

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

БИОЛОГИЯ БУДУЩЕГО

**Материалы студенческой научной конференции
(г. Уфа, 14 декабря 2017 г.)**

УФА
РИЦ БашГУ
2017

УДК 581.4.591.4.576.31.581.1
ББК 28.06.28.073

Редакционная коллегия:

д-р биол. наук, профессор **С.А. Башкатов** (*отв. ред.*)
канд. биол. наук, доцент **А.М. Федорова**
канд. биол. наук, доцент **В. О. Цветков**

Биология будущего [электронный ресурс] материалы конференции (г. Уфа, 14 декабря 2017 г.)

/ отв. ред. С.А. Башкатов. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. – 168 с.

Сборник содержит результаты исследований молодых ученых по актуальным вопросам теоретической и экспериментальной биологии. Статьи приводятся в авторской редакции. Предназначено для широкого круга читателей, интересующихся проблемами биологии.

УДК 581.4.591.4.576.31.581.1

ББК 28.06.28.073

© БашГУ, 2017

РЕАКТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОРГАНИЗМА МУЖЧИН С ДИАГНОЗОМ РАК ПРОСТАТЫ

Р.М.Агзямова

Научный руководитель д.б.н., профессор З.Р. Хисматуллина
Башкирский государственный университет, Уфа

Аннотация. Рак простаты как серьезное заболевание оказывает сильное влияние на качество жизни больного, на его физическое и психоэмоциональное состояние. Целью исследования явилось изучение реактивных изменений физиологических показателей организма мужчин с диагнозом рак простаты.

Ключевые слова: рак предстательной железы (РПЖ), уровень простатоспецифического антигена (ПСА), ультразвуковое исследование (УЗИ), патогистологическое исследование.

Актуальной проблемой современной урологии является широкая распространенность различных заболеваний предстательной железы (ПЖ), к которым относятся рак предстательной железы (РПЖ), доброкачественная гиперплазия ПЖ, острые и хронические воспалительные заболевания ПЖ [3]. Ежегодно в мире выявляется свыше 400000 случаев рака предстательной железы; в ряде стран он занимает в структуре онкологических заболеваний 2-е или 3-е место после рака лёгких и рака желудка [1,2]. В этиологии рака предстательной железы выделены следующие факторы: возраст больного, гормональный статус организма, диета, половое поведение, факторы внешней среды и генетические особенности [4].

Исследования выполнены в городе Магнитогорск Челябинской области, отличающимся, экстенсивным развитием металлургической промышленности. Обследование на предмет заболеваемости раком простаты, в соответствии с Международной классификацией болезней 10-го пересмотра (МКБ 10) (С61), проводилось за период с 1 декабря 2015 г. по 30 июня 2016 г. (7 месяцев) на основе анализа документов поликлиники МУЗ Городская больница №1 им. Г.И. Дробышева. Полученные в работе результаты подвергались статистической обработке с использованием пакета MS Excel 1997-2003.

Всего за анализируемый период было обследовано 1586 пациентов.

На первом этапе обследуемые мужчины подвергались опросу - сбору анамнеза и осмотру с пальцевым ректальным исследованием.

Второй этап – взятие крови для определения уровня простатоспецифического антигена (ПСА).

Третьим этапом было ультразвуковое исследование трансабдоминальное (ТаУЗИ). Рак чаще всего развивается в периферической зоне простаты. Учитывая эту особенность, проще проводить дифференциальную диагностику с другими заболеваниями. Выявляемые структурные изменения, локализирующиеся в пределах центральной зоны, с большей вероятностью могут быть отнесены к проявлению доброкачественного процесса. В то время как обнаружение структурной перестройки, локализирующейся в периферической зоне, чаще соответствует злокачественной опухоли. Наиболее характерными признаками рака простаты, локализирующегося в периферической зоне, является наличие одного или нескольких узлов неправильной формы и пониженной эхогенности [5]. На следующем этапе лица с повышенным уровнем ПСА в крови и результатами УЗИ с подозрением на рак простаты направлялись на биопсию ткани предстательной железы для патогистологического исследования.

При осмотре (первый этап) мужчин, обратившимися к врачу-урологу с жалобами на проблемы мочеиспускания, при проведении процедуры пальцевого ректального исследования у 885 больных из 1586 было обнаружено увеличение размеров предстательной железы. Это составило 55,8%. На втором этапе – проводилось

исследование уровня ПСА в крови. В результате у 50 % мужчин с увеличенной простатой уровень ПСА оказался больше нормы. На этапе ультразвукового исследования ПЖ из 444 больных было выявлен 70 (16 %) человек с подозрением на рак простаты. Завершающим этапом стало патогистологическое исследование тканей предстательной железы. У 10 больных рак простаты подтвердился, у остальных 60 был выставлен диагноз доброкачественная гиперплазия предстательной железы (Рис.1).



Рисунок 1. Результаты обследования 1586 мужчин на предмет заболеваемости раком простаты.

Наиболее актуальной возрастной группой при скрининге рака предстательной железы является группа мужчин в возрасте 60-69 лет. Исследование показало, что большинство мужчин оценили свое положение как «плохое» и «ужасное».

В заключении можно сказать, что проблема рака предстательной железы стоит остро. На ее решение можно повлиять ранней диагностикой и улучшением качества проводимых периодических медосмотров и диспансеризации. Необходимо заниматься санитарно-просветительской работой, целью которой является пропаганда здорового образа жизни и профилактика наиболее распространенных заболеваний и факторов риска (гиподинамия, избыточная масса тела, курение, инфекции, профессиональные вредности и др.). Немаловажным будет увеличение диагностической эффективности проводимых исследований. Так, например, для исключения ложноповышенных результатов ПСА, необходимо проинструктировать больных о правилах подготовки к сдаче анализа. Биопсия ПЖ является основным методом диагностики РПЖ, позволяющим начать своевременное адекватное лечение, что особенно важно в условиях увеличения распространенности данного заболевания. Тактика ведения больных, у которых первичная биопсия была отрицательной, остается предметом дискуссии. «Золотым стандартом» диагностики РПЖ при повторной биопсии признана сатурационная биопсия. Обычно она используется у мужчин с отрицательными биопсиями в анамнезе, но с сохраняющимся подозрением на РПЖ и позволяет более точно прогнозировать объем опухоли и степень ее злокачественности.

Список использованной литературы

1. Белёв Н. Ф., Брега Д. Г., Горинчой Г. В. Рак предстательной железы и наследственные синдромы // Злокачественные опухоли.- 2014. - № 3 (10). - 256 с.
2. Заридзе Д.Г. Эпидемиология и профилактика рака //Заридзе Д.Г. // Вестник Российской Академии медицинских наук. М.: Медицина, 2001. № 2. 312 с.
3. Ковылина М.В. «Современные возможности гистоморфологической оценки биоптатов предстательной железы: актуальность проблемы» / Consilium medicum 2004.-N 7.- 76 с.
4. Медик В.А. Заболеваемость населения: история, современное состояние и методология изучения // М.: Медицина, 2003. 512 с.
5. Митьков В.В. «Клиническое руководство по ультразвуковой диагностики»,2005. 695 с.

© Р.М.Агзямова

МОРФОСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОСТАТЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НОВООБРАЗОВАНИЯХ

Р.М.Агзямова

Научный руководитель д.б.н., профессор З.Р.Хисматуллина

Башкирский государственный университет, Уфа

Аннотация. Актуальной проблемой современной урологии является широкая распространенность различных заболеваний предстательной железы (ПЖ), к которым относятся рак предстательной железы (РПЖ), доброкачественная гиперплазия ПЖ, острые и хронические воспалительные заболевания ПЖ. Эти нозологии представляют большой интерес, как для врачей, так и для пациентов.

Ключевые слова: рак предстательной железы (РПЖ), патогистологическое исследование, показатель Глисона.

Рак предстательной железы представляет собой разрастание тканей эпителия ПЖ, при этом данное разрастание носит злокачественный характер. Это весьма распространенное заболевание: микроскопическое исследование тканей предстательной железы выявляет клетки злокачественной опухоли у 6-8 % молодых людей в возрасте от 20 до 30 лет, у половины мужчин старше 70 лет и практически у всех долгожителей, преодолевших 90-летний возраст.

Обследование 1586 пациентов на предмет заболеваемости раком простаты, проводилось за период с 1 декабря 2015 г. по 30 июня 2016 г. (7 месяцев) на основе анализа документов поликлиники МУЗ Городская больница №1 им. Г.И. Дробышева в городе Магнитогорск Челябинской области.

При осмотре мужчин, обратившимися к врачу-урологу с жалобами на проблемы мочеиспускания, при проведении процедуры пальцевого ректального исследования у 885 больных из 1586 было обнаружено увеличение размеров предстательной железы. Это составило 55,8%. На втором этапе – проводилось исследование уровня ПСА в крови. В результате исследований у 50 % мужчин с увеличенной простатой уровень ПСА оказался больше нормы. На этапе ультразвукового исследования ПЖ из 444 больных было выявлено 70 (16 %) человек с подозрением на рак простаты.

Завершающим этапом стало взятие биопсии ПЖ для патогистологического исследования.

Классический гистологический метод анализа является основным этапом дифференциальных диагностических исследований патологических изменений в органах и тканях, прежде всего при онкологических заболеваниях. Благодаря биопсии появляется возможность оценить распространенность новообразования, изучая его характер, рост и стадию.

Морфологически злокачественные опухоли предстательной железы подразделяются на эпителиальные и не эпителиальные. В свою очередь эпителиальные опухоли делятся на аденокарциному, переходно-клеточный рак и плоскоклеточный рак. Две последние формы опухоли встречаются довольно редко. Наиболее часто встречающейся эпителиальной опухолью является аденокарцинома.

При наличии раковых клеток определяется их степень (показатель Глисона). Система оценки Глисона, повсюду принимается и подтверждается ВОЗ. По классификации Глисона степень дифференцировки опухоли разделяется на 5 градаций. За редким исключением, рак ПЖ имеет неоднородную структуру. Поэтому, чтобы подсчитать показатель Глисона, суммируют две наиболее встречающиеся градации. При показателе Глисона 2 – 4 клетки рака похожи на нормальные, и риск распространения опухоли малый. От 5 – 7 средний риск агрессивного течения рака ПЖ. От 8 – 10 высокий риск агрессивного течения рака.

Нашим больным было проведено патогистологическое исследование (Рис. 1,2,3), в результате которого всем проставлены баллы согласно шкале Глисона (Табл.1).

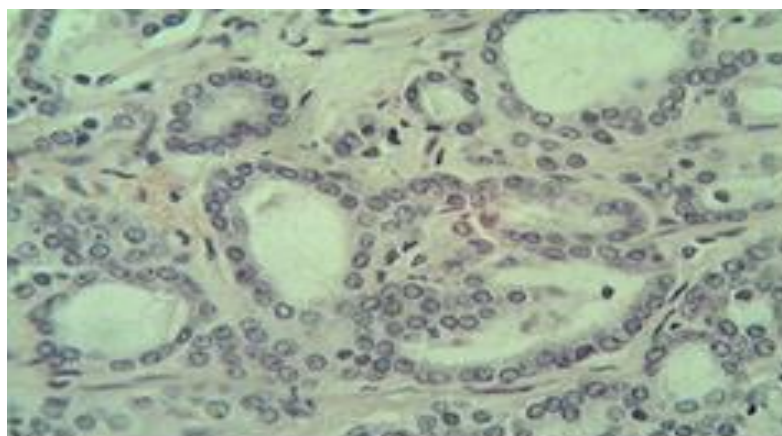


Рисунок 1. Ацинарная аденокарцинома предстательной железы, операционный материал, степень градации по Глисону 4.

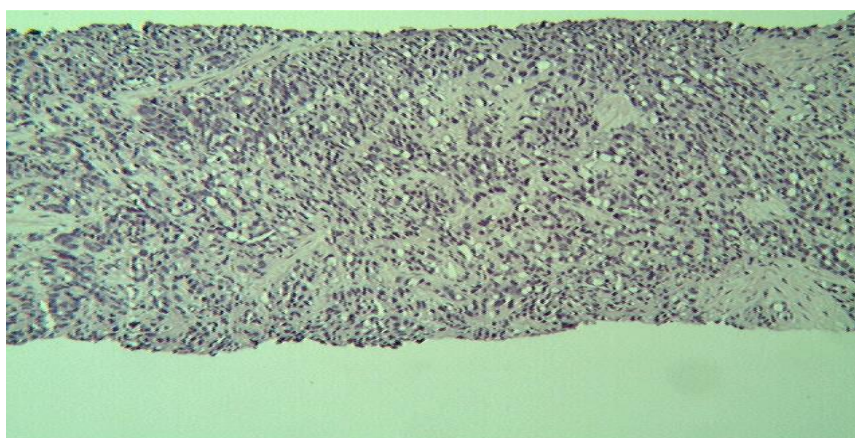


Рисунок 2. Ацинарная аденокарцинома предстательной железы, степень градации по Глисону 5.

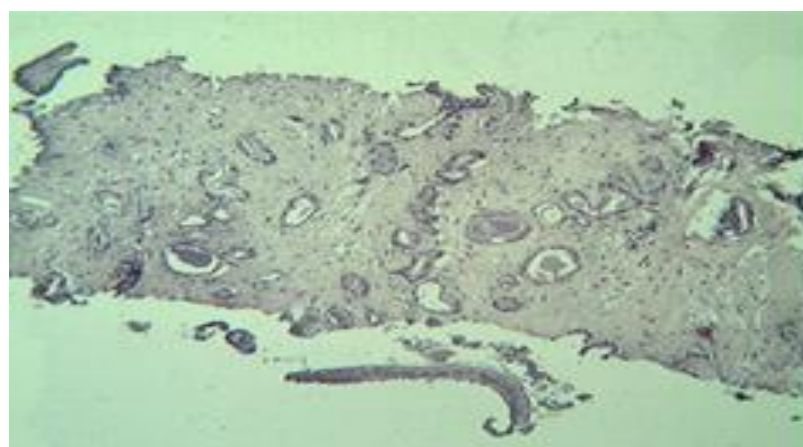


Рисунок 3. Ацинарная аденокарцинома предстательной железы, степень градации по Глисону 3.

Таблица 1. Патогистологическое исследование с учетом степени дифференцировки опухоли.

Больные	Возраст	PSA (нг/мл)	Симптомы заболевания (баллы)	Оценка качества жизни	Патогистологическое заключение	Показатель Глисона
1	57	7,7	19	ужасно	Ацинарная аденокарцинома предстательной железы	2+3=5
2	64	8,2	18	плохо	Ацинарная аденокарцинома предстательной железы	2+3=5
3	62	20,2	20	смешанное чувство	Аденокарцинома предстательной железы	1+2=3
4	80	17,3	23	плохо	Умереннодифференцированная аденокарцинома предстательной железы	4+3=7
5	78	24,1	24	смешанное чувство	Ацинарная аденокарцинома предстательной железы	3+3=6
6	64	20,8	28	в основном неважно	Лейкоцитарная аденокарцинома с признаками инфильтрирующего роста	3+4=7
7	60	38	29	плохо	Ацинарная аденокарцинома предстательной железы	4+3=7
8	61	50,2	31	в основном неважно	Ацинарная аденокарцинома предстательной железы	3+2=5
9	73	55,3	32	ужасно	Аденокарцинома предстательной железы	4+3=7
10	59	52,3	32	ужасно	Лейкоцитарная аденокарцинома с признаками инвазивного роста	3+4=7

Таким образом показатель Глисона у обследуемых мужчин колебался от 3 до 7. У большинства пациентов (90%) сумма баллов по Глисону соответствовала умереннодифференцированной форме рака. Лишь у одного больного показатель Глисона оказался меньше 5, что говорит о хорошем прогнозе и меньшей вероятности метастазирования, увеличения опухоли и инвазии в семенные пузырьки. Следовательно, пациенты с суммой баллов 5 - 7 нуждаются в тщательном обследовании и пристальном наблюдении со стороны лечащего врача. У 10 больных рак простаты подтвердился, у остальных 60 был выставлен диагноз доброкачественная гиперплазия предстательной железы. Наиболее актуальной возрастной группой при скрининге рака предстательной железы является группа мужчин в возрасте 60-69 лет. Исследование показало, что большинство мужчин оценили свое положение как «плохое» и «ужасное».

В заключении можно сказать, что проблема рака предстательной железы стоит остро. На ее решение можно повлиять ранней диагностикой и улучшением качества проводимых периодических медосмотров и диспансеризации. Биопсия ПЖ является основным методом диагностики РПЖ, позволяющим начать своевременное адекватное

лечение, что особенно важно в условиях увеличения распространенности данного заболевания. Тактика ведения больных, у которых первичная биопсия была отрицательной, остается предметом дискуссии. «Золотым стандартом» диагностики РПЖ при повторной биопсии признана сатурационная биопсия. Обычно она используется у мужчин с отрицательными биопсиями в анамнезе, но с сохраняющимся подозрением на РПЖ и позволяет более точно прогнозировать объем опухоли и степень ее злокачественности.

Список использованной литературы

1. Анисимов, В.Н. Рак у пожилых [текст] / Под редакцией В.Н. Анисимова, В.М. Моисеенко, К.П. Хансона - Издательство Н-Л, 2004. -333с.
2. Бондарь, Г.В. Справочник онколога: Учеб. Пособие для студентов вузов [текст] / Г.В. Бондарь [и др.:] под ред. Г.В. Бондарь - М.: МЕДпресс-информ, 2003. - 400 с.

© Р.М.Агзямова

ЗАВИСИМОСТЬ ВИДОВОГО БОГАТСТВА РЕК ИНЗЕР И ЗИЛИМ АРХАНГЕЛЬСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН ОТ СТЕПЕНИ ИХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Антипина Т.В.

Башкирский государственный университет, Уфа, Россия

Водные растения являются главными продуцентами водных экосистем. Без них не смогли бы существовать водные животные. В ходе фотосинтеза они образуют органические вещества и выделяют в окружающую среду кислород, который в дальнейшем аэрирует воду и используется для дыхания рыбами и другими обитателями водоемов. Растворенные минеральные вещества поглощаются водными растениями, что содействует в дальнейшем самоочищении водоемов.

В таблице 1 представлен видовой состав растений рек Инзер и Зилим.

Таблица 1
Видовой состав растений рек Инзер и Зилим

Состав растительности	р. Инзер	р. Зилим
1. Рогоз широколистный - <i>Typha latifolia</i> L.	+	+
2. Рогоз узколистный - <i>Typha angustifolia</i> L.	+	+
3. Частуха подорожниковая - <i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	+	++
4. Стрелолист обыкновенный - <i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	-	+
5. Кубышка желтая - <i>Nuphar lutea</i> Sm.	+	++
6. Роголистник темно- зеленый - <i>Ceratophyllum demersum</i> L.	++	+
7. Тростник обыкновенный - <i>Phragmites australis</i> Cav.	++	++
8. Камыш озерный - <i>Scirpus lacustris</i> L.	++	++
9. Камыш укореняющийся- <i>Scirpus radicans</i> L.	++	+
10. Рдест курчавый - <i>Potamogeton crispus</i> L.	++	+
11. Рдест пронзеннолистный - <i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	++	+
12. Ежеголовник простой – <i>Sparganium simplex</i> Rehm.	+	++

Примечание:

++- часто встречаются

+ - встречаются

- - не встречаются

Часто встречаемые виды: частуха подорожниковая, кубышка желтая, тростник обыкновенный, камыш озерный, камыш укореняющий, рдест курчавый, рдест пронзернолистный и ежеголовник простой.

Индикатором чистоты рек является кубышка желтая (*Nuphar lutea* Sm.).

Среда обитания и условия жизни рыб могут быть самыми различными: каждый вид, в течение долгих лет развития животного мира приспособлялся к окружающей среде, обрел свои собственные и уникальные особенности.

Рыбы различаются по форме, размеру, а также по окраске и многим другим параметрам. Некоторые виды могут достигать длину 10 м, а размеры других не превышают и 10 мм. Одни могут быть опасны для человека, другие — абсолютно безвредны. Одни неприметны на вид или настолько адаптировались к окружающей среде, что их не отличить от подводных камней и растений, а другие светятся в темноте яркими красками. Одни виды заботятся о своем на протяжении всего жизненного цикла, а другие бросают на произвол судьбы несчетное количество икринок.

В Архангельском районе исследуемых реках было обнаружено 14 видов рыб. В таблице 2 представлен видовой состав рек Инзер и Зилим.

Таблица 2
Видовой состав рыб рек Инзер и Зилим

Состав рыб	р. Инзер	р. Зилим
1. Пескарь обыкновенный – <i>Gobio gobio</i>	++	++
2. Голавль обыкновенный - <i>Squalius cephalus</i>	++	++
3. Плотва обыкновенная- <i>Rutilus rutilus</i>	++	++
4. Щука обыкновенная - <i>Esox lucius</i>	+	+
5. Язь обыкновенный - <i>Leuciscus idus</i>	+	+
6. Окунь обыкновенный – <i>Perca fluviatilis</i>	++	++
7. Подуст обыкновенный- <i>Chondrostoma nasus</i>	++	++
8. Красноперка обыкновенная - <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	++	++
9. Жерех обыкновенный- <i>Aspius aspius</i>	+	+
10.Ерш обыкновенный - <i>Gymnocephalus cernuus</i>	++	++
11. Уклейка обыкновенная - <i>Alburnus alburnus</i>	+	++
12. Густера обыкновенная - <i>Blicca bjoerkna</i>	-	+
13. Налим обыкновенный – <i>Lota lota</i>	+	+
14. Европейский хариус - <i>Thymallus thymallus</i>	+	++

Примечание:

++- часто встречаются

+ - встречаются

- - не встречаются

Из перечисленных видов часто встречаемые являются: пескарь обыкновенный, голавль обыкновенный, плотва обыкновенная, окунь речной, подуст обыкновенный, красноперка обыкновенная, ерш обыкновенный, уклейка обыкновенная, европейский хариус.

Индикатором чистоты рек является европейский хариус и пескарь обыкновенный. Из приведенных таблиц видно, что уровень загрязнения реки Инзер выше, чем реки Зилим Архангельского района Республики Башкортостан.

ВЛИЯНИЕ РАЦИОНА КОШЕК И СОБАК НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И ОБМЕН ВЕЩЕСТВ

Атнагулова Р.Р. Хусаинов Р.Ф.

Башкирский государственный университет, Стерлитамак

Ключевые слова: биохимические показатели крови, нарушение обмена веществ, типы кормления, кошки, собаки.

Характер и тип кормления влияет не только на пищеварительный тракт, ответственный за процессы переработки и усвоения корма, а так же на общее состояние здоровья животного и организма в целом. Заболевания органов пищеварения чаще всего возникают вследствие неправильного кормления. Самой распространенной причиной этих заболеваний является несбалансированное питание [1]. Кормление в первую очередь должно быть полноценным, огромное значение отводится качеству корма, вне зависимости от типа кормления. При составлении рациона необходимо учитывать пол, возраст и породу животного [2].

Актуальность исследования: правильное кормление животных является основополагающим фактором их здоровья и продуктивности. Неправильное кормление молодняка отрицательно сказывается не только на массе и росте, но и на телосложении животных. Поэтому вопрос о питании стоит по – прежнему остро в связи с учащением возникновения проблем, связанных с нарушением обмена веществ, как у кошек, так и у собак.

Целью нашей работы является изучение разных типов кормления животных, в частности - кошек и собак, а также выявление закономерностей влияния данных типов кормления на биохимические показатели крови и на общий обмен веществ животного.

Сбор материала осуществляется с осени 2016 по данный момент. Базой исследования является ветеринарный диагностический центр «Альфавет» и включает в себя изучение нарушения обменных процессов, как у кошек, так и собак, анализ полученных данных посредством опросного листа и полученных результатов биохимического анализа крови.

При поступлении животного с диагнозом, связанным с нарушением обмена веществ, проводится взятие проб крови на биохимический анализ. Пробы, взятые у пациентов диагностического центра «Альфавет», направляются на биохимический анализ по наиболее необходимым параметрам в медицинскую лабораторию «МедиаЛаб». Полученные данные по результатам биохимического анализа статистически обрабатываются с учетом пола животного, возраста, образа жизни, его рациона и опросного листа, заполненного владельцем.

Для проведения данного исследования были использованы аппаратные методы, имеются в виду – ультразвуковая диагностика, рентген - исследование, клинический осмотр поступившего животного, лабораторный метод, а именно взятие пробы крови на биохимический анализ, и собственно, заполнение опросного листа владельцем животного. Опросный лист содержит основные вопросы с целью уточнения породы, возраста, пола, образа жизни, частоты выгула и типа кормления животного.

В результате статистической обработки полученных данных, все осмотренные животные с нарушением обменных процессов были классифицированы по таким критериям, как : половой, возрастной, частота выгула, если он присутствовал, типа кормления, породы. По данным того же опросного листа были получены следующие данные, показывающие, что 43 % опрошенных владельцев животных в городе Стерлитамак используют коммерческие корма, смешанное кормление практикуют 32 %, а оставшиеся 25% владельцев предпочитают натуральное кормление, включающее в себя также остатки со стола хозяина. Так же было выявлено, что 37 % всех владельцев

позволяют время от времени своим домашним животным принимать в пищу кондитерские изделия, молочные продукты, которые не желательны к употреблению собакам, а также некоторые овощи и фрукты, которые желудочно – кишечный тракт животных попросту не может усвоить и переварить.



Рисунок 1. Предварительные результаты анализа опросных листов владельцев животных.

А также ферментативные нарушения были выявлены в 93 % случаях, а отклонения от нормы по показателям содержания микроэлементов составляют 72%, что свидетельствует о нарушении минерального обмена у животных, что указывает на неправильно составленный рацион животного, его образ жизни. Также у 69% обследованных животных завышены показатели печени, почек, конкретнее, билирубин прямой и общий, креатинин и мочевины.

Предварительные результаты свидетельствуют о том, что тип кормления домашних животных незначительно влияет на изменение биохимических показателей крови. Ведущим фактором является количество поедаемого корма, соответствующее физиологическим потребностям животного, образу его жизни и периодичности выгула, доступа к воде. Количество употребляемого корма должно соответствовать расходуемой энергии, в противном случае, как и недостаток корма, так и избыток ведут к развитию различных заболеваний пищеварительного тракта животного, что значительно сказывается на его состоянии.

Список литературы:

1. Богданова, И.Б. Питание кошек и собак /И.Б. Богданова. - М.: ООО «Гамма Пресс 2000», 2002. - 198с.

2. Е.С. Воронина «Практикум по клинической диагностике болезней животных». Москва «Колос», 2003г.

© Атнагулова Р.Р., Хусаинов Р.Ф.

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ГОРМОНОВ В ЛИСТЬЯХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ПРОЦЕССЕ ИХ РАЗВИТИЯ

З.А. Ахтямова¹, Л.Б. Высоцкая², С.Ю. Веселов¹, Г.Р. Кудоярова²

¹Башкирский государственный университет, Уфа

²Уфимский институт биологии РАН, Уфа, Россия

Рост и развитие листьев играет решающую роль в жизни растений, поскольку в результате этих процессов не только формируется орган, осуществляющий ассимиляцию углекислого газа, но, по мере развития листа, усиливаются его донорные функции, т.е. способность обеспечивать органы-акцепторы продуктами усвоения углерода (Schippers et al., 2015). Гормон абсцизовая кислота (АБК) является одним из эндогенных факторов, который связывают с регуляцией старения растений (Pourtau et al., 2004). Так ускорение старения, зарегистрированное в стрессовых условиях, пытались связать с накоплением этого гормона, который часто называют гормоном стресса (Breeze et al., 2011). Вместе с тем, роли АБК в регуляции старения листьев в отсутствие стресса уделяли меньше внимания, а некоторые эксперименты с мутантными растениями, вопреки ожиданиям, показали замедление старения у растений с повышенным содержанием АБК. В задачу данной работы входило сравнительное изучение содержания абсцизовой кислоты в листьях разных ярусов сахарной свеклы, которые находились на стадии активного роста, зрелости и начала старения. Наряду с содержанием АБК была также проведена оценка уровня цитокининов и ауксинов в листьях разного возраста растений сахарной свеклы, поскольку эти гормоны также связаны со старением. Мы также оценили содержание хлорофилла, поскольку этот показатель позволяет судить о созревании и старении листьев.

Сеянцы сахарной свеклы *Beta vulgaris* L., подвид *saccharifera* (“white beet”) выращивали при 16 ч фотопериоде. Возраст индивидуальных листьев определяли визуально со времени их появления на растении до даты эксперимента. Для исследований были отобраны листья: не полностью развернутые (возраст 18 дней), полностью развернутые (возраст 40 дней) и более старые (возраст 58 дней) листья. Содержание хлорофиллов (a+b) определяли спектрофотометрическим методом в экстракте 96%-ного этанола (Wintermans and de Motts, 1965). Фитогормоны экстрагировали с помощью 80 %-ного этилового спирта. Экстракцию ИУК и АБК проводили по модифицированной схеме, как описано ранее (Veselov et al., 1992). Цитокинины из аликвоты водного остатка концентрировали на картридже C₁₈ и разделяли с помощью тонкослойной хроматографии.

Известно, что процесс старения характеризуется деструкцией хлоропластов и снижением содержания хлорофилла. Мы обнаружили, что содержание хлорофиллов (a+b) в 18- и 40-дневных листьях было одинаковым, но снижалось в 3 раза в 58-дневных (Рисунок 1).

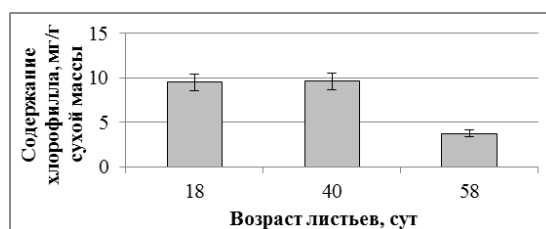


Рисунок 1. Содержание хлорофилла (a+b) в листьях растений сахарной свеклы в зависимости от их возраста.

Определение содержания гормонов в листьях разного возраста показало высокий уровень ауксинов, цитокининов и АБК в самом молодом растущем листе (в возрасте 18-ти дней) (Рисунок 2). Суммарное содержание цитокининов (зеатина, его рибозида и

нуклеотида) сохранялось на таком же высоком уровне в листьях среднего яруса (40-дневном листе), а затем резко (более чем в полтора раза) снижалось в стареющем нижнем 58-дневном листе. Содержание ауксинов снижалось от верхнего к нижнему ярусу: в 1,5 раза при сравнении верхнего (молодого) со средним листом, и резко (в 6 раз) – в нижнем листе. Общее содержание АБК было высоким в молодых листьях, снижалось у зрелого листа и почти не менялось по мере его старения.

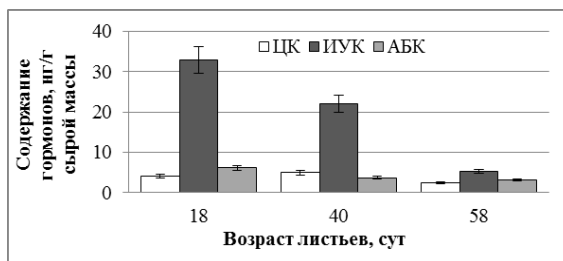


Рисунок 2. Суммарное содержание зеатина, зеатинрибозида и зеатиннуклеотида (ЦК), ИУК и АБК в листьях растений сахарной свеклы разного возраста.

Оценка содержания гормонов в листьях сахарной свеклы разного возраста, позволила выявить связь между повышенным содержанием ауксинов в молодом листе и его активным ростом, а также участие цитокининов в регуляции развития листа, которое заключалось в возможности предотвращения старения в зрелом активно функционирующем листе. Нам не удалось выявить связи между суммарным содержанием АБК в листьях и процессом старения. В дальнейшем планируется оценить локализацию этого гормона в клетках листа и связь старения с содержанием в листьях сахара.

Литература

1. Breeze E., Harrison E., McHattie S., Hughes L., Hickman R., Hill C., Kiddle S., Kim Y.S., Penfold C.A., Jenkins D. High-resolution temporal profiling of transcripts during Arabidopsis leaf senescence reveals a distinct chronology of processes and regulation // *Plant Cell*. – 2011. – V. 23. – P. 873–894.
2. Pourtau N., Marès M., Purdy S., Quentin N., Ruël A., Wingler A. Interactions of abscisic acid and sugar signalling in the regulation of leaf senescence // *Planta*. – 2004. – V. 219. – P. 765–772.
3. Schippers J.H., Schmidt R., Wagstaff C., Jing H.C. Living to Die and Dying to Live: The Survival Strategy behind Leaf Senescence // *Plant Physiol.* – 2015. – V. 169(2). – P. 914-930.
4. Veselov S. Yu., Kudoyarova G. R., Egutkin N. L., Gyuli-Zade V. Z., Mustafma A. R., Kof E. M. Modified solvent partitioning scheme providing increased specificity and rapidity of immunoassay for indole 3-acetic acid // *Physiol. Plant.* – 1992. – V. 86. – P. 93-96.
5. Wintermans J. F., de Mots A. Spectrophotometric characteristics of chlorophylls a and b and their pheophytins in ethanol // *Biochim. Biophys. Acta*. – 1965. – V. 109(2). – P. 448-453.

© З.А. Ахтямова, Л.Б. Высоцкая, С.Ю. Веселов, Г.Р. Кудоярова

ВЛИЯНИЕ ФОЛЛИКУЛЯРНОЙ ЖИДКОСТИ НА ПРОЦЕССЫ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ

Багданова Г.М.

Научные руководители: Громенко Д.С., директор медицинского центра «Семья», доктор медицинских наук, врач высшей категории; доцент, к.б.н. Федорова А.М.

Около 15% супружеских пар во всем мире имеют проблемы с естественным наступлением беременности. Причинами бесплодия могут быть самые разные факторы, как со стороны женщины, так и мужчины. Исследование причин бесплодия показывает, что на долю только мужского фактора приходится около 20% случаев, только женского – 39%, и мужского, и женского 26%, а 15% случаев без каких-либо явных причин (Нишлаг Э., Бере Г.М., 2005).

Решение проблем мужского и женского бесплодия - это важный нереализованный резерв для повышения рождаемости. И именно для России сегодня это имеет немаловажное социально-экономическое значение. Гипотетически, при условии ликвидации бесплодия и реализации бесплодными парами желаемого числа детей в семье, можно ожидать увеличения рождаемости на 10% (Гундаров И.А., 2009). В последнее время уделяют большое внимание роли свободных радикалов репродуктивной функции. Свободные радикалы отличаются высокой химической активностью, образуются в организме при многих жизненно важных физиологических и метаболических процессах. Наиболее часто в организме встречаются следующие: активные формы кислорода (АФК) и радикалы, возникающие при перекисном окислении липидов (ПОЛ).

Имеются данные, что АФК играют основную роль в процессах гиперактивации сперматозоидов, ведущей к капацитации и развитию акросомальной реакции (de Lamirande E., 2009). И вместе с тем влияние СРО на фолликулярные клетки женщин изучено мало. Действие свободных радикалов продуктов окисления на ооциты и последующее развитие эмбрионов остается неясным. В доступной литературе сравнительно мало данных о роли АФК, ПОЛ, ОАА в фолликулярной жидкости (ФЖ) женщин с бесплодием.

Было обследовано 80 семейных пар, проходивших программы вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) в медицинском центре «Семья» г. Уфы в период с 2014 по 2016 годы включительно.

Регистрацию ХЛ проводили на аппарате «Хемиллюминомер – 003» с компьютерным обеспечением, изготовленным в Межвузовской лаборатории технических систем медико-биологических исследований. Это – портативный экспресс-анализатор ХЛ-свечения, возникающего при химических и биохимических реакциях, биологических процессах, сопровождающихся образованием свободных радикалов (Фархутдинов Р.Р., 2010). Перед измерением свечения исследуемый образец смешивали с 20 мл фосфатного буфера, содержащего люминол (5-амино-2,3-дигидро-1,4-фталазиндион) в конечной концентрации 10-5М, и помещали в светоизолированную камеру прибора. Тщательно перемешивали и вели запись ХЛ в течение 5 мин.

