

XVI КОЛМОГОРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ



XVI KOLMOGOROV READINGS

ADVANCED EDUCATIONAL AND SCIENCE CENTER

**Proceedings of the
XVI International Scientific Conference of students
“Kolmogorov readings”
May 3-7, 2016**

BIOLOGY

Moscow

2016

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

**Материалы
XVI Международной научной конференции школьников
“Колмогоровские чтения”
3-7 мая 2016**

БИОЛОГИЯ

**Москва
2016**

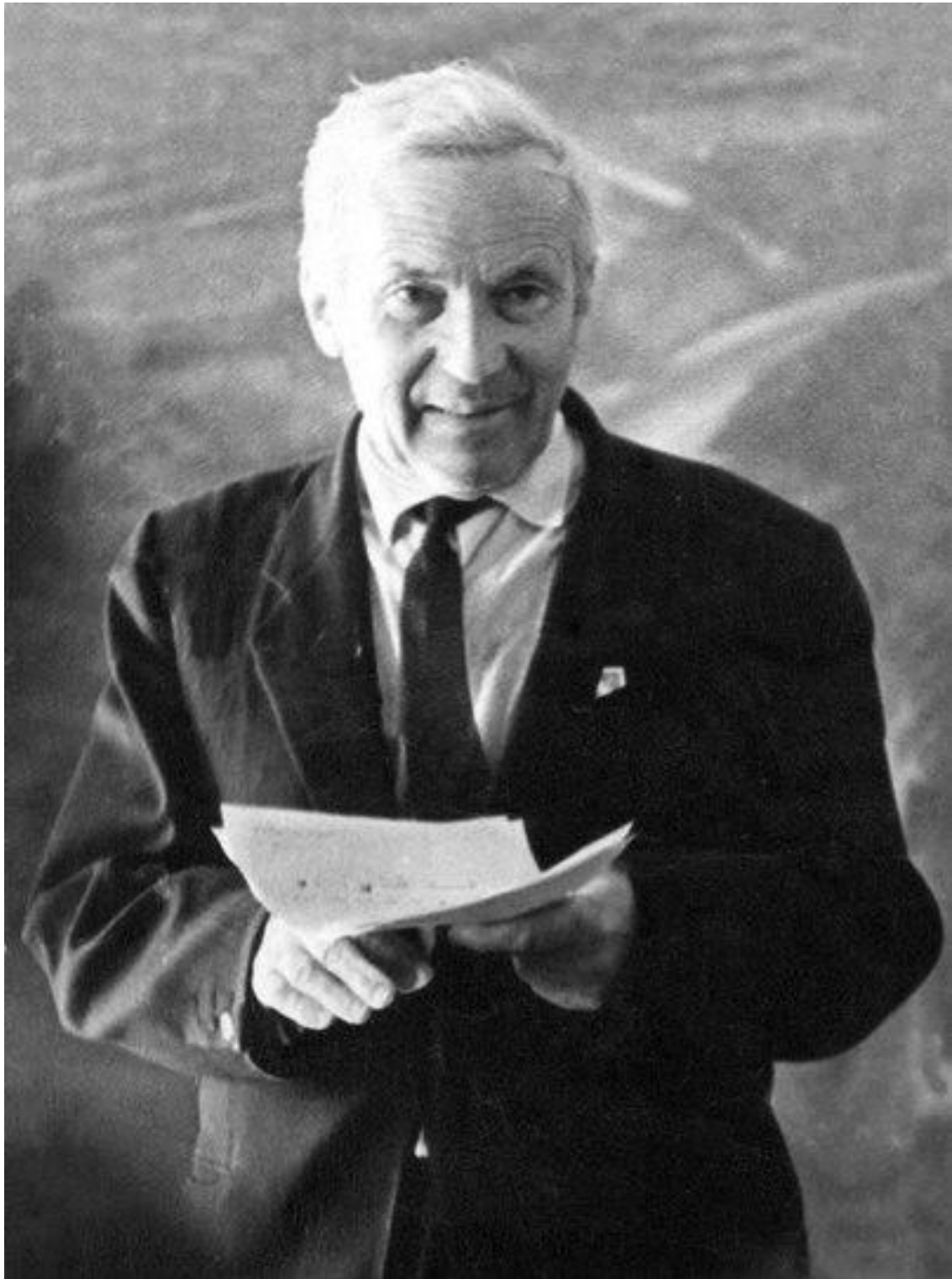
Председатель организационного комитета
XVI Международной научной конференции школьников
“Колмогоровские чтения”:
академик В.А. Садовничий

Редакционный совет сборника тезисов “Биология”:
М.Г. Сергеева (председатель), В.О. Горбатенко

Материалы
XVI Международной научной конференции школьников
“Колмогоровские чтения”

В настоящий сборник вошли тезисы приглашённых докладчиков
XVI 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, 2016 г.



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

А.Н. Колмогоров

ОЦЕНКА РОЛИ ПОТЕНЦИАЛЗАВИСИМЫХ КАЛИЕВЫХ КАНАЛОВ В NO-ОПОСРЕДОВАННОМ РАССЛАБЛЕНИИ ЛЕГОЧНЫХ АРТЕРИЙ У КРЫС С ОТСУТСТВИЕМ ПЕРФУЗИИ РЕЦЕПТОРОВ БИФУРКАЦИИ СОННОЙ АРТЕРИИ.

Данилов Милан 10 класс

Специализированный учебно-научный центр (факультет) — школа-интернат имени А.Н. Колмогорова Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, Москва

Давыдова Мария Павловна, МГУ имени М.В. Ломоносова, старший преподаватель кафедры физиологии и общей патологии ФФМ

Целью исследования была оценка вклада потенциалзависимых калиевых (K_v^+) каналов в реализацию NO-опосредованного расслабления легочной артерии при прекращении кровоснабжения рецепторов бифуркации сонной артерии.

K_v^+ -каналы принимают участие в реализации NO-опосредованного расслабления кровеносных сосудов по путям, зависимым и независимым от растворимой гуанилатциклазы (pГЦ). В реализации NO-опосредованного расслабления легочных артерий в большей степени задействован pГЦ-независимый путь, однако, при гиперволемии малого круга кровообращения соотношение вклада путей, зависимых и независимых от pГЦ, меняется [2]. На плотность K_v^+ -каналов клеток гладких мышц влияет состояние гипоксии: при альвеолярной гипоксии экспрессия некоторых типов K_v^+ -каналов снижается [1]. Мы предположили, что отсутствие кровоснабжения хеморецепторов каротидных телец сонной артерии, по аналогии с реакцией на альвеолярную гипоксию, приводит к уменьшению плотности K_v^+ -каналов на клеточной мембране гладкомышечных клеток легочной артерии, что скажется на NO-опосредованном расслаблении. Опыты проводили на внутрилегочных артериях второго порядка в режиме перфузии с постоянным потоком и регистрацией перфузионного давления через месяц после моделирования односторонней полной окклюзии общей сонной артерии у самцов белых беспородных крыс.

По сравнению с интактными крысами, в группе оперированных крыс было получено более выраженное снижение ответа на донор NO (нитропруссид Na, SNP, от 10-11 до 10-7 М) при использовании ингибитора pГЦ: в группе интактных крыс расслабление изменялось под действием ингибитора при перфузии больших концентраций SNP - 10-8 М и 10-7 М, а в опытной группе

статистически значимое ($p < 0,05$) подавление расслабления наблюдали во всем диапазоне исследуемых концентраций. В опытах с блокатором K^+ -каналов тетраэтиламмонием у интактных крыс наблюдали статистически значимое ($p < 0,05$) снижение расслабления легочной артерии при концентрациях SNP от 10^{-9} до 10^{-7} М. У крыс с пересеченной общей сонной артерией практически при всех использованных концентрациях SNP - от 10^{-10} до 10^{-7} М - получили большее подавление NO-опосредованного расслабления, чем в контрольных опытах без блокатора. То есть, в реализации NO-индуцированного расслабления легочных артерий у крыс с односторонним отсутствием перфузии кислородных рецепторов сонной артерии большее значение, чем в норме, приобретает путь, зависимый от рГЦ. Возможным объяснением наблюдаемого увеличения подавления NO-индуцированного расслабления как ингибитором рГЦ, так и блокатором K^+ -каналов в опытной группе является снижение экспрессии K^+ -каналов, участвующих как в рГЦ-зависимом, так и рГЦ-независимом пути дилатации в ответ на NO.

Список литературы:

1. Давыдова М. П. Легочная гипертензия // Актуальные проблемы биологии. — Дрофа М, 2011, — С. 20–33.
2. Давыдова М.П., Камаев Д.Г. / Анализ состояния антиоксидантной системы крови и NO-зависимого расслабления легочных сосудов у крыс с моделированным врожденным пороком сердца (ВПС) с гиперволемией малого круга кровообращения // Сборник «Материалы республиканской научно-практической конференции "Кислород и свободные радикалы"» – УО "ГрГМУ" г.Гродно, 2012, – С. 43-46

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЛИПОПОЛИСАХАРИДОВ НА ОСМОТИЧЕСКУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ.

Чашникова Анастасия Александровна, Каракулова Юлия Александровна 11 А
класс

МБОУ ИЕГЛ «Школа 30», г. Ижевск.

