. <i>Дмитровская София</i>	18
Оценка функциональной активности меланоцитов <i>in vivo</i> в возрастной динамике. <i>Дубровская Элина</i>	20
Сравнение генетической изменчивости популяций соловья свистуна <i>Lusciniasibilans</i> на Камчатке и Сахалине. <i>Капитанов Дмитрий</i>	22
Оценка эффективности регуляторов роста растений на пшеницу в условиях засухи и при борьбе с грибковыми заболеваниями: твердая головня, бурая ржавчина. <i>Косимова Мадина, Сухова Анастасия</i>	24
Влияние дексаметазона на воспалительный ответ первичных астроцитов крысы в условиях культуры. <i>Крутченко Екатерина</i>	25
Исследование эффективности фотодинамической терапии с использованием природных фотосенсибилизаторов и коллоидного раствора наночастиц золота. <i>Кукушкина Юлия</i>	27
Изучение потенциальных определительных признаков рода <i>Dytiscus</i> (Dytiscidae, Coleoptera). <i>Леонтович Юлия</i>	29
Определение загрязнения воздуха в лицее, как возможного фактора вызывающего заболевания обучающихся. <i>Лутовина Ирина</i>	30
Каштановая минирующая моль (<i>Cameraria ohridella</i>) и ее паразитоиды в Москве. <i>Лямина Вероника</i>	31
Морфологическая характеристика пескаря <i>Gobio</i> sp. из реки Большой Юшатырь, бассейн Урала. <i>Мартынова Анна</i>	32
Миксомицеты Гуамского ущелья. <i>Мельникова Софья</i>	34
Адаптация метода сверхраспластывания ядер в профазе I мейоза для исследования клеток половой линии рептилий. <i>Никитин Павел, Лосев Михаил</i>	35

Влияние глицина на психическую активность обучающихся старших классов. <i>Савватеева Виктория</i>	36
Оценка экологического состояния реки Студенец для выбора возможных путей её реабилитации. <i>Самсонова Мария</i>	37
Выявление признаков монотонного состояния оператора на основе анализа физиологических показателей. <i>Семенов Илья</i>	39
Токсическая и мутагенная активность моющего средства на растительных тест-системах. <i>Семыкина Алина</i>	40
Биоиндикация воды Обуховского карьера. <i>Сошникова Мария</i>	42
Поиск и изучение новых антибиотиков, ингибирующих белковый синтез. <i>Суркова Дарья</i> . 44	
Разработка метода экспресс-оценки токсичности воды на основе ингибирования уреазы. <i>Сырцева Софья</i>	45
Аллелопатическое влияние вытяжек из частей растений на прорастание семян культурных растений. <i>Табакова Мария</i>	47
Катионные липосомы — эффективные системы доставки лекарственных препаратов нового поколения. <i>Табиев Расул</i>	48
Амилоидогенные белки. <i>Токарева Анастасия</i>	49
Изучение возможности вторичного использования активного ила на грунте дорожных откосов. <i>Унтилова Анастасия</i>	50
Оценка условий осадконакопления отложений Гжельского яруса и Мячковского горизонта Московского яруса по составу горных пород и окаменелостям. <i>Филатова Мария</i>	52
Оценка зимней активности членистоногих с помощью ловушек Мёрике. <i>Шамрина Анастасия</i>	53
Оценка токсичности тяжелых металлов на популяционном уровне. <i>Шестакова Ксения</i>	54

Отпечатано 15 апреля 2019 года.
Издательский центр СУНЦ МГУ,
г. Москва, ул. Кременчугская, д.11, 107-Б.