Об интенсивности ЛЗХЛ судили по ряду параметров, в первую очередь, по СС и максимальной амплитуде свечения, которые соответствовали скорости образования АФК. Полученные результаты обработаны на компьютере с помощью специального пакета программы статистики.

В таблице 1 приведен ретроспективный анализ параметров хемиллюминесценции модельной системы, генерирующей АФК, при добавлении ФЖ в зависимости от исхода программ ЭКО. Из таблицы 1 видно, что фолликулярная жидкость понижает интенсивность светосуммы, максимальной светимости и вспышки ХЛ в модельной системе, генерирующей АФК. Особенно это выражено при добавлении ФЖ доноров ооцитов. Далее оценили интенсивность ХЛ модельной системы, в которой инициировали реакции ПОЛ, при добавлении ФЖ.

Таблица 1

	Светосумма, усл. ед.	Спонтанная светимость, усл. ед.	Вспышка, усл. ед.	максимальная светимость, усл. ед.
Модельная система	99,80±1,23	0,78±0,05	32,01±2,12	42,05±1,23
Добавление фолликулярной жидкости доноров ооцитов (n=6)	78,28±2,12*	1,09±0,16*	24,06±1,36*	36,12±0,84*
Добавление фолликулярной жидкости женщин, забеременевших после ЭКО (n=21)	92,86±1,05*	1,02±0,12*	27,98±1,23*	42,24±1,06

Статистически достоверные различия ($p < 0,05$) отмечены *.

ФЖ подавляла интенсивность процессов СРО модельной системы, генерирующей АФК. Причем ФЖ донора ооцитов – женщины, у которой есть дети и которая прошла полное обследование – максимально подавляет интенсивность процессов СРО данной модельной системы. В противоположность этому ФЖ женщин, прошедших программу ЭКО и не забеременевших, практически не меняет уровень СРО модельной системы.

Интенсивность процессов СРО в модельной системе, в которой протекают реакции ПОЛ, не менялась при добавлении ФЖ как донора ооцитов, так и женщин, прошедших программу ЭКО.

Литература:

1. Гундаров, И.А. Новая стратегия повышения рождаемости / И.А. Гундаров // История и современность. – 2009. – № 1. – С. 115–129.
2. de Lamirande, E. Reactive oxygen-induced reactive oxygen formation during human sperm capacitation / E. de Lamirande, G. Lamothe // Free Radic Biol. Med. – 2009. – Vol. 46, № 4. – P. 502-10.
3. Нишлаг, Э. Андрология. Мужское здоровье и дисфункция репродуктивной системы / Э. Нишлаг, Г.М. Бере. – М.: МИА, 2005. – 554 с.
4. Фархутдинов, Р.Р. Хемилюминесцентные методы исследования свободнорадикального окисления в биологии и медицине / Р.Р. Фархутдинов, В.А. Лиховских. – Уфа: Изд-во БГМИ, 1995. – 110 с.

© Багданова Г. М.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СРЕД, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОПЛОДОТВОРЕНИИ И КУЛЬТИВИРОВАНИИ ЭМБРИОНОВ, С ДОБАВЛЕНИЕМ ЗАМЕНИТЕЛЯ БЕЛКА СЫВОРОТКИ (SERUM PROTEIN SUBSTITUTE – SPS) НА ПРОЦЕССЫ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ

Багданова Г.М.

Башкирский Государственный Университет, Уфа

Научный руководитель: Громенко Д.С., директор медицинского центра «Семья», доктор медицинских наук, врач высшей категории; доцент, к.б.н. Федорова А.М.

Репродукция является одной из жизненно важных функций человека. Большинство людей рано или поздно планируют иметь детей. Наиболее высокая фертильность у мужчин отмечается до 35 лет, затем она быстро начинает снижаться, хотя отцовство считается возможным и после 70 лет. У женщин самая высокая фертильность отмечается в 20–29 лет. После 35 лет эта способность быстро утрачивается. Половые клетки у мужчин, также как у женщин, подвергаются старению, но происходит это медленнее (Bedford J.M., 2011).

Как определено ВОЗ, бесплодным считается брак, в котором не наступает беременность в течение 1 года половой жизни без предохранения. Это одна из самых актуальных проблем в андрологической и акушерско-гинекологической практике на сегодня. Информация о том, насколько сильно распространено бесплодие, довольно противоречива. Принято считать, что почти 15% супружеских пар сталкиваются с данной проблемой (Нишлаг Э., Бере Г.М., 2005). При расчете на общую популяцию это значит, что в мире насчитывается более 100 млн. суп-ружеских пар, для которых проблема бесплодия актуальна и влечет за собой распад семьи (Tarlatis V. et al., 2012).

Одним из самых высокоэффективных методов лечения бесплодия считается экстракорпоральное оплодотворение (ЭКО). ЭКО – высокотехнологичный метод, считающийся самым лучшим способом лечения бесплодия. Главная сложность при изучении процессов, происходящих с человеческими эмбрионами, состоит в том, что над самими эмбрионами делать какие-либо опыты неэтично. В связи с этим как альтернатива можно проводить изучение продуктов метаболизма эмбрионов человека, которые накапливаются в средах после проведения оплодотворения и культивирования. Но в этом случае появляется проблема малых объемов исследуемых материалов: минимальный объем исследуемой капли среды, в которой развивается эмбрион, составляет порядка 20 мкл.

Поскольку в программах вспомогательных репродуктивных технологий применяются культуральные среды с добавлением заменителя белка сыворотки (Serum Protein Substitute – SPS), было изучено влияние сред, используемых при оплодотворении и культивировании эмбрионов, с белком на процессы свободнорадикального окисления. В программах вспомогательных репродуктивных технологий были использованы среды с добавлением 10% SPS: Fertilization medium 10% (Fm 10%), Cleavage medium 10% (Cm 10%), Blastocyst medium 10% (Bm 10%).

Культуральные среды для оплодотворения и культивирования эмбрионов на ранних этапах также оценивали этими методами. Среда для исследования забирали сразу после пересаживания из них эмбрионов и изучали.

Среда Fertilization medium имеет следующий качественный состав: хлорид натрия, хлорид калия, сульфат магния, фосфат калия, лактат кальция, бикарбонат натрия, глюкоза, пируват натрия, аланил-глутамин, таурин, L-аспарагин, L-аспарагиновая кислота, глицин, L-пролин, L-серин, цитрат натрия, этилендиа-минтетрауксусная кислота, гентамицин, фенольный красный.

Среда Cleavage medium имеет следующий качественный состав: хлорид натрия, хлорид калия, сульфат магния, лактат кальция, бикарбонат натрия, глюкоза, пируват натрия, аланил-глутамин, таурин, L-аспарагин, L-аспарагиновая кислота, глицин, L-

пролин, L-серин, цитрат натрия, этилендиаминтетрауксусная кислота, гентамицин, фенольный красный.

Среда Blastocyst medium имеет следующий качественный состав: хлорид натрия, хлорид калия, фосфат калия, сульфат магния, лактат кальция, бикарбонат натрия, глюкоза, пируват натрия, таурин, глутатион, аланил-глутамин, L-аспарагин, L-аспарагиновая кислота, глицин, L-пролин, L-серин, L-аргинин, L-цистин, L-гистидин, L-изолейцин, L-лейцин, L-лизин, L-метионин, L-фенилаланин, L-треонин, L-триптофан, L-тирозин, L-валин, D-пантотенат кальция, холина хлорид, фолиевая кислота, инозитол, никотинамид, пиридоксин, ри-бофлавин, тиамин, гентамицин, фенольный красный.

Было обследовано 80 семейных пар, проходивших программы вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) в медицинском центре «Семья» г. Уфы в период с 2014 по 2016 годы включительно.

Регистрацию ХЛ проводили на аппарате «Хемилюминомер – 003» с компьютерным обеспечением, изготовленным в Межвузовской лаборатории технических систем медико-биологических исследований. Это – портативный экспресс-анализатор ХЛ-свечения, возникающего при химических и биохимических реакциях, биологических процессах, сопровождающихся образованием свободных радикалов (Фархутдинов Р.Р., 2010). Перед измерением свечения исследуемый образец смешивали с 20 мл фосфатного буфера, содержащего люминол (5-амино-2,3-дигидро-1,4-фталазиндион) в конечной концентрации 10-5М, и помещали в светоизолированную камеру прибора. Тщательно перемешивали и вели запись ХЛ в течение 5 мин.

Об интенсивности хемилюминесценции судили по ряду параметров, в первую очередь, по СС и максимальной амплитуде свечения, которые соответствовали скорости образования АФК. Полученные результаты обработаны на компьютере с помощью специального пакета программы статистики.

Результат изучения влияния сред Fm 10%, Cm 10% и Vm 10% на уровень СРО в модельной системе, генерирующей АФК, показал, что добавление сред с белком также укорачивает латентный период свечения. Это свидетельствует об ускорении процессов инициирования СРО в модельной системе в присутствии культуральных сред.

Таблица 1.

Показатели хемилюминесценции модельной системы, генерирующей АФК, при добавлении культуральных сред Fertilization medium 10%, Cleavage medium 10%, Blastocyst medium 10% (в условных единицах)

	Светосумма, усл. ед.	Спонтанная светимость, усл. ед.	Вспышка, усл. ед.	максимальная светимость, усл. ед.
Модельная система	35,37±1,47	0,74±0,07	23,72±1,19	20,41±1,10
Fertilization medium	47,39±2,58*	0,32±0,05*	23,59±1,07	24,35±1,07*
Cleavage medium	43,56±1,78*	0,34±0,09*	22,68±1,01	23,14±0,94*
Blastocyst medium	42,22±1,22*	0,28±0,12*	23,13±1,37	24,12±1,12*

Статистически достоверные различия ($p < 0,05$) отмечены *.

Из таблицы видно, что исследуемые среды повышают интенсивность ХЛ в модельной системе, генерирующей АФК, о чем свидетельствует увеличение светосуммы ХЛ. Особенно это характерно для среды Fertilization medium 10%.

Добавление белка изменило степень влияния на интенсивность ХЛ, слегка усилил ее. После добавления белка немного уменьшился латентный период.

Литература:

1. Bedford, J.M. Site of the mammalian sperm physiological acrosome reaction / J.M. Bedford // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. – 2011. – Vol. 108, № 12. – P. 4703–4704.
2. Нишлаг, Э. Андрология. Мужское здоровье и дисфункция репродуктивной системы / Э. Нишлаг, Г.М. Бере. – М.: МИА, 2005. – 554 с.
3. Tarlatzis, B. Oocyte cryopreservation for age-related fertility loss / B. Tarlatzis, P. Barri, K. Diedrich // Hum. Reprod. – 2012. – Vol. 27, № 5. – P. 1231-1237.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕНАТАЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ НАНО- И МИКРОДИСПЕРСНОЙ СЕРЫ НА ОРИЕНТИРОВОЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РЕФЛЕКС КРЫС В ОНТОГЕНЕЗЕ

Байкова Л.Ф., Федорова А.М.

Башкирский государственный университет, Уфа, Россия

e-mail: liliya.baykova.95@mail.ru

Широкое использование наноматериалов в различных отраслях деятельности человека приводит к возникновению ряда проблем. Некоторые наноматериалы могут обладать эмбриотоксическим эффектом, оказывая прямое воздействие на плод после проникновения через плацентарный барьер. Несмотря на существование биологических барьеров, которые в целом достаточно эффективно защищают развивающийся организм, исследованные нами наночастицы могут оказывать существенные эмбриотоксические эффекты, в том числе отсроченные по их проявлению у подвергнувшегося воздействию потомств (Массалимов и др. 2012).

Целью исследования явилось изучение возрастной динамики ориентировочно-исследовательского рефлекса крыс линии Wistar на фоне пренатального введения nano- и микродисперсной форм серы в постнатальном онтогенезе.

Материал и методы исследований. Исследование проведено на 60 самках массой 170-210 г при преоральном введении раствора микронной и наноразмерной формы серы в дозе 50 мг/кг. Пренатальное влияние исследовалось на потомстве из 20 крыс на фоне эмбриотоксического введения nano- и микродисперсной серы. Всех животных содержали в стандартных условиях вивария при свободном доступе к пище и воде при естественном цикле день–ночь (день около 10 ч). Эксперименты проведены в соответствии с международными правилами содержания и обращения с животными (Директива Европейского Сообщества от 24 ноября 1986 г. – 86/609/ЕЕС).

Поведенческие тесты. Для выявления различий в поведении между крысами на фоне эмбриотоксического влияния nano- и микродисперсной серы линии Wistar использовали общепринятые тесты для оценки уровня тревожности (тест открытого поля, приподнятый крестообразный лабиринт). Тесты проводили в порядке возрастания их стрессорности: приподнятый крестообразный лабиринт, открытое поле. Как показали ранее проведенные нами исследования, при такой последовательности предшествующее тестирование не оказывает существенного влияния на результаты следующего за ним теста. Исследование поведения у животных проводили в возрасте 1,5 мес на фоне эмбриотоксического влияния nano- и микродисперсной серы.

Тест приподнятый крестообразный лабиринт имеет два рукава, в месте пересечения которых находится открытая площадка. Один из рукавов лабиринта имеет закрытые отсеки. Лабиринт устанавливается на высоте 50 см от пола. Тестирование проводилось в течение 5 минут в слабо освещенной комнате. Животное помещали в центр лабиринта, носом в закрытый рукав, и регистрировали время (длительность) нахождения в открытых рукавах и в закрытых рукавах лабиринта; количество стоек в открытом и закрытом рукавах, количество свешиваний с открытого рукава, количество выглядываний с закрытого рукава. После каждого животного лабиринт мыли в нескольких водах и высушивали чистыми салфетками, для снижения воздействия запаховых раздражителей.

Тестирование в квадратном открытом поле представляла собой квадратное открытое пространство (арену площадью 100 квадратных сантиметров), огороженное стенкой. Пол арены был расчерчен на 16 квадратов одинаковой площади, из которых четыре располагались в центре, а 12 были периферическими. Над центральными квадратами поля располагалась лампа в 60В, с помощью которой достигалась разница в освещенности центральных и периферических квадратов. Животное помещали на арену и в течение 5 минут регистрировали параметров показатели двигательной активности, вегетативной и исследовательской деятельности.

Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Statistica 6.0. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. Изучение параметров двигательной активности крыс в возрасте 1,5 месяцев в тесте приподнятый крестообразный лабиринт на фоне эмбриотоксического введения нано- и микродисперсной серы не выявили достоверных различий. Крысы на фоне эмбриотоксического введения микродисперсной серы совершали достоверно больше актов груминга в темном и в светлых рукавах установки ($3,29 \pm 0,18$ шт), чем крысы на фоне пренатального введения нанодисперсной серы ($1,31 \pm 0,10$ шт.); $p < 0,05$.

На представленной диаграмме (рис.1) видно, что крысы на фоне пренатального введения нанодисперсной серы совершают достоверно большее количество стоек в темном и светлом рукавах установки, чем крысы на фоне введения микродисперсной серы.

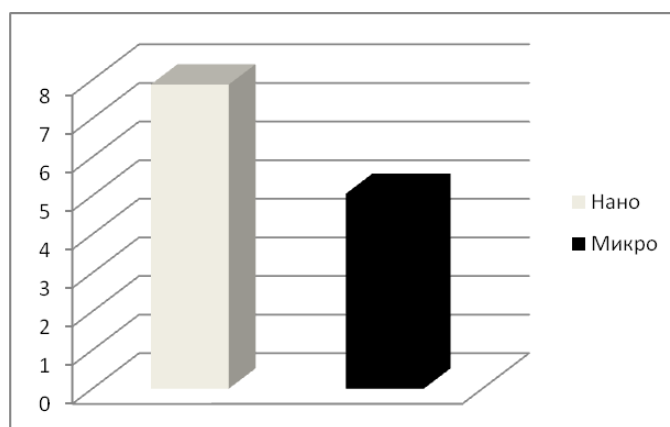


Рисунок 1. Сравнительная характеристика показателя общее количество стоек у крыс линии Вистар на фоне пренатального введения нано- и микродисперсной серы.*-отмечены достоверные различия при $p < 0,05$.

Остальные изученные показатели двигательной и исследовательской активности в тесте приподнятый крестообразный лабиринт не выявили достоверных различий.

В тесте квадратное открытое поле полученные результаты свидетельствуют о том, что введение нано- и микродисперсной серы не отражается на двигательной и вегетативной активности крыс (табл.1,2).

Таблица 1. Сравнительная характеристика двигательной активности крыс в возрасте 1,5 месяцев на фоне пренатального введения нано- и микродисперсной серы в тесте квадратное открытое поле

Двигательная активность	Наноразмерные частицы	Микроразмерные частицы
Общее количество пересеченных квадратов, шт	$31,42 \pm 3,28$	$37,70 \pm 5,42$
Количество пересеченных квадратов в центре поля, шт	$4,89 \pm 0,79$	$4,82 \pm 1,19$
Количество пересеченных квадратов на периферии поля, шт	$26,53 \pm 2,81$	$32,88 \pm 4,30$

Таблица 2. Сравнительная характеристика вегетативной активности крыс в возрасте 1,5 месяцев на фоне пренатального введения нано- и микродисперсной серы в тесте квадратное открытое поле

Исследовательская деятельность	Наноразмерные частицы	Микроразмерные частицы
Кол-во эпизодов груминга, шт	0,88±0,23	1,21±0,15
Длительность всех эпизодов груминга, сек	5,79±1,40	8,89±1,53
Общее кол-во стоек, шт	3,46±0,60	2,70±0,79
Стойки в центре поля, шт	2,06±0,12	1,03±0,1
Стойки на периферии поля, шт	3,40±0,60	2,67±0,77

Интенсивное развитие нанотехнологий, повсеместное использование наночастиц (НЧ), многие из которых не безопасны для органов и тканей организма, могут рассматриваться как одна из потенциальных угроз, приводящих к развитию различных заболеваний. Их массовое применение объясняется тем, что в наноразмерном состоянии (<100 нм) любые вещества приобретают необычные химические, физические и биологические свойства, позволяющие использовать их для улучшения качества многих промышленных, фармацевтических и медицинских изделий. В тоже время вызывает опасение, что именно высокая каталитическая активность НЧ серы может представлять биологическую опасность и потенциальную угрозу для здоровья человека.

Литература

1. Массалимов И.А., Мустафин А.Г., Шангареева А.Р., Хусаинов А.Н. Способ получения коллоидной наноразмерной серы. Патент РФ №2456231 от 20.07.12.

©Байкова Л.Ф., Федорова А.М.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИ ИНДУЦИРОВАННОГО МУТАГЕНЕЗА ХЛОПЧАТНИКА

Э.А. Баймухаметова¹, С.В. Лаштабова²,
В.Ю. Головина², Б.Р. Кулуев^{1,3}

¹Башкирский государственный университет, Уфа, Россия

²Башкирский государственный педагогический университет, Уфа, Россия

³Институт биохимии и генетики УНЦ РАН, Уфа, Россия

E-mail: elvina.baimuhametova@yandex.ru

Одним из действенных методов селекции культурных растений, в том числе хлопчатника, на сегодняшний день является химический мутагенез. Этот метод зарекомендовал себя как успешный способ решения различных задач селекции, таких как увеличение генетической изменчивости и улучшение отдельных признаков сортов. Химические мутагены вызывают главным образом точковые мутации, то есть химические преобразования в локусах. Они не вызывают крупных хромосомных перестроек и поэтому менее отрицательно влияют на жизнеспособность организмов. В качестве химических мутагенов используют диазоацетилбутан (ДАБ), диметилсульфат (ДМС), этиленимин (ЭИ), однако, наибольшее внимание уделяется индуцированному мутагенезу хлопчатника с помощью азид натрия (Тагиев, 2014).

Азид натрия (NaN_3) широко используется для повышения урожайности сельскохозяйственных культур и улучшения их качественных характеристик, в том числе устойчивости к различным патогенам и негативным факторам среды. Он вызывает появление точковых мутаций в геноме растений и таким образом приводит к продукции в них мутантного белка, отличного от природного (Khan, 2009).

Мутантные свойства азид натрия проявляются благодаря его способности образовывать в клетках растений, особенно в кислой среде, органическое вещество, сходное с аминокислотами, - L-азидоаланин [$\text{N}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{-NH}_2)\text{-COOH}$] (Gruszka, 2014). Этот метаболит способен внедряться в ядро клетки, взаимодействовать там с ДНК, тем самым вызывая в ней мутации, преимущественно благодаря замене пуриновых оснований на пиримидиновые $\text{A}\bullet\text{T}\rightarrow\text{G}\bullet\text{C}$ (транзиции), в редких случаях трансверсии $\text{A}\bullet\text{T}\rightarrow\text{T}\bullet\text{A}$ (Olsen, 1993).

Физиологический эффект азид натрия проявляется в ингибировании электрон транспортных цепей. Так АТФ-азный комплекс чувствителен к действию азид натрия, что, в свою очередь, приводит к нарушению процесса синтеза АТФ и, как следствие, к нарушению синтеза РНК, ДНК и белков (Gruszka, 2014).

Таким образом, химический мутагенез, опосредованный действием азид натрия, - это простой способ получения мутантных растений, которые могут быть использованы в селекции.

Список литературы

1. Тагиев А.А. Химический мутагенез и создание исходного материала в селекции хлопчатника. Научные связи. 2014. С. 70 – 75.
2. Gruszka D., Szarejko I., Maluszynsk M. Sodium azide as a mutagen// Plant mutation breeding and biotechnology. 2012. P. 159-166.
3. Khan S., Fahad A., Firoz A. Sodium azide: a chemical mutagen for enhancement of agronomic traits of crop plants//Environ. We Int. J. Sci. Tech. 2009. V. 4. P. 1-21.
4. Olsen O., Wang X., Wettstein D. Sodium azide mutagenesis: preferential generation of AT -> GC transitions in the barley *Antl8* gene// Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 1993. V. 90, P. 8043-8047.

© Баймухаметова Э.А., Лаштабова С.В., Головина В.Ю., Кулуев Б.Р., 2017

НЕЙРОГЛИАЛЬНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ЗОНАХ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА МИНДАЛЕВИДНОГО КОМПЛЕКСА МОЗГА ПРИ ДЕФИЦИТЕ ПОЛОВЫХ ГОРМОНОВ

Э.Р. Башарова, И.И. Садрtdинова

Башкирский государственный университет, Уфа

В многочисленных экспериментальных исследованиях установлена вовлеченность миндалевидного комплекса (МК) мозга в регуляцию секреции гонадотропинов [2,5-8].

Формирование миндалевидного комплекса как нейроэндокринного центра мозга происходит в периоде половой дифференциации мозга, что доказано выявлением на его территории активности маркерных ферментных систем метаболизма половых стероидов (ферменты ароматазного и 5- α -редуктазного пути) [1,4].

Несмотря на наличие большого количества экспериментальных работ, посвященных вопросу участия МК в обеспечении нейроэндокринных взаимодействий, роль выявленных на его территории зон полового диморфизма в регуляции репродуктивных процессов, остается до конца не выясненной. В первую очередь, это касается переднего кортикального ядра и передней амигдаларной области. Известно, что половые стероиды являются универсальными регуляторами деятельности различных систем и тканей организма, обладая способностью влиять на экспрессию генов. Поэтому целью настоящей работы стало исследование нейроно-глиальных соотношений в переднем кортикальном ядре (СОа) и передней амигдаларной области (ААА) миндалевидного комплекса мозга крыс до и после овариоэктомии.

Материал и методы исследования. Настоящее исследование выполнено на половозрелых самках крыс линии WAG/Rij ($n=20$, $m=200-220$ г). Хирургическую овариоэктомию проводили под эфирным наркозом по общепринятой методике [3]. На срезах, окрашенных по Нислю, определяли плотность нейронов и глии, а также нейроно-глиальный индекс, который высчитывался как количественное соотношение глиальных клеток к нейронам. Подсчет клеточных элементов проводили в контрольной группе и после овариоэктомии. Оценка достоверности различия между выборками производилась с помощью непараметрического метода статистики (U-критерий Манна-Уитни). За достоверные значения принимались различия при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты цитоархитектонических исследований показали, что передняя амигдаларная область находится в самой роstralной части переднего отдела, границы которой условны. Область представлена мелкими и частично крупными клетками, расположенными рассеянно. Большая часть клеток носит характер кариохромных, т. е. имеющих темное, хорошо определяемое ядро. В составе ААА также встречаются крупные кариохромные клетки, обладающие полигональной формой тела с четко определяющимися главными дендритами.

Анализ клеточного состава ААА у крыс линии WAG/Rij показал, наличие темных, светлых, а также цитохромных нейронов, которые имеют темную цитоплазму и светлое ядро. Цитохромные нейроны имеют большие размеры, крупное светлое ядро со значительной массой темной цитоплазмы, содержащей хорошо развитую цитоплазматическую сеть (Рисунок 1).

Переднее кортикальное ядро (СОа) роstralного уровня, занимает небольшую площадь и имеет форму клина, с основанием, обращенным к поверхности мозга.

На гистологических препаратах в составе СОа мы определили три зоны: поверхностную, поверхностную клеточную и густоклеточную. Подсчет нейронов и глиальных элементов мы проводили в густоклеточной зоне переднего кортикального ядра МК мозга (Рисунок 2).

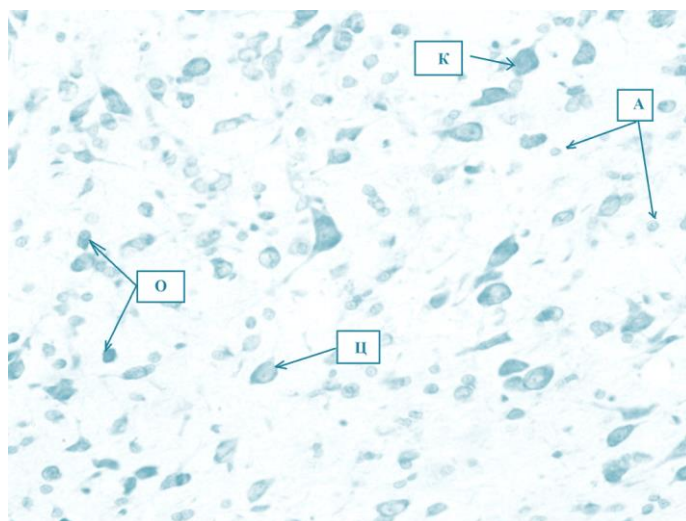


Рис. 1. Клеточный состав передней амигдалярной области миндалевидного комплекса мозга крыс линии WAG/Rij. Окраска по Ниссля. Об.40, ок. 10.

Обозначения:

К - кариохромный нейрон; Ц – цитохромный нейрон; А - астроцит; О - олигодендроцит.

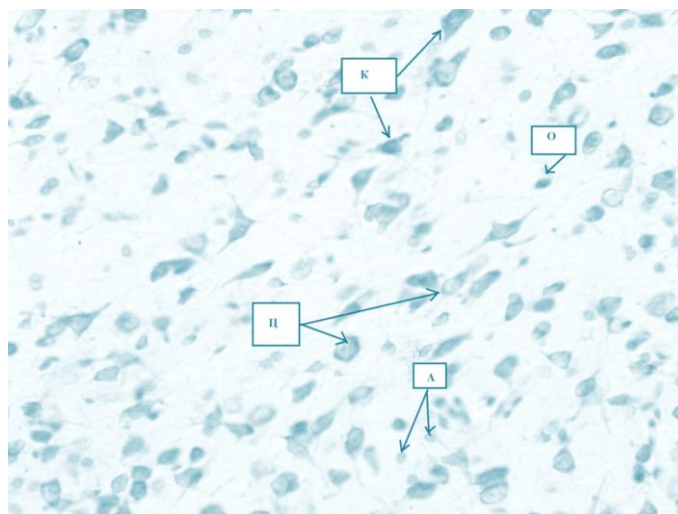


Рис. 2. Клеточный состав переднего кортикального ядра миндалевидного комплекса мозга крыс линии WAG/Rij. Окраска по Ниссля. Об.40, ок. 10.

Обозначения:

К-кариохромный нейрон; Ц-цитохромный нейрон; А-астроцит; О-олигодендроцит.

Густоклеточная зона СОа содержит большое количество крупных нейронов, располагающихся более дисперсно. Крупные нейроны представлены полигональными нейронами с крупным ядром, богатым гетерохроматином, и нейронами сферической формы с большим количеством цитоплазмы и крупным светлым ядром с интенсивно окрашенным ядрышком. Кроме того, были идентифицированы глиальные клетки – олигодендроциты и астроциты, которые встречались как в межнейрональном пространстве, так и на поверхности нейронов, формируя сателлитную глию.

Визуальный анализ микропрепаратов, полученных после овариэктомии, показал, что численность нейронов сокращается с одновременным увеличением количества глиоцитов. После чего возникла необходимость провести исследование нейроно-глиальных соотношений в ходе эксперимента, которые отражают уровень функциональной и метаболической активности нейронов, а количественные изменения в этих соотношениях свидетельствуют о степени этой активности.

Результаты исследования, приведенные в таблице 1 показали, что количество нейронов через месяц после овариоэктомии снижается: в передней амигдаллярной области с $11,8 \pm 0,29$ (контроль) до $10,8 \pm 0,24$ (опыт) ($p < 0,5$); в переднем кортикальном ядре с $10,3 \pm 0,33$ (контроль) до $8,4 \pm 0,26$ (опыт) ($p < 0,01$).

Таблица 1

Количественные показатели клеточной популяции передней амигдаллярной области (ААА) и переднего кортикального ядра (СОа) до и после овариоэктомии у крыс линии WAG/Rij

Показатели	Передняя амигдаллярная область (ААА)		Переднее кортикальное ядро (СОа)	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Нейроны	$11,8 \pm 0,29$	$10,8 \pm 0,24$ *	$10,3 \pm 0,33$	$8,4 \pm 0,26$ **
Общая глия	$19,3 \pm 0,36$	$21,7 \pm 0,44$ **	$20,0 \pm 0,49$	$21,3 \pm 0,39$
Сателлитная глия	$1,7 \pm 0,3$	$6,6 \pm 0,47$ ***	$2,6 \pm 0,4$	$4,1 \pm 0,27$ *
Нейроно-глиальный индекс	$1,95 \pm 0,16$	$2,62 \pm 0,07$ **	$2,2 \pm 0,08$	$3,04 \pm 0,1$ ***

Примечание:

* - статистически значимые различия при $p < 0,05$

** - статистически значимые различия при $p < 0,01$

*** - статистически значимые различия при $p < 0,001$

Нами установлены статистически достоверные различия в количественных показателях глиальных элементов (Таблица 1). В ААА после овариоэктомии численность клеток глиии увеличилась с $19,3 \pm 0,36$ (контроль) до $21,7 \pm 0,44$ (опыт); в СОа - с $20,0 \pm 0,49$ (контроль) до $21,3 \pm 0,39$ (опыт).

Следующим этапом стало изучение сателлитной глиии, количество которых указывает на степень активности нейронов. В нашем исследовании численность сателлитных глиоцитов после овариоэктомии достоверно повысилась во всех зонах.

Расчет нейроглиального индекса показал, что после овариоэктомии происходит его увеличение: в передней амигдаллярной области с $1,95 \pm 0,16$ до $2,62 \pm 0,07$, в переднем кортикальном ядре с $2,2 \pm 0,08$ до $3,04 \pm 0,1$, различия статистически достоверны.

Полученные данные сравнительного анализа количественных особенностей являются свидетельством того, что экспериментально вызванный дефицит половых гормонов сопровождается изменением клеточного состава, затрагивающими не только популяцию нейронов, но и глиии. Хирургическая овариоэктомия приводит к гибели нейронов и увеличению суммарной глиии в зонах полового диморфизма миндалевидного комплекса мозга крыс линии WAG/Rij.

Список литературы

1. Акмаев И.Г. Миндалевидный комплекс мозга: функциональная морфология и нейроэндокринология // И. Г. Акмаев, Л. Б. Калимуллина. - Москва: Наука, 1993. - 272 с.
2. Бабичев В.Н. Нейроэндокринный эффект половых гормонов/В. Н. Бабичев // Успехи физиологических наук. - 2005. - Т. 36. - № 1. - С. 38 - 42.
3. Кабак Я.М. Практикум по эндокринологии // Я. М. Кабак. - Москва: МГУ, 1968. - 276 с.
4. Резников А.Г. Метаболизм тестостерона в дискретных областях мозга плодов крыс/А. Г. Резников, И.Г. Акмаев, О. В. Фиделина, О. Горбатюк, Л. Б. Калимуллина // Проблемы эндокринологии. - 1990. - Т. 36. - № 3. - С. 57 - 61.

5. Резников А.Г. Пренатальный стресс и нейроэндокринная патология // А. Г. Резников, В. П. Пишак, Н.Д. Носенко, С. С. Ткачук, В. Ф. Мыслицкий. - Черновцы: Медакадемия, 2004. - 409 с.
6. Садртдинова И.И., Хисматуллина З.Р. Изменения ультраструктуры синапсов в переднем кортикальном ядре миндалевидного тела мозга самок крыс в зависимости от содержания половых гормонов // Морфология. – 2017. – Т. 151. – № 2. – С. 30-34.
7. Садртдинова И.И., Хисматуллина З.Р. Реактивные изменения ультраструктуры нейронов переднего кортикального ядра миндалина после заместительной гормональной терапии // Морфология. – 2016. – Т. 149. – № 3. – С. 176-177.
8. Садртдинова И.И., Шарафутдинова Л.А., Хисматуллина З.Р. Влияние дефицита половых гормонов на нейроглиальное соотношение в центральном ядре миндалевидного тела мозга // Морфология. – 2014. – Т. 145. – № 3. – С. 169.

©Башарова Э.Р., Садртдинова И.И. 2017

UTRICULARIA VULGARIS L. ОЗЕРА АСЛЫ – КУЛЬ

Э.Р. Баянова

Башкирский Государственный Университет, Уфа, Velya5@mail.ru

Научный руководитель: проф., д.б.н. Шарипова М.Ю.

Введение

Растения рода *Utricularia* относятся к тем редчайшим представителям растительного царства, которые не ограничивают свое питание содержащимися в почве, воде и воздухе компонентами минерального происхождения. Эти растения плотоядные.

Захватить и утилизировать добычу этим растениям помогает уникальный орган - ловчий пузырек, за что они и получили в народе название «пузырчатка». Пузырчатки - космополиты, их можно встретить на всех континентах. Есть они и в Европе, правда представлены здесь достаточно скупо - всего 6-8 видами, из которых наиболее типична пузырчатка обыкновенная (*Utricularia vulgaris* L.), она и встречается у нас в озере Аслы-Куль.

Национальный парк «Аслы-Куль» образован в январе 1993 г. на территории Давлекановского, Альшеевского, Белебеевского и Буздякского районов Республики Башкортостан. Он был создан с целью сохранения уникальных и эталонных природных участков, уникальной флоры и фауны озера Аслы-Куль, а также для развития организованного отдыха и туризма. Аслы-Куль является самым крупным озером Башкортостана.

Несмотря на высокую степень освоенности региона, территория парка отличается значительным богатством как флоры, как и животного населения.

Озеро является местом гнездования многочисленных видов околоводных и водных птиц и транзитным для пролета значительной части водоплавающих птиц Печорского бассейна, здесь мигрируют десятки миллионов особей водоплавающих. Болото Берказан-Камыш еще в недавнем прошлом являлось самым северным местом гнездования в Европе пеликанов. Окрестности озера обладают богатым животным и растительным миром со значительным количеством редких видов.

Так, на территории парка произрастают виды растений, занесенные в Красную Книгу Российской Федерации (2008): – ковыль Залесского, ковыль красивейший, ковыль перистый, тонконог жестколистный, рябчик русский, венерин башмачок настоящий, ятрышник шлемоносный, полынь солянковидная, чина Литвинова. Из видов животных, включенных в Красную Книгу Российской Федерации (2001), в природном парке «Аслы-Куль» обитают обыкновенный аполлон, степная дыбка, чернозобая европейская гагара, краснозобая казарка, сапсан, большой кроншнеп, малая крачка, степная тиркушка.