Руководитель: Пономарева Наталья Леонидовна, учитель биологии МБОУ
ИЕГЛ «Школа-30»

Липополисахарид - компонент оболочек клеток грамотрицательных бактерий, способный оказывать существенное воздействие на клетки

человека. Несмотря на широкое использование ЛПС как стимулятора в иммунологических моделях, его влияние на мембраны клеток ранее не учитывалось.[2] Результаты, полученные в ходе данного исследования, помогут лучше понять механизм действия ЛПС на клетки человека. Исходя из того, что строение ЛПС сходно со строением фосфолипидов, являющихся основным компонентом плазматической мембраны клеток человека, мы предположили, что ЛПС способны встраиваться в плазматическую мембрану, тем самым изменяя свойства клеток и их устойчивость. В качестве объекта наблюдений были выбраны эритроциты, т.к. они, вследствие отсутствия ядерного аппарата и большинства органелл, являются удобной моделью для изучения мембраны клетки. Цель исследования: изучить воздействие ЛПС на процесс осмотического гемолиза эритроцитов. За основу был взят унифицированный метод определения осмотической резистентности эритроцитов (Идельсон, 1974). [1] В ходе исследования были проведены две серии опытов: в первом случае в качестве объекта исследования была использована цельная кровь, во втором – эритроциты, отмытые избытком ФСБ 0,15 М (с целью исключить влияние на мембрану веществ, выделяемых другими форменными элементами (в частности лейкоцитами), и соединениями плазмы). Были сформированы несколько вариантов инкубационной среды с различными концентрациями ЛПС. Следует отметить, что максимальная используемая нами концентрация ЛПС значительно превышала наблюдаемую при сепсисе, а минимальная соответствовала физиологическим значениям для здоровых лиц. Была выявлена зависимость показателя оптической плотности (соответственно, степени гемолиза) от концентрации липополисахарида. Было отмечено, что при низкой концентрации ЛПС наблюдается повышение гемолиза относительно контрольной группы. В то же время, процент гемолиза эритроцитов в лизирующем растворе с добавлением ЛПС высокой концентрации значительно ниже процента гемолиза эритроцитов в контрольной группе. Проценты гемолиза в растворе с ЛПС средней концентрации и гемолиза контрольной группы оказались приблизительно равны. На основании полученных результатов можно сделать вывод, что ЛПС действительно влияют на осмотическую резистентность эритроцитов, причем действие ЛПС зависит от их концентрации.

Список литературы:

1. Лабораторные методы исследований в клинике: Справочник/Меньшиков В. В., Делекторская Л. И., Золотницкая Р. П. и др.; Под ред. В. В. Меньшикова. – М.: Медицина, 1987, – 119-120 с.

2. Rietschel E.T., Kirikae T., Schade F.U. et al. Bacterial endotoxin: molecular relationships of structure to activity and function. FASEB J. 1994; 8(2): P. 217-225.

ПОИСК ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИНГИБИТОРОВ К КИНЕТОХОРНОМУ БЕЛКУ NDC80.

Бахарева Дарья Александровна, 10 класс “Н”
Специализированный учебно-научный центр МГУ им. Ломоносова
(школа-интернат им. Колмогорова), Москва.

Научные руководители: Геннадий Иванович Макаров (аспирант Химического факультета МГУ им. Ломоносова), Владимир Константинович Аржаник (аспирант Факультета биоинженерии и биоинформатики МГУ им. Ломоносова).

Целью работы является поиск потенциальных ингибиторов к кинетохорному белку Ndc 80 для нарушения связывания микротрубочки с кинетохором митотической хромосомы.

В данной исследовательской работе можно выделить следующие **задачи**:

- 1) Изучение комплекса Ndc80 с тубулином;
- 2) Разработка методами виртуальной эволюции и докинга структуры низкомолекулярного вещества, которое подавляло бы связывание комплекса Ndc80 и тубулина микротрубочек;
- 3) Проверка полученного вещества и его доработка, основанная на результатах докинга.

Для достижения вышеуказанных целей исследовательской работы будут использованы **методы**:

- Метод виртуальной эволюции лигандов;
- Докинг потенциального ингибитора.

Выводы:

- Выбран потенциальный сайт связывания ингибитора образования комплекса Ndc80 с тубулином.
- Методами виртуальной эволюции низкомолекулярных лигандов и докинга получена возможная структура ингибитора кинетохорного белка Ndc80.

Литература:

[1] Alberts B. et al. Essential cell biology. – Garland Science, 2013.

- [2] Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию: Общая цитология //Москва: Академкнига. – 2005.

РЕГУЛЯЦИЯ РОСИГЛИТАЗОНОМ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ГЛИАЛЬНЫХ КЛЕТКАХ МОЗГА

Сорокин Егор, ученик 10Н класса

Специализированный учебно-научный центр — школа-интернат имени
А.Н. Колмогорова Московского государственного университета имени
М.В. Ломоносова, Москва

Научный руководитель: Панкевич Евгения Вадимовна, студент факультета
биоинженерии и биоинформатики Московского государственного
университета имени М.В. Ломоносова

Целью моего исследования было проверить, возможна ли регуляция воспалительного ответа росиглитазоном в астроцитах мозга на клеточном уровне и исследовать вовлеченность в передачу сигнала MAPK p38. В последнее время росиглитазон рассматривают как перспективное лекарственное средство для терапии различных нейродегенеративных заболеваний с воспалительной компонентой, такие, например, как болезнь Альцгеймера. Воспаление в астроцитах играет важную роль при развитии патологических состояний центральной нервной системы. Предполагается, что полученный ранее в ряде публикаций положительный эффект росиглитазона в экспериментальных моделях данных заболеваний на животных связан с его противовоспалительным действием. Для потенциального применения росиглитазона при терапии этих заболеваний, прежде всего необходимо изучить молекулярный механизм его действия.

Для исследования влияния росиглитазона на клеточный ответ при добавлении к клеткам воспалительного стимула измерялась экспрессия генов цитокинов TNF α и IL-10 и фермента COX-2, участвующего в синтезе воспалительных медиаторов, на уровне матричной РНК. Работа выполнялась на первичной клеточной культуре астроцитов крыс. Клетки культивировались, обрабатывались росиглитазоном, липополисахаридом и специфическим ингибитором MAPK p38. Экспрессия целевых генов измерялась методом ПЦР в реальном времени.

В результате исследования было показано, что росиглитазон увеличивает экспрессию всех трех исследуемых генов развития воспалительного ответа. Блокировка МАРК p38 при воздействии росиглитазона в условиях воспаления снижала экспрессию генов до уровня экспрессии в нейтральных условиях, что показывает ее вовлеченность в передаче сигнала.

Литература:

1. C. Farina, F. Aloisi, and E. Meinl, "Astrocytes are active players in cerebral innate immunity," Trends in Immunology, vol. 28, no. 3. pp. 138–145, 2007.
2. G. Landreth, Q. Jiang, S. Mandrekar, and M. Heneka, "PPAR γ Agonists as Therapeutics for the Treatment of Alzheimer's Disease," Neurotherapeutics, vol. 5, no. 3, pp. 481–489, 2008.
3. B. Bettcher and J. Kramer, "Inflammation and clinical presentation in neurodegenerative disease: a volatile relationship," Neurocase, vol. 19, no. 2, pp. 1–19, 2012.
4. J. M. Madeira, S. M. Schindler, and A. Klegeris, "A new look at auranofin, dextromethorphan and rosiglitazone for reduction of glia-mediated inflammation in neurodegenerative diseases," Neural Regeneration Research, vol. 10, no. 3. pp. 391–393, 2015.

PREDICTING SINGLE-CELL PHENOTYPIC RESPONSE TO ANTI-CANCER DRUGS USING LIVE FOXO3A DYNAMICS

Researchers: Pichtawit Sapparojpattana¹ and Phatthanaphong Wangsahwang¹
Advisors: Pattaraya Klinton¹, Siwanon Jirawatnotai² and Somponnat
Sampattavanich²

¹Mahidol Wittayanusorn School, Nakhon Pathom, 73170, Thailand

²Department of Pharmacology, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Bangkok,
Thailand

Nowadays, even though there are potent and more specific anti-cancer drugs, most of cancer patients still could not benefit from this advancement. Treated by same type and the same dose of anti-cancer drugs, cancer patients can respond drastically different to the treatment due to their dissimilar genetic backgrounds. To solve this problem, we aim to investigate the nature of the underlying cell signaling cascades which can give rise to heterogeneous phenotypic response at single cells. FOXO3a is

an important transcription factor that has been extensively explored and shown to be involved in anti-cancer therapeutic response. FOXO3a functions as tumor suppressor with its main task as gatekeeper of cell death. Using live cell imaging and a novel technology to create FOXO3a activity reporter, we can monitor the dynamics of FOXO3a translocation down to the single-cell level. Specifically, cells will be molecularly engineered to express red-color fluorescent protein, mCherry, with nuclear localization signal for detecting nuclear boundary and the protein fusion sensor of FOXO3a-mVenus for detecting the accumulation of FOXO3a protein in different subcellular compartment. In this research, we aim to predict the cellular phenotypic response to anti-cancer drugs based on the FOXO3a translocation dynamics. Triple negative breast cancer cells (HCC1806) were treated with 6 different anti-cancer drugs (Gefitinib, Lapatinib, PD0325901, PD318088, MK2206, and A443654), each at 8 different drug concentrations. Cells were imaged using time-lapse microscopy at every 6 minutes upto 20 hours. FOXO3a activity was inferred from its relative abundance between the nucleus and the cytosol. Our preliminary result for A443654, a specific AKT inhibitor, shows significant cell death at high drug concentration. We also found that the living and dying cells can be subcategorized based on the first-peak duration of the FOXO3a dynamics. Comparison of these dynamics across different drug types will help elucidate the sources of phenotypic heterogeneity across different anti-cancer drugs.