Характеристика объекта исследования - пузырчатки обыкновенной

Utricularia vulgaris встречается в основном в умеренной зоне северного полушария, частично присутствует в средиземноморском регионе Европы. В Африке, за исключением Шабы (Заир), пузырчатку собирали чуть ли не повсеместно вдоль почти прямой условной линии от Судана до ЮАР. Такая узковытянутая форма ареала косвенно подтверждает теорию, что основным расселяющим фактором для этого растения являются перелетные птицы. Не могу детально описать распространенность и локализацию ареалов пузырчатки обыкновенной в России и республиках бывшего Советского Союза. Упомяну лишь, что в специализированной литературе по пресноводной флоре Центральной Европы встречаются указания на то, что этот вид распространен, по крайней мере «вплоть до восточных границ Прибалтийских республик СССР».

Utricularia vulgaris растет на защищенных от ветра, открытых солнечным лучам или полутененных местах в мелких или умеренно глубоких, преимущественно стоячих, богатых гумусом, но в то же время не загрязненных водоемах, ложе которых составлено из глины или рыхлого ила.

Говоря о пузырчатке, нельзя обойти вниманием ее ловчие пузыри. Ротовое отверстие «капкана» пузырчатки обыкновенной воронкообразное и снабжено особым клапаном, не дающим попавшему в западню объекту выбраться наружу. Края воронки покрыты густым пушком. В состоянии покоя стенки пузырька вдавлены внутрь за счет пониженного давления в его полости. Как только насекомое приблизилось к ротовому отверстию и побеспокоило чувствительные волоски, клапан резко открывается, стенки пузырька изгибаются и в него устремляется поток воды, увлекая за собой потенциальную жертву. Затем клапан закрывается, а добыча начинает постепенно перевариваться за счет особого секрета, выделяемого стенками ловчего пузырька. Утилизировав насекомое, пузырек выталкивает воду и вновь готов к охоте. Правда, каждый раз в его полости остаются те или иные не перевариваемые фрагменты добычи. Заполнившись этими отходами, пузырек отмирает (при вытаскивании пучка пузырчатки из природного водоема можно услышать легкий шелест: это лопаются забитые остатками и ставшие ненужными пузырьки).

Ход определения растения

Определили семейство, род, вид насекомоядного растения

LENTIBULARIACEAE RICH. - ПУЗЫРЧАТКОВЫЕ *

Болотное растение с безлистным, одноцветковым стеблем и прикористой розеткой из цельных толстоватых лепестков. Цветки одиночные на верхушке безлистного цветоноса. Растение с настоящими корнями, насекомоядное.

PINGULCULA – ЖИРЯНКА

Водное растение с лепестками, рассеченными на линейные дольки, несущими полые пузырьки. Цветки в кистях на олиственном стебле. Растение не имеет корней, насекомоядное.

UTRICULARIA L. – ПУЗЫРЧАТКА.

Крупное водное растение с погруженными в воду стеблями. Листья 1,5-5 см длина, многократноперистые, рассеченные, с крупными пузырьками, 1-4 мм длина на всех листьях. Пузырьки косояйцевидной формы, несколько сжатые с боков. Цветки ярко-желтые с красновато-бурыми полосками на нижней губе, 1-2 см длина, шпорец в 2-3 раза длиннее своей ширины и несколько оттопырен. Цветонос прямостоячий 15-30 см длина, снабжен в верхней части несколькими чешуйчатыми листьями, цветки 5-10 ПЛ. понижающаяся коробочка ..., 1-50, VI-IX П. обыкновенная (U. vulgaris)

Плавающее растение в стоячих и медленно текущих водах (речки, озера). По всем районам кроме 5.

Растение мелкое. Лепестки трехраздельные, доли их с повторно вильчатыми долями, дольки нитевидные, голые. Пузырьки на всех листьях мелкие, 1-1,5 мм длина. Цветоносы прямостоячие 5-15 см высота, с 2-7 мелкими цветками, собранными в редкую кисть Вн. Светло-желтый 7-11 мм длина. На нижней губе имеется горб, сплюснутый, мало выдающийся на закрывающий зева, с буро-красными полосками. Шпорец очень короткий, конический ПЛ. – понижающаяся коробочка ..., 5-25 VI-VIII ... П. малая (U. minor)

Определили, что экземпляры насекомоядного растения, произрастающего на озере Аслы-Куль, относятся к семейству LENTIBULARIACEAE RICH. – ПУЗЫРЧАТКОВЫЕ, роду UTRICULARIA L. – ПУЗЫРЧАТКА, виду - П. обыкновенная (U. vulgaris).

*подчеркнутым шрифтом показан ход определения

Методика проведения исследования

Отбор проб пузырчатки обыкновенной проводили на озере Аслы-Куль в прибрежной зоне. Всего было отобрано 10 особей популяции с разных мест озера. Использовали стерильные колбы, в качестве фиксатора - формалин. Пробы фиксировали 4% формалином.

Морфометрические исследования пузырчатки обыкновенной проводили с использованием микроскопа Микмед-1, увеличение окуляра 7, увеличение объектива 8. Общее увеличение 56. Для измерения размеров использовали окулярную линейку. Сделали измерения диаметра ловчего пузырька. При помощи обычной линейки сделали замеры расстояния междуузлий пузырчатки обыкновенной, а также измерили длину листовой пластинки (листа) и длину побега. Находили среднее и ошибку среднего измерения. Все полученные данные занесены в таблицу и приведены ниже.

Таблица № 1 Морфометрия пузырчатки обыкновенной за июнь 2017г.

	Ловчий пузырек	Длина междуузлий	Длина побега	Длина листа
Среднее значение	98,6250 ± 11,44082	5,8833 ± 0,80849	166,8750 ± 49,26731	14,97500 ± 2,800893
Среднее Min	81,5000	5,0667	102,0000	11,7000
Среднее Max	117,5000	7,4667	270,0000	18,7000

Список литературы:

1. Гареев А. М. Реки и озера Башкортостана. – Уфа: Китап, 2001. – 260 с
2. Голлербах, Полянский, Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 2. М., 1953. 483с.
3. Определитель высших растений Башкирской АССР под редакцией Кучерова Е.В., Мулдашева А.А. М.: Наука, 1988.
4. Шарипова М.Ю., Дубовик И.Е. Современные методы альгологии (Учебное пособие). Уфа: РИЦ БашГУ, 2012. – 116с.

Хочу выразить особую благодарность своему научному руководителю Шариповой Марине Юрьевне, профессору кафедры физиологии и общей биологии.

© Баянова Э.Р., 2017

ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ *LENTINULA EDODES* В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ

Г.Ф. Галимова

Башкирский государственный университет, Уфа

Шиитаке (*Lentinula edodes*) – ксилотрофный базидиомицет, один из первых шляпочных грибов, введенных человеком в культуру. Этот гриб бесспорный лидер производства в странах Юго-Восточной Азии, занимает второе место после шампиньона в мировом объеме производства грибов. В России с 1990-х годов начали культивировать этот вид в промышленных объемах [3].

Шиитаке является источником незаменимых аминокислот, жирных кислот, микро- и макроэлементов, полисахаридов, также содержит фитонутриенты, оказывающие противогриппозное действие и др. [1]. Шиитаке - ксилотрофный гриб, то есть активный разрушитель древесины. Развиваясь на древесине, ксилотрофы выделяют ферменты, которые разлагают сложные полимерные соединения (целлюлозу, гемицеллюлозу и лигнин) на более простые, используемые грибом для питания [3].

Эти грибы могут произрастать на различных субстратах, для производства используют экстенсивные - естественное произрастание гриба на древесине и интенсивные – с использованием специально подготовленных субстратов технологии выращивания.

Целью нашей работы является определение протеолитической активности и содержания белка в образцах шиитаке, в зависимости от варианта культивирования.

Задачи исследования:

- выращивание шиитаке на древесном субстрате;
- культивирование мицелия гриба глубинным способом в жидкой среде Чапека;
- определение ферментативной активности в среде культивирования, плодовых телах.

В качестве объекта исследования использовали коммерческие образцы мицелия шиитаке (ООО «Агрофирма Аэлита», № 48.01.16 (303).

Образцы были высажены на подготовленный согласно приложенной методике древесный субстрат (береза). В течение 3-х месяцев происходило зарастание субстрата. Образующиеся плодовые тела срезали, гомогенизировали, проводили экстракцию дистиллированной водой 1:10, осадок отделяли центрифугированием, в надосадочном супернатанте определяли активность протеиназ. При глубинном способе, посадочный материал помещали в среду Чапека (рН 4,2), по истечении 7-ми суток в культуральной жидкости определяли активность секретируемых протеиназ методом агарозных пластин с иммобилизованным желатином [2]. Содержание водорастворимого белка определяли методом Бредфорд.

Проведенные исследования показали, что большей активностью протеиназ характеризуются плодовые тела шиитаке (59,2 Е/мг белка). В культуральной жидкости активность секретируемых протеиназ также высока и составляет 15,7 Е/мг белка.

Таким образом, нами в лабораторных условиях были получены образцы шиитаке, предварительный анализ которых показал высокое содержание белка и значительную активность протеолитических ферментов. Представляет интерес дальнейшее исследование биологической активности образцов шиитаке, выращенных с применением интенсивных технологий.

Список литературы

- 1 Гарибова Л.В. Японский гриб шиитаке // Наука и жизнь. 2003. № 4. , С. 21-28.
- 2 Шевченко Н.Д., Шпирная И.А., Саяхова А.Ф., Цветков В.О., Марданшин И.С., Ибрагимов Р.И. Активность ингибиторов целлюлаз, пектиназ в клубнях и листьях картофеля ВЕСТНИК ОГУ.-2009.-№6-С.432
- 3 Manjit Singh, Bhuvnesh Vijay, Shwet Kamal, G.C. Wakchaure Mushrooms Cultivation, Marketing and Consumption- © Directorate of Mushroom Research (ICAR), Solan (India)- 2011-P.207,211.

© Г.Ф. Галимова

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕАГЕНТНОГО МЕТОДА И ЭЛЕКТРОФЛОТАЦИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МИКРОЭЛЕКТРОННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Э.Т. Галиуллина

Башкирский государственный университет, Уфа

Сегодня микроэлектронное предприятие занимает одну из ведущих ролей промышленности нашей страны. В состав данной отрасли входит множество цехов, которые в процессе своей деятельности оказывают значительное воздействие на окружающую среду. Одним из таких структурных подразделений является гальваническое производство. Так, в процессе нанесения защитно-декоративных и функциональных покрытий на поверхность деталей и корпусов изделий радиоэлектронной техники, применяют хорошо растворимые в воде соли тяжелых металлов: железа, меди, никеля, цинка, кадмия, хрома и других металлов (Корнев, Федорова, 2015). Данные вещества обуславливают накопление на предприятиях приборостроения концентрированных сточных вод, являющихся одними из наиболее опасных источников загрязнения окружающей среды, главным образом поверхностных и подземных водоемов. Поэтому даже при весьма небольших относительных объёмах, очистка гальванических стоков представляет сложную задачу.

Существует несколько методов обезвреживания сточных вод: механический, реагентный, электрохимический, ионообменный, мембранный. Способ очистки зависит от выбранного критерия (Горбань, 2015).

Наиболее распространенным способом является реагентный метод. Сущность данной очистки заключается в переводе ионов тяжелых металлов, содержащихся в стоках, в нерастворимые гидроксидные формы при добавлении различных реагентов с последующим их выделением в виде осадков.

На рисунке 1 показана принципиальная технологическая схема очистки хромосодержащих и кислотно-щелочных сточных вод гальванического производства от ионов тяжёлых металлов.

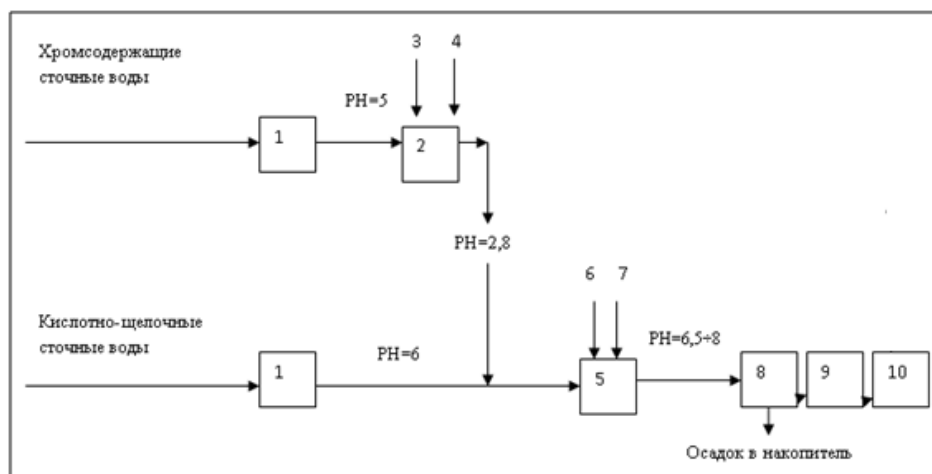


Рисунок 1. Принципиальная технологическая схема очистки сточных вод гальванического производства

1 — сборник-усреднитель; 2 — реактор-смеситель; 3—раствор бисульфата натрия; 4 — раствор серной кислоты; 5 — камера реакции; 6 — известковое молоко; 7— раствор полиакриламида; 8 — вертикальный отстойник; 9 — напорные адсорбционные фильтры; 10 — резервуар технической воды

Сначала каждый вид сточных вод гальванического производства насосами перекачиваются по трубопроводу в сборник-усреднитель очистных сооружений. Из усреднителя хромсодержащие сточные воды направляются в реактор-смеситель, оборудованный барботерами из нержавеющей стали. В реакторе Cr^{+6} восстанавливается до Cr^{+3} который менее токсичен. Восстановление производится с помощью бисульфита натрия в кислой среде при $\text{pH}=3$ и интенсивном перемешивании (барботаже) воздухом. Кислая среда до $\text{pH} = 3$ доводится концентрированной серной кислотой. Контроль среды производится на рН-метре или универсальной лакмусовой бумагой.

Далее хромсодержащие стоки соединяются с кислотно-щелочными в один поток и поступают в камеру реакции для обработки известковым молоком совместно с полиакриламидом. Затем этот поток направляется в вертикальный отстойник для осаждения основного количества ионов металлов в виде гидроксидов. Осадок из отстойника поступает в накопитель-сгуститель. В качестве аппарата для обезвоживания осадка используется фильтр-пресс, вакуум-фильтр или центрифуга (Зубарева, Гуринович, 2008).

В настоящее время электрохимический метод выделения тяжелых металлов из сточных вод гальванического производства находит все более широкое применение. Одним из процессов данного метода является электрофлотация.

Сущность очистки заключается в электролитически полученных газовых пузырьках, которые, всплывая в жидкости, слипаются с элементами загрязнений из-за снижения поверхностной энергии флотируемой частицы и пузырька газа на границе раздела фаз "жидкость-газ". Плотность образующегося в электрофлотаторе пенного продукта ниже плотности воды, что влечет за собой всплытие и накопление на поверхности очищаемой воды. Флотошлам время от времени удаляется из электрофлотатора автоматическим устройством сбора шлама. Данный метод обеспечивает очистку сточных вод гальванического производства от ионов тяжелых металлов до ПДК, а также очищение от жиров и масел (Жданова, Иларионов, 2012). Сравнив два вышеперечисленных метода, можно выявить достоинства и недостатки каждого (таблица 1).

Таблица 1. Сравнительная характеристика реагентного метода и электрофлотации

Название метода очистки	Достоинства	Недостатки
Реагентный метод	<ul style="list-style-type: none"> - широкий интервал начальных концентраций; - универсальность; - простота эксплуатации; - отсутствие необходимости в разделении промывных вод и концентратов 	<ul style="list-style-type: none"> - громоздкость оборудования; - значительный расход реагентов; - дополнительное загрязнение сточных вод; - невозможность возврата в оборотный цикл очищенной воды из-за повышенного содержания; - затрудненность извлечения из шлама тяжелых металлов для утилизации; - потребность в значительных площадях для шламоотвалов
Электрофлотация	<ul style="list-style-type: none"> - высокая производительность; - простота эксплуатации; - малые площади, занимаемые оборудованием; - малый расход реагентов; 	<ul style="list-style-type: none"> - значительный расход электроэнергии; - значительный расход металлических растворимых анодов;

	<ul style="list-style-type: none"> - малая чувствительность к изменениям параметров процесса; - возможность очистки от жиров, масел и взвешенных частиц; - высокая сочетаемость с другими методами; - отсутствие вторичного загрязнения 	<ul style="list-style-type: none"> - пассивация анодов; - незначительное (до 30%) снижение общего солесодержания очищаемых стоков; - необходимость разбавления концентрированных вод; - дороговизна
--	---	---

Таким образом, указанные выше перспективные методы очистки гальванических стоков не в полной мере удовлетворяют требованиям промышленности по таким критериям как: необходимость очистки вод до норм ПДК, организация возврата воды путем использования оборотного водоснабжения гальванического производства, дешевизна, легкость использования и компактность. Основным путем решения проблемы является внедрение новых технологий очистки воды, либо комбинирование методов, а также оптимизация водопотребления гальванического производства.

Литература

Корнев А.В., Федорова Е.А. Экологическая оценка водоемких технологических процессов на предприятиях приборостроения // Экология и промышленность России. – 2015. – № 9. – С. 42-45.

Горбань Я.Ю. Способы очистки гальванических сточных вод от ионов тяжелых металлов // Аспирант. – 2015. – № 5-1 (10). – С. 34-36.

Зубарева Г.И., Гуринович А.В. Глубокая очистка сточных вод гальванического производства // Экология и промышленность России. – 2008. – № 12. – С. 12.

Жданова А.В., Иларионов С.А. . Очистка сточных вод гальванического производства от загрязнений тяжелыми металлами // Вестник Пермского университета. Серия: химия. – 2012. – № 1. – С. 54-60.

© Э.Т. Галиуллина

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕДЕНИЯ САМЦОВ КРЫС ЛИНИИ WAG/RjI ДО И ПОСЛЕ ВВЕДЕНИЯ ДОФАМИНА

Е. И. Гилёва, З. Р. Хисматуллина

Башкирский государственный университет, Уфа

Введение. С нарушением продукции дофамина в отдельных отделах мозга связан ряд расстройств нервной системы (Kanner A. M., 2005). Сам дофамин применяется как стимулятор постсинаптических дофаминовых рецепторов гладкой мускулатуры сосудов, но в регуляции дофаминовых расстройств ЦНС не используется, ввиду непроницаемости для дофамина гематоэнцефалического барьера. Но в настоящее время исследования говорят о вероятности увеличения уровня дофамина в отдельных отделах ЦНС путем интраназального введения (Холодарь А. В. и др., 2011). Интраназальное введение медиатора крысам, при котором происходит проникновения дофамина через обонятельные нервы в мозг, свидетельствует об увеличении уровня внеклеточного дофамина в неостриатуме и nucleus accumbens (De Souza Silva M. A. et al; 2008). Таким образом, можно взять во внимание интраназальное введение дофамина для коррекции эмоциональных и неврологических расстройств.

Целью работы был анализ поведенческих особенностей самцов крыс линии WAG/RjI в тестах «Открытое поле», «Черно-белая камера» и «Приподнятый крестообразный лабиринт» до и после интраназального введения дофамина.

Материалы и методы исследования. В эксперимент брали самцов линии WAG/RjI 6-месячного возраста массой 220-260 грамм. Крыс содержали в стандартных условиях вивария кафедры физиологии и общей биологии Башкирского государственного университета, характеризующихся постоянством комнатной температуры (20-22°C) и уровнем влажности. Еду и воду крысы получали *ad libitum*.

Интраназальное введение осуществлялось способом закапывания раствора. Ампульный раствор дофамина «Дофамин» (40 мг/мл, ОАО, «Биохимик», РФ) разводили физиологическим раствором до концентрации 3 мг/кг. Закапывание производилось в обе ноздри. При закапывании животных удерживали, зажимая кожу в области загривка и хвост в сочетании с переворотом тела спиной вниз. После процедуры обработки крыс, перед проведением тестов, выдерживали в одиночной клетке 10 минут.

Поведенческие тесты – это несложные испытания, направленные на выявление врожденных поведенческих реакций. Установка «Открытое поле», которая позволяет адекватно оценить нейротропные эффекты, повреждение факторов окружающей среды. Оценивается двигательная и ориентировочно-исследовательская деятельность (Буреш Я. и др., 1991). Установка «Черно-белая камера» применяется как основная модель оценки тревожного поведения. Животные сами выбирают комфортные условия (темнота-свет). Оценка поведения в черно-белой камере входит в перечень исследований, доказывающих наличие транквилизирующей активности у изучаемого соединения. Установка «Приподнятый крестообразный лабиринт» является одним из популярных методов оценки уровня тревожности (Sestacova N. et al; 2013).

Полученные результаты и их обсуждение. Интраназальное введение дофамина вызвало изменения поведения у крыс линии WAG/RjI. Животные стали более подвижны (см. табл. № 1), стали больше времени проводить в открытых пространствах, снизился уровень тревожности.

Таблица № 1

Тест «Открытое поле» - оценка двигательной и ориентировочно-исследовательской деятельности.

№	Регистрируемые параметры	Контрольная группа (M±m)	Дофамин (конц. 3 мг/кг) Экспериментальная группа (M±m)
1.	Кол-во пересеченных квадратов (n)	77,50±10,53	107,83±15,61
2.	Кол-во стоек (n)	21,66±15,88	21,33±15,94
3.	Длительность стоек (сек.)	28,33±14,69	32,00±14,11
4.	Длительность груминга (сек.)	38,83±14,30	38,33±12,97
5.	Кол-во актов груминга (n)	19,83±16,26	19,83±16,97
6.	Кол-во болюсов (n)	18,16±16,57	17,16±16,76
7.	Общая неподвижность (сек.)	97,66±39,84	43,50±13,07
8.	Обнюхивание отверстий (сек.)	56,16±9,84	90,50±10,81

Закапывание дофамина вызвало изменения поведения крыс в тесте «Открытое поле». Получившие дозу препарата животные были более подвижны: пройдено большее расстояние, увеличилась исследовательская активность (длительность стоек), снизилась общая неподвижность.

Данные об изменениях уровня тревожности у крыс до и после введения дофамина приведены в таблицах № 2 и № 3.

Таблица № 2

Тест «Черно-белая камера» - оценка уровня тревожности в поведении.

№	Регистрируемые параметры	Контрольная группа (M±m)	Дофамин (конц. 3 мг/кг) Экспериментальная группа (M±m)
1.	ЛП захода в темный отсек (сек.)	22,00±15,92	17,66±16,67
2.	Время в светлом отсеке (сек.)	34,16±13,65	37,00±13,48
3.	Число переходов (n)	18,83±16,43	19,16±16,36
4.	Число выглядываний (n)	20,83±16,05	21,16±15,96
5.	Число стоек (n)	17,33±16,73	16,83±16,83
6.	Время выглядываний (сек.)	30,16±14,46	40,33±12,40

Закапывание дофамина вызвало изменение в поведении в тесте «Черно-белая камера». Имело место снижение уровня тревожности у животных: снизился латентный период захода в темный отсек, увеличилось время пребывания в светлом отсеке и время выглядываний.

Тест «Приподнятый крестообразный лабиринт» - оценка уровня тревожности в поведении.

№	Регистрируемые параметры	Контрольная группа (M±m)	Дофамин (конц. 3 мг/кг) Экспериментальная группа (M±m)
1.	Число пересеченных квадратов (n)	56,50±13,76	114,83±10,31
2.	Стойки с опорой (n)	17,50±16,70	19,16±16,36
3.	Стойки без опоры (n)	16,83±16,83	18,00±16,61
4.	Время нахож. в открытом рукаве (сек.)	96,33±30,13	132,00±14,24
5.	Время нахож. в закрытом рукаве (сек.)	137,16±29,20	96,83±7,09
6.	Время нахож. в центре (сек.)	38,83±14,23	59,50±13,00
7.	Число свешиваний (n)	21,83±15,85	22,33±15,74
8.	Длительность груминга (сек.)	23,50±15,57	32,00±13,96

Закапывание дофамина вызвало изменение в поведении в тесте «Приподнятый крестообразный лабиринт». Получившие дозу препарата животные были более подвижны: пройдено большее расстояние, увеличилось время пребывания в открытых рукавах и в центре. Снизился уровень тревожности: животные стали проводить меньше времени в закрытых рукавах. Увеличилась исследовательская деятельность – заглядывания под лабиринт.

Заключение

Полученные результаты показывают, что интраназальное введение дофамина (30 мг/кг) оказывает на животных анксиолитический эффект, что выражается в снижении тревожности, увеличении двигательной и исследовательской активностей.

Список литературы

1. Гладышева О. С., Краснов В. Н., Крылов В. Н. Обонятельная система как канал для транспорта медиаторов в структуры мозга. Сенсорные системы. – М.: Наука, 2005. – стр. 251-255.
2. Холодарь А. В., Амикишиева А. В., Анисимов М. П. Влияние интраназального введения дофамина на тревожность и локомоторную активность двух линий мышей. // Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова, 2011. – стр. 690-692.
3. Я. Буреш, О. Бурешова, Д. П. Хьюстон. Методики и основные эксперименты по изучению мозга и поведения. Москва. "Высшая школа", 1991. - стр. 119 -122.
4. D'Aquila P. S., Collu M., Gessa G. L., Serra G. The role of dopamine in the mechanism of action of antidepressant drugs. Eur. J. Pharmacol, 2000. – стр. 365-366.
5. De Souza Silva M. A., Topic B., Huston J. P., Mattars C. Intranasal development application increases dopaminergic activity in the neostriatum and nucleus accumbens and enhances motor activity in the open field. Synapse, 2008. – стр. 233.
6. Kanner A. M. Depression in neurological disorders. Cambridge. Medical Communication Ltd, 2005. – стр. 45-47.
7. N. Sestakova, A. Puzserova, M. Kluknavsky, I. Bernatova. Determination of motor activity and anxiety-related behaviour in rodents: methodological aspects and role of nitric oxide. Interdisciplinary Toxicology, 2013. – стр. 126-129.

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ТАРАКАНОВ *PUCNOSCELUS NIGRA* В УСЛОВИЯХ НЕВОЛИ

А.Н. Гладких

Башкирский государственный университет, Уфа

Введение. В наше время всё сильнее обостряется экологическая ситуация в мире, население увеличивается, влияние человека на природу растёт. Необходимо разрабатывать и внедрять новые агротехнические технологии, которые могли бы обеспечивать растущие аппетиты человечества, при этом нанося минимальный ущерб природе, то есть необходимы новые инновационные безотходные методы. В поисках идей для создания новых методов мы можем обратиться к природе, в последнее время всё чаще учёные стали обращать внимание на насекомых. Для переработки органических отходов в биоудобрения и получения пчелка, мы можем использовать многие виды насекомых. Я предлагаю обратить внимание на почвенных тараканов *Pucnoscelus nigra* (рис.1), чтобы понять чем они могут быть полезны с точки зрения биотехнологии, я предлагаю более подробно рассмотреть их экологию.

В природе эти тараканы населяют нижние ярусы влажных вечнозеленых тропических лесов Вьетнама, они являются детритофагами, то есть питаются отмершими частями растений и остатками мёртвых животных[1]. Большую часть времени эти тараканы проводят под землёй, они могут довольно глубоко зарываться, они постоянно копают новые ходы и передвигаются, рыхля и перемешивая почву, поднимаясь к поверхности лишь для того, чтобы поесть.

Для наблюдения и выявления особенностей вида *Pucnoscelus nigra* тараканы содержались в горизонтальном пластиковом садке с плотно закрывающейся крышкой. Садок горизонтального типа объёмом около 20 литров, внутрь садка засыпался увлажнённый торф слоем 25-30 см, после чего торф более не увлажнялся, вода сохранялась за счёт внесения пищи и жизнедеятельности колонии.

В большинстве своём эти тараканы представлены популяциями самок[2], которые размножаются партеногенезом, то есть все самки генетически однородны и реализация их генетической программы зависит лишь от благоприятности внешних условий среды. По моим личным наблюдениям за колонией тараканов данного вида в условиях неволи были получены следующие данные: количество линек за жизнь 8-10, продолжительность жизни от 3 месяцев до полугода, Каждая самка за жизнь способна воспроизвести около 70-100 тараканов, 3-4 раза выносить оотеку, в которой 25-30 яиц, инкубационный период около месяца, самки вынашивают яйца внутри себя, дополнительная инкубация не нужна.

Тараканы активны преимущественно в ночное время, в светлое время суток они находятся под землёй, а ночью же они начинают более активно передвигаться и вылезать наружу, несмотря на то что этот вид ведёт роющий образ жизни, имаго и личинки способны передвигаться по отвесным шероховатым и гладким поверхностям, имаго склоны по ночам залезать в самые высокие точки садка, обследуя ёмкость, личинки же старались держаться внизу. Имаго имеют крылья, однако не используют их.

В садке постоянно обновлялся слой листового опада, который использовался в качестве основного корма, который составлял около 10 см, тараканы съедали его за срок от 5 до 7 дней, так же два раза в неделю им предлагались растительные остатки в виде фрагментов овощей и фруктов. Также тараканам предлагались живые проростки гороха, однако они игнорировали их и предпочитали питаться отмершей органикой, горох даже смог продолжить рост в условиях колонии тараканов, только после двух недель без внесения основного кормового субстрата тараканы начали объедать растения гороха, начав с семядолей. Температура содержания составляла 23-15 °С.

15 Также были проведены измерения морфометрических характеристик имаго данного вида, измерялись такие параметры как: Длина и ширина переднеспинки, длина и ширина головы, общая длина и ширина таракана целиком, длина и ширина первого крыла,

было измерено 30 имаго. Полученные данные и их сравнения с данными из другой статьи (Roth L. 1998) представлены в таблице 1. Все промеры производились мм.

Таблица 1. Морфометрические характеристики *Pycnoscelus nigra*.

	Тело		Голова		Переднеспинка		Крылья	
	Длина	Ширина	Длина	Ширина	Длина	Ширина	Длина	Ширина
Среднее	23,07	8,57	3,54	2,75	4,64	7,32	15,21	6,68
Max	25	11	4	3	6	9	17	8
Min	20	7	3	2,5	4	6	13	6
Статья	22	7,8	3,5	3	5,6	7,1	-	-

Выводы. Рассмотрев морфометрические данные из таблицы, мы можем увидеть незначительную разницу в размерах, а также пропорциональное изменение размеров частей тела с уменьшением или увеличением общей длины таракана целиком, это означает, что их размерные характеристики зависят лишь от благоприятности условий среды и доступности пищевой базы, которая обусловлена численностью колонии, уровнем конкуренции и количеством поступающей питательной биомассы. В среднем общая длина тела имаго таракана данного вида колеблется от 22 до 24 мм, минимальная длина при неблагоприятных условиях всего 15 мм, а максимальная при условиях близких к идеалу доходит до 25 мм.

Данный вид имеет большой потенциал для биотехнологии, как культура насекомых, пригодных для переработки отходов сельского хозяйства и пищевой промышленности и получения биоудобрений, экологические характеристики данного вида способствуют этому.



Рис.1 *Pycnoscelus nigra* (Слева направо) : Имаго, предимаго, личинка стадии L2 (вторая линька)

[1] Roth L. M. The cockroach genus *Pycnoscelus* Scudder, with a description of *Pycnoscelus femapterus*, sp. nov. (Blattaria: Blaberidae: Pycnoscelinae) // *Oriental Insects*. – 1998. – Т. 32. – №. 1. – С. 93-130.

[2] Дремова В.П., Алешо Н.А. тараканы. Биология, экология, санитарно-эпидемиологическое значение, контроль численности синантропных тараканов. - М.: Товарищество научных изданий кМК. 2011.- 306 с.

©А.Н. Гладких

ВЗАИМОСВЯЗЬ КОНЦЕНТРАЦИИ ТИРЕОТРОПНОГО ГОРМОНА И УРОВНЯ ГЛИКЕМИИ В КРОВИ БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

Г.С. Гималетдинова, О.И. Дацко, Ю.С. Данилова, А.И. Шигапова, М.И. Гарипова
Башкирский государственный университет, Уфа

По прогнозам ВОЗ, в 2030 году диабет станет седьмой по значимости причиной смерти, лишь 3-4% диабетиков страдают инсулинзависимым диабетом, основная часть случаев диабета относится к сахарному диабету типа II [1]. Рост масштабов заболевания свидетельствует о необходимости всестороннего изучения причин его возникновения, в частности, выявления гормональных нарушений, ассоциированных с формированием состояния пониженной чувствительности к инсулину [3]. Ранее показано, что при сахарном диабете происходит нарушение молекулярных механизмов транспорта гормонов кровью [2]. Цель данного исследования - изучение особенностей содержания тиреотропного гормона в крови больных сахарным диабетом по сравнению с его содержанием в крови здоровых доноров. Проведено обследование двух групп доноров (по 30 человек) старше 40 лет: группы здоровых добровольцев и больных сахарным диабетом (без дифференциации на форму заболевания). В пробах плазмы крови методом иммуноферментного анализа определены концентрации тиреотропного гормона (ТТГ) и концентрации глюкозы энзиматическим методом. Показано, что в плазме крови больных сахарным диабетом на стадии декомпенсации (уровень гликемии в среднем составил $11,97 \pm 0,6$ ммоль/л) наблюдается достоверное понижение концентрации тиреотропного гормона по сравнению с уровнем этого показателя в крови здоровых доноров (уровень гликемии – $4,0 \pm 0,34$ ммоль/л): $2,21 \pm 0,12$ мкМЕ/мл по сравнению с $3,30 \pm 0,23$ мкМЕ/мл.

Ключевые слова: сахарный диабет, тиреотропный гормон, гликемия.

Материалы и методы

Проведено обследование двух групп добровольцев: 30 здоровых доноров старше 40 лет и 30 больных сахарным диабетом в стадии декомпенсации заболевания той же возрастной группы. Обследование проводилось на базе городской больницы №4 города Орска. Формирование групп обследованных проводили на основании рекомендаций эндокринолога. Для исследования использовали плазму крови без гемолиза и липемии. Методом иммуноферментного анализа определена концентрация тиреотропного гормона. Для проведения иммуноферментного определения гормона использовали наборы фирмы «Вектор-Бест».

Концентрацию глюкозы в крови обследованных определена энзиматическим методом с использованием диагностических наборов *Vitaldiagnostics*. Статистические расчеты проведены с использованием программы «Statistica for Windows 5.5». Для сравнения использован параметрический критерий Стьюдента и параметрический корреляционный анализ.

Результаты и обсуждение

Установлено, (рисунок 1) что у больных с сахарным диабетом в стадии декомпенсации (среднее значение концентрации глюкозы $11,97 \pm 0,6$ ммоль/л) достоверно понижена концентрация тиреотропного гормона: у здоровых доноров значение этого показателя составило $3,30 \pm 0,23$ мкМЕ/мл, у больных диабетом - $2,21 \pm 0,12$ мкМЕ/мл.

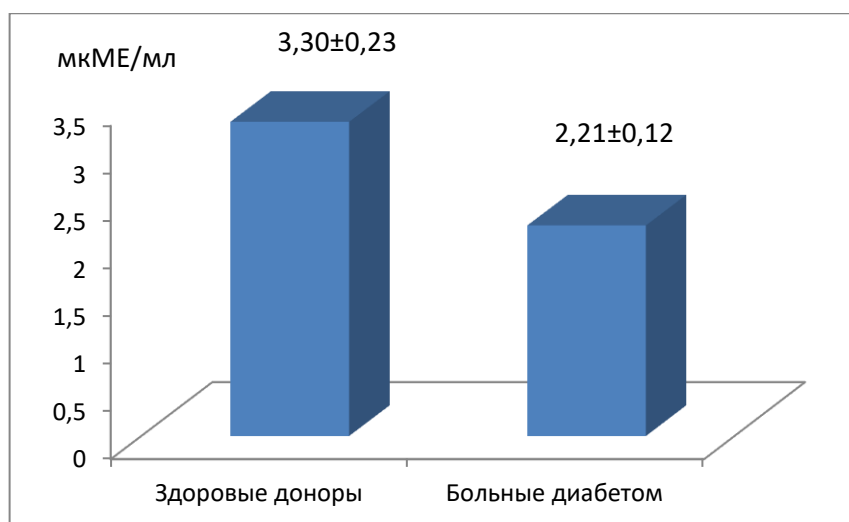


Рисунок 1. I - концентрация тиреотропного гормона в крови здоровых добровольцев старше 40 лет и II - больных диабетом в стадии декомпенсации того же возраста ($T=4,34$; $p=0,02$).

Таким образом, при сахарном диабете в стадии декомпенсации заболевания выявлено достоверное снижение общей концентрации тиреотропного гормона, вероятно, связанное с дефицитом инсулина в крови обследованных, подтвержденным высокими концентрациями глюкозы в крови.

Литература

1. Диабет – информационный бюллетень ВОЗ №312, октябрь, 2013 г. (<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/ru/>);
2. М.И. Гарипова, Т.В. Моругова, Н.А. Киреева, Р.И. Ибрагимов, А.С.Першина, О.С. Елисеева, М.В. Баранова. Аффинное выделение и изучение состава связывающих инсулин белков сыворотки крови человека. Вопросы биологической медицинской и фармацевтической химии. – 2010. - № 8.- С.40-44;
3. Leonidas H. Duntas, Jacques Orgiazzi, Georg Brabant The Interface Between Thyroid and Diabetes Mellitus/ Clinical Endocrinology.- 2011.-v.75(1).-p.1-9.

© М.И.Гарипова, Г.С. Гималетдинова, О.И. Дацко, Ю.С. Данилова, А.И.Шигапова

ПОЛУЧЕНИЕ ТРАНСГЕННОЙ ПО *ROL*-ГЕНАМ *TRITICUM AESTIVUM* МЕТОДОМ БИОБАЛЛИСТИЧЕСКОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

¹Гумерова Г.Р., ²Кагирова А.С., ^{1,2}Кулуев Б.Р.

¹Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра Российской академии наук

²Башкирский государственный университет, adel-ru@mail.ru

Культура hairy roots, известная в русскоязычной литературе как бородастые, косматые, или генетически трансформированные корни, относится к одним из наиболее востребованных биотехнологических продуцентов ценных вторичных метаболитов, которые могут быть использованы в качестве альтернативного лекарственного сырья в медицинской и пищевой промышленности. Такие стабильно быстрорастущие корни получают в результате инфицирования растительной ткани почвенной фитопатогенной бактерией *Agrobacterium rhizogenes*. Попадая в поврежденный участок растения агробактерии встраивают в их геном особые онкогены, называемые *rol*-генами (А, В, С и D). Дальнейшая пролиферация проявляется в виде образования массы активно ветвящихся быстро растущих адвентивных корней [1]. Главными недостатками существующих методик получения hairy roots *in vitro* является достаточно трудоемкий и долгий процесс избавления от агробактерий и большая зависимость эффективности трансформации от штамма *A. rhizogenes* и вида инфицируемого растения. Другим значительным недостатком этих методов является то, что они в основном подходят только для индукции косматых корней у двудольных растений, тогда как у однодольных и голосеменных растений трансформация при помощи агробактерий в большинстве случаев не эффективна. В настоящее время в биотехнологии растений актуальными становятся задачи по получению косматых корней у однодольных растений, например, для синтеза важных фармакологических стероидов из *Dioscorea deltoidea* [2]. Более того и при работе со многими двудольными растениями также возникают проблемы, и их во многих случаях не удается трансформировать при помощи агробактерий. Например, на сегодняшний день у такого лекарственного растения как *Tribulus terrestris* L. попытки индуцировать косматые корни для получения β-карболиновых алкалоидов оказались не удачными [3].

В связи с существующими ограничениями агробактериальной трансформации возникает необходимость поиска безбактериального способа получения трансгенных по *rol*-генам корней. Одним из таких перспективных методов генетической модификации может стать биобаллистическая трансформация *rol*-генами, которая позволяет обходить зависимость эффективности трансформации от штамма *A. rhizogenes* и вида инфицируемого растения. Принцип метода заключается в бомбардировке при помощи специальной генной пушки стерильных растительных эксплантов микрочастицами золота, покрытых ампликоном, содержащим все 4 *rol*-гена и ограниченного с двух сторон T-границами T-ДНК *A. rhizogenes*. Для отработки данного метода использовали мягкую пшеницу *Triticum aestivum* в качестве модельного представителя однодольных.

В качестве объекта трансформации был использован семенной материал мягкой пшеницы *Triticum aestivum* сорта «Радуга». Для выделения зародышей незрелые семена пшеницы (на 14-е сутки после опыления) стерилизовали 70% этиловым спиртом в течение 2 минут, затем 15 мин раствором 15%-ной белизны с добавлением 1 мкл 100% Tween 20, отмывали 5 раз стерильной дистиллированной водой. Для индукции каллусов изолированные из семян незрелые зародыши высаживали щитком вниз в чашки с агаризованной питательной средой МС с добавлением 375 мг/л L-глутамин, 75 мг/л L-пролина и 5 мг/л L-аспарагина и 0,5 мг/л 2,4-Д [4]. Экспланты незрелых зародышей пшеницы культивировали при 25°C и фотопериоде 16/8 часов. Пассирование культур осуществляли каждые 2 недели. Проростки на каллусах удаляли по мере их возникновения. После месяца культивирования каллусы переносились на среду с высоким осмотическим давлением (концентрация сахарозы 90 г/л) на 2 дня для повышения выживаемости трансформируемой ткани. После чего была проведена биобаллистическая

трансформация каллусов пшеницы с использованием генетического материала бактерии *A. rhizogenes* штамма А4 (ампликон с четырьмя *rol*-генами или вектор рAL-ТА с клонированным в нем четырьмя *rol*-генами). Тотальную ДНК бактерий выделяли с помощью набора ДНК-Сорб (ИнтерЛабСервис, Россия). Фрагмент ДНК агробактерии размером 5401 п.н., содержащий гены *rolA*, *rolB*, *rolC* и *rolD* (со всеми необходимыми регуляторными участками), был амплифицирован из тотальной ДНК *A. rhizogenes* при помощи LR Plus полимеразы (Силекс, Россия). Для добавления в ампликон последовательностей правой и левой границ Т-ДНК *A. rhizogenes*, участвующих в интеграции в растительный геном, проводили реамплификацию при помощи модифицированных прямого и обратного праймеров [5]. Полученный ампликон использовали для биобаллистической трансформации или клонировали в векторе рAL-ТА для возможности наработки целевого участка Т-ДНК в необходимом количестве.

Биобаллистическая трансформация проводилась с использованием «генной пушки» Biolistic PDS-1000/He (Bio-Rad, США), где в качестве микроносителя были использованы микрочастицы золота Bio-Rad, средний размер которых составлял 1 мкм. Преципитацию ДНК на микроносители проводили кальций-спермидиновым способом. Для повышения выживаемости трансформируемой ткани каллусы культивировали на среде МС с повышенным осмотическим давлением (с содержанием сахарозы 90 г/л в течение 48 часов до трансформации). На данном этапе ведутся работы по отбору предполагаемых косматых корней пшеницы.

Список литературы

1. Spena A., Schmulling T., Koncz C., Shell J.S, Independent and synergistic activity of *rol A*, *B* and *C* loci in stimulating abnormal growth in plants. EMBO J., 6. 1987. P 3891-3899.
2. Avula B., Wang Y.H., Ali Z., Smillie T.J., Khan I.A. Chemical fingerprint analysis and quantitative determination of steroidal compounds from *Dioscorea villosa*, *Dioscorea* species and dietary supplements using UHPLC-ELSD // Biomed Chromatogr. 2014. V. 28. P. 281–294.
3. Sharifi S., Sattari T.N., Zebarjadi A., Majd A., Ghasempour H. The influence of *Agrobacterium rhizogenes* on induction of hairy roots and β -carboline alkaloids production in *Tribulus terrestris* L // Physiol. Mol. Biol. Plants. 2014. V. 20(1). P. 69–80.
4. Sparks C., Jones H. Biolistics Transformation of Wheat / In: Transgenic Wheat, Barley and Oats. Methods in Molecular Biology (Methods and Protocols). (Eds. H. Jones, P. Shewry). Humana Press. USA. 2009. P.71-92.
5. Yasybaeva G.R., Vershinina Z.R., Kuluev B.R., Mikhaylova E.V., Baymiev A.H., Chemeris A.V. Biolistic-mediated plasmid-free transformation for induction of hairy roots in tobacco plants // Plant Root. 2017. V. 11. P. 33–39.

© Г.Р. Гумерова, А.С. Кагирова, Б.Р. Кулуев

ГЛИАЛЬНЫЙ КИСЛЫЙ ФИБРИЛЛЯРНЫЙ БЕЛОК – ОДИН ИЗ ВАЖЕЙШИХ МАРКЕРОВ ПАТОЛОГИИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

В.В. Денисова, И.И. Садртдинова, З.Р. Хисматуллина

Башкирский государственный университет, Уфа

Глиальный кислый фибриллярный белок (ГКФБ, англ. GFAP – glial fibrillary acidic protein) является одним из главных маркеров астроцитов. В последние несколько десятилетий увеличилось число научных работ, посвященных исследованию астроцитов, что связано с множеством известных важнейших функций этих клеток и непрерывным дополнением этого списка [2, 3, 11, 12]. Астроцитарная глия является основным индикатором повреждений нервной ткани, что немаловажно в клинической диагностике. Выявление астроцитарной реакции возможно благодаря иммуногистохимическим методикам, которые в настоящее время пользуются все большей популярностью исследователей и ученых в связи со своей доступностью, воспроизводимостью результатов и информативностью. Благодаря использованию иммуноцитохимической реакции на ГКФБ в настоящее время расширены знания об астроцитах: подкорректирована классификация астроцитов коры головного мозга, изучено явление постишемической активации астроцитов и реорганизация их структур в ответ на механическую травму [6, 15]. Большой интерес в настоящее время вызывает изучение функций, причин изменения экспрессии глиального кислого фибриллярного белка и применение его как маркера астроцитов в клинической диагностике заболеваний и нарушений центральной нервной системы.

Глиальный кислый фибриллярный белок является основным структурным компонентом зрелых и дифференцирующихся астроцитов центральной нервной системы (ЦНС). Этот фибриллярный белок формирует цитоскелет ЦНС, являясь промежуточным филаментом клеток астроцитарной глии, участвует в модуляции их подвижности, образовании и нормальном функционировании гематоэнцефалического барьера (ГЭБ), регулирует расположение клеточных волокон благодаря участию в процессах митоза, что является немаловажным фактом при различных повреждениях мозга [15].

Высокоспецифичность ГКФБ характеризуется его локализацией в нервной системе и отсутствием вне ее [9]. Экспрессия ГКФБ прямо коррелирует с «астроцитарной активацией», что и используется в диагностике с помощью иммуногистохимической реакции. Астроглиоз возникает в результате многих повреждающих факторов различного генеза, травм, метаболических расстройств. Астроцитарная реакция может приводить к формированию глиального рубца через несколько дней после повреждения [10]. При внедрении нейротрансплантантов, в поврежденной нервной ткани возрастает количество ГКФБ-содержащих клеток, что сопровождается сильным разрастанием их отростков [4].

Реактивность астроцитов проявляется в их пролиферации и гипертрофии, повышенной экспрессией ГКФБ, которую выявляют с помощью моно- и поликлональных антител. Метод иммуногистохимической окраски позволяет проследить структурные и цитоархитектонические изменения астроцитарной глии ЦНС млекопитающих [11, 14]. Также в качестве гистохимического маркера ГКФБ используется как чувствительный индикатор нейротоксичных процессов [13]. В случае влияния на нервную ткань, например, ацетата свинца прослеживалось увеличение экспрессии ГКФБ [6], а при длительной интоксикации ионами кадмия происходило уменьшение растворимой формы ГКФБ [5].

Нарушения в гене ГКФБ или структуре самого белка приводят к ряду дегенеративных изменений, таких как неправильный ход миелинизации, структурные и функциональные повреждения гематоэнцефалического барьера [12]. На данный момент выявлено порядка 80 мутаций данного гена [16], последствием нарушений центрального домена гена ГКФБ является возникновение тяжелой неврологической болезни Александра. Повышенное содержание концентрации глиального белка в сыворотке крови

свидетельствует о нарушении целостности ГЭБ и является индикатором астроцитарной активации головного мозга [8]. Эта активация происходит при гибели нейронов вследствие механических травм головного мозга [7], кислородном голодании, а также при нейродегенеративных заболеваниях, в том числе при разных видах эпилепсии [1, 4].

Таким образом, продолжение изучения функций глиального кислого фибриллярного белка имеет важное значение в клинической диагностике заболеваний, так как на основе динамики экспрессии этого протеина можно диагностировать ряд нарушений нервной ткани, а также прогнозировать возможный исход заболеваний.

Список литературы

1. Карлов В.А. Абсанс // Журн. неврол. и психиат. 2005. Т. 105, № 3. С. 55-60.
2. Краснов В.А. Астроцитарные белки головного мозга // Неврологический журнал. 2012. №1. С. 37-42.
3. Петрова Е.С. Виментин и глиальный фибриллярный кислый белок в клетках эктопических нейротрансплантатов неокортекса крыс // Морфология. – 2011. – с. 22-26.
4. Садртдинова И. И. Морфофункциональные изменения в миндалевидном комплексе мозга крыс линии WAG/Rij под влиянием половых гормонов: автореф... дис. канд. биол. наук: 06.02.01 / Садртдинова Индира Илдаровна. – М., 2015. – 20 с.
5. Сухаренко Е. В., Недзвецкий В.С., Максимов В.И. Возрастные изменения экспрессии глиального фибриллярного кислого белка в мозге крыс при хроническом воздействии кадмия // Вестник. – 2015. – с. 85-93
6. Сухаренко Е.В., Прищепа И.В., Недзвецкий В.С., Максимов В.И.. Влияние низких доз ионов Pb²⁺ на состояние цитоскелета астроцитов мозга крыс в раннем постнатальном периоде // Физиология. – 2015. – с. 10-13.
7. Цуканова А.Ф., Монид М.В., Наумов Н.Г., Дробленков А.В.. Ранние реактивные изменения астроцитов после травмы головного мозга // Астраханский медицинский журнал. – 2013. – с. 288-291
8. Чехонин В.П., Лебедев С.В., Блинов Д.В. и др. Патогенетическая роль нарушения проницаемости гематоэнцефалического барьера для нейроспецифических белков при перинатальных гипоксически-ишемических поражениях центральной нервной системы у новорожденных // Вопр. гинекол., акуш. и перинатологии. – 2004. – Т.3. – С. 50-61.
9. Bianchi R., Garbuglia M. et al. S100 protein and annexin II-p112 (calpactin I) actin concert to regulate the state of assembly of GFAP intermediate filaments in vitro // Biochem. Biophys. Res. Commun. — 1995. — Vol. 208, N 3. — P. 910—918.
10. Clark R. K., Lee E. V., Fish C. J. et al. // Brain Res. Bull. — 1993. — Vol. 118. — P. 106—109.
11. Eng L.F., Ghirnikar R.S., Lee Y.L. Glial fibrillary acidic protein: GFAP-thirty-one years (1969—2000). Neurochem. Res. 2000; 25: 1439—51
12. Liedtke W., Edelmann W., Bieri P.L., Chiu F.C., Cowan N.J., Kucherlapati R., Raine C.S. GFAP is necessary for the integrity of CNS white matter architecture and long-term maintenance of myelination. Neuron. 1996; 17 (4): 607—15
13. Nedzvetsky V.S., M. Tuzcu, A. Yasar et. al. Effects of vitamin E against aluminum neurotoxicity in rats // Biochemistry (Moscow). – 2006. – V. 71(3). – P. 239-244.
14. Pixley S.K. and de Vellis J. Transition between immature radial glia and mature astrocytes studied with a monoclonal antibody to vimentin. Brain Res., 1984. v. 317, ion by a tissue-engineered nerve filled with ectosenchymal stem cells. Int. J. Oral Maxillofac. Surg., 2007, v. 36, № 1, p. 32-38

15. Tardy M., Fages C., Le Prince G., Rolland B., Nunez J. Regulation of the glial fibrillary acidic protein (GFAP) and of its encoding mRNA in the developing brain and in cultured astrocytes. *Adv. Exp. Med. Biol.* 1990; 265: 41—52.
16. Yoshida T., Mizuta I., Saito K. [et al.]. Effects of a polymorphism in the GFAP promoter on the age of onset and laboratory disability in late-onset Alexander disease // *J. Hum. Genet.* – 2013. Vol. 58. – № 9. – P. 635-638.

© В.В. Денисова, И.И. Садртдинова, З.Р. Хисматуллина

ФАКТОРНАЯ СТРУКТУРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРАСНОЙ КРОВИ И ПРОЦЕНТНОГО СООТНОШЕНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НАНОЧАСТИЦ ДИОКСИДА ТИТАНА

Зайнетдинова А.Т.

Башкирский государственный университет, Уфа

Наночастицы диоксида титана в настоящее время являются одними из наиболее распространенных наноматериалов, широко используемых в различных областях. Диоксид титана (TiO₂) используется в качестве добавки во многих потребительских товарах [1]. Оценка характера воздействия наночастиц TiO₂ на организм приобретает все большую актуальность в связи с их широким распространением в окружающей среде, пище и средствах личной гигиены. Наиболее вероятные пути поступления наночастиц TiO₂ через легкие, желудочно-кишечный тракт и кожу [2]. Установлено, что они способны вызывать воспалительные реакции в желудке, накапливаться в печени, приводить к повреждению селезенки, влиять на развитие опухолей в легких и т.д. Считается, что наиболее уязвимой системой, подвергающейся влиянию инородных частиц, является система крови [3].

Исследования проводились на крысах-самках линии Wistar, массой от 180 до 200 гр. Лабораторным животным в течение 15 дней в утренние часы однократно до приема пищи перорально вводили водный раствор наночастиц TiO₂ в дозе 50 мг/кг. Контрольная группа состояла из интактных животных. Капиллярную кровь забирали из кончика хвоста по окончании эксперимента

Гематологические показатели определяли с помощью автоматического ветеринарного гематологического анализатора Abacus Junion VET. В стабилизированной гепарином крови определяли такие показатели, как абсолютное количество эритроцитов (RBC), содержание гемоглобина (HGB), гематокрит (HCT), средний объем эритроцитов (MCV) и средняя концентрация гемоглобина в отдельном эритроците (MCHC). Расчет доли клеток с разной стойкостью в общей популяции эритроцитов производили по кислотным эритрограммам и выражали в процентах (по Гитнльзону). Клетки, разрушающиеся в интервале 0 – 1,5 мин. относили к популяции низкоустойчивых, в интервале 1,5 – 3 мин. – к популяции среднеустойчивых, в интервале 3 - 4,5 мин. – к популяции высокоустойчивых и в интервале от 4,5 мин до окончания гемолиза – к популяции повышенной стойкости.

Выявление взаимного влияния показателей и изменения характера этих связей в динамике эксперимента осуществляли с помощью факторного анализа. С этой целью показатели динамики красной крови и показатели процентного соотношения популяций эритроцитов вносили в факторные матрицы: в первую – контрольной группы, а во вторую - экспериментальных животных на 15-е сутки. В таблице 1 представлены факторные структуры учтенных показателей.

Таблица 1. Факторная структура показателей динамики красной крови и процентного соотношения популяций эритроцитов в контроле и на 15-е сутки.

	Контроль			15-е сутки		
	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
RBC	-0,69		0,62	0,89		
HGB	-0,80			-0,88		
HCT	-0,92			0,81		
MCV	-0,69			-0,78		
MCHC		-0,83		-0,90		
Низкоустойчивые клетки	-0,71				-0,87	
Среднеустойчивые клетки					0,86	
Высокоустойчивые клетки	0,67					0,84
Клетки с повышенной устойчивостью		0,78				
Дисперсия, %	36,7	26,5	14,4	41,6	23,8	10,1

На основании данных контрольной группы животных выявлено 3 фактора, совместно описывающие 77,6% дисперсии. Фактор 1 наглядно демонстрирует взаимосвязь показателей и включает общее количество эритроцитов, содержание гемоглобина, гематокрит, средний размер эритроцитов и показатель популяции низкоустойчивых клеток с отрицательным знаком, а также показатель популяции высокоустойчивых клеток с положительным знаком. Анализируя факторную структуру, можно сказать, что уменьшение в сосудистом русле доли популяции низкоустойчивых эритроцитов и увеличение числа высокоустойчивых клеток соотносится с уменьшением общего числа эритроцитов, их общего объема и содержания гемоглобина. Следовательно, увеличение устойчивости клеток к кислотному гемолизу, свидетельствующее о стимуляции эритропоэза, обуславливается уменьшением числа эритроцитов, их насыщенностью и размером.

Фактор 2 объединил среднюю концентрацию гемоглобина в эритроците с отрицательным знаком и показатель доли популяции клеток с повышенной устойчивостью с положительным знаком. Клетки с повышенной устойчивостью образуются в результате интенсивного гемопоэза, поэтому они менее насыщены гемоглобином. Фактор 3 не имеет достоверных нагрузок переменных с фактором.

По учетным показателям на 15-е сутки эксперимента было выделено 3 фактора, с общей дисперсией 75,5%. Фактор 1 отличается от его структуры в контроле, он включает только показатели красной крови: общее количество эритроцитов, содержание гемоглобина, гематокрит, средний объем эритроцитов и концентрацию гемоглобина в отдельном эритроците. Базовые параметры красной крови варьируют независимо от состава клеточных популяций. Однако видно, что количество эритроцитов коррелирует со средним размером: чем больше общее число эритроцитов в сосудистом русле - тем меньше их размеры, но больше насыщенность гемоглобином, чем меньше количество эритроцитов - тем больше размеры, но меньше насыщенность. Таким образом, данный фактор является фактором компенсации, объясняющим сохранение общей дыхательной поверхности крови.

Фактор 2 описывает реципрокные взаимоотношения состава популяций низкоустойчивых и среднеустойчивых клеток. Фактор 3 не интерпретируется.

Таким образом, проанализировав факторные структуры, можно сделать вывод, что в контроле поддержание показателей крови контролируется эритропозом. На 15 сутки эта связь нарушается, а поддержание функции крови осуществляется компенсаторными механизмами, в основном за счет изменения размера эритроцитов.

Список литературы:

1. Абаева Л.Ф. Наночастицы и нанотехнологии в медицине сегодня и завтра. / В.И. Шумский, Е.Н. Петрицкая, Д.А. Рогаткин, П.Н. Любченко // Альманах клинической медицины. - №22. – 2010. – С. 10-16

2. Жорник Е. В. Влияние наночастиц диоксида титана на индукцию апоптоза в лимфоцитах человека / Е.В. Жорник, Л.А. Баранова, А.В. Зайцева // Вестник национальной академии наук Белоруссии №3. – 2015 – С. 17-22

3. Яушева Е.В. Оценка влияния наночастиц металлов на морфологические показатели периферической крови животных. / Мирошников С.А., Кван О.В. // ВЕСТНИК ОГУ №12 (161). – Оренбург, 2013 – С. 203 – 207.

© А.Т. Зайнетдинова

ОЦЕНКА РЕГЕНЕРИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ТРАНСГЕННЫХ ПО *ROL*-ГЕНАМ КОРНЕЙ ТАБАКА

¹Кагирова А.С., ²Гумерова Г.Р., ^{1,2}Кулуев Б.Р.

¹Башкирский государственный университет, adel-ru@mail.ru

¹Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра Российской академии наук, gulnar.yas@mail.ru

Растения, чей геном подвергся различным модификациям методами генетической инженерии, приятно называть трансгенными или генетически модифицированными растениями. Генетическая инженерия включает различные способы получения таких растений, и в основе всех этих способов лежит перемещение чужеродных, не свойственных данному организму генов для получения желаемых признаков. Такие манипуляции позволяют решать разные фундаментальные задачи, в частности, изучать действие генов в ходе дифференциации клетки, развития растения и других биологических процессов. Для модификации генома двудольных растений в большинстве случаев применяют агробактериальный метод трансформации, так как многие агробактерии проявляют по отношению к ним естественные фитопатогенные свойства. Например, *Agrobacterium rhizogenes* в процессе взаимодействия с растениями способны вызывать у них раковые заболевания в результате горизонтального переноса четырех особых онкогенов *rol* (*rolA*, *B*, *C*, *D*) [1]. Экспрессия генов *rol* в трансгенных растениях приводит к проявлению многочисленных фенотипических отклонений от нормы, некоторые из которых могут оказаться весьма полезными для использования в биотехнологии. На сегодняшний день методом *A. rhizogenes*-опосредованной трансформации уже получены не только hairy roots или трансгенные «бородатые» корни, но и регенеранты [2]. Регенератом, в таком случае, называют растение, полученное в результате морфогенеза в условиях *in vitro*. Стадия регенерации относится к неотъемлемым этапам получения таких растений независимо от того, какой из возможных методов трансформации используется, а также от вида эксплантов (листья, корни или протопласты) подвергаются воздействию. Во многих случаях именно этот этап оказывает лимитирующее действие в процессе получения растений с трансформированным геномом, так как эффективность регенерации растений видо- и сортозависима [3]. В связи с этим целью нашей работы стало проведение анализа регенерирующей способности трансгенных по *rol*-генам корней *Nicotiana tabacum*.

Растительный материал: свежесобранные листья *Nicotiana tabacum* L, выдержанные в растворе 70% этанола в течение 1 мин и в 10% растворе белизны с добавлением одной капли (около 5 мкл) Tween 20 в течение 10 мин. Для трансформации стерильных листовых эксплантов табака использовали штаммы *A. rhizogenes* A4, который предварительно культивировали в жидкой среде LB с добавлением 100 мг/л рифампицина и 50 мг/л селективного антибиотика канамицина в течение суток. Затем культуры агробактерий центрифугировали при 4 тыс. об./мин в течение 10 минут при температуре 15–18 °С, и осадок растворяли в 20 мл жидкой среды МС с добавлением 100 мкМ ацетосирингона. Суспензию агробактерий культивировали на орбитальном шейкере в течение получаса, после чего проводили инокуляцию листовых эксплантов совместно с *A. rhizogenes* по стандартной методике. Затем экспланты подсушивали на фильтровальной бумаге и в течение двух суток сокультивировали с агробактериями на твердой среде МС без добавления антибиотиков; после этого экспланты пересаживали на среду, содержащую дополнительно 200 мг/л цефотаксима для избавления от агробактерий. Культуры корней культивировали на безгормональной твердой среде МС при температуре 25 °С на свету. Далее для получения каллусов косматые корни пересадили на среду МС с добавлением NAA 2 мг/л и кинетина (Kinetin) 0,2 мг/л.

Методом инокуляции в суспензии *A. rhizogenes* штамма А4 было трансформировано 20 листовых эксплантов. Через 10 дней после двухсуточного сокультивирования эксплантов с почвенной агробактерией наблюдали появление косматых корней на всех образцах. Для получения каллусной культуры косматые корни пересадили на среду МС с добавлением NAA и кинетина. Для индукции культур регенерантов морфогенные каллусы переносили на среду МС с изменением некоторых вносимых компонентов: 6-БАП (0,5 мг/л) и индол-3-уксусной кислоты (0,17 мг/л). Спустя 2 недели наблюдали появление многочисленных точек регенерации. Культивирование развивающихся регенерантов производили в баночках со средой МС. По истечению 10 дней листья акклиматизированных регенерантов разрезали на 2 части и пересаживали на безгормональную среду МС. На данном этапе ведутся работы по получению предполагаемых косматых корней на листьях полученных регенерантов.

Список литературы

1. Mohajjel-Shoja H. Contribution to the Study of the *Agrobacterium rhizogenes* Plast Genes, *rolB* and *rolC*, and their Homologs in *Nicotiana tabacum*. Thesis of University of Strasbourg. 2010.
2. Christey M.C. Transgenic crop plants using *Agrobacterium rhizogenes*-mediated transformation // Hairy roots: culture and applications / Ed. P.M. Doran. – Amsterdam: Harwood Acad. Publ. 1997. P. 99–110.
3. Матвеева Н.А., Кищенко Е.М., Шаховский А.М., Кучук Н.В. Регенерация трансгенных растений из «бородатых» корней цикория *Cichorium intybus* L. var. *foliosum* Hegi // Цитология и генетика. 2011. Т. 45. № 5. С. 11-16.

©А.С. Кагирова, Г.Р. Гумерова, Б.Р. Кулуев

ПОДБОР УСЛОВИЙ ДЛЯ ИНДУКЦИИ КАЛЛУСА У *TAXUS BACCATA*

¹Кагирова А.С., ²Гумерова Г.Р., ^{1,2}Кулуев Б.Р.

¹Башкирский государственный университет, adel-ru@mail.ru

²Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра Российской академии наук

Растения образуют неорганизованные меристематические клеточные массы, такие как каллус или опухоли, в ответ на различные биотические и абиотические стимулы. Термин «каллус» происходит от латинского слова «callum», которое переводится как «жесткий». Ранее каллусом называли массивный рост растительных клеток в связи с накоплением каллозы. Сегодня данный термин приобрел более широкое значение, а дезорганизованные клеточные массы обобщенно обозначаются как каллус. Такие меристематические структуры могут быть получены из одной дифференцированной клетки [1]. Большинство клеток каллуса относятся к тотипотентными, что делает их способными регенерировать целый растительный организм [2]. Экзогенное внесение в питательную среду гормонов ауксина и цитокинина приводит к образованию каллуса у различных видов растений. Так, в работах Skoogi Miller сообщается, что средние значения ауксина и цитокинина способствуют индукции каллуса, тогда как высокое соотношение ауксин-цитокинин или цитокинин-ауксин вызывает регенерацию корней и побегов [3].

В настоящее время актуальным является индукция каллусных культур у различных видов растений и дальнейшего их прироста *in vitro*. Кроме того, такая культура клеток, *in vitro* выращиваемая на стандартных питательных средах в строго контролируемых условиях, может применяться в фундаментальных исследованиях для изучения ростовых и метаболических характеристик растительного организма, а также широко использоваться в различных отраслях промышленности, например, для синтеза ценных вторичных и первичных метаболитов. В большинстве случаев, на начальном этапе исследования нового объекта, следует провести модификации состава питательных сред, например, варьируя значения концентрации и набор гормонов, вносимых в стандартную среду. В связи с этим, целью данной работы стал подбор оптимальных условий для индукции каллуса у *Taxus baccata* как представителя отдела Голосеменные.

В качестве объекта исследования были выбраны молодые зеленые побеги тиса ягодного (*Taxus baccata*). Стерилизацию побегов тиса осуществляли по следующей методике: побеги промывали в проточной воде в течение 5 мин с последующим выдерживанием 10 мин в стерилизованной дистиллированной воде с добавлением 1-2 капель Tween. После этого побеги промывали стерильной дистиллированной водой несколько раз. Далее снова помещали в раствор с перекисью водорода (H₂O₂) на 15 мин с последующим промыванием. На заключительном этапе стерилизации побеги выдерживали в растворе 10% белизны в течение 15 мин, повторяя процедуру промывания. Стерильные побеги разрезали на небольшие части (экспланты). Полученные стеблевые экспланты тиса переносили в чашки Петри. Для индукции каллусов из побега использовали среды MS и DSR с изменением концентраций некоторых вносимых в среду параметров. Каждый вариант среды разливали на 5 чашек. Так, в первые 5 чашек со средой MS с добавлением 1-нафталинуксусной кислоты (НУК) 0,5 мг/л и 0,2 мг/л кинетина поместили по 10 побегов на каждую чашку. Следующие 5 чашек, на каждой из которых было по 10 побегов, были со средой DSR с добавлением 1-нафталинуксусной кислоты (НУК) 0,5 мг/л и 0,2 мг/л кинетина. Далее увеличивали концентрацию НУК на каждые 0,5 мг/л, концентрации кинетина оставались без изменений. Всего в эксперименте для индукции каллусов использовали 15 чашек со средой MS и 15 чашек со средой DSR с различными концентрациями гормонов НУК и кинетин. Культивирование проводили *in vitro* при температуре 25°C на свету. По прошествии 20-25 дней наблюдали образование каллуса практически на всех эксплантах. Однако наибольшее количество

кallусов, характеризующихся светло-зеленым цветом и имеющих структуру средней плотности? наблюдали на чашках Петри со средой DSR с добавлением 1-нафталинуксусной кислоты 1 мг/л, и 0,2 мг/ кинетина. Таким образом, для индукции каллусов из побегов *Taxus baccata* наиболее подходящей средой оказалась среда DSR со средней концентрацией 1-нафталинуксусной кислоты, равной 1 мг/л, и 0,2 мг/ кинетина.

Список литературы

1. Ikeuchi M., Sugimoto K., Iwase A. Plant Callus: Mechanisms of Induction and Repression // Plant Cell. 2013. V. 25(9). P. 3159–3173.
2. Nagata T., Takebe I. Plating of isolated tobacco mesophyll protoplasts on agar medium //Planta.1971. V. 99. P. 12–20.
3. Skoog F., Miller C.O. Chemical regulation of growth and organ formation in plant tissues cultured in vitro // Symp. Soc. Exp. Biol. 1957. V. 11. P. 118–130.

©А.С. Кагирова, Г.Р. Гумерова, Б.Р. Кулуев

СОЗДАНИЕ ГЕННО-ИНЖЕНЕРНОЙ КОНСТРУКЦИИ, НЕСУЩЕЙ ГЕН *TURBOGFP*

¹Кагирова А.С., ²Гумерова Г.Р., ²Баймиев Ан.Х.

¹Башкирский государственный университет, adel-gu@mail.ru

¹Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра Российской академии наук,
gulnar.yas@mail.ru

Явление флуоресценции, связанное с активностью белка GFP (Green Fluorescent protein) медузы *Aequorea victoria*, было впервые изучено более 50 лет назад [1]. Предполагается, что другие флуоресцентные организмы, вероятно, содержат гомологи GFP. Действительно, более 120 флуоресцентных и окрашенных GFP-подобных белков были клонированы из почти 70 видов *Cnidaria* [2; 3]. Все эти белки проявляют сходство между собой по аминокислотному составу с GFP и имеют одну и ту же β -бочкообразную складчатую структуру, внутри которой расположена α -спираль, несущая хромофор. Компактная третичная структура белка создаёт оптимальные условия для защиты хромофора от внешних воздействий, чем объясняется высокая стабильность флуоресценции, устойчивость белка к действию протеаз, изменению pH и температуры [4]. Некоторые из GFP *Copepoda*, например, белки из *Pontellina plumata* демонстрируют чрезвычайно быстрое проявление ярко-зеленого флуоресцентного сигнала при экспрессии в клетках *Escherichia coli* [5]. Зеленый флуоресцентный белок GFP вместе с его мутантами и гомологами широко применяется в настоящее время, обеспечивая прижизненное маркирование различных организмов, открывая, тем самым, широкие перспективы для фундаментальных и прикладных исследований в области молекулярной и клеточной биологии. Так, зеленые флуоресцентные белки могут использоваться для изучения организации и функционирования живых систем, представлять собой важный инструмент для индивидуальной клеточной и тканевой маркировки для визуализации морфологии, изучения митотических стадий и многих других важных характеристик клеток. Благодаря свечению исследуемого белка становится возможным проследить его экспрессию, локализацию, движение, активность в клетке, расположение в ткани или организме, обнаружение белок-белковых взаимодействий. Кроме того, гены белка GFP могут с успехом применяться в качестве селекционного маркера в экспериментах по получению генетически модифицированных организмов. Широкому применению GFP способствуют его уникальные свойства: низкая токсичность, достаточно высокая pH-стабильность и высокая яркость флуоресцентного сигнала [4; 5]. Таким образом, целью данного исследования стало создание генно-инженерной конструкции, несущей ген *turbogfp*.

В работе был использован ген светящегося флуоресцентного белка TurboGFP, максимумы возбуждения/испускания которого составляли 482/502 нм. Данный белок представляет собой усовершенствованный вариант белка CopGFP из копеподы *Pontellina plumata*. Основой для создания генно-инженерной конструкции послужила плаزمида pDG1662. Вырезание фрагмента ДНК, содержащего ген устойчивости к антибиотику хлорамфениколу *cat*, производили при помощи расщепления плазмиды pDG1662 эндонуклеазами рестрикции BamHI и EcoRI по их уникальным сайтам в буфере, рекомендованном фирмой-поставщиком. Далее по этим же сайтам в плазмиду pDG1662 был встроен ген зеленого флуоресцентного белка *turbogfp* под управлением промотора фага T5 *E.coli*. Лигирование осуществляли при помощи T4 ДНК-лигазы, реакция проводилась при +4С в течение ночи. После этого полученная конструкция была переведена в линейную форму за счет расщепления его по сайту рестрикции XhoI. Данный этап был необходим для дальнейшего ее введения в клетки *Bacillus subtilis* 3Н по механизму естественной трансформации.