ТРАНСКРИПЦИОННАЯ РЕГУЛЯЦИЯ В ЛОКУСЕ *YIN* *ESCHERICHIA COLI*

Белоусова Евгения, 10 Н

Специализированный учебно-научный центр (факультет) — школа-интернат имени А.Н. Колмогорова МГУ имени М.В. Ломоносова

Тутукина Мария Николаевна, Казнадзей Анна Денисовна

В настоящее время проводится огромное количество исследований, направленных на поиск эффективных методов борьбы с патогенными бактериями человека путем изучения влияния различных условий среды обитания на важные аспекты жизнедеятельности этих организмов. Связанные с изменениями окружающей среды переключения метаболических путей регулируются, в частности, на уровне транскрипции. В то же время важную

роль в метаболизме бактерий играет использование углеводов. В связи с этим целью данной работы является изучение генов встречающейся у ряда энтеробактерий кассеты *yih* (гены *yihQRSTUVW*), участвующей в метаболизме некоторых углеводов, и соответствующей регуляции. Нас заинтересовало сравнение этой кассеты с лактозной кассетой *Staphilococcus* и *Streptococcus*, т. к. мы обнаружили аналогии по функциональному сочетанию генов. В первой части работы нами были поставлены задачи поиска промоторных областей в межгенных областях *yihR/S*, *yihV/U* *yihV/W*. Мы произвели множественное выравнивание этих областей для поиска промоторов, а затем оценили способность соответствующих выделенных и амплифицированных с помощью метода ПЦР межгенных областей связываться с РНК-полимеразой. Хотя ранее считалось, что изучаемые гены входят в состав единого оперона, результаты проведенного эксперимента указывают на наличие внутренних промоторов между некоторыми генами, а значит, ферменты, кодируемые данными генами могут быть вовлечены в том числе и в разные метаболические пути, а транскрипция этих генов может по-разному регулироваться. Изучение регуляции транскрипции генов *yihV* и *yihU* и являлось второй частью нашей работы. Нами была выдвинута гипотеза о том, что белок YihW (член семейства Glpr), ген которого входит в состав этой же кассеты, является, по-видимому, регулятором транскрипции некоторых генов кассеты, в том числе генов *yihV* (YihV-киназа) и *yihU* (YihU-редуктаза). К тому же, при множественном выравнивании межгенных областей перед этими генами мы выявили гипотетические сайты посадки белка YihW. Для проверки этого предположения нами был оценён уровень матричной РНК генов *yihV* и *yihU* в клетках, использовавших в качестве источника углерода различные сахара, с помощью метода ПЦР в реальном времени. По-видимому, белок YihW является ингибитором транскрипции изучаемых генов, что наиболее четко показано для *yihU*. Но данное утверждение, безусловно, требует дальнейшей проверки.

**ИЗУЧЕНИЕ МИКРОБНЫХ СИМБИОНТОВ
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА ЛИЧИНОК TIPULA
(ACUTIPULA) MAXIMA**

**RESEARCH ON BACTERIAL SIMBIONTS IN
DIGESTIVE TRACT OF LARVAE TIPULA (ACUTIPULA)**

MAXIMA

Вилкова Евгения Александровна
Москва, СУНЦ МГУ, 10 класс

Руководитель: Костина Наталья Викторовна
факультет Почвоведения МГУ им. М.В.Ломоносова

Bacterial simbiotics, who can carry out the nitrogen fixation, play a huge role in life of their owners, especially, while they are on the stage of larva and feed on nitrogen-deficient substratum.

However no more than 1% of bacterial simbiotics of insects larvae were investigated. Bacterial associations in *Tipula (Acutipula) maxima* are not well known. There are only few works on this topic. We plan to investigate bacterial associations in digestive tract of larvae *Tipula (Acutipula) maxima*.

Симбионты-дiazотрофы играют важную роль в жизни насекомых, чей рацион беден азотом. Особенно необходим данный источник одного из важнейших биогенных элементов во время роста и развития личиночной стадии хозяина, но в настоящее время микробные симбионты изучены менее чем для 1% личинок насекомых. Есть лишь малое число работ, посвященных изучению микробного сообщества водных личинок комаров-долгоножек, например - микросимбионтов *Tipula abdominalis* [1].

В связи с этим целью нашей работы было изучение микробных сообществ пищеварительного тракта личинок комаров-долгоножек на примере личинок вида *Tipula maxima*.

В работе в основном были использованы методы, предложенные факультетом Почвоведения МГУ [2]. Азотфиксация личинок и бактерий определялась ацетиленовым методом с использованием газового хроматографа "Кристалл - 2000". Оценка потребления микросимбионтами пищеварительного тракта личинок типулид различных субстратов, сравнение с микробным сообществом почв производилась с помощью метода мультисубстратного тестирования (МСТ) [3]. С помощью теста на КОН (3%) определяли, относятся ли те или иные представители микрофлоры кишечника личинки, выращенные на питательной среде Эшби, грамположительными или грамотрицательными. По полученным данным рассчитывали необходимое для личинки массой 1 г и азотфиксацией $141 \text{ нгC}_2\text{H}_4/(\text{г} \cdot \text{час})$ время для фиксации атмосферного азота, необходимого для построения 1 г массы ее тела.

По данным, полученным в исследовании, можно сделать следующие выводы:

1. Вычисленная по формуле азотфиксация у семи личинок имеет диапазон 14,9 - 196,5 нгС₂Н₄/(г·час). Различия результатов может быть следствием зависимости активности азотфиксации от степени развития микробного сообщества, наличия благоприятных для азотфиксаторов условий, стадии пищеварения личинки.

2. Все микроорганизмы, обитающие в кишечнике *Tipula (Acutipula) maxima*, чьи колонии выросли на среде Эшби в ходе второго эксперимента, могут осуществлять азотфиксацию.

3. Тест на КОН (3% раствор) показал, что все колонии, выросшие на среде Эшби являются грамположительными.

4. Мультисубстратное тестирование показало, что выделенные из кишечника личинки *Tipula (Acutipula) maxima*, способны потреблять 90,6% субстратов, используемых на тест-планшете. Для сравнения: образец с навеской дерново-подзолистой почвы – 62,5%, а с урбо-дерново-глеевой – 73 %. То есть сообщество микроорганизмов кишечника личинки разнообразно по трофическим особенностям.

5. Личинке *Tipula (Acutipula) maxima* потребуется 79 лет для образования с помощью азотфиксации (учитывая работу только молибден-зависимой нитрогеназы) того количества азота, которое содержит ее организм. Тем не менее, требуются более точные методы исследования, учитывающие работу других типов нитрогеназы для полной оценки роли азотфиксации в жизни личинки.

Список используемой литературы:

1. Klug M.J., Kotarski S. Bacteria associated with the gut tract of larval stages of the aquatic crane fly *Tipula abdominalis* (Diptera: Tipulidae)//Appl. Environ. Microbiol. 1980. V.40, №.2. P.408–416.
2. Методы почвенной микробиологии и биохимии. Под ред. Д.Г. Звягинцева. - М.: Изд-во МГУ, 1991. С. 47-58.
3. Горленко М.В., Кожевин П.А. Мультисубстратное тестирование природных микробных сообществ. Москва, Макс Пресс, 2005 г. 115с.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АНТИТЕЛ С МАЛЫМИ ПОЛОЖИТЕЛЬНО-ЗАРЯЖЕННЫМИ АНТИГЕНАМИ

Беляева Юлия Дмитриевна, 10 «Н»
Смирнова Александра Григорьевна, 10 «Н»
Специализированный учебно-научный центр (факультет) — школа-интернат имени А.Н. Колмогорова Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, Москва
Научный руководитель: Аржаник Владимир Константинович, ФББ МГУ, аспирант

Цель работы: выявить закономерности связывания малых положительно-заряженных антигенов с антителами.

Задачи:

1. Выбрать группы антигенов, необходимых для изучения;
2. Описать взаимодействие с аминокислотами антитела, систематизировать данные;
3. Выявить закономерности связывания антигенов данного типа с антителами.

Методы:

1. Поиск по базе данных SAbDab
2. Визуализация биомолекул
3. Корреляционный анализ

Результаты:

- «+» – заряженные группы малых лигандов взаимодействуют с антителом через «-» – заряженные аминокислоты (глутаминовая и аспарагиновая кислоты)
 - Позиции, связывающие заряженные группы антигена, расположены как на гипервариабельных, так и на каркасных участках
 - Двойной пи-стэкинг, по-видимому, является более выгодным способом связывания антигена с антителом, чем электростатическое взаимодействие
 - При наличии в антигене с «+»-заряженной группой «-»-заряженных групп, в формировании электростатического взаимодействия «+»-заряженная группа может не участвовать, если участвует «-» - заряженная.

Список литературы:

1. Chothia C., Lesk A. M. Canonical structures for the hypervariable regions of immunoglobulins //Journal of molecular biology. – 1987. – Т. 196. – №. 4. – С. 901-917.
2. Петров А., Курсовая работа «Анализ роли мотива ArgH52–GluH61 в связывании антигенов антителами», 2014.

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОКСИМЕТРИИ И УСТОЙЧИВОСТИ К МИКРОФЛОРЕ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПОЛОСТИ РТА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ОЖИРЕНИИ

Яблочкина Елена 11 класс, Салехова Диана 9 класс
КГУ «Средняя образовательная школа № 81»; КГУ «Гимназия № 38», г.
Караганда

Научный руководитель: Миндубаева Фарида Анваровна, Карагандинский
государственный медицинский университет, заведующая кафедрой
физиологии, доктор мед. наук, профессор

Алиментарное ожирение приводит к функциональным нарушениям организма [1, 2], за счет нарушения микроциркуляции и гипоксии в тканях. [3] и развитию заболеваний [4, 5]. Цель исследования: Изучить изменение показателей оксиметрии на верхней и нижней губе и языке; и количества «ключевых клеток в материале из полости рта на фоне моделирования экспериментального ожирения. Исследование проводили до моделирования ожирения и через 30 суток на фоне увеличения веса на 20-23,4% от исходного у 10 беспородных собак весом 8,2-11,4 кг в соответствии с «Правилами проведения исследований с использованием экспериментальных животных» МЗ РФ. Определение содержания кислорода с помощью пульсоксиметра позволяет выявить вероятность перехода на бескислородный катаболизм. Снижение защитных свойств слизистой оболочки полости рта можно оценить по изменению количества эпителиальных клеток с адгезированными (прилипшими) на их поверхности микроорганизмами («ключевые клетки») при проведении стереометрической морфометрии мазков материала из ротовой полости. Установлено, что при ожирении происходило достоверное снижение содержания кислорода в тканях и достоверное увеличение количества «ключевых клеток» в материале из ротовой полости. То есть, отмечается снижение устойчивости слизистой оболочки полости рта к микрофлоре.