На данном этапе планируется провести трансформацию *Bacillus subtilis* 3Н полученной генно-инженерной конструкцией, содержащей ген флуоресцентного белка

turbogfp, и дальнейшую флуоресцентную микроскопию предполагаемо светящихся клонов.

Список литературы

1. Johnson F.H., Shimomura O., Saiga Y., Gershman L.C., Reynolds G.T., Waters J.R. Quantum efficiency of Cypridina luminescence, with a note on that of *Aequorea* // J Cell Comp Physiol. 1962. V. 60. P. 85–103.
2. Chudakov D.M., Matz M.V., Lukyanov S.A., Lukyanov K.A. Fluorescent Proteins and Their Applications in Imaging Living Cells and Tissues // Physiol Rev. 2010. V. 90(3). P. 1103–1163
3. Labas Y.A, Gurskaya N.G, Yanushevich Y.G, Fradkov A.F, Lukyanov K.A, Lukyanov S.A, Matz M.V. Diversity and evolution of the green fluorescent protein family // Proc Natl Acad Sci USA. 2002. V. 99. P. 4256–4261.
4. Шемякина И.И. Красные и дальне-красные флуоресцентные белки, оптимизированные для мечения белков слияния: диссертация. ... канд. биол. Наук. Ин-т биоорган. химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН. Москва, 2015. 101 с.
5. Evdokimov A.G., Pokross M.E., Egorov N.S., Zraisky A.G., Yampolsky I.V., Merzlyak E.M., Shkorporov A.N., Sander I, Lukyanov K.A., Chudakov D.M. Structural basis for the fast maturation of *Arthropoda* green fluorescent protein // EMBO reports. 2006. V. 7. P. 1006-1012.

©А.С. Кагирова, Г.Р. Гумерова, Ан.Х. Баймиев

ПОИСК ИЗМЕНЕНИЙ НУКЛЕОТИДНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ 13 ЭКЗОНА ГЕНА *ATP7B* У ПАЦИЕНТОВ С БОЛЕЗНЬЮ ВИЛЬСОНА-КОНОВАЛОВА

Э.М.Кагирова¹, А.С.Карунас^{1,2}, Е.В.Сайфуллина³,

Э.Г.Багаутдинова², Магжанов Р.В.³, Э.К.Хуснутдинова^{1,2}

1 - ФГБОУ ВО "Башкирский государственный университет", г.Уфа

2 - ФГБУН Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра Российской академии наук, г. Уфа

3- ФГБОУ ВО "Башкирский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения РФ, г.Уфа

Болезнь Вильсона-Коновалова (БВК, гепатолентикулярная дегенерация, гепатocereбральная дистрофия, OMIM 277900) – аутосомно-рецессивное полисистемное заболевание, обусловленное избыточным накоплением в организме и токсическим воздействием меди, характеризующееся сочетанным поражением внутренних органов и мозга.

Среднемировая распространенность БВК составляет 1-9 случаев на 100000 населения (в среднем 1 на 30000). В Республике Башкортостан (РБ) БВК встречается с частотой 1:119000 населения (0,83 на 100 000), что сопоставимо с современными показателями в мире.

Причиной заболевания являются патогенные нарушения в гене *ATP7B*, который кодирует медь-транспортную АТФазу. Ген *ATP7B* локализован в области 13q14.3, охватывает около 80 тысяч пар оснований (п.о.) геномной ДНК, состоит из 21 экзона и расположенных между ними интронов, экспрессируется в клетках печени, мозга, почках, лимфоузлах. В настоящее время известно более 880 различных мутаций в гене *ATP7B* (*HGMD professional 2017.3*, <http://www.hgmd.cf.ac.uk>). Большинство из них (560) являются точечными заменами нуклеотидов, приводящими к миссенс- и нонсенс-мутациям; кроме этого, часто встречаются мелкие делеции (147), мелкие инсерции (64) и мутации сайта сплайсинга (71).

Спектр мутаций в гене *ATP7B* очень разнообразен, каждая популяция имеет характерные часто встречающиеся мутации и множество редких мутаций, которые обнаруживаются в 1-2-х семьях. В европейских популяциях наиболее распространенной мутацией гена *ATP7B* является миссенс-мутация p.His1069Gln (p.H1069Q), в России и РБ данная мутация также является мажорной и определяется в среднем с частотой 40%.

В РБ молекулярно-генетическое изучение БВК проводится с 1997 года, определен спектр наиболее часто встречающихся мутаций. Ежегодно в республике появляются новые семьи с БВК, в связи с чем актуальным является проведение дальнейшего исследования БВК - поиска мутаций в гене *ATP7B* во вновь выявленных семьях с данной патологией и у пациентов с ранее необнаруженными мутациями с целью оптимизации медико-генетического консультирования семей. Целью настоящего исследования являлся поиск мутаций и полиморфных вариантов в 13 экзоне гена *ATP7B* у пациентов с БВК.

Материалом для исследования служили образцы ДНК 23 пациентов с БВК, проживающих в РБ. Поиск изменений последовательности нуклеотидов в гене *ATP7B* проводился методом анализа конформационного полиморфизма однонитевой ДНК (SSCP-анализа) и секвенирования.

Проведенный SSCP-анализ 13 экзона и прилегающих интронных областей гена *ATP7B* выявил 4 типа изменений подвижности однонитевой ДНК. При секвенировании образца ДНК с первым типом изменения подвижности была обнаружена в гетерозиготном состоянии дупликация С (цитозина), расположенного в 3036 положении (с.3036dupC), которая привела к сдвигу рамки считывания, начиная с аминокислоты лизина, находящегося в 1013 положении белка, с последующим образованием стоп-кодона (p.Lys1013GlnfsX15 (p.K1013Qfs*15)). Эта мутация была выявлена у одного пациента татарской этнической принадлежности в компаунд-гетерозиготном состоянии с мутацией

p.His1069Gln. Интересно, что, по данным доступной нам литературы и базы данных мутаций (The Human Gene Mutation Database, <http://www.hgmd.cf.ac.uk>), мутация p.Lys1013GlnfsX15 в гене *ATP7B* не была ранее описана среди пациентов с БВК.

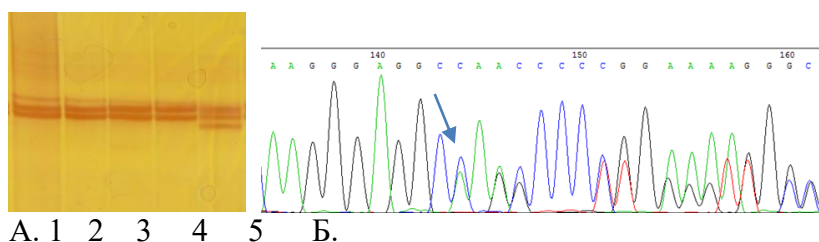


Рис. 1. Электрофореграмма SSCP-анализа и секвенирование 13 экзона гена *ATP7B*.
 А. Дорожка 1 – контроль здорового человека; дорожки 2-4 – образцы ДНК больных, не имеющих мутаций в 13 экзоне, дорожка 5 – образец ДНК больного БВК, гетерозиготы по мутации p.Lys1013GlnfsX15.
 Б. Секвенирование образца ДНК больного, гетерозиготы по мутации p.Lys1013GlnfsX15.

Кроме вышеописанной мутации, при секвенировании образцов с другими типами изменения подвижности однострессовой ДНК на SSCP-анализе, нами также было обнаружено три полиморфных варианта в 13 экзоне гена *ATP7B*, не приводящих к замене аминокислот, в гетерозиготном состоянии (рис.2). Полиморфный вариант rs1801246 (с.2973G>A, p.Thr991=) был выявлен у трех больных с БВК, в одном случае совместно с полиморфным вариантом rs1801248 (с.3045G>A, p.Leu1015=). Полиморфный вариант rs1801247 (с.3009G>A, p.Ala1003=) был определен только у одного больного. Ранее все эти три полиморфных варианта были описаны и по данным проекта 1000 GENOMES, встречаются в европейских популяциях с низкой частотой rs1801246 (0,0596), rs1801247(0,0547), rs1801248 (0,0348) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/projects/SNP/>).

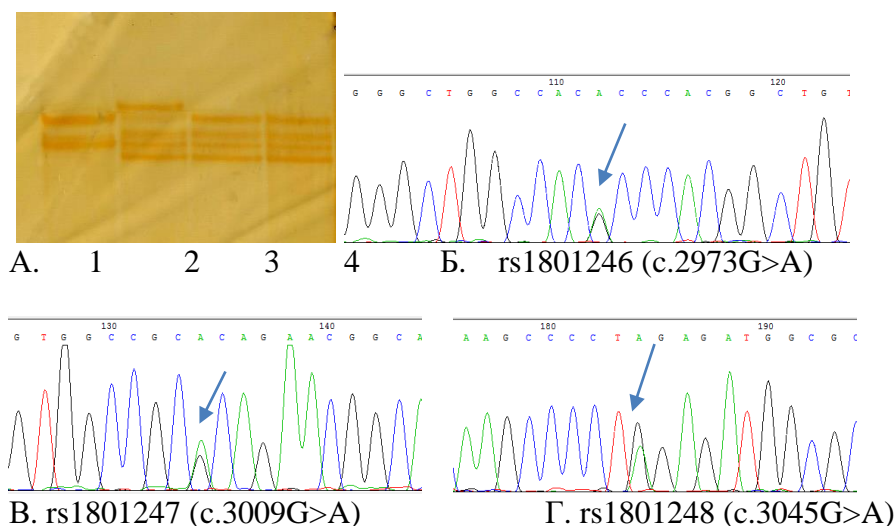


Рис. 2. А. SSCP-анализ: дорожка 1 – контроль, дорожки 2-4 – образцы ДНК гетерозигот по полиморфным вариантам в 13-м экзоне гена *ATP7B*.
 Б-Г. Секвенирование полиморфных вариантов 13 экзона гена *ATP7B*.

Таким образом, проведенное нами исследование 13 экзона гена *ATP7B* позволило впервые выявить у пациента татарской этнической принадлежности новую, ранее не описанную мутацию - с.3036dupC (p.Lys1013GlnfsX15). Кроме этого, обнаружено три редких полиморфных варианта - rs1801246, rs1801247, rs1801248, не приводящих к замене

аминокислот. Результаты данной работы могут послужить теоретической и методической основой для точной диагностики в Республике Башкортостан болезни Вильсона-Коновалова.

© Э.М.Кагирова, А.С.Карунас, Е.В.Сайфуллина, Э.Г.Багаутдинова, Магжанов Р.В., Э.К.Хуснутдинова.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ФЕНИБУТ» НА УРОВЕНЬ ТРЕВОЖНОСТИ КРЫС ЛИНИИ WAG/RIJ ДО И ПОСЛЕ ОВАРИОЭКТОМИИ

Д.М. Клысова, И.И. Садртдинова

Башкирский государственный университет

Россия, Республика Башкортостан, г.Уфа, 450076, ул. Заки Валиди, 32.

*Email: clysova@yandex.ru

Введение. Взаимоотношения гонад и центральной нервной системы носят сложный двусторонний характер. Обнаружены рецепторы к эстрогенам и андрогенам в разных отделах центральной нервной системы (ЦНС) [2, 3]. Одним из механизмов воздействия половых гормонов является изменение скорости формирования нейрональных сетей, ответственных за развитие элементарных двигательных актов [4]. Циркулирующие в крови гормоны обычно рассматриваются в поведении животных как первичные мотивирующие факторы. Половые стероиды оказывают существенное влияние на формирование психического статуса, эмоций и поведения [5]. Вынужденная или естественная гипоэстрогения часто сопровождается комплексом расстройств, включая подавленное настроение, тревогу, плаксивость, депрессию [4]. Вместе с тем, одной из наиболее важных задач современной нейробиологии является изучение изменений, возникающих в организме при дисбалансе эстрогенов, который приводит к развитию тревожности и депрессий. **Целью** нашей работы стало изучение влияния препарата «фенибут» на поведенческую активность крыс линии WAG/Rij в норме и при дефиците половых гормонов. Фенибут относится к препаратам, которые способствуют снижению или исчезновению чувства тревоги, напряженности, беспокойства и страха, нормализуют сон, оказывают некоторое противосудорожное действие [9].

Материал и методы исследования. Работа проведена на самках крыс линии WAG/Rij ($n=12$, $m=180-220$ г.), которые в настоящее время являются одной из экспериментальных моделей абсансной (несудорожной) формы эпилепсии [11]. Животные содержались в стандартных условиях вивария биологического факультета Башкирского государственного университета со свободным доступом к воде и пище. При работе с животными соблюдались международные принципы Хельсинской декларации о гуманном отношении к ним. Первый этап исследования включал в себя тестирование 2-х групп крыс (контрольная группа (К) и овариоэктомированная группа (ОЭ)) в тесте «открытое поле». Овариоэктомию проводили по общепринятой методике [3]. Далее обеим группам крыс перорально вводили препарат «фенибут» в течение двух недель в дозе 25 мг/кг. Второй этап включал в себя повторное тестирование обеих групп животных через месяц после 2-х недельного введения фенибута (К+Ф и ОЭ+Ф). Статистическую обработку данных проводили с помощью лицензионного пакета прикладных программ «Statistica» v. 8.0. Различия считали статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Проведенные нами исследования показали, что овариоэктомия приводит к увеличению уровня тревожности животных. Двигательная активность овариоэктомированных крыс снижалась с $115,20\pm 14,60$ до $90,50\pm 8,60$, количество и длительность эпизодов груминга с $7,50\pm 1,60$ до $3,30\pm 0,60$ и с $67,50\pm 7,40$ сек. до $36,70\pm 4,90$ сек., соответственно ($p<0,05$). Исследовательская деятельность, выраженная вертикальными стойками, снижается с $22,10\pm 4,10$ до $8,50\pm 2,70$, при $p<0,05$. Наблюдали увеличение количества дефекаций. Такие данные следует расценивать как проявление реакции страха, тревоги и повышенной эмоциональной реакции на новую обстановку. Полученные результаты согласуются с литературными данными [7]. Введение «фенибута» как контрольным, так и овариоэктомированным крысам, привело к снижению двигательной активности в центре (с $23,40\pm 6,40$ до $2,50\pm 0,50$ и с $14,10\pm 2,20$ до $5,40\pm 1,60$, соответственно) и на периферии (с $91,80\pm 8,20$ до $36,20\pm 3,10$ и с $76,40\pm 6,40$ до $24,80\pm 2,50$, соответственно).

Исследовательская деятельность, выраженная вертикальными стойками, увеличивалась (К и К+Ф с $22,10 \pm 4,10$ до $34,90 \pm 5,60$; ОЭ и ОЭ+Ф с $8,50 \pm 2,70$ до $16,60 \pm 4,20$, при $p < 0,05$). Эмоциональный статус крыс после введения фенибута стал ниже по сравнению с контрольной группой. Количество болюсов уменьшилось, но выявленные изменения не являются статистически значимыми. Количество эпизодов груминга увеличилось (К и К+Ф с $7,50 \pm 1,60$ до $20,80 \pm 5,50$; ОЭ и ОЭ+Ф с $3,30 \pm 0,60$ до $16,40 \pm 3,40$). Общая длительность груминга после введения фенибута стала равна $136,20 \pm 12,60$ сек. (К+Ф) и $145,30 \pm 13,50$ сек. (ОЭ+Ф), при $p < 0,05$, соответственно продолжительность одного акта груминга сократилась, что также указывает на снижение уровня тревожности. Итак, полученные нами данные теста «открытое поле» говорят о наличии у препарата «фенибут» анксиолитического эффекта [2].

Таблица 1. Средние показатели двигательной активности, исследовательской деятельности и эмоционального статуса крыс линии WAG/Rij в тесте «Открытое поле».

Показатели	К	О Э	К+Фенибут	ОЭ+Фенибут
	1	2	3	4
<i>Двигательная активность (ДА)</i>				
ДА в центре	$23,40 \pm 6,40^*$	$14,10 \pm 2,20^*$	$2,50 \pm 0,50$	$5,40 \pm 1,60$
ДА на периферии	$91,80 \pm 8,20$	$76,40 \pm 6,40$	$36,20 \pm 3,10$	$24,80 \pm 2,50$
ДА общая	$115,20 \pm 14,60^*$	$90,50 \pm 8,60^*$	$38,70 \pm 3,60$	$30,20 \pm 4,10$
<i>Исследовательская деятельность – вертикальные стойки (ВС)</i>				
ВС в центре	$5,80 \pm 1,50$	$0,00 \pm 0,00$	$14,10 \pm 2,60$	$3,20 \pm 1,10$
ВС на периферии	$16,30 \pm 2,60$	$8,50 \pm 2,70$	$20,80 \pm 3,00$	$13,40 \pm 3,10$
ВС общая	$22,10 \pm 4,10$	$8,50 \pm 2,70$	$34,90 \pm 5,60^*$	$16,60 \pm 4,20^*$
<i>Эмоциональный статус</i>				
Груминг, количество эпизодов, шт	$7,50 \pm 1,60$	$3,30 \pm 0,60$	$20,80 \pm 5,50$	$16,40 \pm 3,40$
Груминг, длительность, сек.	$67,50 \pm 7,40^*$	$36,70 \pm 4,90^*$	$136,20 \pm 12,60$	$145,30 \pm 13,50$
Количество болюсов - дефекаций	$2,40 \pm 0,50$	$6,90 \pm 2,80$	$1,00 \pm 0,20$	$2,40 \pm 1,10$

Обозначения: К - контроль; ОЭ - овариэктомированные; К+Ф - контроль после введения препарата «фенибут»; ОЭ+Ф - овариэктомированные после введения препарата «фенибут»; ДА - двигательная активность; ВС – вертикальные стойки.

Примечание: *-статистически значимые различия при $p < 0,05$.

Таким образом, результаты проведенных нами исследований позволили выявить зависимость поведенческих реакций и формирования тревожно-фобического статуса от уровня половых гормонов. Экспериментально вызванный дефицит половых гормонов приводит к уменьшению горизонтальной двигательной активности, количества выходов в центральную зону открытого поля, снижению исследовательской деятельности и числа актов груминга с одновременным увеличением его продолжительности, что может свидетельствовать о выраженной тревоге, страхе и эмоциональном дискомфорте. Введение препарата «фенибут» в наших исследованиях приводило к снижению

эмоциональной реактивности у самок крыс линии WAG/Rij контрольной группы и у крыс с недостаточностью половых гормонов.

Литература

1. Бабичев, В.Н. Нейроэндокринология репродуктивной системы. Пробл.эндокринологии. 1998; 44: 1: 3-12.
2. Багметова, В.В., Багметов М.Н.,Тюренков И.Н. Изучение нейропсихофармакологических эффектов производного глутаминовой кислоты соединения РГПУ-197 // Обзоры по клин.фармокол. и лек.терапии. – 2012. – Т.10. №1. – С.54-59.
3. Кабак, Я.М. Практикум по эндокринологии (основные методики экспериментально-эндокринологических исследований). Московский университет.-М.,1968.
4. Казакова, С.Б. Сравнительный анализ поведенческих эффектов синтетических и растительных селективных модуляторов эстрогеновых рецепторов при циклических колебаниях и дефиците эстрогенов: автореф. дис. ...канд. биол. наук : 14.00.25 / Казакова Светлана Борисовна. –СПб., 2009. –25 с.
5. Калуев, А.В. Проблемы и методы изучения груминга при анализе стрессорного поведения у грызунов. Центр физиолого-биохимических проблем, Киев, Украина.
6. Сашков, В.А. Взаимосвязь уровня половых стероидов в мозге с поведением и тревожностью у самок-крыс с разным гормональным статусом. Вестн. новых мед. технол. 2009; 16: 3: 21-25.
7. Тюренков, И.Н., Воронков А.В., Робертус, А.И. Влияние фенибута на зоосоциальное поведение крыс с экспериментально вызванной недостаточностью половых гормонов. Бюллетень Волгоградского научного центра РАМН. 1-2008. С. 14-15.
8. Bredy, T.W., Grant, R.J., Champagne, D.L., Meaney, M.J. Maternal care influences neuronal survival in the hippocampus of the rat. Eur J Neurosci 2003; 18: 10: 2903-2909.
9. Luhmann, H.N. Impairment of intracortical GABA-ergic inhibition in a rat model of absence epilepsy / Luhmann, H.N., Mittmann, T., van Luijtelaa, G. U. Heinemann // Epilepsy research.–1995.–Vol. 22, No.1.–P. 43-51
10. Mukai, H., Takata, N., Ishii, H.T., Tanabe, N., Hojo, Y., Furukawa, A., Kimoto, T., Kawato, S. Hippocampal synthesis of estrogens and androgens which are paracrine modulators of synaptic plasticity: synaptocrinology. Neuroscience 2006; 138: 3: 757.
11. 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.

© Д.М. Клысова , И.И. Садртдинова , 2017

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ
ОАО «БАШКИРАВТОДОР» ДУВАНСКОГО ДРСУ
НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

А.В. Колобова, Л.З. Тельцова

Башкирский государственный университет, Уфа

Проблема загрязнения воздуха выбросами асфальтобетонного завода (АБЗ) является актуальной в связи с расширением сети автомобильных дорог и повышением количества автотранспорта. Автомобильный транспорт занимает важное место в единой транспортной системе страны. Большая протяженность автомобильных дорог обеспечивает возможность их повсеместной эксплуатации при значительной провозной способности. Поскольку основная масса автомобилей сконцентрирована в крупных городах, то их дороги испытывают повышенное воздействие со стороны транспорта. с каждым годом число машин растет, а, следовательно, возрастает потребность в строительстве новых дорог и улучшении уже существующих. что приведёт к увеличению воздействий выбросов завода в атмосферу.

Асфальтобетонные заводы являются одним из крупнейших источников загрязнения воздуха. Факторами, подтверждающими актуальность обеспечения экологической безопасности асфальтобетонных заводов являются:

- огромное число действующих в Российской Федерации краны смесителя АБЗ (более 2500 единиц) и токсичность их выбросов.

- существуют проблемы связанных с утилизацией пыли смесителя асфальтобетонного завода (АБЗ) и дальнейшее использование минерального порошка.

Объект: АБЗ Дуванского ДРСУ АО «Башкиравтодор».

Предмет: выбросы асфальтобетонного завода.

Цель работы: оценка влияния выбросов «Башкиравтодор» Дуванское ДРСУ на состояние окружающей среды.

Для достижения заданной цели были поставлены следующие **задачи:**

1. Провести анализ образующихся выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух асфальтобетонным заводом за 2015 год.

2. Проследить динамику выбросов за 2013-2015 гг.

3. Разработать рекомендации по повышению экологической безопасности технологических процессов производства асфальтобетона.

Поступление вредных веществ в атмосферу от АБЗ Дуванского ДРСУ АО «Башкиравтодор» обосновано надлежащими технологическими процессами: доставка и хранение материалов, подача в сушильный барабан, нагрев топочными газами. Через дымовую трубу асфальтосмесителя в атмосферу выбрасываются продукты сгорания топлива – азота диоксид (азот (IV) оксид), азот (II) оксид (азот оксид), углерод оксид, бенз/а/пирен (3,4-бензапирен) и пыль неорганическая: содержание SiO 70-20 % (ИЗА 0001).

На сварочном посту АБЗ (площадка №1) проводятся сварочные работы с применением ручных штучных электродов (МР -3, УОНИ – 13/45). В атмосферу выделяются оксид железа (III), марганец и его соединения (оксид марганца (IV), оксиды азота (IV и II), углерод оксид, фториды газообразные, фториды плохо растворимые, пыль неорганическая: содержание SiO 70-20 % (ИЗА 6006). Детальные расчёты по загрязнению атмосферного воздуха позволили установить, что вклад предприятия в фоновое загрязнение по всем веществам в пределах установленных нормативов и не превышает 1,0 ПДК м. р.

Источниками выбросов на площадке №2 АБЗ являются тельтомат, битумохранилище, рабочая емкость с битумом, ленточный транспортер, узел пересыпки, склад ПГС, склад щебня, склад ПСС, сварочный пост. Увеличение производства, влияющее на увеличение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, в перспективе не предполагается.

При изучении всех промышленных площадок, был проведен анализ загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу со всех площадок предприятия (таблица 1).

Таблица 1. Загрязняющие вещества по предприятию в целом

Наименование площадок	Выброс вещества, т/год
Площадка №1	3,919948
Площадка №2	2,194613
Всего:	6,114561

На основании документов экологической отчетности, были собраны и систематизированы данные об образовании отходов АО «Башкиравтодор» Дуванского ДРСУ. В результате производственной деятельности в атмосферу выделяется 24 наименования загрязняющих веществ и 5 групп веществ, обладающие эффектом суммации. Суммарный валовый выброс при существующем положении составляет 9,540773 т/год, максимально разовый – 16,0454021 г/с.

Распределение отходов по классам опасности:

1 класс опасности: 1 наименование (3,4, - Бензпирен) – 0,000001 т/год;

2 класс опасности: 4 наименования (марганец его соединения, серная кислота, фториды газообразные, фториды плохо растворимые) – 0,002352 т/год;

3 класс опасности: 10 наименований (оксид железа (III), оксид олова, диоксид азота, оксид азот, углерод(сажа), диоксид серы, метилбензол, бутан-1-ол, взвешенные вещества, пыль неорганическая) – 3,562569 т/год;

4 класс опасности: 6 наименований (оксид углерода, этанол, бутиацетат, пропан-2-ол, бензин) – 5,862096 т/год;

ОБУВ: 3 наименования (керосин, пыль тонко измельчённая) – 0,113755 т/год.

В 2015 году общий объем выбросов составил:

1 класс опасности составляет - 0,000001 т/год;

2 класс опасности - 0,002352 т/год;

3 класс опасности - 3,562569 т/год;

4 класс опасности - 5,862096 т/год; ОБУВ- 0,113755 т/год.

Анализ объёма выбросов за несколько лет показал, что в период с 2013 по 2015 года количество отходов значительно увеличивается, это связано с тем, что происходит увеличение производительности предприятия.

В результате исследований мы выяснили, что на предприятии АО «Башкравтодор» Дуванского ДРСУ преобладают выбросы оксида углерода (4 класс опасности) - 3,641016 т/год, (за счёт увеличения производительности производства), наименьшее количество образуется отходы 2 класса опасности – 0,0000001т/ год.

При анализе динамики образования выбросов различных классов опасности за 2013-2015 выявлено превышение ПДК для следующих отходов: диоксид азота: в 2013 году - 0,730268 т., 2014 год - 0,730259 т., 2015 год - 0,730270 т; оксид углерода: в 2013 году 3,641018т., 2014 год - 3,641019 т., 2015 год - 3,641016 т.

Расчёт категории предприятия в соответствии с документом «Методическое пособие по расчёту, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Санкт-Петербург. НИИ Атмосфера Федеральной службы по экологическому, технологическому и автономному надзору, 2012». По результатам расчёта КОП по степени воздействия на окружающую природную среду АБЗ относится ко 2 классу опасности.

Литература

1. Методическое пособие по расчёту, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», НИИ Атмосфера, С-Пб., 2012.- 35 с.

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЛОСЕЙ В КАРМАСКАЛИНСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Р.З.Кудаярова, А.Г. Яковлев

Башкирский государственный университет, Уфа

Кармаскалинский район расположен в центральной части Республики Башкортостан. Районный центр – с.Кармаскалы находится в 50 км к юго-востоку от Уфы. Территория района составляет 1750 км², в том числе 1270 км² – сельхозугодий, из них 70 % – пашни.

Территория Кармаскалинского района находится на Прибельской холмисто-увалистой, местами пологоволнистой равнине (на западе) и в предгорьях западного склона Южного Урала (на востоке).

Зоогеографически территория Кармаскалинского района относится к Предуральскому лесостепному округу Европейской лесостепной провинции Европейско-Сибирской области Палеарктики [1].

Площадь охотничьих угодий Кармаскалинского района составляет 173696,9 га или 1,3% всех охотничьих угодий Республики Башкортостан. Из них 29454,0 га (17,0%) – это общедоступные охотничьи угодья, 144242,9 га (83,0%) – закрепленные охотничьи угодья. Пользователями закрепленных охотничьих угодий являются три юридических лица: ООО «Природа», ООО «Природа Приуралья», ООО «ТИМ-БУЛ-А».

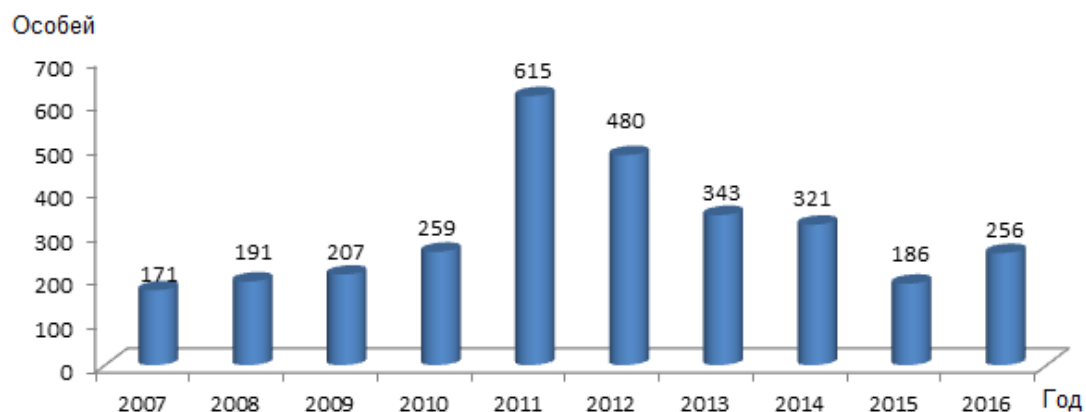


Рисунок. Изменение численности лося в Кармаскалинском районе Республики с 2007 по 2016 гг.

Лоси на территории Кармаскалинского района предпочитают лиственные и смешанные леса с наличием открытых или разреженных участков и тростниковые заросли с кустарниками. Зимой концентрируются в ивняковых поймах рек, по зарастающим вырубкам, в лесонасаждениях с развитым подлеском. Лесные массивы и колки служат местами отела и воспитания молодняка местной популяции.

По материалам зимнего маршрутного учёта был проведен анализ динамики численности лосей в Кармаскалинском районе с 2007 по 2016 годы.

На диаграмме (см рис.) показаны изменения численности лося в Кармаскалинском районе за последние 10 лет. Видно, что она находится в пределах 171- 615 голов. Максимальная численность отмечена 2011 году, минимальная – в 2007 году. За 10-летний период хорошо заметен подъем численности с 2007 года до максимального значения и снижение до уровня в 190-250 голов в последующие 5 лет.

Среднегодовое значение численности лося за десять лет составляет 350 голов при плотности 5,6 ос/1тыс га, тогда как оптимальная численность рассчитана в 203 особи [2].

Добыча лосей за последние 5 лет осуществлялась только на территории закрепленных охотугодий. В хозяйстве ООО «Природа» добывалось от 22 до 44 голов, в ООО «Тим-Бул-А» ежегодно добывалось по 4 особи. В ООО «Природа» охота на лося не открывалась. В целом по району успешность добычи составляет 80-85 %.

Таким образом, численность лосей в Кармаскалинском районе Республики Башкортостан в течение последних 10 лет была подвержена значительным колебаниям, но находится на относительно высоком уровне, что позволяет ежегодно открывать охоту на этого зверя.

Литература

1. Атлас Республики Башкортостан. Уфа: ГУП «ГРИ «Башкортостан», 2005. – С. 128-136.
2. Отчёт о научно-исследовательской работе «Составление схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории Республики Башкортостан» Кармаскалинский район. ГНУ ВНИИОЗ им. Проф.Б.М. Житкова. Киров. 2013.

© Р.З. Кудаярова, А.Г. Яковлев

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТИМУСА КРЫС НА ФОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НАНОЧАСТИЦ СЕРЫ

Кулбаева А.Р., Федорова А.М., Шарафутдинова Л.А.

Башкирский государственный университет, Уфа

К настоящему времени структурно функциональная организация органов иммунной системы достаточно хорошо изучена, однако в литературе нет достаточных сведений о характере структурной перестройки органов иммунной защиты при воздействии наноматериалов. Между тем именно иммунная система человека и животных является одной из наиболее чувствительных систем организма, которая первая реагирует на любые рода воздействия.

Иммунная защита организма человека и животных осуществляется в основном лимфоидной тканью. Тимус является центральным органом иммунопоэза. От его функционального состояния и активности во многом зависит степень выраженности защитных реакций всего организма. Сведений о воздействии наночастиц серы на пролиферацию и дифференцировку лимфоцитов в тимусе крайне мало.

Целью исследования явилось изучение функционального состояния тимуса на фоне хронического перорального введения наночастиц серы.

В качестве экспериментальных животных использовались крысы линии Wistar половозрелого возраста массой 210-350 грамм. Животных содержали в вентилируемом помещении при температуре 20°C, при световом режиме 12/12 (освещение с 8.00 часов), на стандартном пищевом рационе вивария, при свободном доступе к воде и пищи, в соответствии с правилами, принятыми Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и иных научных целей. В исследованиях использована наноразмерная формы серы. Наноразмерная сера была получена путем осаждения из раствора полисульфида натрия. Распределение частиц по размерам порошка серы определяли на анализаторе размеров частиц Shimadzu SALD-7101. Средний размер наночастиц серы составил 25 нм. (Масалимов И.А. и соавт., 2012) Выбранная концентрация наночастиц не превышала максимально переносимых доз для данного материала. Исследуемое вещество водилось в виде ультрадиспергированной суспензии полученной путем воздействия ультразвука на порошок серы в дистиллированной воде в течение 3 минут.

Животных умерщвляли декапитацией с соблюдением основных требований к эвтаназии, изложенных в Приложении №4 к «Правилам проведения работ с использованием экспериментальных животных». Тимус извлекали и фиксировали в 4% параформальдегиде на фосфатном буфере и после проводки заливали в парафин. Готовили серии фронтальных срезов толщиной 20 мкм и 10 мкм, которые окрашивали гематоксилин-эозином.

Морфометрическое исследование тимуса осуществлялось с использованием компьютерной программной оболочки «Levenhuk TourView» и микроскопа МИКМЕД-5 (ЛОМО).

Полученные результаты статистически обрабатывались с помощью пакета прикладных программ Statistica 8.0. Для каждого показателя в исследуемых группах вычисляли среднее арифметическое (M), ошибку среднего арифметического (m). Оценку различий между выборками проводили с использованием t-критерия Стьюдента. Статистическую значимость различия вычисляли при уровне значимости $p < 0,001$. Рисунки построены с помощью использования программы Microsoft Excel из программного пакета «Office XP».

Результаты исследований и их обсуждение.

Тимус крыс контрольной группы на гистологических срезах представлял собой паренхиматозный орган дольчатого строения (рис. 1)

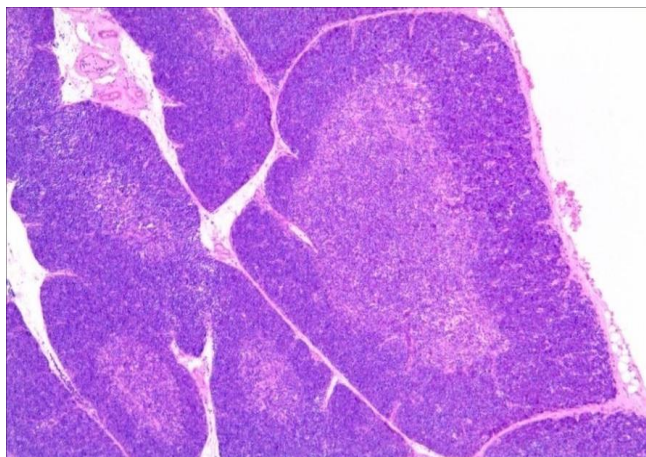


Рис. 1. Структура тимуса крысы контрольной группы. Кортиковое вещество хорошо выражено. Граница между корковым и мозговым веществом чёткая. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 50х.

Снаружи тимус был покрыт тонкой соединительнотканной капсулой, от которой внутрь отходили тонкие соединительнотканнные прослойки, по которым проходили сосуды. Паренхима каждой дольки была образована лимфоидной тканью, строма сформирована ретикулярными эпителиоцитами. В дольке четко различались две зоны: корковое вещество, занимающее периферическую часть дольки, и мозговое вещество, находящееся в центре дольки. Доля коркового вещества составляла $38,64 \pm 14,47$, а мозгового вещества $61,54 \pm 14,4$.

В корковом веществе хорошо визуализировался субкапсулярный слой образованный плотно лежащими лимфобластами (рис .2).

В мозговом веществе находилось небольшое количество лимфоцитов, между ними были видны ретикулярные эпителиоциты. В мозговом веществе встречались единичные тимические тельца. Тимические тельца в подавляющем большинстве случаев представляли собой концентрическое наложение светлых и темных ретикулярных эпителиоцитов. В корковом и мозговом веществе встречались митотически делящиеся клетки. Просветы сосудов как артериального, так и венозного русла были свободны, либо в просвете имелось небольшое количество плазмы.

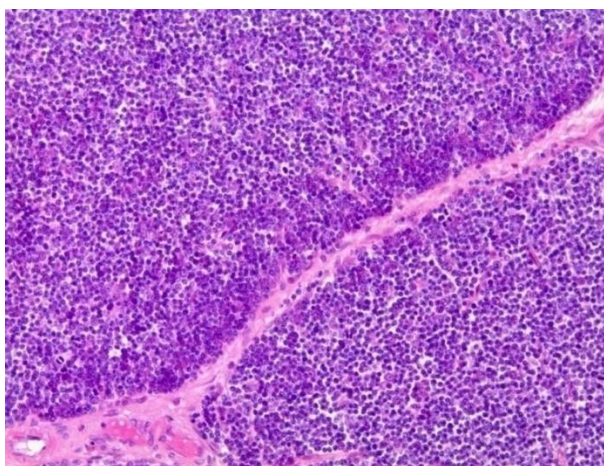


Рис. 2. Строение коркового слоя тимуса крысы контрольной группы. Кортиковое вещество представлено плотно лежащими клетками. Субкапсулярный слой хорошо

выражен и образован компактно лежащими лимфобластами. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 200х.

После перорального введения наночастиц серы из расчета 50мг/кг массы тела в течение 30 дней, при гистологическом исследовании тимус крыс также имел дольчатое строение. Дольки тимуса были покрыты капсулой. Толщина соединительнотканых междольковых перегородок не изменилась. Границы между корковым и мозговым веществом в большинстве случаев не определяются. Доля коркового вещества составляла $22,73 \pm 10,28$ мозгового $77,26 \pm 10,28$. Клеточность коркового вещества резко снижена (рис.3-4).

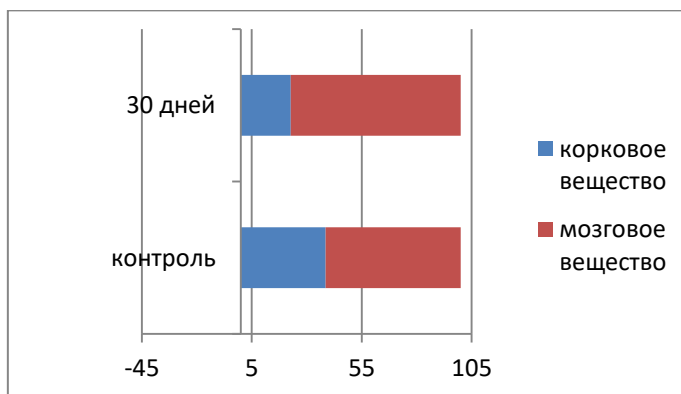


Рис.3. Соотношение коркового и мозгового вещества тимуса у крыс контрольной и опытной группы (30 день эксперимента).

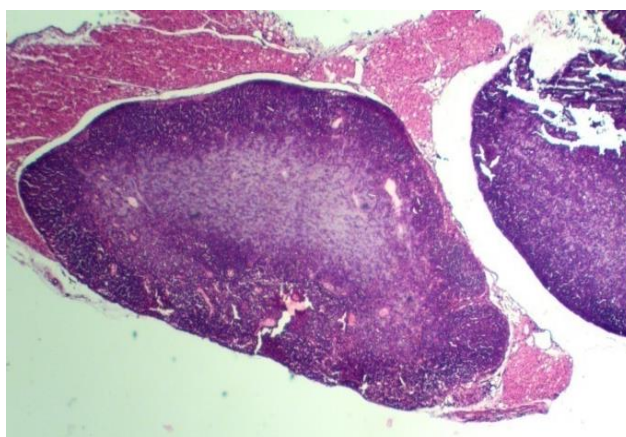


Рис4. Тимус экспериментальной группы животных на 30 день после перорального введения наночастиц серы. Окраска гематоксилином-эозином. Увеличение 50х.

Таблица 1
Соотношение коркового и мозгового вещества тимуса крыс крыс контрольной группы и опытной группы (через 30 дней после введения наночастиц серы)

	Контроль	Опыт
Мозговое вещество, %	$61,54 \pm 14,47$	$77,26 \pm 10,28^*$
Корковое вещество, %	$38,46 \pm 14,47$	$22,73 \pm 10,28^*$

Соотношение коркового и мозгового вещества тимуса статистически значимо изменилось при сравнении с контрольной группой и группой крыс, получавших наночастицы серы из расчета 50мг/кг в течение 30 дней. Доля мозгового вещества статистически возрастает, а коркового вещества уменьшается.

Тимус является центральным органом иммунопоэза. От его функционального состояния и активности во многом зависит степень выраженности защитных реакций всего организма. Сведений о воздействии наночастиц серы на пролиферацию и дифференцировку лимфоцитов в тимусе крайне мало. Нами было установлено, что пероральное введение лабораторным животным НЧ серы может приводить к увеличению количества клеток в мозговом веществе, что свидетельствует о стимуляции процессов миграции в тимусе.

Анализируя данные, можно прийти к заключению о том, что в тимусе отмечаются признаки супрессии процессов пролиферации, дифференцировки и миграции лимфоцитов. Это выражается в уменьшении количества лимфоцитов в корковом и мозговом веществе тимуса при введении НЧ серы размером 25-60 нм. Описанное морфофункциональное состояние тимуса согласуется с литературными данными о цитологических изменениях центральных органов иммуногенеза под влиянием различных воздействий (Глушкова А.В., 2007; Каркишенко Н.Н., 2009; Наноматериалы: концепции и современные проблемы; 2002).

Резюмируя изложенные данные, можно прийти к заключению о том, что пероральное введение НЧ серы размером 25-60 нм приводит к изменению морфофункционального состояния тимуса, а именно к изменению значений корково-мозгового индекса, степени насыщенности лимфоцитами коркового и мозгового вещества.

Литература

1. Массалимов И.А., Мустафин А.Г., Шангареева А.Р., Хусаинов А.Н. Способ получения коллоидной наноразмерной серы. Патент РФ №2456231 от 20.07.12.
2. Глушкова А. В. Нанотехнологии и нанотоксикология — взгляд на проблему / А. В. Глушкова, А. С. Радиллов, В. Р. Рембовский // Материалы пленума Научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РАМН и Минздравсоцразвития Российской Федерации «Методологические проблемы изучения и оценки био- и нанотехнологий в экологии человека и гигиене окружающей среды». - Москва: МГУ, 2007. - С. 35 - 65.
3. Каркишенко Н.Н. Нанобезопасность: новые подходы к оценке рисков и токсичности наноматериалов / Н.Н. Каркишенко // Биомедицина. — 2009. — № 1. — С. 5—27.
4. Наноматериалы: концепции и современные проблемы // Российский химический журнал. 2002. Т. 46. № 5. С. 50-56.

© Кулбаева А.Р., Федорова А.М., Шарафутдинова Л.А.

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗООБЕНТОСА РЕКИ БЕРСУВАНЬ

В.С. Левчук

Башкирский государственный университет, Уфа

Малые водотоки интересны тем, что на небольшом протяжении в них могут быть сосредоточены различные условия существования и, следовательно, наблюдается высокое видовое разнообразие гидробионтов. Кроме того, малые реки интенсивно используются в хозяйственной деятельности человека и быстро реагируют на различные виды антропогенного воздействия.

Важную роль в жизни малых водоемов играет бентос - это совокупность организмов, обитающих на грунте и в грунте дна водоема. Донные беспозвоночные и их сообщества благодаря особенностям экологии, могут служить хорошими показателями происходящих изменений внешней среды, в том числе и антропогенного характера. Отметим, что при изучении зообентоса малых рек важным моментом является анализ динамики его основных характеристик – видового состава, численности и биомассы – которые могут значительно варьировать в связи с изменением уровня антропогенной нагрузки на водоток (Биоиндикация, 2007).

Река Берсувань (Берсианка, Берсуан-Баш) является левым притоком р. Белой, она расположена в пределах города Уфы и на территории Уфимского района. Протяженность реки – 48 км (Гареев, 2001). Это типичная равнинная река с небольшой скоростью течения, небольшими глубинами (средняя глубина 1-1,5 м, максимальная – 2,5 м), преобладающими илистыми и заиленными песчаными грунтами. Прозрачность воды в июне – 0,6 м по диску Секки. Температура воды в период исследования 17-26°C. Изучение видового состава зообентоса реки Берсувань в 2009-2012 году было проведено Р.Р. Нагаевым (2013).

Летом 2017гг. нами было отобрано 25 проб на участке реки в пределах г.Уфы. Отбор проб осуществлялся гидробиологическим скребком, животные вымывались из пробы методом взмучивания в ведре, с последующей фильтрацией через сито из мельничного газа №48. Параллельно велись записи в полевом дневнике с характеристикой биотопа: температура воды, степень ее прозрачности, тип грунта. Температура воды измерялась спиртовым термометром с точностью до 1 С°, прозрачность – по диску Секи.

При анализе видового состава зообентоса реки Берсувань на исследованном участке был выявлен 61 вид донных беспозвоночных из 6 классов животного мира (рис.1), в том числе олигохет - 1 вид, пиявок - 4, моллюсков - 13, ракообразных - 1, паукообразных - 2, насекомых - 40 видов. Среди последних встречались личинки стрекоз - 6 видов, подёнок - 5, личинки и имаго клопов - 6, личинки большекрылок - 1, личинки и имаго жуков - 6, личинки ручейников - 4 и личинки двукрылых - 9 видов.

Бентофауна р. Берсувань представляет сочетание рео- и лимнофильных видов, с преобладанием последних, что характерно для малых равнинных рек (Биоиндикация..., 2007). Наибольшее видовое разнообразие выявлено на глинистом грунте (46 видов), а наименьшее разнообразие отмечено на каменистом грунте (13 видов).

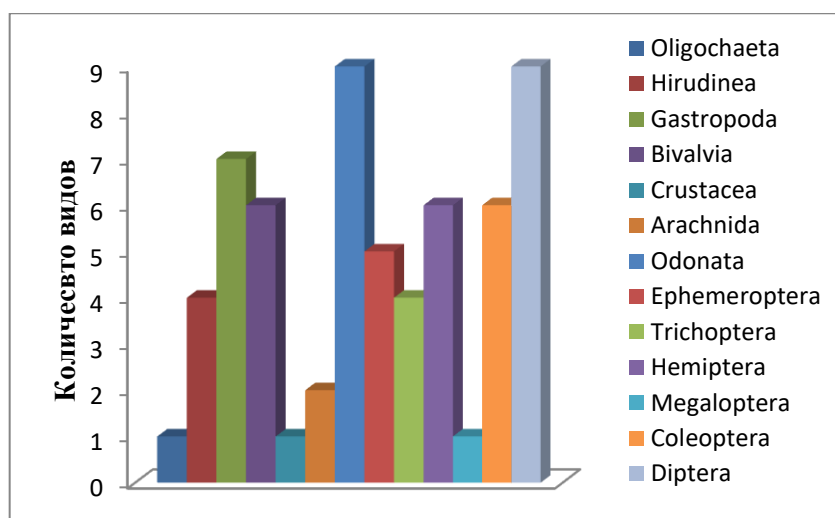


Рисунок 1. Таксономический состав зообентоса реки Берсувань

Анализ структуры бентосных сообществ показал, что в реке Берсувань формируются характерные для участков равнинных рек, испытывающих умеренную антропогенную нагрузку бентосные сообщества с доминированием моллюсков, ракообразных и личинок ручейников. На песчано-илистом грунте реки Берсувань доминирующими видами является моллюск *Bithynia tentaculata* и бокоплав *Gammarus lacustris*; а на глинистом грунте выявлено бентосное сообщество с доминированием ручейников *Hydropsyche angustipennis* и брюхоногих моллюсков *Bithynia tentaculata*.

Аналогичные типы сообществ были выявлены при изучении зообентоса реки Берсувань Р.Р. Нагаевым (2013). Сравнение видового состава бентофауны реки в разные годы исследования показало, что он довольно схож (коэффициент видового сходства по Серенсену составил 75%), а некоторые отличия связаны, скорее всего, с изменениями уровня реки в 2015-2016 гг. – исследования Р.Р. Нагаева проводились в маловодные годы. Не выявлено значительных изменений и в количественных характеристиках зообентоса (таблица 1).

Таблица 1

Характеристика бентосных сообществ реки Берсувань

Параметры	Годы исследования	
	Берсувань (Нагаев Р.Р., 2013)	Барсувань (наши данные)
Количество видов	48	61
Численность, экз/м ²	1274,6±11,0	1709,5±9,0
Биомасса, г/м ²	234,5±13,5	348,029±6,5
Доминирующие виды	<i>Bithynia tentaculata</i> , <i>Hydropsyche angustipennis</i> <i>Calopteryx splendens</i>	<i>Bithynia tentaculata</i> <i>Gammarus lacustris</i> <i>Hydropsyche angustipennis</i>
Сапробность	β-мезосапробная 2,39	β-мезосапробная 2,38
Коэффициент Серенсена	75%	

О состоянии водной среды можно судить по организмам – индикаторам сапробности. Анализ распределения индикаторных видов выявил, что среди выявленных видов-индикаторов практически равномерно представлены β-мезосапробы и α-мезосапробы, однако обитатели умеренно-загрязнённых вод имеют большее

количественное обилие. Таким образом, по системе индикаторных видов Кольквитца и Марссона изученный водоток можно отнести к «умеренно-загрязненным» (β -мезосапробным). Расчет индекса Пантле-Букк, основанного на индикаторной значимости и бальной оценки численности видов-индикаторов, показал, что на протяжении исследованного участка реки значения индекса Пантле-Букк характеризует реку как «умеренно-загрязнённую». Среднее значение индекса Пантле-Букк составило 2,38, что

Список литературы

1. Биоиндикация экологического состояния равнинных рек / под ред. О.В. Бухарина и Г.С. Розенберга. - М.: Наука, 2007. – С. 345-347.
2. Нагаев Р.Р. Мониторинг состояние реки Берсувань по организмам зообентоса // Экологические проблемы регионов. - Уфа: РИЦ БашГУ, 2013. - С.49-51.

©В.С. Левчук

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЖЕНЩИН С МИОМОЙ МАТКИ ДО И ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ

Мавлютова А.И.

Башкирский государственный университет, Уфа

Аннотация. Проведены исследования показателей крови у 20 пациенток с клиническим диагнозом миома матки до и после операции в сравнении со здоровыми женщинами. В исследуемой группе пациенток с миомой матки гематологические показатели крови и коагулограмма свидетельствовали о пониженной свертываемости крови перед операцией и признаках развивающейся анемии.

ключевые слова: миома матки, гематологические показатели, свертываемость крови, анемия

Введение. Миома матки у пациенток даже при отсутствии выраженных клинических симптомов заболевания часто сопровождается анемией, а также нарушением гемореологии, выражающейся в нарушении текучести крови, проявляющейся в гипервязкости и гиперкоагуляции. Поэтому наблюдение за картиной крови больных женщин до и после операции удаления миомы важно для выбора тактики послеоперационного лечения и реабилитации пациентов. Целью нашей работы было проведение анализа гематологических показателей у пациенток с миомой матки до и после операции в сравнении со здоровыми женщинами.

Методы исследования. Исследование проведено на базе Клинического родильного дома №4 г.Уфы. Исследована кровь женщин (n=20) в возрасте от 30 до 45 лет с клиническим диагнозом миома матки до операции, после операции и перед выпиской. Показатели сравнивали с показателями условно здоровых женщин (n=20), подвергавшихся профилактическому осмотру. Общий анализ крови проводили на гематологическом автоматическом анализаторе КХ-21N (SYSMEX, Япония) с определением гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, гематокритом и скорости оседания эритроцитов (СОЭ). Дооперации были составлены коагулограммы. Статистическая обработка результатов проводилась с помощью программы «Statistica» версии 7. Вычисляемые параметры: минимальное значение в выборке, максимальное значение в выборке, среднее значение, стандартное отклонение, стандартная ошибка, коэффициент Стьюдента и степень достоверности полученных результатов.

Результаты исследования и их обсуждение. С помощью анализа крови можно выявить наличие анемии (снижение количества эритроцитов и гемоглобина, которые обеспечивают перенос кислорода к органам и тканям организма); признаки воспаления по количеству лейкоцитов и скорости оседания эритроцитов (СОЭ); риск сильного кровотечения (по тромбоцитам и определению времени кровотечения). При миоме матки все эти показатели могут значительно измениться. Поэтому от них зависит тактика лечения после операционного вмешательства. После проведения общеклинических анализов крови у обследуемых пациенток полученные данные были нами обработаны при помощи программы «Statistica» версии 7 и занесены в таблицу 1.

Таблица 1. Результаты сравнения гематологических показателей условно здоровых женщин и женщин с миомой матки в динамике

Показатели	Условно здоровые	До операции	После операции	Перед выпиской
Эритроциты *10 ¹² л	4,38±0,07	4,49±0,11	4,21±0,08#	4,21±0,11 [▲]
Гемоглобин г/л	125,3±1,72	117±3,62	111,75±3,34*	113,35±3,71*
Гематокрит %	35,58±0,89	34,7±1,09	32,35±0,99*	32,75±1,18*
Лейкоциты *10 ⁹ л	7,05±0,28	6,88±0,28	10,59±0,44* ▲	6,87±0,23*
Тромбоциты *10 ⁹ л	260,5±17,47	262,15±17,77	237,30±17,54	281,60±14,98
СОЭмм/ч	10,5±1,55	12,80±0,99	13,90±0,90*	16,30±1,37*

Примечание: #- статистически значимые различия по сравнению с группой «До операции» (p<0,05).

▲-статистически значимые различия по сравнению с группой «После операции» (p<0,05).

*-статистически значимые различия по сравнению с группой «Условно здоровые» (p<0,05).

Среднее содержание гемоглобина, среднее количество эритроцитов в крови и гематокрит у пациенток до и после операции, а также и перед выпиской были достоверно ниже (p<0,05), чем у условно здоровых женщин, что свидетельствовало об анемии, характерной для пациенток с миомой матки. Высокую скорость оседания эритроцитов после операции и перед выпиской и повышенное среднее количество лейкоцитов после операции можно объяснить реакцией организма на серьезное оперативное вмешательство.

Для оценки работы системы свертывания крови перед операцией были получены показатели коагулограммы: количество фибриногена в крови, активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), растворимые фибрин-мономерные комплексы (РФМК) (Таблица 2).

Таблица 2. Показатели коагулограммы условно здоровых женщин и пациентов с миомой матки до операции

Показатели	Условно здоровые	До операции
Фибриноген, г/л	2,96±0,14	2,58±0,08*
АЧТВ сек.	33,73±0,55	32,06±0,72
РФМК мг%.	3,63±0,11	4,65±0,36*

Примечание: *-статистически значимые различия по сравнению с группой «Условно здоровые» (p<0,05).

Фибриноген участвует в формировании тромба, при его недостатке кровь плохо останавливается. АЧТВ дает представление о внутреннем пути свертывания крови, это показатель времени образования сгустков крови. РФМК – показатель свертывания крови внутри сосудов, показывает как изменяются молекулы фибрина под действием тромбина и плазмينا. Коагулограмма дает перед операцией возможность оценить работу всех трех

систем: свертывающей, противосвертывающей и фибринолитической. Расшифровка коагулограммы позволяет определить наличие таких отклонений, как повышенная свертываемость крови (гиперкоагуляция) или, наоборот, пониженная (гипокоагуляция). Из таблицы 1 следует, что у женщин с миомой матки пониженная свертываемость крови в сравнении с условно здоровыми женщинами.

Таким образом, в исследуемой группе пациенток с миомой матки гематологические показатели крови и коагулограмма свидетельствовали о пониженной свертываемости крови перед операцией и явных признаках развивающейся анемии. Результаты проведенного исследования могут лечь в основу разработки тактики лечения женщин представленной группы с миомой матки.

©А.И. Мавлютова

ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕЙОМИОМ У ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА

Мавлютова А.И., Мусина Л.А.

Башкирский государственный университет, Уфа

Аннотация. Проведено морфологическое исследование удаленных операционным путем миоматозных узлов у 20 пациенток репродуктивного возраста с клиническим диагнозом миома матки. На основании полученных данных сделано заключение, что наиболее распространенным видом является простая или обычная лейомиома (85% случаев).

ключевые слова: миома матки, лейомиома, репродуктивный возраст

Введение. Миома матки (лейомиома, фибромиома) - распространенное доброкачественное, реактивно возникающее опухолевидное новообразование из гладкомышечных элементов миометрия с последующим фиброзированием в условиях тканевой гипоксии (Зайратьянц О.В. с соавт., 2005). Частота лейомиомы матки среди других гинекологических заболеваний колеблется от 20 до 44%, а в 13,3-27,0% случаев наблюдается в репродуктивном возрасте (Тихомиров А.Л., 2013). Целью нашей работы было проведение анализа гистологических видов лейомиом у женщин репродуктивного возраста.

Методы исследования. Исследование проведено на базе Клинического родильного дома №4 г.Уфы и отдела морфологии ФГБУ ВЦГПХ. Гистологические препараты, окрашенные гематоксилином-эозином и по Ван-Гизону получены из Лаборатории Централизованного патологоанатомического отделения (ЦПАО) ГБУЗ РБ ГКБ № 13. Были исследованы миоматозные узлы, удаленные в плановом порядке в операционной у женщин (n=20) в возрасте от 30 до 45 лет с клиническим диагнозом миома матки. Микроскопические исследования и фотографирование проводились с использованием светового микроскопа LEICA DMB 108 (Германия).

Результаты исследования и их обсуждение. При исследовании гистологических препаратов миоматозных узлов и анализе полученных результатов нами установлено, что самый распространенный вид миомы – это лейомиома (простая или обычная лейомиома). Такой патогистологический диагноз был поставлен 85% исследуемых женщин. Под микроскопом определялось множество пучков разнонаправленных гладкомышечных клеток с удлинёнными ядрами (рисунок 1). Фигуры митоза отсутствовали. Между пучками гладкомышечных элементов определялось разное количество соединительнотканых волокон и фибробластических клеток. Другой вариант лейомиомы – фибромиома, образуется за счет разрастания между мышечными прослойками соединительнотканых элементов. Данный диагноз был поставлен 1 женщине (5%).

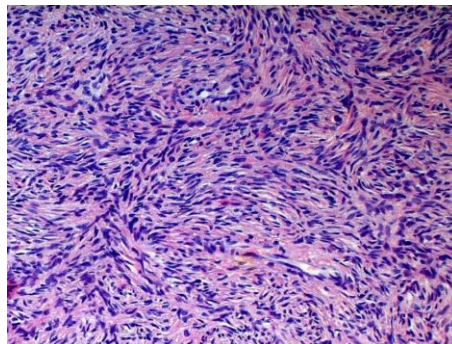


Рисунок 1. Микроскопическая картина простой лейомиомы. Окраска гематоксилином-эозином. Увел.Х200.

Геморрагическая или апоплексическая миома («красная» миома) у пациенток составила 5% случаев. Особенностью ее являются обширные кровоизлияния и

образование отека в тканях. У одной женщины была диагностирована эпителиоидная миома, образованная из клеток эпителиальной ткани (5%). Проллиферирующей формы миомы матки, относящейся по морфологической классификации к «клеточной» или «митотически активной» («причудливой»), а также злокачественных новообразований миометрия (лейомиосаркома) в группе обследованных женщин не обнаружено.

Многолетними исследованиями клиники, морфогенеза миом, гормонального и иммунного профилей больных женщин установлено, что опухоль формируется в результате гормональнозависимой гипертрофии и гиперплазии миометрия (Кондриков Н.И., 2008). Она возникает и прогрессирует в основном у женщин репродуктивного возраста, когда высока гормональная активность яичников, и нередко подвергается инволюции после наступления менопаузы при снижении уровня половых гормонов (Englund K. et al., 1998). Миома иногда рассматривается как результат процесса патологической регенерации поврежденного, в частности, воспалительными инфильтратами миометрия. Факторами, индуцирующими локальную гипертрофию миометрия, также являются гипоксия и развивающиеся нарушения микроциркуляции в ткани матки. Миоматозные узлы не имеют капсулы, являются гипертрофированным мышечным слоем, т.е. аномальным пластом миометрия. На основании некоторых патогенетических особенностей «быстрорастущей» миомы иногда выделяет три варианта «роста»: «истинный» - за счет пролиферации и последующей гипертрофии миогенных элементов, «ложный» - как следствие нарушения кровотока и отека в результате обострения хронического воспалительного процесса, и «симулированный рост» - обусловленный развитием другого заболевания (саркома) (Сидорова И.С. с соав., 2002).

Таким образом, после морфологического исследования миоматозных узлов пациенток репродуктивного возраста с миомой матки можно сделать заключение, что наиболее встречающийся вид - это простая, клеточная или обычная лейомиома, отличающаяся «истинным ростом» клеточных и волокнистых элементов миометрия органа.

Список литературы:

1. Зайратьянц О.В., Сидорова И.С., Леваков С.А., Левин Е.М., Опаленов К.В. Особенности морфогенеза и ангиогенеза лейомиом матки // Архив патологии. - 2005. - N 3. - С. 29-31.
2. Кондриков Н.И. Патология матки (иллюстрированное руководство). М. Практическая медицина. - 2008. - С. 344.
3. Сидорова И.С., Коган Е.А., Унанян А.Л./Глава 4. Миома матки (современные проблемы этиологии, патогенеза, диагностики и лечения) под ред. Сидоровой И.С. - М: МИА. - 2002. - С. 113-127.
4. Тихомиров А.Л. Миома, патогенетическое обоснование органосохраняющего лечения. - М., 2013, - С. 319. ил.
5. Englund K., Blanck A., Gustavsson I., Lundkvist U., Sjoblom P., Norgren A., et al. Sex steroid receptors in human myometrium and fibroids: changes during the menstrual cycle and gonadotropin-releasing hormone treatment // J. Clin. Endocrinol. Metab. - 1998. - 83 - P. 4092-4096.

©А.И. Мавлютова , Л.А.Мусина

ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ БИОСЕНСОРЫ

В.О. МаксUTOва, В.О. Цветков

Башкирский государственный университет, Уфа

Биолюминесценция – хемилюминесцентная реакция, в которой химическая энергия превращается в световую. В ходе реакции субстрат (люциферин) окисляется под действием фермента (люциферазы).

Люциферины и люциферазы у разных организмов химически различаются, однако все хемилюминесцентные реакции требуют молекулярного кислорода и протекают с образованием промежуточных комплексов – органических пероксидных соединений. При распаде этих комплексов высвобождается энергия, возбуждающая молекулы вещества, ответственного за светоизлучение[1]. Окисление люциферина кислородом воздуха, катализируемое люциферазой, совершается при участии АТФ и Mg^{2+} и представляет собой многостадийный биохимический процесс.

Люминесценция люциферин-люциферазной системы невозможна без АТФ, поэтому препарат люциферина и люциферазы светляка используют в качестве биолюминесцентного сенсора для определения малых количеств АТФ. Поскольку биосинтез АТФ - показатель физиологической активности организмов, люциферин-люциферазные препараты находят применение для оценки жизнеспособности эритроцитов при консервировании крови, обнаружения бактериального заражения в какой-либо среде, изучения действия антибиотиков на микроорганизмы и др [2].

Легче иммобилизовать бактериальную люциферазу, которую можно использовать в большом числе методов ферментативного анализа, связанного либо с производством, либо с потреблением NADH или NAD(P)H [3].

Аналитическим сигналом в оптических биосенсорах является изменение интенсивности свечения [4]. Для увеличения чувствительности биолюминесцентных сенсоров предлагают методы, которые основаны на фотофизических взаимодействиях наночастиц благородных металлов (золота или серебра) с компонентами биолюминесцентных систем. При этом происходит усиление сигнала за счет взаимодействия излучения, возникающего в результате биолюминесцентной химической реакции, с поверхностными плазмонами на наночастицах металла [5].

Разработаны тест-системы на основе *Photobacterium phosphoreum* и *Vibrio fischeri* для анализа токсинов в окружающей среде. Интенсивность свечения объекта служит количественным индикатором общей или специфической токсичности образца. Для иммобилизации фотобактерий применяют Ca^{2+} и Sr^{2+} -альгинатные гели, а также криогели поливинилового спирта [6,7].

Показана возможность использования высокочувствительных специфических lux-биосенсоров на основе бактерий *Escherichia coli* для детекции антибиотиков тетрациклинового и β -лактамного рядов, квинолонов и аминогликозидов [8]. Разработаны методы для определения содержания тяжелых металлов. Для анализа меди в почве используют рекомбинантные штамм *Pseudomonas fluorescence* с Cu^{2+} индуцируемыми генами и lux-генами [9,10]. На основе бактерий *Escherichia coli* сконструированы высокочувствительные специфические lux-биосенсоры для детекции ионов металлов, металлоидов (ртуть, кадмий, серебро, медь, мышьяк, сурьма) и алкилирующих агентов [11].

Для определения содержания ионного золота, например в сточных водах золотодобывающих и золотоперерабатывающих предприятий, с целью контроля соблюдения технологических процессов в качестве сенсорного элемента могут выступать клетки бактерий штамма *Photobacterium phosphoreum* B7071 (lux^+). В результате конъюгативного скрещивания получены клетки трансконъюгата *Pseudomonas fragi* T2(5), которые содержат гибридную плазмиду (Zn^Rlux^+) и способны высокоспецифично испускать свет при контакте с ионами цинка. Это дает возможность использовать их как

сенсорный элемент в биолюминесцентном определении качественного и количественного содержания данных металлов в объектах окружающей среды [12].

©В.О. Максимова, В.О. Цветков

Список литературы

1. Сравнительная физиология животных в 3-х томах Т.3. / под ред. Л. Проссера. – М.: Мир, 1978. – 654 с.
2. Васильев, Р.Ф. Биосенсоры на основе химически инициируемой электрообменной люминесценции как аналог биолюминесценции светляка / Р.Ф. Васильев, А.В. Трофимов // Сенсорные системы. – 2004. – Т.18, №1. – С. 83-91.
3. Тёрнер, Э. Биосенсоры: основы и приложения / Э. Тёрнер, И. Карубе, Дж. Уилсон: Пер. с англ. И.Г. Абидора. – М.: Мир, 1992. – 616 с.
4. Понаморёва, О.Н. Бактериальные биосенсоры для экологического мониторинга углеводородов нефти мини-обзор // Известия Тульского государственного университета. – 2010. – Вып. 2. – С. 273-280.
5. Кириллова, М.А. Фотофизические взаимодействия субстратов биолюминесцентных систем с наночастицами золота [Электронный ресурс] // Ломоносов 2017: Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых учёных. – М.: МАКС Пресс, 2017. – Режим доступа: https://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov_2017/data/section_2_10734.htm, свободный. (Дата обращения: 08.12.2017).
6. Golberg K., Elbaz A., McNeil R., Kushmaro A., Geddes C.D., Marks R.S. Increased bioassay sensitivity of bioactive molecule discovery using metal-enhanced bioluminescence // J. Nanopart. Res., –2014. No.16. P. 2770 – 2784.
7. Биолюминесцентный мониторинг экотоксикантов (экологическая люминометрия) / В.В. Куц, К.А. Аленина, О.В. Сенько и др. // Вода: химия и экология. – 2011. – №10. – С. 47-53.
8. Индуцируемые специфические LUX-биосенсоры для детекции антибиотиков: конструирование и основные характеристики / В.Ю. Котова, К.В. Рыженкова, И.В. Манухов и др. // Прикладная биохимия и микробиология. – 2014. – Т.50, №1. – С. 112-117.
9. Michelini E., Cevenini L., Mezzanotte L., Coppa A., Roda A. Bioluminescent whole-cell biosensors for on field analysis. // Luminescence. – 2010. – V. 25(2). – P. 183-184.
10. Thouand G., Affi M., Jouanneau S., Charrier T. An optical biosensor for on line heavy metals detection with an array of five bioluminescent bacteria: decision trees for heavy metals identification, technological design and computational fluid dynamics modelling inside the macroarray. // Luminescence. – 2010. – V. 25(2). – P. 94-96.
11. Завильгельский, Г.Б. Сенсорные биолюминесцентные системы на основе LUX-оперонов для детекции токсичных веществ / Г.Б. Завильгельский, В.Ю. Котова, И.В. Манухов // Химическая физика. – 2012. – Т.31, №10. – С. 15-20.
12. Биолюминесцентные бактерии как сенсорные элементы для определения содержания ионов тяжелых металлов / А.М. Задорожная, Т.Г. Грузина, С.Н. Дыбкова и др. // Биотехнология. – 2008. – Т.1, №4. – С. 69-75

БИОСЕНСОРЫ НА ОСНОВЕ МИКРООРГАНИЗМОВ

В.О. Максимова, В.О. Цветков

Башкирский государственный университет, Уфа

Биосенсоры – аналитические устройства, которые используют биологические материалы для распознавания определенных молекул и позволяют получить информацию об их свойствах в виде электрического сигнала [1].

Биосенсоры состоят из электрохимического биодатчика, на который иммобилизован биочувствительный материал (нуклеиновые кислоты, ферменты, антигены, антитела, а также микроорганизмы) [2].

Одно из достижений биоинженерии и биотехнологии связано с развитием методов включения живых клеток в полимеры и твердые носители различной природы [1]. Микробные сенсоры позволяют определить наличие органических веществ, которые могут быть использованы микроорганизмами в качестве субстрата: глюкозу, уксусную, муравьиную, глутаминовую кислоты, спирт, метан, цефалоспорин и др. В настоящее время исследуют применение амперометрических и потенциометрических микробных биосенсоров на основе *Gluconobacter*, *Escherichia coli*, *Pichiapinus*, *Pseudomonada sputida* для определения крахмала, этанола, глюкозы, ПАВ и других ксенобиотиков [2, 3].

Существует метод определения биологического потребления кислорода (БПК), который широко используют для контроля качества очистки сточных вод. Данный вид анализа направлен на определение совокупности органических соединений. Сенсоры на основе дрожжей *Trichosporon cutaneum*, иммобилизованных в поливиниловый спирт или на пористой ацетилцеллюлозной мембране, используют для определения БПК [1, 4, 5].

Для определения содержания усваиваемых сахаров сконструирован микробный сенсор на основе клеток *Brevibacterim lactofermentum*, иммобилизованных на нейлоновой сетке, и кислородного электрода, который детектирует поглощение кислорода в растворе. При повышении концентрации глюкозы в среде, увеличивается поглощение кислорода и постепенно снижается электродный ток.

Микробный сенсор, чувствительный к глутаминовой кислоте, включает иммобилизацию *E. coli* на CO₂-электрод. Экспериментально было показано, что *E. coli* не выделяют углекислый газ в анаэробной среде в отсутствие глутаминовой кислоты.

Для определения содержания цефалоспорина в исследуемом растворе применяют сенсоры на основе *Citrobacter freundii*, который синтезирует фермент цефалоспориназу. Данный фермент катализирует реакцию цефалоспорина с выделением протона. Клетки иммобилизуют в коллагеновой мембране, которую помещают затем в мембранный реактор. Изменения pH, обуславливаемые ферментной реакцией, измеряют с помощью комбинированного стеклянного электрода [2].