Список литературы:

1. Вебер В.Р. Ожирение (этиология, патогенез, клинические рекомендации) / В.Р. Вебер, М.Н. Копина. Великий Новгород, 2011. 203 с.
2. Després J.-P. Abdominal obesity and metabolic syndrome / J.-P. Després, I. Lemieux // Nature, 2006. 444. P. 881–887.

3. Салехов С.А. Психозэмоциональная информационно-энергетическая теория ожирения / С.А. Салехов; Великий Новгород – Алматы, 2014. – 178 с.
4. Bruce K.D. The metabolic syndrome: common origins of a multifactorial disorder / K.D. Bruce, C.D. Byrne // Postgrad Med. J., 2009. Vol. 85. P. 614–621.
5. Heindel J.J. Endocrine disruptors and the obesity epidemic / J.J. Heindel // Toxicol Sci., 2003. Vol. 76. P. 247–249.

ВЛИЯНИЕ ОРТОФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ НА МОЛОЧНЫЕ И ПОСТОЯННЫЕ ЗУБЫ ЧЕЛОВЕКА

Корлякова Мария, Лукьянова Таисия
МБОУ ИЕГЛ «Школа - 30», город Ижевск

Научный руководитель: Пономарева Наталья Леонидовна, МБОУ ИЕГЛ
«Школа - 30», учитель высшей категории

На состояние наших зубов влияет множество негативных факторов, среди которых немаловажное значение имеет кислота.

В качестве модели для исследования мы использовали ортофосфорную кислоту, содержащуюся во многих продуктах питания в качестве пищевой добавки.

В своей работе мы поставили цель: выяснить, одинаково ли воздействует ортофосфорная кислота на молочные и постоянные зубы, здоровые зубы и зубы, подверженные кариесу.

Исследования проводились на удалённых молочных и постоянных зубах. Все зубы были разделены на четыре группы.

Степень воздействия ортофосфорной кислоты на зубы определялась по изменению массы зубов до воздействия ортофосфорной кислоты и после него.

В ходе исследования было выяснено, что после выдерживания в ортофосфорной кислоте процент потери массы у молочных зубов выше чем у постоянных.

Также установлено, что и молочные и постоянные здоровые зубы потеряли большую массу, чем зубы, пораженные кариесом. Проанализировав соответствующую литературу, мы выдвинули ряд гипотез, объясняющих полученные результаты.

Также установлено, что наибольшее негативное влияние ортофосфорная кислота оказывает на коронку зуба, а наименьшее на корень.

Данные исследования могут помочь в объяснении механизмов кариесрезистентности зубов, а также устойчивости их к воздействию различных агрессивных веществ, в частности, кислот.

Список литературы:

1. Боровский Е. В. и др. Терапевтическая стоматология. — Москва, 1998. — 298 с.
2. Боровский Е. В., Леонтьев В. К. БИОЛОГИЯ ПОЛОСТИ РТА. — М: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2001. — 304 с.

ВЫДЕЛЕНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ОРГАНОВ ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

Белкин Г.И., Веницкий А.А.
Лицей 1535, Москва, Россия

belkinigor@mail.ru

Известно, что заболевания верхних дыхательных путей составляют примерно 90% от всей инфекционной патологии в детском возрасте. Принимая во внимание данную, важную в современном мире проблему, я решил попытаться вывести препарат, пригодный к применению для детей в первую очередь, так как признано, что лекарства, созданные на основе растений - максимально безопасны. Предполагаемым основным показанием данного средства – воспалительные заболевания органов верхних дыхательных путей. В ходе работы, у больной с установленным диагнозом острого фарингита, был взят соскоб из ротоглотки, а именно - микробиологический посев на различные питательные среды: Сабуро, Мюллера-Хинтона, Эндо, Чистовича, кровяной и шоколадный агары. В круг моего интереса исследования предпочтение было отдано наиболее известным традиционным средствам, применяемым при заболеваниях «простудного типа»: плодам калины обыкновенной (*Viburnum opulus*), эвкалипту прутовидному (*Eucalyptis viminalis*), бруснике обыкновенной (*Vitis idaea*), чесноку посевному (*Allium sativum*), исландскому мху (*Cetraria islandica*), пустырнику сердечному (*Leonurus cardiaca*), тысячелистнику обыкновенному (*Achillea millefolium*), элеутерококку колючему (*Eleutherococcus senticosus*), а

также в работу был включен прополис (Propolisum). В условиях стерильности были изготовлены бумажные диски, пропитанные экстрактами этих растений. В качестве критерия истины был взят стерильный диск, пропитанный дистиллированной водой. Полученные 10 дисков были внесены в исследуемые засеянные питательные среды, а оценка эффективности каждого из них должна была базироваться на основе роста или его отсутствия колоний бактерий на питательных средах. На этапе получения роста в чашках Петри при первичном посеве соскоба нам удалось выявить по морфологическим критериям а также по культуральной им показателям следующие роды бактерий: стафилококки, стрептококки, эшерихии, а также грибок из рода кандиды. При оценке результатов чувствительности к растительным антибиотикам, определялся ареол вокруг тех бумажных дисков, где отсутствовал какой-либо рост. В этом случае мы ставили знак "-", показывающий негативную колонизацию. В случае роста возле диска мы интерпретировали в сводной таблице знаком "+". В ряде случаев, мы наблюдали одну-две колонии или тонкий ареол, подобный результат мы расценивали как сомнительный и отмечали знаком "?". После предварительной бактериоскопии выделенных штаммов бактерий и пересева колоний на отдельные среды, была определена чувствительность микроорганизмов к данным образцам, где свой бактерицидный эффект показали исландский мох, прополис и чеснок. На основе полученных данных я получил препарат, который возможно применять в форме сиропа или спрея интраназально. Мой эксперимент проводился в условиях лаборатории с соблюдением всех соответствующих правил и техник безопасности: халаты, перчатки, очки. Бактерии на питательных средах росли в привычной для них температуре: человеческого тела, а именно - около 37°. На всех этапах работы с бактериальными образцами соблюдалась стерильность, что снижает влияние сторонних факторов. Эта работа открыла передо мной новые грани микробиологии, позволила взглянуть на бактерии напрямую, а не с буклета красочного атласа или фотографии в интернете. Мне предстоит еще выделить флору из других локализаций, возможно из раневой поверхности, а возможно, применяя свои знания в области химии, мне все-таки удастся открыть те самые молекулы в исландском мхе - цетрарии, которые обладают сильным антибактериальным эффектом. Также следует добавить, что в будущем я планирую улучшать свое лекарство «Люмикс +», которое я и создал во время этого эксперимента - убирать изъязвы, облегчать производство, увеличивать состав, и даже продвигать препарат на рынке...

В своей научной работе я пользовался книгами:

1. "Мир, созданный химиками" Петра Образцова 2014 года,
2. "Основы медицинской химии" В. Г. Граника 2001 года,
3. "Микрокосм" Карла Циммера 2008 года,
4. "Все о микробиологии" Н. П. Елинова 1988 года,
5. «Кровотечения в последовом и раннем послеродовом периоде». Врачебное пособие//Под ред. А.Н.Стрижакова, Баева О.Р., А.И.Давыдова. М., ГЭОТАР, 2009, С.354-376.

Во время исследования я пользовался различными сайтами:

<http://medicine-live.ru/tag/антибиотики/>

<http://bsmy.ru/1646>

http://examat.ucoz.com/news/consilium_medicum/2013-02-22-56

<http://shkolazhizni.ru/archive/0/n-26013/>

<http://midgardnews.ru/uchyonye-vyyasnili-kak-proyavlyayutsya-antibakterialnye-svoystva-serebra/>

<http://cyberleninka.ru/article/n/vklad-lui-pastera-v-mikrobiologiyu>

<http://microbiology.ucoz.org/index/>

ВЛИЯНИЕ СВЕТОВОГО ПОТОКА НА РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕЛЕННЫХ КУЛЬТУР

Круглова Дарья, 11 класс

МБОУ «Гатчинская средняя общеобразовательная школа №8 «Центр образования», Ленинградская область, ГБОУ ДОД «Интеллект».

Руководители: Яковлева Ирина Алексеевна, учитель физики, Сляпцова Татьяна Николаевна, учитель биологии. Консультант: Дубенская Галина Игоревна, к.б.н.

Актуальность: Санкции по ввозу овощей и фруктов открыли экономическую нишу для российских производителей тепличных культур. Научные исследования и повседневная практика в области растениеводства показывают прямую зависимость урожайности культур, выращиваемых в условиях теплиц, от количества получаемого ими света. Соответственно, оптимально подобранное освещение и его функциональный режим вызывает положительные изменения в динамике и качестве роста растений. Цель работы: Определить экологический и экономический эффект при выращивании зеленных культур при различных источниках освещения. Методики исследования. Определение зависимости между изменением освещенности растения и интенсивностью фотосинтеза по кислороду, измерение спектрального состава светового потока и активности фотосинтеза

у кресс-салата и горчицы, измерение спектральных характеристик источника освещения проводились при помощи современного оборудования фирмы PASCO. При изучении влияния разных источников освещения на развитие кресс-салата и горчицы семена высеивались в 4 партии по 50 семян в каждой чашке Петри и помещались в установку разными источниками освещения: лампа накаливания, красные светодиоды, синие светодиоды; белые светодиоды; фитолампа и контроль (растения на подоконнике). Проведение морфометрических измерений и измерение биомассы проводилось по стандартной методике.

Результаты: 1) Оптимальная интенсивность фотосинтеза наблюдается при освещенности свыше 2500 люкс и прекращается при освещенности ниже 400 люкс. 2) Пики поглощения находятся на красном и синем частях спектра, в то время как зеленая часть спектра для фотосинтеза бесполезна. Максимальная интенсивность фотосинтеза в растениях кресс-салата отмечалась при освещении красным спектром, при том интенсивность фотосинтеза при освещении красными диодами на 45% выше, чем при освещении синими. Таким образом, красный спектр является наиболее эффективным. 3) Развитие растений при освещении светодиодами происходит интенсивнее, чем при освещении лампами накаливания. Освещённые синими светодиодами растения кресс-салата на 6% биологически продуктивнее, чем растения, освещённые белыми светодиодами и лампой накаливания, красными – на 15%, фитолампой – на 26%. Следовательно, при замене ламп накаливания светодиодами или фитолампой мы получаем положительный экологический эффект. 4) Анализ экономической эффективности показал, что использования диодных ламп в 12 раз выгоднее, чем использование ламп накаливания. Окупаемость установки наступает через четыре месяца с момента начала её использования.

Список литературы:

- 1.Медведев С.С. Физиология растений: Учеб.СПб.: Изд-во С.-Петербур. Ун-та, 2004 – 423 с.
- 2.Протасова Н. Н. Светокультура как способ выявления потенциальной продуктивности растений. Физиология растений. Т. 34. Вып. 4. 1987 – 334 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДНЫХ ФЕРРОЦЕНОВ

Неганов Лев, 11 «А» класс

Известно, что перекисное окисление липидов (ПОЛ) играет важную роль во многих физиологических процессах в норме, а также при различных патологиях. Нарушение равновесия между работой внутренней системы антиоксидантной защиты и выработкой свободных радикалов, и в следствии их накопление, может привести к развитию оксидативного стресса, сопровождающего воспалительные, нейродегенеративные и онкологические заболевания [1]. Также известно, что окислительно-восстановительные превращения ферроценильной группы могут влиять на регуляцию редокс-процессов в живой клетке. Поэтому сами ферроцены, а также их различные комплексы с большой вероятностью могут проявлять свойства биологически активных соединений, в частности антиоксидантов. Таким образом актуальной задачей является изучение биологической активности различных производных ферроценов с целью поиска среди них эффективных антиоксидантов. Поэтому целью нашей работы явилось изучение антиоксидантной активности производных ферроценов.

В ходе исследования было проведено изучение антиоксидантной активности (по способности ингибировать ПОЛ с помощью ТБК-теста [2]) синтезированных в ходе химической модификации на кафедре медицинской химии и тонкого органического синтеза, химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова производных ферроцена, в результате чего было показано, что большая часть ферроценильных производных со стержнеобразной боковой цепью проявляют свойства антиоксидантов и эффективно ингибируют пероксидное окисление липидов гомогената мозга крыс. Определен ряд веществ-лидеров 315, 400 и 18 у которых величина IC_{50} антиоксидантного эффекта не превышает 11 мкМ. При определении потенциальной цитотоксичности было проведено исследование влияния производных ферроценов на выживаемость культуры клеток нейробластомы SH-SY5Y (с помощью МТТ-теста [3]), в ходе чего было выявлено, что в исследованной концентрации данные соединения не влияют на выживаемость клеток и могут быть отнесены к малотоксичным веществам.

Таким образом вещества-лидеры 315, 400 и 18 в дальнейшем могут быть использованы в качестве основы для создания потенциальных лекарственных препаратов с антиоксидантной активностью.

Список литературы:

1. Симонян А. В. Антиоксиданты в современном здравоохранении // Медицинский вестник, 2008, № 16 (443)
2. Артюхов В.Г., Наквасина М.А., Биологические мембраны: структурная организация, функции, модификация физико-химическими агентами. – Воронеж: Изд. ВГУ, 2000. – 296 с.
3. Niks M., Otto M. Towards an optimized MTT assay. // J Immunol. – 1900. – V. 130, № 1. – p. 149-151

РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПАСПОРТА РОДНИКА «ХОЛОДНЫЙ» ГОРОДА МОСКВЫ

Булдашов Иван, 8 класс

Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение Гимназия
1507 города Москвы

Научные руководители: Александрова Вера Павловна, ГБОУ Гимназия № 1507, учитель биологии, к.б.н.; Заугарова Лариса Викторовна, ГБОУ Гимназия № 1507, учитель биологии

Научный консультант: Гусейнов Амир Нурулаевич, профессор РГГРУ, к.г.н.

Для разработки паспорта водоема ставились следующие задачи: изучить историю родника, провести геодезическую оценку окружающей местности, оценить качество воды.

История водоема была изучена с использованием доступной справочной литературы.

Геодезическая оценка местности была проведена по данным научных источников и путем визуального обследования водоема и прилегающей территории. Неглубокое залегание питающих вод, характер георельефа и номенклатура близлежащих объектов не исключают инфильтрацию стоков, особенно в периоды осадков, снеготаяния, при аварии коммуникаций.

Органолептическая оценка воды на запах, цвет, прозрачность, вкус и взвешенные частицы была проведена самостоятельно путем изучения взятой из водоема пробы, вода была признана чистой. С помощью термометра и секундомера были самостоятельно вычислены среднесуточная температура и средний дебит водоема. Гидрохимический анализ состава воды был проведен методом атомной абсорбции в пламени воздух-ацетилен на спектрофотометре аналитической лаборатории Кафедры геохимии ландшафтов и географии почв Географического факультета МГУ, вода была признана в целом чистой,

однако с существенным превышением ПДК по кальцию и повышенной жёсткостью. По сравнению с мониторинговыми данными ученых РГГРУ пятнадцатилетней давности, наблюдается ухудшение качества воды.

По обобщенным в паспорте водоема результатам, в современной Москве родник «Холодный» является природным и культурным наследием города, нуждается в сохранении, обустройстве и охране, но в то же время не может быть признан источником питьевой воды. Представляется необходимым дальнейшее регулярное исследование динамики водоема.

Список литературы:

- [1] Алексеев П.Д., Губарь Н.М. Теплый Стан: История и современность. М. 2006.
- [2] Гусейнов А.Н. и др. Изучение водных экосистем в урбанизированной среде. М. 2015.
- [3] Осипов В.И., Медведева О.П. Москва: Геология и город. М. 1997.
- [4] Департамент природопользования города Москвы. Памятники природы Москвы. М. 2005.
- [5] Швец В.М., Лисенков А.Б., Попов Е.В. Родники Москвы. М. 2004.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ НАПИТКИ И ПОВЕДЕНИЕ: ПОЛЬЗА ИЛИ ВРЕД

Ефремова Елизавета, 10 класс

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования «Детский эколого-биологический центр
«Росток» г. Уфа Республика Башкортостан

Научные руководители: Галиева Лилия Филаритовна, МБОУ ДО ДЭБЦ
«Росток», педагог дополнительного образования;
Гурьянова Ольга Петровна, МБОУ СОШ № 104, учитель высшей категории

В настоящее время вопрос о пользе или вреде энергетических напитков остается спорным. В связи с этим, целью нашей работы стало: изучение влияния однократного употребления энергетических напитков на поведение крыс.

Объектами исследования были 20 молодых (возраст 4 месяца) самцов крыс линии WAG/Rij с генотипом A2A2 – крыс с генетически врожденной абсансной эпилепсией [2]. Животных тестировали в установке «Открытое поле» [1] дважды - через 15 минут и через 3 часа после перорального введения энергетика. Обработку и анализ данных проводили в программном пакете

Statistica 6.0. Исследовали такие напитки, как «Red Bull», «Burn», «Adrenaline Rush».

Через 15 минут после употребления всех вышеперечисленных энергетических напитков, происходит резкое повышение показателей двигательной активности и исследовательской деятельности. При этом животные «не боялись» и очень часто выходили в освещенный центр поля, что для этой линии крыс совсем не характерно. Повторное тестирование через 3 часа выявило значительное снижение обоих вышеперечисленных параметров, по сравнению с контрольными цифрами. Показатели груминга понизились во всех эпизодах тестирования. Причем, наблюдалось сокращение этапов груминга и частые случаи иммобилизации через 3 часа после употребления энергетиков, что говорит о повышении тревожности крыс. По воздействию на поведение, схожие результаты наблюдаются после употребления «Red Bull» и «Adrenaline Rush». Показатели после употребления «Burn», наиболее близки к контрольным. Таким образом, даже однократный прием энергетических напитков пагубно влияет на поведенческую активность крыс, приводя их в итоге к угнетенному тревожно-депрессивному состоянию.

Список литературы:

1. Hall C.S. Emotional behavior in the rat. I. Defecation and urination as measures of individual differences in emotionality // J.Comp. Psychol., 1934. 18, 385.
2. Van Luijtelaa E.L., Coenen A.M. Two types of electrocortical paroxysms in an inbred strain of rats. Neuroscience Letters. 1986. V.70, №3. P.393-397.