Показана возможность применения микроорганизмов-деструкторов ксенобиотиков, иммобилизованные на биосенсорные системы, для количественного определения содержания капролактама и нафталина. Биосенсоры на основе бактерии *Pseudomonas putida* BS394 позволяют определить содержание капролактама и линейных олигмеров [6].

©В.О. Максимова, В.О. Цветков

Список литературы

1. Варфоломеев, С.Д. Биосенсоры / С.Д. Варфоломеев // Соросовский образовательный журнал. – 1997. – №1. – С. 47-50.
2. Тёрнер, Э. Биосенсоры: основы и приложения / Э. Тёрнер, И. Карубе, Дж. Уилсон: Пер. с англ. И.Г. Абидора. – М.: Мир, 1992. – 616 с.
3. Евтюгин, Г.А. Биосенсоры в России: 20 лет исследований / Г.А. Евтюгин // Журнал аналитическая химия. – 2011. – Т.66, №11. – С.1144-1149.

4. A microbial sensor for BOD/ K. Riedel, K. P. Lange, H - G Stein, M. Kuhn P. Ott and F. Scheller// General Institute of Molecular Biology, Department of Enzymology, Academy of Sciences of G. D. R., Berlin, 1989. – P. 87-94.
5. I. Karube. Microbial sensor/ Journal of Biotechnology. – 1990. – № 3. – P. 255-266.
6. Понаморева, О.Н. Биосенсоры и биотопливные элементы на основе целых клеток микроорганизмов и выделенных из них ферментов. Обзор / О.Н. Понаморева // Известия Тульского государственного университета. – 2009. – Вып. 1. – С. 138-157.

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ БАШКИРСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

А.В. Москвина

Башкирский государственный университет, Уфа

Клещи семейства Ixodidae – специфические переносчики многих трансмиссивных природноочаговых болезней человека и животных, которые распространены и на территории Республики Башкортостан

В 2017 году мы проводили сбор иксодовых клещей методом «волокуши» в полевых и лесных биотопах (станциях) 6 районов Предуралья. Сборы проводили во второй декаде каждого месяца, в солнечную погоду и утренние часы (с 9:00 до 12:00), так же при сборе учитывали температурные условия. Дважды проходили по каждого маршруту длиной 3 км; суммарная протяженность всех маршрутов при учете составила 18 км. Собирали и подсчитывали всех прицепившихся к ткани клещей.

Полученные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 Количество собранных клещей в природных биотопах по районам за 3 флага-часа в период с апреля по сентябрь 2017 г.

Районы	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь
Лесной массив						
1. Уфимский	26	38	21	3	1	24
2. Благовещенский	36	61	33	7	3	33
3. Кармаскалинский	23	44	21	2	0	19
Всего особей	85	143	75	12	4	76
Полевая станция						
4. Чишминский	37	61	28	3	1	32
5. Иглинский	45	67	39	7	3	36
6. Гафурийский	36	58	29	3	1	29
Всего особей	118	186	96	13	5	97

За 6 месяцев 2017 года было собрано 910 экземпляров иксодовых клещей. В полевой станции численность клещей была 515 особей (57%), в лесной зоне 395 особей (43%).

Была проведена динамика численности клещей по месяцам. Данные представлены на рисунке 1.

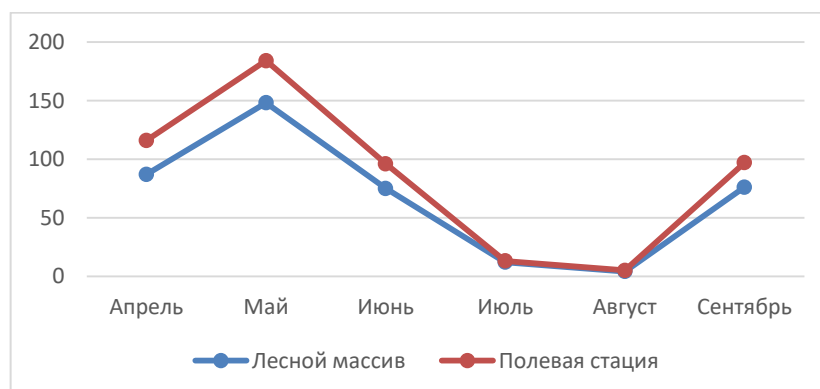


Рисунок 1. Динамика численность клещей по месяцам в период с апреля по сентябрь за 2017 год.

Максимальная численность клещей была зарегистрирована в мае 329 особей (36% от всего количества за 6 месяцев). В последующие месяцы происходило снижение численности клещей в связи с повышением среднесуточной температуры. В сентябре, в связи с уходом жары, произошло увеличение численности клещей (т.е. вторая волна увеличения численности клещей).

Видовой состав и количество собранных клещей исследованных районов Республики Башкортостан представлен в таблице 2.

Таблица 2 Видовой состав и количество собранных клещей исследованных районов Республики Башкортостан за 2017 год.

Район сбора клещей	Кол-во собранных клещей	Видовая принадлежность				
		<i>Ixodes ricinus</i>	<i>Ixodes persulcatus</i>	<i>Ixodes trianguliceps</i>	<i>Derma-centor reticulatus</i>	<i>Derma-centor marginatus</i>
Уфимский	113	28	39	0	37	9
Благовещенский	173	82	52	0	28	11
Кармаскалинский	109	67	20	0	17	5
Чишминский	162	8	20	0	111	23
Иглинский	197	81	39	0	51	17
Гафурийский	156	59	47	0	37	12
Всего:	910	325	217	0	281	77

Выявлено 4 вида клещей отряда Ixodida. В сборах преобладали: *I.ricinus* 325 особей (36%), *D.reticulatus* 281 особей (31%) *I.persulcatus* 217 особей (24%). *D.marginatus* был наименее многочисленным – 77 особей (24%).

Наибольшее количество клещей собрано в Иглинском районе – 197 экземпляров (22%), наименьшее в Кармаскалинском – 109 экземпляров (12%). Максимальная численность клещей отмечена в мае (143 экземпляра в лесных биотопах и 186 экземпляров в полевых станциях); минимальная - в августе (4 экземпляра в лесных биотопах и 5 экземпляров в полевых станциях).

В ходе дальнейших работ планируется исследовать собранных клещей на носительство возбудителей заболеваний.

© А.В. Москвина

ВЛИЯНИЕ N-ЭТИЛМАЛЕИМИДА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦЫ В НОРМЕ И ПРИ ДЕФИЦИТЕ ФОСФОРА.
**А. Ф. Мухаррямова¹, Л.Н. Тимергалина², Г.Р. Кудоярова², С.Ю. Веселов¹,
В.В. Федяев¹**

¹Башкирский государственный университет, Уфа

²Уфимский институт биологии РАН, Уфа, Россия

Координация процессов поглощения элементов минерального питания корнями и ассимиляции углерода листьями лежит в основе регуляции метаболизма растений. Рост и развитие корней обеспечивает оптимизацию поглощения ионов и воды, что проявляется в изменении архитектуры корней под влиянием дефицита элементов минерального питания. Вместе с тем, обнаружено, что ростовая реакция корней на дефицит элементов минерального питания зависит от доступности сахаров (Jain et al., 2003). Нами также показано ранее, что добавление сахарозы в питательную среду обеспечивает активацию ветвления корней ячменя под влиянием дефицита фосфатов, в то время как в отсутствие сахарозы, дефицит фосфатов подавлял этот процесс (Тимергалина и др., 2017). Изучение влияния глюкозы на активность переносчиков показало зависимость этого эффекта от образования продуктов окисления глюкозы по пентозофосфатному пути (Lejaу et al., 2008). В связи с этим возник интерес проверить, влияет ли изменение активности пентозофосфатного пути на изменение роста и развития корней под влиянием дефицита фосфора. С этой целью мы ввели в питательный раствор растений пшеницы N-этилмалеимид, который, по некоторым данным, может выступать в качестве ингибитора пентозофосфатного пути (Федяев, 2002).

Растения мягкой пшеницы сорта Омская 35 выращивали на модифицированной среде Хогланда-Арнона, к которой вместо фосфата калия добавляли фосфат натрия. Предварительные эксперименты показали, что эта замена не оказывала ингибирующего на рост растений действия. После выращивания в течение четырех суток, часть проростков переносили на среду, из которой удаляли фосфат калия (дефицит фосфора). В это же время часть растений из обоих вариантов обработали N-этилмалеимидом в концентрации 2 mM в течении 1 часа, как описано (Glaquinta, 1977). Массу побегов и корней и их длину у контрольных и опытных растений оценивали через 2 суток после воздействия, а также количество боковых корней - через 6 суток.

Обработка растений N-этилмалеимидом в 2-2,5 раза снижала скорость накопления биомассы побегов и корней растений и примерно в 2 раза – скорость удлинения побегов и корней (таблица 1). Ингибирующее действие на накопление массы более ярко проявлялось в случае корней, что могло быть связано с тем, что именно корни первыми вступали в контакт с N-этилмалеимидом. Со временем ингибирующее действие вещества снижалось, но усиливалось его влияние на формирование боковых корней, количество которых было в 7-9 раз меньше по сравнению с контролем (необработанными N-этилмалеимидом растениями) через 6 дней после обработки.

Таблица 1. Показатели роста и развития растений пшеницы через 2 суток (масса (г) и длина побега и всех основных корней (мм), соотношение массы побега и корней) и 6 суток (число боковых корней после перенесения растений на среду без фосфатов (P-) / и в присутствии фосфатов (P+) и с N-этилмалеимидом (NEM+) / без обработки N-этилмалеимидом (NEM-)).

Условия минерального питания	Присутствие NEM	длина побега	масса побега	масса корня	длина корня	число боковых корней	масса корней/ побега
P+	NEM-	159	0,109	0,067	83,4	17	0,61
	NEM+	119	0,064	0,026	41,9	2,4	0,40
P-	NEM-	153	0,096	0,082	77	15,7	0,85
	NEM+	124	0,06	0,03	42,8	1,8	0,50

Учитывая общее ингибирующее действие N-этилмалеимида, для сравнительной оценки влияния дефицита фосфора, на рис. 1 результаты измерения показателей роста и развития растений пшеницы, которые перенесли на среду без фосфатов, приведены в виде процента от соответствующего контроля (обработанные или необработанные N-этилмалеимидом растения, получавших фосфаты, показатели которых приняты за 100 %).

Удаление фосфатов из питательной среды не оказывало существенного влияния на длину побега как обработанных, так и необработанных N-этилмалеимидом растений (рис. 1). Дефицит фосфатов снижал скорость накопления массы побега (на 12 % в отсутствии N-этилмалеимида, и на 7 % в его присутствии) и несколько увеличивал накопление массы корней (на 22 % в отсутствии N-этилмалеимида, и на 15 % - на среде с N-этилмалеимидом). Таким образом, характерная реакция растений на дефицит фосфатов, которая заключается в относительной активации роста корней (см. например Vysotskaya et al., 2016 и ссылки в обзоре Kudoyarova et al., 2015), проявлялась как у обработанных, так и у необработанных N-этилмалеимидом растений пшеницы. На это указывает возрастание соотношения массы корней к массе побега (от 0,61 у растений на среде с фосфатами до 0,85 при удалении фосфатов в отсутствие N-этилмалеимида, и 0,4 и 0,5, соответственно на среде с N-этилмалеимидом). Эти результаты свидетельствуют о том, что, по крайней мере, относительная активация роста корней при дефиците фосфатов не зависела от активности пентозофосфатного пути, на который мог повлиять N-этилмалеимид.

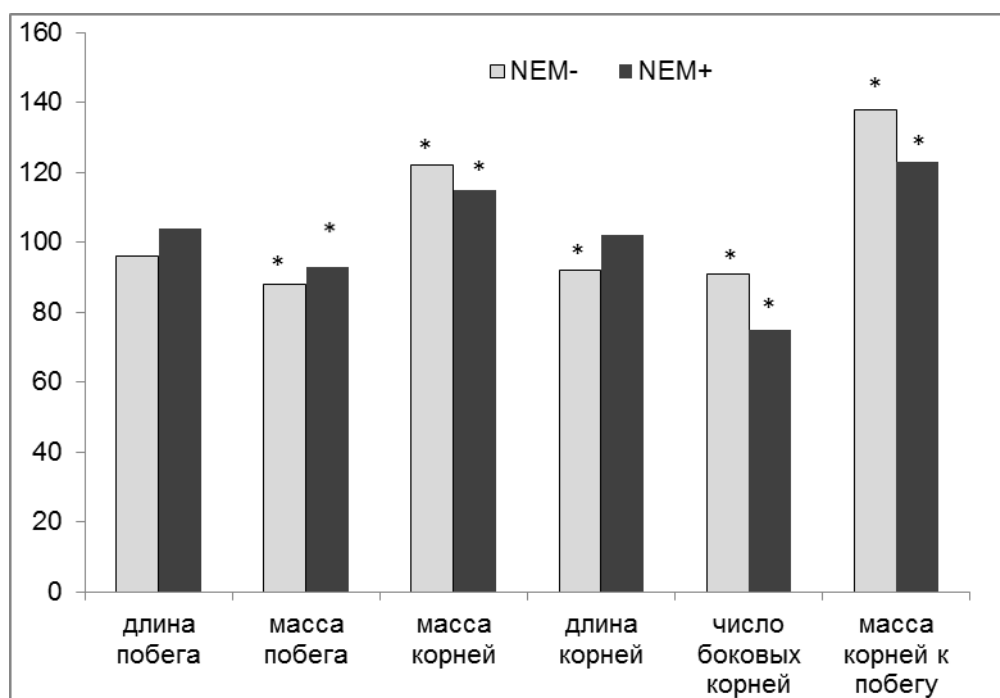


Рис. 1. Влияние удаления фосфатов на показатели роста и развития растений пшеницы, выраженные как процент от соответствующего контроля (обработанных и необработанных N-этилмалеимидом растений, показатели которых приняты за 100 %). Звездочкой обозначены значения, достоверно отличающиеся от контроля ($p \leq 0,05$, t-тест)

В отличие от влияния дефицита фосфатов на накопление массы корней, эта модификация питательной среды влияла на удлинение корней пшеницы противоположным образом, что проявлялось в меньшей средней длине первичных корней пшеницы по сравнению с растениями, которые росли на среде с фосфатами. Представляет интерес то, что эта закономерность проявлялась только в отсутствие N-этилмалеимида, а на фоне его добавления в среду длина корней на фоне дефицита фосфатов была такой же, как в контроле (растений, росших на среде с фосфатами и N-этилмалеимидом). Торможение удлинения корней под влиянием дефицита фосфатов, обнаруженное в наших экспериментах в отсутствие N-этилмалеимида у растений пшеницы, соответствует многим (хотя и не всем) данным литературы (Al-Ghazi et al., 2003). Хотя и не во всех случаях было зарегистрировано торможение удлинения корней под влиянием дефицита фосфатов (см. например данные, полученные для растений ячменя (Vysotskaya et al., 2016)), эта реакция считается некоторыми настолько важной, что много внимания было уделено изучению механизма торможения удлинения корней под влиянием фосфатов. Исчезновение этой реакции под влиянием N-этилмалеимида указывает на возможное участие продуктов пентозофосфатного цикла в сигнальной регуляции удлинения корней при дефиците фосфатов.

Еще один показатель заслуживает отдельного обсуждения - это ветвление корней. В данных опытах мы зарегистрировали снижение количества боковых корней под влиянием как N-этилмалеимида, так и дефицита фосфатов. Сходство в реакции растений на эти 2 воздействия снова указывает на возможную вовлеченность пентозофосфатного пути в ростовую реакцию растений на дефицит фосфатов. Вместе с тем, если в случае ингибирования удлинения корней под влиянием фосфатов обработка N-этилмалеимидом предотвращала эту реакцию, то в случае ветвления мы видим сходство в действии дефицита фосфатов и N-этилмалеимида. Такое противоречие в действии N-этилмалеимида на 2 показателя (среднюю длину основных корней и количество боковых корней) может быть следствием возможного противоположного действия N-этилмалеимида на пентозофосфатный путь в зависимости от времени воздействия.

Ингибирующее влияние было обнаружено при его кратковременном воздействии (Федяев, 2002). Вместе с тем, на животных объектах было показано, что N-этилмалеимид может активировать пентозофосфатный путь через сопряженный с ним метаболизм глутатиона (May, 1981).

Таким образом, предварительные результаты, полученные с помощью N-этилмалеимида, не противоречат гипотезе об участии продуктов пентозофосфатного пути в сигнальной регуляции ростового ответа корней пшеницы на дефицит фосфатов. Требуется дальнейшие исследования для подтверждения этого предположения.

Работа была выполнена при частичной поддержке гранта РФФИ № 15-04-04750.

Список литературы

1. Тимергалина Л.Н., Высоцкая Л.Б., Кулуев Б.Р., Шарипова Г.В., Федяев В.В., Мухарьямова А.Ф., Ступак Е.А., Веселов Д.С. Взаимодействие сахара и ауксинов в регуляции ветвления корней в норме и при дефиците фосфатов // Известия Уфимского научного центра.- 2017, № 3 (1), с. 126-129.
2. Федяев В.В. Соотношение дыхательных путей у растений с разной устойчивостью к дефициту элементов минерального питания: дис. канд. биол. наук. Баш. Гос. Университет, Уфа- 2002.
3. Al-Ghazi Y., Muller B., Pinloche S., Tranbarger T. J., Nacry P., Rossignol M., Tardieu F., Doumas P. Temporal responses of Arabidopsis root architecture to phosphate starvation: evidence for the involvement of auxin signaling // Plant, Cell and Environment. – 2003. – V. 26. - P. 1053–1066.
4. Glauinta R. Phloem loading of sucrose. pH dependence and selectivity // Plant Physiol. – 1977. – V. 59. -P. 750-755.
5. Jain A., Poling M.D., Karthikeyan A.S., Blakeslee J. J., Peer W. A., Titapiwatanakun B., Murphy A. S., Raghothama K. G. Differential effects of sucrose and auxin on localized phosphate deficiency-induced modulation of different traits of root system architecture in Arabidopsis // Plant Physiology. – 2007. – V. 144. - P. 232–247.
6. Kudoyarova G.R., Dodd I.C., Veselov D.S., Rothwell S.A., Veselov S.Y. Common and specific responses to availability of mineral nutrients and water // Journal of Experimental Botany. - 2015. - V. 66. - P. 2133-2144.
7. Lejay L., Wirth J., Pervent M., Cross J.M.F., Tillard P., Gojon A. Oxidative pentose phosphate pathway-dependent sugar sensing as a mechanism for regulation of root ion transporters by photosynthesis // Plant Physiol. – 2008. – V. 146. – P. 2036–2053.
8. May J.M. The role of glutathione in rat adipocyte pentose phosphate cycle activity // Archives of Biochemistry and Biophysics. – 1981. - V. 207, No. 1. - P. 117-127.
9. Vysotskaya L.B., Trekozova A.W., Kudoyarova G.R. Effect of phosphorus starvation on hormone content and growth of barley plants // Acta Physiol Plant.- 2016. – V. 38. - P. 108.

© Мухарьямова А.Ф., Тимергалина Л.Н, Кудоярова Г.Р. , Веселов С.Ю., Федяев В.В., 2017

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КОЖИ ЛИЦА ДО И ПОСЛЕ ИНЪЕКЦИОННОЙ МЕЗОТЕРАПИИ

А.Р.Нафикова, З.Р.Хисматуллина

Башкирский государственный университет, Уфа

Кожа человека является одним из главных органов, участвующих в поддержании гомеостаза организма. Изучение ее функционального состояния является одним из перспективных направлений в дерматологии и дерматокосметологии. В современной дерматологии при оценке эффективности лечебных и косметических средств, улучшающих состояние кожи, наиболее популярными считаются неинвазивные биофизические методы исследования кожи *in vivo*. Повышение интереса исследователей к подобным методам связано с их доступностью, простотой и быстротой исполнения, информативностью, возможностью статистической обработки результатов [1].

В первую очередь стоит отметить, что косметология на сегодняшний день является довольно развитой отраслью, и терапевтическая косметология, как ее часть, также пользуется определенным спросом. Мезотерапия – это инновационная методика, которая как раз и используется в терапевтической косметологии [4]. От других используемых сегодня методик мезотерапия отличается введением лекарственных препаратов непосредственно в глубокие слои эпидермиса и дерму. А значит, витамины, минералы, аминок- и нуклеиновые кислоты будут поступать именно в те участки кожи, которые в них нуждаются. Отсюда достигается возможность благоприятного воздействия на морщины, пигментные пятна, рубцы, сосудистые звездочки, акне, растяжки и даже целлюлит [5].

Также стоит отметить, что процедуры мезотерапии не подразумевают длительный и болезненный восстановительный период, чего нельзя сказать о других методиках. Кроме того, в результате этих процедур на коже не остается практически никаких следов, а это значит, что любой человек, прибегнувший к методике мезотерапии, сможет продолжать вести одобренный для себя образ жизни [3]. Поэтому целью настоящей работы стало проведение сравнительного анализа основных параметров кожи лица до и после мезотерапии у женщин разных возрастных групп.

Материал и методы исследования. Настоящее исследование выполнено на женщинах -добровольцах от 30 до 65 лет с признаками фото- и хроностарения кожи лица ($n=60$, определенные в три возрастные группы: 30-45 лет, 45-55 лет, 55-65 лет). Инъекционную мезотерапию проводили под аппликационной анестезией (крем Эмла 5% или Dr. Numb) с индивидуально подобранными мезококтейлями с низкомолекулярной (5-25 кДа) / среднемолекулярной (от 100 до 600-800 кДа) гиалуроновой кислотой, витаминами, аминокислотами, пептидами, нуклеотидами; затем вводили препарат внутрикожным путем с помощью мануальной техники шприцем с применением игл Лабеля длиной 3-4 мм и диаметром 30G в мезодерму. Препараты вводили в очень низких дозах как в проблемные места, так и на расстоянии от пораженного отдела (в целях получения фармакологического эффекта, а также эффекта физической стимуляции наносимыми уколами) техникой «наппаж», мультипунктурно или троссирующей техникой [2]. Подсчет основных параметров кожи лица проводили с помощью цифровой дерматоскопии в контрольных группах и после инъекционной мезотерапии. Оценку достоверности различия между выборками производили с помощью параметрического метода статистики (t-критерий Стьюдента). Различия между показателями считались статистически значимыми при значении $p < 0,001$.

Результат исследования и их обсуждение. Результаты дерматоскопических исследований контрольных групп показали низкие значения корнеометрии, что говорит об обезвоженности кожи. Значение эластичности кожи преобладало у женщин в возрасте 30-45 лет, что говорит о хорошей сопротивляемости кожи в данном возрасте. Чем выше был возраст женщин, тем ниже был показатель эластичности кожи. Рельефность кожи ярко выражена у женщин в возрасте 55-65 лет. Уровень меланина в коже преобладал у женщин

в возрасте 45-65 лет. У всех трех возрастных групп наблюдалось мощное фотостарение кожи в связи с частой инсоляцией. Показатель глубины морщин в возрасте 55-65 лет был выше, чем в других группах женщин более молодого возраста.

После курса инъекционной мезотерапии во всех трех возрастных группах значения корнеометрии существенно изменились в лучшую сторону и стали соответствовать нормальным значениям. Среднее значение эластичности кожи по всем возрастам составило $\pm 69\%$, что говорит об улучшении эластичности и повышении тургора кожи. Показатель профилометрии стал соответствовать нормальным возрастным значениям, тем самым у всех женщин произошло улучшение топографии кожи. Тон кожи стал ровным, пигментные пятна и сосудистый рисунок стали менее выраженными. Наибольшая эффективность по всем показателям после мезотерапии определена в возрасте 30-45 лет.

Сравнительный анализ основных параметров кожи лица после инъекционной мезотерапии у всех возрастных групп женщин показал значительное улучшение степени водного баланса кожи, улучшение упругоэластических свойств кожи, улучшение рельефа, выравнивание тона кожи, уменьшение площади и интенсивности очагов гиперпигментации, а также сокращение глубины морщин на 45-50%. Кроме того, было выявлено уменьшение пористости кожи, выравнивание атрофических рубцов постакне, лифтинг верхнего века и нижней трети лица.

Эффект омоложения и улучшение текстуры кожи (выравнивание тона кожи, уменьшение площади и интенсивности очагов гиперпигментации, придание коже гладкости и сияния) отмечалось уже после 3-й процедуры мезотерапии. В ходе проводимого исследования побочных эффектов не было зарегистрировано. Проведенное исследование показало, что упругоэластические свойства кожи после процедур значительно улучшились. По данным корнеометрии, отражающей увлажненность кожи, были выявлены достоверные различия между исходным значением показателя и его значением на двенадцатой неделе наблюдения ($p < 0,001$). Субъективно многие пациентки отмечали небольшое мелкопластинчатое шелушение кожи на 3-4 день после процедуры. В литературных источниках этот эффект рассматривается как нормальное явление после инъекционного воздействия на кожу. Благодаря правильно подобранному постпроцедурному уходу все пациенты отмечали комфортность периода регенерации.

При анализе результатов клинической оценки до и после процедур было отмечено, что глубина периорбитальных и периоральных морщин после 3-5-го сеанса мезотерапии имела тенденцию к уменьшению ($0,05 < p < 0,01$), а после прохождения курса мезотерапии статистически значимо уменьшилась. После 5-6-ой процедуры гиперпигментация достоверно уменьшилась, а равномерность тона кожи, шероховатость и сияние кожи достоверно увеличились ($p < 0,05$). Заметное улучшение показателей текстуры кожи, по мнению пациенток, наблюдалось уже после 2-й процедуры.

Полученные в ходе исследования результаты дают нам основание утверждать, что мезотерапия является безопасным и эффективным методом профилактики и лечения фото- и хроностарения кожи.

Литература

1. Балабанов Е.И. Кожа человека. Механические свойства. Теплопередача / Аналитический обзор. М., - 2001. – 230 с.
2. Озерская О.С. Косметология. - Пятое издание. - М., 2008. – 480 с.
3. Озерская О.С. Косметология. СПб: ФГУИПП "Искусство России", 2004. – 359 с.
4. Озерская О.С. Мезотерапия в дерматокосметологии и её технологические основы. - Второе издание. М., 2009. – 425 с.
5. Rock K1, Fisher JW. Hyaluronan used for intradermal injections is incorporated into the pericellular matrix and promotes proliferation in human skin fibroblasts in vitro. *Dermatology*. - 2010; 221(3): P. 219-28.

© Нафикова А.Р., Хисматуллина З.Р., 2017

УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ю.А. Нугуманова, Л.З. Тельцова

Башкирский государственный университет, Уфа

Вопрос о переработке вредных отходов считается самым актуальным вопросом нашего времени. Переработка вредных отходов – острая проблема в развитых, да и во многих развивающихся странах. Если верить статистике, 2% территории РФ сейчас погребены под свалками, и каждый год количество занятых ими земель увеличивается на площадь, равную Москве и Санкт-Петербургу вместе взятым.

Фармацевтическое производство является важной отраслью по производству лекарственных препаратов, эта отрасль промышленности производит различные лекарственные средства являющимися эффективными в борьбе с наиболее распространенными заболеваниями. На фармацевтическом рынке значительная часть приходится на препараты, обладающие биологической активностью, – антибиотики, противоопухолевые, гормональные, психотропные и др. С каждым годом появляются новейшие медицинские препараты и наблюдается увеличение объемов производства. Однако эти вещества далеко небезвредны для окружающей среды и самого человека. В первую очередь это касается синтетических фармацевтических средств. Например, некоторые антибиотики относятся к 1-му и 2-му классу опасности и могут по своей токсичности конкурировать с популярными загрязнителями.

Перечень этих препаратов огромен, и, таким образом, имеется большое количество фармацевтических производственных предприятий, разбросанных по всему миру. Для изготовления лекарств и препаратов, требуется огромное количество сырья, проходящего различные стадии производственной готовности для получения конечного продукта. Каждая из таких стадий производит твердые и жидкие мусорные отходы, которые необходимо куда-то, вывозить и где-то, утилизировать.

Хранение, вывоз и утилизация фармацевтических препаратов, непригодных к применению, осуществляется только организациями, имеющими на это специальную государственную лицензию и обладающими необходимой технической базой и пакетом разрешающих документов. Вывозятся отходы в герметично закрытых контейнерах для медицинских отходов в специальных машинах. Помещения для хранения просроченных препаратов должны соответствовать строгим требованиям по пожарным и санитарным нормам. Оптимальным способом хранения может быть отдельно стоящее здание или изолированное помещение с отдельным входом. Недопустимо хранение фармотходов на одном стеллаже или поддоне с другими веществами.

В настоящее время существует три принципиально различных способа уничтожения лекарств [1]:

- сжигание (разложение при высокой температуре в условиях доступа кислорода, пиролиз в отсутствие доступа кислорода и иной температурный режим);
- придание нетоварного вида с последующим захоронением на специально оборудованных санитарных свалках (в зависимости от класса опасности веществ);
- разбавление водой с дальнейшим сливом в коммунальный коллектор (кроме токсичных веществ).

В Германии введен закон, запрещающий вымывать в канализацию медицинские препараты с истекшим сроком годности.

В США просроченные (помимо сильнодействующих) лекарства можно сдать в любую аптеку. Кроме того, в последние годы введено полезное начинание - Общенациональный день сдачи просроченных сильнодействующих лекарств. За минувшие 5 лет в этот день было утилизировано более 1000 тонн небезопасных медицинских препаратов.

При отсутствии в России целостной системы управления отходами фармацевтического производства они оказываются на полигонах для бытовых отходов, в

мусорниках или удаляются в коммунальный канализационный коллектор. Очистительные сооружения не рассчитаны на такого рода загрязнителей, а существующие технологические схемы очистки сточных вод не всегда могут обеспечить достаточный уровень удаления этих загрязнителей.

К сожалению, в нашей стране не принят закон, запрещающий утилизацию населением недоброкачественных лекарств вместе с бытовыми отходами, не организована служба по организации сбора препаратов и аптечной посуды в специальные мусоросборники.

Выработка единого комплексного подхода к поиску экологически чистых способов утилизации и вторичного использования отходов фармацевтической промышленности на сегодня является важной народнохозяйственной проблемой, требующей последовательного и целенаправленного решения.

© Ю.А. Нугуманова, Л.З. Тельцова

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ ГОРОДА УФЫ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Д.А. Попов, Л.З. Тельцова

Башкирский государственный университет, Уфа

Электромагнитное загрязнение окружающей среды стало возможно исключительно вследствие деятельности человека и после «второго этапа» промышленной революции. Начало этого этапа связывают с гениальным и скандальным изобретателем Николой Тесла, а именно с его работой по созданию устройств, на переменном токе, электродвигателей, других изобретений в области радио- и электротехники, исследованию токов высокой частоты, и опытам с механическим осциллятором и резонансной частотой.

Электромагнитное поле – это совокупность электрического и магнитного полей, порождающих друг друга при взаимодействии электрически заряженных, дипольных и многопольных тел.

В настоящее время электромагнитное влияние на людей и окружающую среду превратилось из «вероятностного» в реальное. И произошло это с внедрением в промышленное производство изобретений в области электромагнитных полей, в том числе и Теслы. Появились такие источники излучения, длины волн которых в природной среде не существовали.

Любое устройство, которое вырабатывает или использует электрическую энергию, является источником электромагнитного излучения. Это телевизионные и радиолокационные станции, высоковольтные линии электропередач промышленной частоты, рентгеновские, плазменные и лазерные установки, атомные и ядерные реакторы, термические промышленные цеха и многое другое. Для человека мощным источником излучений стала мобильная связь.

Все, что неестественно, стало источником загрязнения, а вместе с этим появилось понятие – «электромагнитное загрязнение окружающей среды».

Существует правовое понятие электромагнитного загрязнения. Оно касается использования радиоволн вне разрешенных диапазонов или с превышением их уровня. Контроль за этим ведут международные структуры, такие как Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), и национальные государственные институты и контролирующие органы.

Потребность человека в большем объеме энергии влечет за собой увеличение производства ее источников. Развиваются технологии, увеличивается производство техники, которой все больше заполняются места проживания людей.

На рисунке 1 мы видим данные полученные в результате замера уровня электромагнитного излучения в жилых помещениях города Уфа. По большей степени они соответствуют норме описанной в Государственная система санитарно-эпидемиологического нормирования Российской Федерации (СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96). Однако показатели под номерами 1, 4, 5, 8, 15, превышают предельно допустимый уровень электромагнитного излучения. Это связано с чрезмерным, или не правильным использованием электроприборов, и нарушениях в сетях электроснабжения.

Превышение исследуемого излучения могут негативно сказываться на организме человека. Негативное влияние оказывается на нервную систему, эндокринную систему, иммунную систему, сердечно-сосудистую систему, а так же на половую систему.

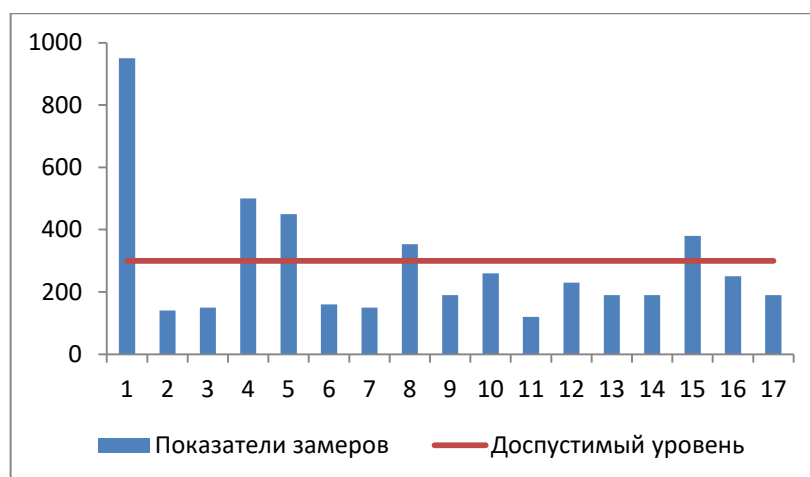


Рисунок 1. Уровень электромагнитного излучения в городе Уфа.

Механизм воздействия на нервную систему очень прост — установлено, что электромагнитные поля нарушают проницаемость клеточных мембран для ионов кальция. В результате нервная система начинает неправильно функционировать. Кроме того, переменное электромагнитное поле индуцирует слабые токи в электролитах, которыми являются жидкие составляющие тканей. Спектр вызываемых этими процессами отклонений весьма широк — в ходе экспериментов фиксировались изменения ЭЭГ головного мозга, замедление реакции, ухудшение памяти, депрессивные проявления и т.д.

Есть основания считать, что при воздействии ЭМИ нарушаются процессы иммуногенеза, чаще в сторону их угнетения. Этот процесс связывают с возникновением аутоиммунитета.

Можно также отметить нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы. Она и проявляется в форме лабильности пульса и артериального давления. Отмечаются фазовые изменения состава периферической крови (Дунаев, 2007; Ганьжин, 2010).

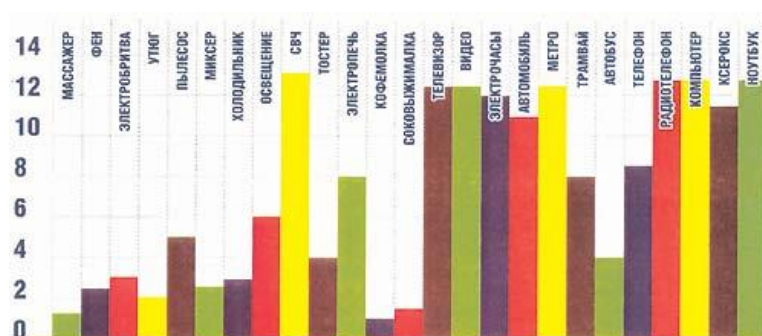


Рисунок 2. Влияние электромагнитного излучения различных бытовых приборов, мкВт/кВ

Литература

1. Дунаев В. Н. Электромагнитные излучения и риск популяционному здоровью при использовании средств сотовой связи // Гигиена и санитария. 2007. № 6. С. 15-21.
2. СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96 «Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ)».
3. Ганьжин В.В. Экология жилища как средство социализации человека // Гигиена и санитария, 2010. М. №2 С. 145-151.