ВЛИЯНИЕ ПОЛОВЫХ СТЕРОИДОВ НА ПОВЕДЕНИЕ САМОК КРЫС В ДИНАМИКЕ ЭСТРАЛЬНОГО ЦИКЛА

Коннова Елена, 9 класс

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования «Детский эколого-биологический центр
«Росток» г. Уфа Республика Башкортостан

Научные руководители: Галиева Лилия Филаритовна, МБОУ ДО ДЭБЦ
«Росток», педагог дополнительного образования;
Гурьянова Ольга Петровна, МБОУ СОШ № 104, учитель высшей категории

Гормоны и поведение взаимодействуют в большом числе функциональных систем, включая половое поведение и многие другие [2]. Данные, полученные в различных условиях на крысах разных линий, свидетельствуют о

существовании определенной зависимости поведения от фазы эстрального цикла, что связывается с циклическими изменениями концентрации половых стероидов в плазме и в ткани мозга [1].

Цель нашей работы: выявление влияния уровней половых гормонов на поведение самок крыс линии WAG/Rij в динамике эстрального цикла.

Объектами исследования были 10 половозрелых (6 месяцев) самок с генотипом A2A2 инбредной линии крыс WAG/Rij, характеризующихся генетической предрасположенностью к абсансной эпилепсии [4]. Экспериментальная часть заключалась в предварительном взятии влагалищного мазка, с целью определения эстрального цикла и последующем тестировании крыс в тесте «Приподнятый крестообразный лабиринт» [6]. Обработку и анализ первичных данных проводили в программе Statistica 6,0.

Таким образом, наши исследования показали, что признаки тревожности, характерные крысам с генотипом A2A2, наблюдаются в поведении животных независимо от стадии эстрального цикла. Это проявляется в том, что на всех его стадиях животные предпочитают закрытый рукав лабиринта, к которому присоединяются значимые изменения со стороны исследовательской деятельности на стадии эструса – пике активности эстрогена; и со стороны показателей груминга на стадии метэструс – пике активности прогестерона.

Список литературы:

1. Виноградова Е. П. Влияние различных стадий полового цикла на поведение крыс в крестообразном лабиринте// Журн. ВНД. 1999. Т.49. №6. с. 1039-1045.
2. Дьюсбери Д. Поведение животных. Сравнительные аспекты. М. 1981.
3. Pellow S., Chopin P., File S.E. et al. Validation of open: closed arm entries in elevated plus-maze as a measure of anxiety in the rat // J. Neurosci Methods. 1985. V. 14. P. 149-167.
4. Van Luijtelaaar G., Coonen A. The WAG/Rij rat model of absence epilepsy. Epilepsy Res. 1989. Vol. 1. P. 297-299.

ДИНАМИКА ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ САМОК КРЫС В ОНТОГЕНЕЗЕ

Панченко Дарья, 9 класс

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования «Детский эколого-биологический центр
«Росток» г. Уфа Республика Башкортостан

Научные руководители: Галиева Лилия Филаритовна, МБОУ ДО ДЭБЦ
«Росток», педагог дополнительного образования;
Гурьянова Ольга Петровна, МБОУ СОШ № 104, учитель высшей категории

Исследование механизмов эпилептогенеза, составляющих основу эпилепсии, актуально, так как это заболевание является самой распространенной психоневрологической патологией. Но решение этой проблемы возможно только с помощью фундаментальных разработок в области нейробиологии, успех которых зависит от правильно выбранной модели - крыс WAG/Rij – инбредной линии, широко используемой для изучения механизмов абсансной эпилепсии человека, причины возникновения которой, остаются до настоящего времени неизвестными [3].

Цель работы: сравнительная характеристика поведенческих показателей крыс в онтогенезе. Объектами исследования были 10 самок крыс линии WAG/Rij по 5 животных в возрасте 3х месяцев и в 1 год и 3 месяца. Поведение крыс изучали в установке «Открытое поле» [1] и «Приподнятый крестообразный лабиринт» (ПКЛ) [2]. Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Statistica 6.0.

Таким образом, мы выявили, что с увеличением возраста крысы снижается уровень тревожности и интенсивность исследовательской деятельности; не изменяются показатели двигательной активности и количество эпизодов груминга; длительность груминга увеличивается почти в 2 раза. Полученные в работе результаты углубляют существующие представления о роли дофаминергической системы в патогенезе эпилепсии и показывают, насколько фактор возраста влияет на поведенческую активность и уровень тревожности животных.

Список литературы:

1. Hall C.S. Emotional behavior in the rat. I. Defecation and urination as measures of individual differences in emotionality // J.Comp. Psychol., 1934. 18, 385.
2. Pellow S., Chopin P., File S.E. et al. Validation of open: closed arm entries in elevated plus-maze as a measure of anxiety in the rat // J. Neurosci Methods. - 1985. - V. 14. - P. 149-167.
3. Van Luijtelaa E.L., Coenen A.M. Two types of electrocortical paroxysms in an inbred strain of rats. Neuroscience Letters. 1986. V.70, №3. P.393-397.

ВЛИЯНИЕ УПОТРЕБЛЕНИЯ АНТИДЕПРЕССАНТОВ НА ПОВЕДЕНИЕ САМЦОВ КРЫС

Макеева Полина, 10 класс

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования «Детский эколого-биологический центр
«Росток» г. Уфа Республика Башкортостан

Научные руководители: Галиева Лилия Филаритовна, МБОУ ДО ДЭБЦ
«Росток», педагог дополнительного образования;
Гурьянова Ольга Петровна, МБОУ СОШ № 104, учитель высшей категории

Цель работы: изучение влияния употребления антидепрессантов на поведение крыс.

Объектами исследования стали 20 четырехмесячных самцов крыс инбредной линии WAG/Rij с генетически врожденной абсансной эпилепсией [5], с генотипом A2A2 - наиболее тревожной и депрессивной [1], характеризующиеся дисфункцией дофаминэргической системы [4]. Известна ключевая роль дофамина в патогенезе депрессивных нарушений у животных и человека [2]. Поведение крыс регистрировали в тесте «Открытое поле» [3]. Изучаемые антидепрессанты «Глицин Био», «Тенотен», «Персен» различались по составу. Обработку и анализ данных вычисляли в программном пакете Statistica 6.0.

Таким образом, мы выяснили, что даже однократный прием антидепрессантов приводит к значимым изменениям поведенческой активности крыс: все исследуемые препараты понижают двигательную активность ($p < 0,001$); по влиянию на исследовательскую деятельность, «Глицин био» повышает показатели, «Персен» - не изменяет, а «Тенотен» – значимо снижает.

Список литературы:

1. Леушкина Н.Ф., Ахмадеев А.В., Калимуллина Л.Б. Характеристика поведения крыс, различающихся по генотипу локуса TAG 1A гена рецептора дофамина второго типа, в тесте приподнятый крестообразный лабиринт. Фундаментальные исследования. 2010. № 5. с.34-38.
2. Dziedzicka-Wasylewska M., Willner P., Papp M. Changes in dopamine receptor mRNA expression following chronic mild stress and chronic antidepressant treatment. Behav. Pharmacol. 1997. V. 8. < 6–7. P. 607–618.
3. Hall C.S. Emotional behavior in the rat. I. Defecation and urination as measures of individual differences in emotionality // J.Comp. Psychol., 1934. 18, 385.
4. Midzianovskaya I.S., Kuznetsova G.D., Coenen A.M., Spiridonov A.M., van Luijtelaa E.L. Electrophysiological and pharmacological characteristics of two types of spike-wave discharges in WAG/Rij rats. Brain Research. 2001. V.91.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОВЕДЕНИЯ КРЫС, ПЕРЕНЁСШИХ ГИПОКСИЮ В ЭМБРИОНАЛЬНЫЙ ПЕРИОД РАЗВИТИЯ, В ТЕСТЕ «ОТЧАЯНИЯ»

Коровин Борис Евгеньевич, Павлова Валерия Олеговна
Санкт-Петербург, Гимназия 505, 10 и 11 классы

Руководитель: Вольнова Анна Борисовна, д.б.н., СПбГУ.

За 1 год в России рождается около 1 200 000 человек, из них 5% составляют дети, которые родились с гипоксией. Гипоксия во время беременности и родов – один из важнейших неблагоприятных факторов, который может привести к значительным нарушениям, прежде всего, в развитии центральной нервной системы, мозга и, как следствие, изменениям в поведении. Поэтому целью нашей работы стало исследование последствий гипоксии, перенесенной крысами на 14-й день внутриутробного развития, при анализе поведения животных в тесте вынужденного плавания.

Были поставлены следующие задачи:

1. исследовать общий характер поведения крыс в тесте Порсолта
2. сравнить характеристики поведенческих реакций у крыс контрольной и гипоксической групп
3. выявить особенности поведения в тесте Порсолта, характерные для крыс, перенесших пренатальную гипоксию.

Опыты по проведению гипоксического воздействия на беременных самок крыс были проведены заранее, сотрудниками Лаборатории сравнительной физиологии и патологии центральной нервной системы ИЭФиБ РАН (Институт эволюционной физиологии и биохимии, Российская академия наук). В ходе экспериментов одну группу самок-крыс на 14 день беременности подвергали воздействию гипоксии в барокамере. Барокамера представляла собой герметически закрытое помещение, в котором создавалась пониженная концентрации кислорода (5% и азота – 95%, по сравнению с нормальной концентрацией в воздухе кислорода около 21% и азота 78%) длительностью 20 минут. Применяли нормобарическую гипоксию, не изменяя значения давления в камере (Васильев, 2007).

Мы исследовали общий характер поведения крыс в тесте вынужденного плавания, сравнили хар-ки поведенческих реакций у крыс контрольной и

гипоксической групп, также смогли выявить некоторые особенности и закономерности поведения крыс гипоксической группы.

Крысы как контрольной, так и экспериментальной групп при проведении теста достоверно большую часть времени находятся в состоянии иммобилизации – в состоянии пассивного плавания.

Суммарные длительности эпизодов пассивного и активного плавания у крыс обеих групп достоверно не различаются. Длительности отдельных эпизодов иммобилизации были достоверно короче у животных, перенесших пренатальную гипоксию, по сравнению с контрольными крысами.

Основная литература:

1. Патофизиология: Учебник / Литвицкий П.Ф. – М.: ГЭОТАР-МЕД. 2010.– Т.1.
2. Патофизиология: Учебник – 4 изд. Переработанное и дополненное. / Литвицкий П.Ф. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2007. – 497 с., ил. учебник с CD-диском, являющийся компонентом универсального и самодостаточного учебно-методического комплекса «Патофизиология».
3. Патофизиология. В 3 т.: Учебник / Под ред. А.И. Воложина, Г.В. Порядина. – Т. 1. – М.: Издательский центр «Академия», 2006.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОВЕДЕНИЯ КРЫС, ПЕРЕНЕСШИХ ПРЕНАТАЛЬНУЮ ГИПОКСИЮ, ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ СУОК-ТЕСТА

Корниенко Анастасия Юрьевна
АГ СПбГУ им. Фаддеева, Санкт-Петербург

Научный руководитель: Вольнова Анна Борисовна, СПбГУ, Биологический факультет, вед. научн. сотр., д.б.н..

Успехи в развитии медицины в XXI веке привели к значительному снижению детской смертности. В то же время, у детей отмечается рост неврологических нарушений, связанных с неблагоприятным течением беременности матери. Внутриутробная гипоксия является одной из основных причин возникновения заболеваний головного мозга у новорожденных. Для изучения особенностей поведения, связанных с патологическими изменениями в головном мозге человека, сначала исследования проводят на лабораторных животных.

Целью работы было исследовать, как пренатальная гипоксия влияет на особенности поведения лабораторных крыс. Потомство крыс, перенесших пренатальную гипоксию, было получено сотрудниками лаборатории сравнительной физиологии и патологии ЦНС им. Сеченова РАН. Исследование проводилось на 47 трехмесячных самцах крыс линии Вистар. Крысы были разделены на две группы: экспериментальную и контрольную. Сравнение поведения крыс проводилось в Суок-тесте (08.06.15-10.06.15).

По полученным данным можно заключить, что пренатальная гипоксия ведет к нарушению двигательной активности. Это предположение основано на достоверно меньшем числе эпизодов исследовательской активности (стойек и свешиваний) и большем числе падений и оскальзываний у крыс экспериментальной группы. В целом, мы считаем, что пренатальная гипоксия оказала негативное воздействие на развитие мозга крыс экспериментальной группы, что отразилось в особенностях их поведения. Необходимы дальнейшие исследования, чтобы подтвердить или опровергнуть выдвинутые предположения.

Список литературы:

1. Журавин И.А., Дубровская Н.М., «Развитие двигательного поведения в онтогенезе крыс, перенесших гипоксию на разных этапах эмбриогенеза» автореферат диссертации, 2007 г.
2. Калужев А.В., Туохимаа П., «Суок-тест — новая поведенческая модель тревоги», Нейронауки., 2005 г., № 1, с. 17-23
3. Литвинский П. Ф., «Патофизиология» учебник, 2012 г., том 1, с. 422-449

ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ И РАЗВЕДЕНИЯ ЗМЕЙ РОДОВ VOIGA И DINODON В УСЛОВИЯХ ДОМАШНЕГО ТЕРРАРИУМА.

Таран Андрей, 9 класс

Государственное образовательное учреждение школа № 2075, г. Москва

Научный руководитель: Рябов Сергей Александрович, Зоопитомник
Московского зоопарка, заведующий отделом герпетологии и заведующий
отделом энтомологии.

В мире быстро исчезают тропические леса и вместе с ними многие виды животных и растений. Для того чтобы сохранить для будущих поколений

представителей некоторых исчезающих видов их необходимо переселить в условия террариума и обеспечить их здоровое размножение и содержание потомства. Так известно, что исчезнувшую в живой природе *Rhynchophis boulengeri* удалось развести в неволе от нескольких особей и в настоящее время потомство этих змей составляет в террариумах всего мира более чем 10000 особей [1]. Таким образом удалось спасти от вымирания этих прекрасных животных. Содержание многих видов змей не сложно, если взяты изначально здоровые и взрослые особи, и, если обеспечены конкретно для этого вида условия в террариуме. Разведения же добиться бывает крайне сложно: для этого нужно обеспечить грамотную зимовку, правильно простимулировать партнеров, правильно проинкубировать яйца, вырастить молодняк.

В настоящем докладе сообщается о технологии выращивания новорожденных *Dinodon*, их искусственное вскармливание, проведение зимовки и разведение. Описана технология адаптации взятых из природы *Boiga* и их разведение [2]. Рассказано также об условиях содержания и разведения *Lampropeltis californiae*.

Список литературы:

1. Orlov, N. & Ryabov, S. & Schulz, K.-D. (1999): Eine seltene Natter aus Nordvietnam, *Rhynchophis boulegeri Mocquard, 1897* (Squamata: Serpentes: Colubridae), Sauria, Berlin, 1: 3-8.
2. Рябов С.А. Разведение шести видов бойг (*Boiga*) в Тульском экзотариуме в 1999 году// Научные исследования в зоологических парках. Вып. 11. 1999. С. 119–124.

СОВРЕМЕННЫЙ ВИДОВОЙ СОСТАВ ЖУКОВ- КОКЦИНЕЛЛИД (*COLEOPTERA, COCCINELLIDAE*) КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Мазакينا Виолетта, 10 класс

Муниципальное учреждение дополнительного образования «Малая академия» муниципального образования г. Краснодар

Волкова Полина Олеговна МУ ДО «Малая академия», педагог
дополнительного образования

На сегодняшний день до конца не установлено видовое разнообразие кокцинеллид, в том числе в условиях леса. В результате искусственного размножения и выпуска в агроценозы с целью биозащиты,

акклиматизировался и расселился новый вид - *Harmonia axyridis*. Ввиду своей плодовитости и прожорливости хармония может вытеснять аборигенные виды (Орлова-Беньковская, 2013). Поэтому актуально изучение современного видового состава кокцинеллид Кубани, включающее наблюдения за распространением хармонии изменчивой по территории края, а также за численностью популяций аборигенных видов коровок. Цель исследований - изучение видового разнообразия кокцинеллид, обитающих в условиях Краснодарского края. Задачи: уточнить современный видовой состав кокцинеллид Краснодарского края; провести анализ внутривидовых форм хармонии изменчивой; установить видовой состав кокцинеллид на примере табачного агроценоза и провести его анализ.

В результате проведённых сборов жуков методом энтомологического кошения сачком, визуального наблюдения с фотографированием и применением определителей, уточнён современный видовой состав жуков сем. *Coccinellidae* в условиях Краснодарского края, который состоит из 12 видов, относящихся к 10 родам, и представлен (подсемейство *Coccinellinae* L., триба *Coccinellini* с родами *Coccinella* L., (1 вид), *Adalia* M. (1 вид), *Vibidia* M. (1 вид), *Propylaea* M. (1 вид), *Hippodamia* M. (3 вида), *Harmonia* M. (1 вид). Триба *Halyziini* - 1 род *Psyllobora* (1 вид). Триба *Tytthaspidini* - 1 род *Tytthaspis* (1 вид). В подсемейство *Chilocorinae* Muls., триба *Chilocorini* - один род *Exochomus* Redt. (1 вид). Подсемейство *Epilachninae*, - триба *Epilachnini* 1 род *Subcoccinella* (1 вид). Определены 5 форм (вариетет) нового вида азиатской божьей коровки *Harmonia axyridis*. Описаны структурные элементы рисунка надкрылий данных форм. На примере табачного агроценоза установлен доминирующий аборигенный вид - семиточечная божья коровка – *Coccinella septempunctata* L., её встречаемость составляет 42-55%.

Список литературы:

1. Орлова-Беньковская М.Я. Опасный инвазионный вид божьих коровок *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera, Coccinellidae) в Европейской России // Российский журнал биологических инвазий, 2013, № 1. - С. 75-82.
2. Хаббибулин В.Ф. Атлас – определитель кокцинеллид (божьих коровок) (Coleoptera: Coccinellidae) и жуков – листоедов (Coleoptera: Chrysomellidae) Башкортостана: учебное пособие / В.Ф. Хаббибулин, О.С. Муравицкий. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2011. - 126с.

ИНТРОДУКЦИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *JUGLANS*

И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Семенов Анатолий, 9 класс

Муниципальное общеобразовательное учреждение средняя школа № 75,
г. Волгоград

Научный руководитель: В.А. Семенютина, ФГБНУ «ВНИАЛМИ», аспирант

Целью исследований является определение перспективных видов *Juglans* для многофункциональных насаждений Нижнего Поволжья на основе изучения их биологического потенциала в условиях интродукции.

Объектами исследований являлись шесть видов рода орех: грецкий – *J. regia*, айлантолистный – *ailanthifolia*, маньчжурский – *mandshurica* Maxim, серый – *J. cinerea* L, скальный – *J. rupestris* Engelm., чёрный – *J. nigra* L. различные по возрасту и географическому происхождению. Они произрастают в коллекциях Волгоградского и Камышинского дендрариев ВНИАЛМИ и на территории ФГУП «Волгоградское».

В условиях сухой степи орехи характеризуются различным по продолжительности периодом роста побегов. Основной прирост приходится на вторую и третью декады мая. Хороший рост в условиях светло-каштановых почв отмечен у орехов североамериканского происхождения (серый и скальный) (высота 7,7 – 9,5 м в возрасте 38-39 лет). Медленный прирост отмечен у орехов дальневосточного происхождения (айлантолистный, маньчжурский). Зацветает орех в условиях Волгограда в мае, первыми дальневосточные виды (айлантолистный, маньчжурский). Период цветения колеблется от 15 до 23 дней. По степени засухоустойчивости виды ореха можно подразделить на три группы. Высокую степень проявили североамериканские виды (орехи серый и скальный), составившие первую группу. В течение сезона они имеют более стабильную общую оводнённость листьев и без повреждений переносят засушливый период. Среднюю засухоустойчивость показали орех грецкий и чёрный. В течение неблагоприятного периода у них снижался тургор листьев. И к третьей группе относятся дальневосточные виды ореха – айлантолистный и маньчжурский. У них имеются явные признаки повреждения листового аппарата от подсыхания.

Основным фактором, ограничивающим возможность выращивания орехов в условиях сухой степи, является их низкая зимостойкость. Это основная причина подмерзания в экстремальные годы видов южного происхождения (орехи грецкий, айлантолистный). В результате действий низких температур у

орехов грецкого и айлантолистного подмерзают однолетние и многолетние побеги.

Таким образом, виды *Juglans* представляют интерес для каштановых и светло-каштановых почв Волгоградской области. Для защитного лесоразведения и озеленения эффективны зимостойкие североамериканские виды – орехи серый, скальный и чёрный. Ценны питательными свойствами орехи грецкий и маньчжурский.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ЕЖИ СБОРНОЙ *DASTYLIS* *GLOMERATA* L.

Козлова Полина, 9 класс
МБОУ ИЕГЛ «Школа - 30», г. Ижевск

Научный руководитель: Пономарева Наталья Леонидовна, учитель биологии
МБОУ ИЕГЛ «Школа — 30»

Глобальное техногенное воздействие на биоту, в том числе на фитоценозы, часто приводит к сравнительно быстрым перестройкам сообществ организмов, сильным колебаниям их демографических параметров, которые довольно сложно изучать, проводя биомониторинговые исследования. Представляется, что в таких условиях оперативными, удобными, экономичными и достаточно объективными методами оценки состояния фитоценозов и ценопопуляций растений могут быть методы оценки их репродуктивного потенциала.

В качестве модели для изучения адаптации популяции к антропогенному воздействию мы выбрали ежу сборную, самоподдержание которой осуществляется семенным способом.

В соответствии с вышесказанным были поставлена следующая цель: провести исследования всхожести семян двух ценопопуляций ежи сборной в районе города и опушки леса пригорода Ижевска.

Сбор семян проводился в двух популяциях. После определения массы 1000 зерновок (г) был заложен опыт по проращиванию семян с использованием метода рулонной культуры. В одном варианте семена проращивали с раствором эпина (эпибрассинолида), оказывающим стимулирующее

воздействие. В другом варианте в качестве ингибитора был использован гербицид лазурит. В третьем, контрольном варианте семена проращивали на водопроводной воде. Опыты с семенами всех популяций проводили одновременно, повторность опыта двукратная. Статистический анализ результатов исследований проведен с использованием стандартных методов описательной статистики с помощью компьютерной программы STATISTICA 5,5.

Во всех вариантах опыта максимальные показатели всхожести семян, длины корня и листа у проростков наблюдаются для зерновок из городского местообитания, что является адаптацией растений к условиям значительной антропогенной трансформации экотопа.

Список литературы:

1. Изучение ценопопуляций растений «Красной книги Удмуртской республики» в природе и при интродукции: Учеб.-метод. Руководство / Сост. О.Г.Баранова. – Ижевск: Издательский дом «Удмуртский университет», 2006. – 74 с.
2. Лебедев П.В. Особенности проявления морфогенеза луговых злаков в зависимости от факторов внешней среды // Морфогенез луговых злаков и условия внешней среды. Ученые записки №73. Серия биологическая, вып.4. – Свердловск, 1968. – С. 155-210.

РЕГАЛИИ АРАХНЫ

Имамеев Эмиль Рустамович
МКОУ ТСОШ №2 им. М.И. Халилова
г. Теберда

Руководитель: Байрамкулова Светлана Умаровна

Актуальность работы заключается в решении проблем разведения и содержания арахнидов в современной террариумистике. Тем самым в данной научной работе приводятся методы содержания пауков-птицеедов, а так же меры предосторожности и несколько дельных советов по обращению с опасными пауками.

Одной из главных проблем террариумистики – выбор паука – птицееда с подходящими по своему профилю чертами. То есть начинающий арахновод не способен будет содержать паука с высоким уровнем агрессии и опасной токсикологией яда. Следовательно, человеку нужно помочь определить вид, который точно подходит арахноводу по профилю. Но к сожалению в наше

время множество людей допускают большую ошибку, приобретая паука, которого не рекомендуют содержать начинающему паководу. Следовательно, подвергаются укусам своих питомцев. Задачей нашей научной работы является предотвращение вышеупомянутой проблемы, путем составления рейтинга по уровню опасности арахнидов семейства птицеведы.

В первую очередь я бы хотел рассказать о своих собственных пауках, их характере, трудностях в содержании, вопросах токсикологии яда и т.д. Все эти актуальные проблемы мы рассмотрим в научной работе «Регалии Арахны», а так же подробно расскажем о методах их решения. Часть моих пауков – птицеведов достаточно агрессивны. В особенности *Grammostola rosea* и *Brachypelma vagans*. А остальные же 2 вида имеют напротив более спокойный и уравновешенный характер. Это пауки *Brachypelma albarilosum* и *Brachypelma smithi*.

Из всей собранной литературы и собственного опыта, я бы хотел подвести итоги проведенного исследования. Хотелось бы в первую очередь рассказать о замеченной мной прямопропорциональной зависимости этологии пауков – птицеведов от их уровня токсикологии яда. Тем самым, чем опаснее токсикология яда арахнидов, тем агрессивнее их характер. Но зачастую данная закономерность несет за собой некоторые исключения. Это объясняется частыми случаями несвойственной спокойным видам высокой агрессии. Данное явление я и считаю исключением обнаруженной закономерности.

Проведенные нами исследования имеют большую значимость в арахнологической террариумистике. То есть приведенные нами примеры правильного выбора паука, подходящего по своему профилю, легко помогут человеку подобрать себе питомца, который не будет опасен для здоровья своего хозяина.

В заключение я бы хотел сказать, что достиг желаемых результатов и на очном этапе я бы хотел продемонстрировать примеры данного явления и исходя из этого составить рекомендации по содержанию пауков в домашних условиях.

ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ

Петелина Анна, 9 класс

Старотомниковский филиал МБОУ Устьинская СОШ Моршанского р-на
Тамбовской обл.

Научный руководитель: Деев Александр Викторович, учитель биологии и
ОБЖ Старотомниковского филиала МБОУ Устьинской СОШ.

Одной из глобальных проблем человечества являются лесные пожары. Учитывая последствия пожаров 2010 года, основным направлением исследовательской деятельности школьного лесничества «Природа и человек» стало изучение участков леса, причин возгораний и эффективности тушения и предотвращения лесных пожаров в Серповском лесхозе. Гипотеза: в борьбе с лесными пожарами поможет природа при правильном ведении лесного хозяйства.

Во время экспедиций изучались отдельные участки леса в Старотомниковском, Пролетарском и Борковском лесничествах Серповского лесхоза. При изучении и классификации участков леса использованы методики полевой экологии Буйволова Ю.А. и др. и Неронова В.В. При изучении почвенно-грунтовых показателей использована эдафическая сетка почвенных местообитаний Погребняка П.С. Проводились беседы и консультации со специалистами управления лесами Тамбовской области. Обработка и анализ полученных результатов.

Изучаемые площади различны по почвенно-грунтовым показателям. Более подробно были изучены различные ассоциации соснового леса. Анализируя полученные результаты, мы выяснили, что наиболее частые возгорания происходят на ксерофильных и мезо-ксерофильных гигротопах. На песчаных почвах возгорания и пожары случались иногда по несколько раз за 10 лет. Значительно реже пожары случаются в лиственных лесах. Возобновление леса на горельниках происходит искусственным и естественным путём. На сухих песчаных почвах наблюдается эффективное естественное возобновление сосны обыкновенной. Успешно могут произрастать самосевом не только сосна, берёза и др. пионеры, но и такая ценная порода как дуб черешчатый. Причём самовозобновление дуба происходит семенным и порослевым путями. Создание монокультур сосны повышает уровень пожарной опасности и создает предпосылки для новых пожаров. При посадке хвойных пород нужно чередовать их лиственными. Учитывая трудности в настоящее время по искусственному лесовосстановлению, необходимо грамотно применять естественное лесовозобновление, особенно на ксерофильных гигротопах. На крайне сухих почвах целесообразно совсем отказаться от посадки леса. Вблизи населённых пунктов надо сажать лиственные породы.

Список литературы:

- 1 Буйволов Ю.А., Кравченко М.В., Боголюбов А.С. Методика оценки жизненного состояния леса по сосне. «Экосистема», М., 1998.
- 2 Неронов В.В. Полевая практика по геоботанике в средней полосе европейской России. Изд. Центра охраны дикой природы. М., 2002.
- 3 Погребняк П.С. Основы лесной типологии, (второе издание). Изд. Академии наук УССР. Киев, 1955.

Отпечатано 21 апреля 2016 года.
Издательский центр СУНЦ МГУ,
Г. Москва, ул. Кременчугская, д.11, 107-Б.