© Д.А. Попов, Л.З. Тельцова

**ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ ПОЛИМОРФНОГО ВАРИАНТА ГЕНА
ГЛЮКОКОРТИКОИД-ИНДУЦИРОВАННОГО ТРАНСКРИПТА 1 (*GLCC11*)
В РАЗВИТИИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ**

Савельева О.Н.¹, Карунас А.С.^{1,2}, Федорова Ю.Ю.², Мурзина Р.Р.³, Гатиятуллин
Р.Ф.³, Эткина Э.И.³, Э.К.Хуснутдинова^{1,2}

¹ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», Уфа

²ФГБУН Институт биохимии и генетики УНЦ РАН, Уфа

³ФГБОУ ВО "Башкирский государственный медицинский
университет" МЗ РФ, Уфа

Введение. Бронхиальная астма (БА) представляет собой гетерогенное заболевание, которое, как правило, характеризуется наличием хронического воспаления дыхательных путей. Установлено, что до 50-60% различий в чувствительности к препаратам у пациентов с астмой обусловлено генетической вариабельностью. Одним из направлений исследований по фармакогенетике БА является изучение генов, белковые продукты которых являются рецепторами для основных групп противоастматических лекарственных средств [1].

Глюкокортикостероиды (ГКС) являются наиболее эффективными противовоспалительными препаратами для лечения БА. По результатам полногеномного анализа ассоциаций у индивидов европейского происхождения была идентифицирована ассоциация полиморфного варианта *rs37973T>C* гена глюкокортикоид-индуцированного транскрипта 1 (*GLCC11*) с БА и определено тесное неравновесие по сцеплению полиморфных вариантов *rs37973T>C* и *rs37972C>T* гена *GLCC11* [5]. По данным работы Hosking с соавт., не было обнаружено ассоциации полиморфного варианта *rs37973T>C* гена *GLCC11* с ответом на терапию ГКС у пациентов с БА европейского происхождения. В то же время, наблюдалась тенденция к более низкой эффективности ответа на терапию ингаляционными глюкокортикостероидами (ИГКС) у носителей аллеля *rs37973*T* [2]. Ну С. с соавт. было обнаружено значительное увеличение уровня экспрессии мРНК гена *GLCC11* в периферической крови пациентов с БА после лечения флутиказоном в течение 12 недель [3].

Целью настоящей работы явился анализ ассоциации полиморфного варианта *rs37973T>C* гена *GLCC11* с риском развития и особенностями течения бронхиальной астмы в группе пациентов, находящихся на терапии ГКС.

Материалы и методы. В работе были использованы образцы ДНК 637 неродственных индивидов, проживающих на территории РБ в возрасте от 2 до 17 лет. Группу пациентов составили 350 больных различной этнической принадлежности (русские – 84, татары – 108, башкиры – 44, метисы – 114). Все обследованные являлись пациентами детского отделения Клиники Башкирского государственного медицинского университета и аллергологического отделения Республиканской детской клинической больницы г.Уфы. Оценка функции внешнего дыхания проводилась на компьютерном спирографе («ErichJaeger», Германия) с анализом кривой «поток-объем». Оценивались следующие показатели (в процентах от должных величин, заложенных в компьютерную базу спирометра): жизненная емкость легких (ЖЕЛ), форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за 1 сек. (ОФВ1), максимальные объемные скорости потока кривой в точках, соответствующих объему легких 75%, 50%, 25% ФЖЕЛ (МОС75, МОС50, МОС25 соответственно) (Клемент Р.Ф. и Зильбер Н.А., 1993). В качестве контроля исследована группа здоровых лиц без бронхолёгочных и аллергических заболеваний с очень низким (0-60 МЕ/мл) или низким уровнем IgE (60-150 МЕ/мл), состоящая из 287 человек соответствующей этнической принадлежности (русские – 75, татары – 83, башкиры – 36, метисы – 93).

Генотипирование полиморфного варианта *rs37973T>C* гена *GLCC11* проводилось с использованием набора реагентов для амплификации ДНК методом полимеразной цепной

реакции (ПЦР) с флуоресцентной детекцией (FLASH) (ООО «Тест Ген», Москва) согласно протоколу производителя с помощью прибора CFX96 Bio-Rad (США). При попарном сравнении частот аллелей и генотипов в группах больных и контроля применялся критерий χ^2 для таблиц сопряженности 2*2.

Результаты и обсуждение. Проведен анализ полиморфного варианта *rs37973T>C* гена *GLCCII* у больных БА и индивидов контрольной группы различной этнической принадлежности с учётом степени тяжести и клинико-функциональных особенностей БА. Обнаружены статистически значимые различия в распределении частот аллелей и генотипов полиморфного локуса *rs37973T>C* между выборкой больных и контрольной группой. Частота генотипа *rs37973*T/C* среди больных БА была выше (47,71%), чем в контрольной группе (36,24%) ($p=0,004$; OR=1,6, 95% CI 1,17-2,21). У пациентов со средне-тяжёлой формой БА генотип *rs37973*T/C* встречался значительно чаще (50%), чем в контроле ($p=0,01$, OR=1,76, 95% CI 1,12-2,77). Выявлена ассоциация генотипа *rs37973*T/C* гена *GLCCII* с умеренно повышенным уровнем сывороточного IgE ($p=0,002$, OR=2,12, 95% CI 1,30-3,45); частота генотипа *rs37973*T/C* гена *GLCCII* у больных БА этой группы составила 54,65 %.

Проведен сравнительный анализ частот аллелей и генотипов полиморфного варианта *rs37973T>C* гена *GLCCII* с данными спирографии в группе пациентов и контроля. У больных с значительным снижением ОФВ1 (менее 56,5%) генотип *rs37973*T/C* встречался чаще (48,86%), чем в контрольной группе ($p=0,03$, OR=1,68, 95% CI 1,04-2,72). Частота этого генотипа у больных со значительным снижением МОС25 (менее 37,7%) также была более высокой (50,52%, $p=0,01$, OR=1,8, 95% CI 1,13-2,86). Генотип *rs37973*T/C* обнаружен с большой частотой и у больных с низкими показателями МОС 75 (54,24%, $p=0,01$, OR=2,08, 95% CI 1,18-3,67).

При разделении исследуемых выборок по этнической принадлежности установлено, что у русских больных БА частоты генотипа *rs37973*T/C* и аллеля *rs37973*T* были выше (46,43% и 54,17%, соответственно), чем в контрольной группе (30,67% и 42,0%; $p=0,04$, OR=1,96, 95%CI 1,02-3,76 и $p=0,03$, OR=1,63, 95%CI 1,05-2,54, соответственно). У русских с БА со значительным снижением ОФВ1 частота генотипа *rs37973*T/C* также была выше (54,84%, $p=0,02$, OR=2,75, 95%CI 1,16-6,49) при сравнении с контролем.

По литературным данным, у больных БА из Японии и Китая, находящихся на лечении ГКС, генотип *rs37973*T/T* и аллель *rs37973*T* гена *GLCCII* ассоциированы со снижением ОФВ1 [3,4]. У европейцев с БА, носителей генотипа *rs37973*C/C* гена *GLCCII*, была более эффективной терапия ИГКС, по сравнению с носителями генотипа *rs37973*T/T*, что сопровождалось улучшением показателей лёгочной функции [5].

Таким образом, полученные результаты подтверждают значимость полиморфного варианта *rs37973T>C* гена *GLCCII* в формировании предрасположенности к БА в Республике Башкортостан.

Работа выполнена с использованием «Коллекции биоматериалов человека ИБГ УНЦ РАН» при частичной финансовой поддержке гранта РФФИ № 17-04-02195.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. GINA, report, Global strategy for asthma management and prevention. – 2017. – P. 1-155.
2. Hosking L., Bleecker E., Ghosh S. et al. *GLCCII rs37973* does not influence treatment response to inhaled corticosteroids in white asthma subjects // *Allergy Clin Immunol.* – 2014. – V. 133(2). – P. 587–589.
3. Hu C., Xun Q., Li X., et al. *GLCCII* Variation is associated with asthma susceptibility and inhaled corticosteroid response in a Chinese han population // *Arch Med Res.* – 2016. – V. 47 (2). – P. 118-25.
4. Izuhara Y., Matsumoto H., Kanemitsu Y. et al. *GLCCII* variant accelerates pulmonary function decline in patients with asthma receiving inhaled corticosteroids // *Allergy.* – 2014. – V.69 (5). – P. 668-73.
5. Tantisira K. G., Lasky-Su J., Harada M. et al. Genome wide association between *GLCCII* and response to glucocorticoid therapy in asthma // *N. Engl J Med.* – 2011 . – V. 365(13). – P. 1173–1183.

© Савельева О.Н., Карунас А.С., Федорова Ю.Ю., Э.К.Хуснутдинова

АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ КРЫС ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРЕНАТАЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ МИКРО- И НАНОДИСПЕРСНОЙ СЕРЫ

Сафиуллина Ф.Т., Федорова А.М.
Башкирский Государственный Университет, Уфа, Россия
e-mail: safiullina.filyuza@mail.ru

В нейрофизиологии главными методами регистрации физиологических процессов являются электрофизиологические методы. В физиологической активности клеток, тканей и органов особое место занимает электрическая составляющая. Электрические потенциалы показывают физико-химические следствия обмена веществ, сопровождающие все основные жизненные процессы, и поэтому являются универсальными, точными и надёжными показателями течения тех или иных процессов. На сегодняшний день в литературе практически отсутствует информация о влиянии нано- и микрочастиц серы на антенатальное и постнатальное развитие плодов крыс.

В связи с этим, целью данной работы явилось изучение амплитудно-частотных показателей электроэнцефалограммы под влиянием пренатального введения микро- и нанодисперсной серы в онтогенезе.

Материал и методы исследований. В исследовании использована микронная и наноразмерная формы серы. Микронная форма серы была получена путем измельчения в роликовой мельнице, наноразмерная – путем осаждения из раствора полисульфиданатрия (Массалимов, 2008). Распределение частиц по размерам порошка серы определяли на анализаторе размеров частиц Shimadzu SALD-7101. Средний размер частиц измельченной в роликовой мельнице микронной формы серы составил 8 мкм, а средний размер наночастиц серы, полученных химическим осаждением – 25 нм (Массалимов и др. 2012).

Опыты по изучению эмбриональной токсичности были проведены на 60 самках нелинейных белых крыс массой 170–210 г в соответствии с требованиями Научного центра экспертизы средств медицинского применения. Эмбриотоксическое влияние в онтогенезе исследовалось на потомстве из 16 крысят. Регистрация ЭЭГ осуществлялась с использованием программного обеспечения «Нейрон-Спектр.NET» с помощью монополярных игольчатых электродов на 8-канальном электроэнцефалографе «Нейрон-Спектр-1В» для ветеринарии («Нейрософт», Иваново) в частотном диапазоне от 1 до 35 Гц. Частота дискретизации составила 250 Гц. Применялся запирающий фильтр, вырезающий 50 Гц колебания, связанные с сетевой наводкой. ЭЭГ регистрировали в форме фоновой пробы в течение 60 минут в диапазонах: Δ - (1–4 Гц), θ - (4–8 Гц), α - (8–14 Гц), β -ритм низкой частоты (НЧ) (14–24 Гц), β -ритм высокой частоты (ВЧ) (24–32 Гц). ЭЭГ регистрировали в возрасте 1,5 месяцев, 3 месяцев и 6 месяцев. При работе с крысами полностью соблюдались международные принципы Хельсинкской декларации о гуманном отношении к животным (2000).

Результаты исследований и их обсуждение. Изучение амплитудно-частотных характеристик ЭЭГ теменной области крыс показало, что введение микро- и нанодисперсной серы вызывает определенные сдвиги в частотном диапазоне. Эти результаты представлены в таблице 1.

Таблица №1

Сравнительная характеристика амплитудно-частотных характеристик электроэнцефалограммы теменной области крыс на фоне введения микро- и нанодисперсной серы

Индекс ритма	1,5 мес микро	1,5 мес нано	3 мес микро	3 мес нано	6 мес микро	6 мес нано
Δ-ритм, 1-4 Гц	5,07±0,46	24,97±0,32 *	2,71±0,22	6,08±1,78	22,00±0,95	21,03±9,93
θ -ритм, 4-8 Гц	9,85±1,03	21,06±1,28 *	17,77±0,31	23,13±4,30	28,57±1,38	17,25±2,04
α -ритм, 8-14 Гц	28,61±0,79	23,32±0,34 *	26,32±0,41	25,43±1,95	20,47±0,98	24,26±4,26
β-НЧ-ритм, 14-24 Гц	23,51±0,83	17,61±0,33 *	14,43±0,39	15,71±1,32	10,35±0,60	9,48±2,32
β-ВЧ-ритм, 24-32 Гц	31,97±1,11	14,40±0,51 *	39,87±0,63	28,88±5,67	22,30±1,11	29,40±6,23

*- отмечены достоверные различия при $p < 0,05$.

Количественный анализ ЭЭГ обнаружил значительное увеличение значений в полутора месячном возрасте в относительной мощности θ- и Δ-частот ($p < 0,05$) в теменной коре. По мнению многих авторов, появление медленноволновых θ- и Δ-ритмов на электроэнцефалограмме относится к патологическим проявлениями, обычно связанными с дистрофическими процессами, демиелинизирующими и дегенеративными поражениями головного мозга, со сдавлением мозговой ткани, гипертензией, а также с наличием некоторой заторможенности, явлениями деактивации, снижением активизирующих влияний ствола головного мозга.

Δ-ритм (1-4 Гц) играет большую роль при решении когнитивных задач, участвует в мотивационных ситуациях, связанных с опасностью или удовлетворением потребностей. Следовательно увеличение мощности ритма на фоне эмбриотоксического влияния микро- и нанодисперсной серы возможно свидетельствует об увеличении поведенческой активности и усилении панического состояния.

Таким образом, обнаруженное нами увеличение соотношения θ- и Δ-ритмов во теменной коре головного мозга крыс на фоне эмбриотоксического влияния микро- и нанодисперсной серы позволяет заключить о возможном развитии нейродегенеративных изменений в изучаемой области коры, характерных для неврозоподобного синдрома (Taylor et al., 2002, Werkle-Bergner et al., 2006).

Литература

1. Массалимов И.А., Мустафин А.Г., Шангареева А.Р., Хусаинов А.Н. Способ получения коллоидной наноразмерной серы. Патент РФ №2456231 от 20.07.12.
2. Массалимов И. А. / Журнал прикладной химии. 2008. Т. 81. №2. С. 195–199.
3. Глушкова А.В., Радилов А.С., Рембовский В.Р., Нанотехнологии и нанотоксикология – взгляд на проблему. Токсикологический вестник 2007. № 6. – С. 4 - 8.
4. Годымчук А. Ю., Савельев Г. Г., Зыкова А. П.; под ред. Л.Н. Патрикеева и А.А. Ревинной, Экология наноматериалов: учебное пособие. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2012. - 272 с.
5. Шамсутдинова И. Р., Дерхо М. А. Особенности биологического действия наночастиц серебра в организме животных. Известия ОГАУ.
6. Veltkamp R, Siebing DA, Sun L, Heiland S, Bieber K, Marti HH, Nagel S, Schwab S, Schwaninger M. Hyperbaric oxygen reduces blood-brain barrier damage and edema after transient focal cerebral ischemia. Stroke. 2005;36:1679–1683
7. Veltkamp R, Warner DS, Domoki F, Brinkhous AD, Toole JF, Busija DW. Hyperbaric oxygen decreases
8. Taylor M. J., Baldeweg T. Application of EEG, ERP and intracranial recordings to the investigation of cognitive functions in children // Developmental Science. 2002. V. 5. P. 318–334.
9. Werkle-Bergner M., Muëller V., Li S.-C., Lindenberger U. Cortical EEG correlates of successful memory encoding: Implications for lifespan comparisons // Neuroscience and Behavioral Reviews. 2006. V. 30. P. 839–854.

КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ СОРТОВ ТОМАТОВ В КУЛЬТУРЕ IN VITRO

С.И. Ступак

Башкирский государственный университет, Уфа

Томаты относятся к наиболее распространенным и востребованным овощным культурам. Плоды томатов не только обладают высокими вкусовыми качествами, но и богаты важными для человека веществами.

Разнообразие сортов и гибридов томатов связано с тем, что плоды используют как в свежем виде, так и в переработке. Кроме того томаты выращивают как в закрытом, так и в открытом грунте в разных климатических областях. Также в селекционной работе учитывается высокая урожайность, хорошее качество плодов, устойчивость к болезням и вредителям, возможность длительного хранения и пригодность к механической уборке.

В настоящее время для ускорения селекционного процесса возможно применение методов клонального микроразмножения *in vitro*. Методы позволяют быстро и при незначительных затратах площадей размножить растения. Культивирование растений *in vitro* может быть полезно на всех этапах селекционной работы. Микроклональное размножение можно использовать для создания коллекций растений с ценными признаками для последующего их использования в селекции. Понижение температуры культивирования позволяет длительно сохранять экспланты в культуре без негативных последствий для последующего развития растений регенерантов. Полученные в результате селекционной работы растения можно размножить в необходимом количестве и в любое время года с сохранением признаков. Полученный таким образом посадочный материал генетически идентичен материнскому растению.

Клональное микроразмножение можно осуществлять путем снятия апикального доминирования с последующим развитием пазушных почек, микрочеренкованием, получением каллусной ткани с последующим органогенезом, индукцией образования придаточных побегов на зрелых оганах растения.

Снятие апикального доминирования производят удалением верхушечной меристемы или добавлением в среду веществ с цитокининовой активностью. Условия обеспечивающие максимальную эффективность микроразмножения подбираются для каждого конкретного вида растений. Особое внимание уделяется концентрации гормонов. В нашей работе для индукции развития пазушных почек были выбраны следующие концентрации гормонов: цитокинин 6-бензмиламинопурин 0.5 мг/л, ауксин – индолилуксусная кислота 0.25 мг/л.

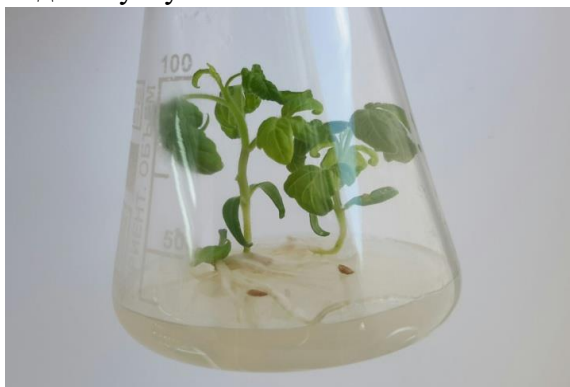


Рисунок 1. Культивирование томатов *in vitro*

В работе применялся метод активации пазушных меристем. Были успешно отработаны методы стерилизации - ни одного случая заражения среды не зафиксировано. Выбрана оптимальная искусственная питательная среда для культивирования растений, подобрана концентрация фитогормонов для стимуляции роста и укоренения растений-регенерантов. Получены высокие результаты всхожести, укоренения

как для раннеспелого, так и для позднеспелого сортов томата.

© С.И. Ступак

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЭКОЛОГИИ

В.Д. Тимофеева, Р. М. Хазиахметов

Башкирский Государственный Университет, г.Уфа

Среди всего разнообразия классических сфер применения геоинформационных систем значительно преобладает новейшая ее сфера – экологическая. Применение ГИС (геоинформационных систем) дает возможность незамедлительно приобретать данные согласно спросу и отражать их в картооснове, производить оценку статуса экосистемы и предсказывать ее рост и развитие.

Способности ГИС, применяемые в экологии:

- введение, накопление, сохранение и обработка числовых, картографических и природоохранных данных;
- создание в основе приобретенных сведений тематических карт, отображающих нынешнее положение экосистемы;
- изучение динамики модификации природоохранной ситуации в пространстве и времени, создание таблиц, диаграмм и графиков;
- прогнозирование формирования природоохранных условий в разных сферах и изучение зависимости состояния экосистемы от метеоусловий, данных источников загрязнений, ролей фоновых концентраций;
- приобретение групповых оценок состояния объектов, находящихся вокруг окружающей среды, экосистемах, в базе неоднородных сведений.

Экологические проблемы нередко призывают к незамедлительным и адекватным действиям, результативность которых напрямую взаимосвязана с оперативностью обработки и представления данных. При комплексном подходе обычно приходится основываться на общие характеристики окружающей среды из-за чего объемы даже минимальной исходной информации должны быть достаточно большими. В противном случае последовательность действий и решений навряд ли могут быть достигнутыми, но простого накопления данных тоже недостаточно. Данные сведения должны быть легкодоступными и систематизированными в соответствии с потребностями. Очень хорошо, когда появляется возможность объединить между собой неоднородные данные, сопоставить и сравнить, рассмотреть, и попросту ознакомиться с ними в их удобном и наглядном виде, к примеру, основав на их базе необходимую таблицу, чертеж, схему, карту, диаграмму. Классификация сведений в необходимом варианте, их соответствующая картинка, сравнения и исследования полностью находятся в зависимости от квалификации и эрудированности изыскателя, подобранного им расклада интерпретации собранных данных. В стадии обрабатывания и рассмотрения подобранных сведений, значительную, однако вовсе никак не первую, роль захватывает техническую укомплектованность изыскателя, содержащая подходящие для постановления определенного вопроса аппаратные ресурсы и программное обеспечение.

Роль и значимость ГИС в природоохранных мероприятиях.

Деградирование окружающей среды используется при создании карт основных параметров сред обитания. При получении новых данных, в дальнейшем, эти карты используются для вычисления масштабов и скорости регресса флоры и фауны. С помощью дистанционных (спутниковых) и полевых наблюдений можно осуществлять мониторинг местных и широкомасштабных антропогенных воздействий. Сведения об антропогенных нагрузках накладываются на карты зонирования местности с выделенными зонами, представляющими особое внимание с природоохранной точки зрения, к примеру парками, заказниками и заповедниками. Оценку состояния и темпов регрессии естественной среды возможно осуществлять согласно выделенным на всех слоях карты тестовым участкам.

Охраняемые территории

Сбор и управление данных по охраняемым территориям (заповедники, заказники, национальные парки) – еще одна распространенная сфера применения геоинформационных технологий. В границах охраняемых участков возможно осуществлять полноценный пространственный мониторинг уникальных и значимых разновидностей животных и растительных сообществ, установить воздействие антропогенного вмешательства (туризм), прокладывание дорожно-транспортных сетей и ЛЭП, проектировать и дорабатывать природозащитные мероприятия, вплоть до их реализации. Допустимо осуществление и многопользовательских задач, например, урегулирование выпаса скота и прогнозирование продуктивности хозяйственных угодий. Для решения этих задач ГИС выбирает решения, основанные на научных основах, т.е. выбираются решения, которые обеспечивают наименьшую степень влияния на дикую природу, поддержание на требуемом уровне чистоты атмосферы, гидрофитных объектов и почв, в особенности в местах, популярных для туристов.

Неохраняемые территории

Для получения оптимальных решений проблем, связанных с распределением и контролируемым использованием земельных ресурсов, улаживанием конфликтных ситуаций между владельцем и арендаторами земель региональные и местные руководящие структуры широко применяют возможности ГИС. Нужным и нередко важным бывает сопоставление нынешних границ площадей землепользования с зонированием территорий и многообещающими проектами их применения. ГИС обеспечивает также возможность сопоставления границ землепользования с требованиями дикой природы. К примеру, в некоторых случаях бывает нужно задокументировать коридоры миграции диких животных через освоенные территории между национальными парками и заповедниками. Непрерывное получение и развитие сведений о пределах землепользования способно оказать значительную помощь при разработке природозащитных, в т.ч. административных и законодательных мер, контролировать их выполнение, вовремя вводить модификации и дополнения в существующие законы и постановления на основании базисных академических природоохранных концепций.

Загрязнение

С использованием ГИС технологий удобно рассматривать влияние и распределение загрязнения от пространственных (точечных и неточечных) источников в почве, воздухе и воде. Полученные результаты можно наложить на карты растительности, природные карты или на карты жилых массивов в определенном районе. Благодаря этим исследованиям можно достаточно быстро дать оценку последствий разливов нефти и распространения других вредных веществ, а так же влияние действующих площадных и точечных загрязнителей.

Восстановление среды обитания

Для изучения как среды обитания в целом, так и отдельных видов растительного и животного мира в пространственном и временном аспектах ГИС является очень эффективным средством. В случае, когда установлены определенные характеристики окружающей среды, требуемые, к примеру, для существования той или иной разновидности животных, включая наличие пастбищ и зон для размножения, подходящие виды и запасы кормовых ресурсов, источников воды, требования к чистоте естественной окружающей среды, то геоинформационные технологии помогут моментально подыскать регионы с оптимальной комбинацией характеристик, в границах которых, требования жизни либо возобновления численности этого вида станут подобны оптимальным. ГИС эффективно использовать для мониторинга ближайших и отдаленных последствий предпринятых мероприятий, оценки их успешности, выявления проблем и поиска путей по их решению в период приспособления переселенной разновидности животных или растений на новую территорию.

© В.Д. Тимофеева

ПОЛЕЗНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**Г.Р. Урамян****Научный руководитель: доцент, к.б.н. Гарипова С.Р.**

Башкирский Государственный Университет, Уфа

Широкое распространение микроорганизмов свидетельствует об их огромной роли в природе. При их участии происходит синтез и разложение различных органических веществ в почвах и водоемах, они обуславливают круговорот веществ. Многие микроорганизмы находятся в тесной взаимосвязи с растениями и животными. Активизация полезной микрофлоры и подавление с помощью микроорганизмов вредных с хозяйственной точки зрения компонентов агроэкосистемы отвечает принципам экологизации сельского хозяйства. **Целью** данной работы являлось рассмотрение области применения микроорганизмов в сельскохозяйственной практике.

Азот является одним из необходимых элементов жизни для растений. В отличие от других биофильных элементов (углерода, фосфора, серы) азот практически не запасается в живой клетке, что требует его постоянного притока. Способность к фиксации молекулярного азота присуща исключительно прокариотам, поэтому растения активно взаимодействуют с азотфиксирующими микроорганизмами. В настоящее время установлено, что азотфиксация обнаружена у всех физиологических и таксономических групп бактерий [13]. Применение биопрепаратов на основе высокоэффективных ассоциативных и симбиотических азотфиксаторов может существенно повысить обеспеченность растений азотом, что положительно влияет на урожай растений [1]. Ассимиляция растениями фосфора ограничена поступлением растворимых фосфатов, которые образуются при активной деятельности фосфатмобилизирующих бактерий, таких как *Bacillus megaterium phoshaticum* [15], *Pseudomonas* sp., *Acinetobacter* sp. [4]. Мобилизация фосфора из органических и неорганических соединений происходит за счет выделения микроорганизмами кислых метаболитов или продукции щелочных фосфатаз [10]. Важную роль в вовлечении недоступного фосфора в растение играет фермент фитаза, находящий широкое применение не только в сельском хозяйстве и кормовой индустрии, но и в медицине [11].

Многие микроорганизмы, участвующие в азотном и фосфорном питании растений, продуцируют биологически активные вещества, стимулирующие рост растений [9]. Роль фитогормонов заключается не только в прямом рострегулирующем действии (усилении роста корня и побегов, повышении ветвистости органов, улучшении энергии прорастания), но и в формировании устойчивости растений к различным биотическим и абиотическим стрессам: засухе, неблагоприятным температурным условиям, фитопатогенам [7]. Многие ризосферные бактерии обладают антагонистической активностью к другим микроорганизмам, среди которых могут быть возбудители болезней растений. Подавление развития фитопатогенов связано с выделением антибиотиков, а также путем прямого хищничества, характерного для гриба *Trichoderma* [8]. Этот микромицет, как и многие другие грибы, выделяет целлюлазы, полезные для деструкции пожнивных остатков [6]. Многие бактерии способны к утилизации остаточных количеств пестицидов в почве, а благодаря связыванию тяжелых металлов (например, свинца и ртути) в коллоидные комплексы, бактерии снижают чувствительность к ним растений. Таким образом, бактерии широко используются в биоремедиации почв сельскохозяйственных угодий [5].

Микроорганизмы являются симбионтами не только растений, но и животных. На основе полезной кишечной микрофлоры животных разрабатываются пробиотики, помогающие животным переваривание продуктов питания и всасывание питательных веществ, защищать от патогенных микроорганизмов, повышать иммунный статус

организма, способствовать повышению эффективности вакцинации [12, 14]. Важным направлением использования микроорганизмов в сельском хозяйстве является также использование их для биоконверсии отходов растениеводства и животноводства [3], а также для продукции микробного белка и физиологически активных веществ, используемых для кормления животных и птицы [2].

Заключение. Микроорганизмы широко используются в сельском хозяйстве как участники азотного и фосфорного питания растений, деструкторы органических веществ в агроэкосистеме и утилизаторы ксенобиотиков, а также продуценты физиологически активных веществ, обеспечивающих иммунитет и защиту сельскохозяйственных растений и животных от патогенов и абиотических стрессов.

Список литературы

1. Артамонова Н.М., Потатаркина-Нестерова Н.И., Беззубенкова О.Е. Роль бактериальных симбионтов в растительно-микробных ассоциациях // Вестник Башкирского университета. – 2014. – Т. 19. – № 3. – С. 81-84.
2. Волобуев В.П., Волобуева Р.А. Микробный белок в кормлении сельскохозяйственных животных // Аграрная наука. – 2005. – № 3. С. 27-28.
3. Дмитриев В.И., Мартынова И.В., Кочкина Л.И. Способ микробиологической переработки птичьего помета. Патент на изобретение № 2437864. Россия, 2011.
4. Дунайцев И.А., Сомов А.Н., Вирясов С.Н., Старшов А.А., Кондрашенко Т.Н., Клыкова М.В., Жиглецова С.К. Эффективность использования фосфатрастворяющих микроорганизмов в составе гранулированных биоудобрений с фосфатной рудой // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. – 2016. – № 117. – С. 251-268.
5. Гарипова С.Р. Перспективы использования эндофитных бактерий в биоремедиации почв агроэкосистем от пестицидов и других ксенобиотиков // Успехи современной биологии. – 2014. – № 1. – С. 62-70.
6. Жарикова М.В., Галимзянова Н.Ф., Журенко Е.Ю., Ясаков Т.Р., Коробов В.В., Сагитова А.И., Маркушева Т.В. Анализ взаимоотношений бактериальных деструкторов ксенобиотиков и микромицетов рода *Trichoderma* // Изв. УНЦ РАН. – 2014. – № 1. – С. 72-75.
7. Иванчина Н.В., Гарипова С.Р. Влияние ростстимулирующих бактерий (PGPR) на продуктивность и устойчивость растений // Агрохимия. – 2012. – № 7. – С. 87-35.
8. Коломбет Л.В. Биотехнологические проблемы создания биопрепаратов для растениеводства на основе грибов рода *Trichoderma* // Прикладная микробиология. – 2014. – Т. 3. – № 1. – С. 38-44.
9. Кудоярова Г.Р., Курдш И.К., Мелентьев А.И. Образование фитогормонов почвенными и ризосферными бактериями как фактор стимуляции роста растений // Изв. УНЦ РАН. – 2011. – № 3-4. – С. 5-15.
10. Кузьмина Л.Ю., Высоцкая Л.Б., Галимзянова Н.Ф., Гильванова Е.А., Рябова А.С., Мелентьев А.И. Новые штаммы фосфатмобилизующих бактерий, продуцирующих ауксин, перспективные для сельскохозяйственной биотехнологии // Известия УНЦ РАН. – 2015. – № 1. – С. 40-46.
11. Мухаметзянова А.Д., Ахметова А.И., Шарипова М.Р. Микроорганизмы как продуценты фитаз // Микробиология. – 2012. – Т. 81. – № 12. – С. 291-300.
12. Соколенко Г.Г., Лазарев Б.П., Минченко С.В. Пробиотики в рациональном кормлении животных. – 2015. Т. 5. – № 1. – С. 72-78.
13. Умаров М.М. Азотфиксация в ассоциациях микроорганизмов // Проблемы агрохимии и экологии. – 2009. – Т. 2009. – № 2. – С. 22-26.
14. Ушакова Н.А., Некрасов Р.В., Правдин В.Г., Кравцова Л.З., Бобровская О.И., Павлов Д.С. Новое поколение пробиотических препаратов кормового назначения // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 1-1. – С. 184-192.

15. Цыренов В.Ж., Гомбоева С.В., Мункуева Б.Д. Морфолого-биохимические характеристики силикатных и фосфатмобилизирующих микроорганизмов // Вестник ВСГУТУ. – 2015. – № 5. – С. 56-62.

© Уранян Г.Р., 2017

ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ АСТРОЦИТОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ АБСАНСНОЙ ЭПИЛЕПСИИ

А.И. Файрушина, И.И. Садрtdинова, З.Р. Хисматуллина

Башкирский государственный университет, г. Уфа

В настоящее время эпилепсия – одно из самых распространенных на планете неврологических заболеваний. По данным Всемирной Организации Здравоохранения, ею страдают около 50 миллионов людей по всему миру. Актуальность данной проблемы заключается в недостаточной эффективности терапии, значительным ограничением жизнедеятельности, инвалидизацией больных и ухудшением качества их жизни [3]. Поэтому, для медицины и науки необходимы современные методы для выявления, а также предупреждения этого заболевания.

Одной из наиболее распространенных форм эпилепсии является абсансная эпилепсия, характеризующаяся кратковременными, спонтанными неконвульсивными приступами [4, 5]. В патогенезе абсансов лежат избыточные электрические разряды в нейронах головного мозга, которые чаще всего возникают в кортико-таламических участках мозга [8]. Для изучения механизмов и особенностей данного неврологического заболевания проводятся исследования на экспериментальных животных с генетической абсансной эпилепсией – крысах линии WAG/Rij [11].

В настоящее время одним из наиболее информативных методов для выявления различных заболеваний организма, в том числе и патологий ЦНС, является иммуногистохимический метод. Он основывается на применении к антигенам специфических антител, связанных с ферментной меткой.

Также особый интерес в настоящее время представляет изучение роли астроцитарной глии при травматических (черепно-мозговые травмы) и гипоксических (инсульты, ишемии) повреждениях, а также в патогенезе нейродегенеративных заболеваний (болезнь Паркинсона, болезнь Альцгеймера), в том числе и абсанс-эпилепсии. Поэтому изучение специфических белков астроцитов иммуногистохимическим методом – одно из новых и перспективных направлений гистологии и морфологии в настоящее время.

Астроциты представляют собой один из видов макроглиальных клеток, которые в мозге значительно превосходят нейроны по численности. В отличие от нейронов астроциты не генерируют электрические разряды, но между нейронами и астроцитами существует связь посредством электрохимических потенциалов ионов H^+ , Na^+ , K^+ и Ca^{2+} на их мембранах. Ранее астроциты считались поддерживающими (опорными) клетками, но в течение последних десятилетий стало очевидным, что они выполняют ряд других функций для ЦНС: трофическую, защитную (входят в состав гематоэнцефалического барьера), репаративную, активирующую (высвобождение нейротрансмиттеров), экскреторную (захват и выведение глутамата из межклеточного пространства) [12]. Одной из важных функций астроцитов также являются их реактивные изменения на различные патологии и повреждения. Изменения выражаются в пролиферации астроцитов, разрастании астроцитарной нейроглии (глиоз) с повышенной продукцией специфических белков (глиальный кислый фибриллярный протеин, белок S-100 и др.), которые могут быть использованы как маркеры повреждения нервной ткани.

Глиальный кислый фибриллярный белок (протеин). Глиальный кислый фибриллярный белок (ГКФБ) – цитоскелетный белок, структурный компонент дифференцированных клеток астроцитарной глии. Он также принимает непосредственное участие в образовании гематоэнцефалического барьера (ГЭБ), является ростовым фактором отростков астроцитов. С помощью ГКФБ протекают процессы митоза астроцитов, что имеет очень большое значение при повреждениях различного типа. В настоящее время моно- и поликлональные антитела к ГКФБ используются как маркеры для подтверждения астроцитарных опухолей [10]. Однако сывороточный уровень этого

белка повышается при любой патологии нервной системы, и иммуногистохимический анализ на ГКФБ используют для изучения целостности ГЭБ [7]. Было выявлено существенное повышение уровня ГКФБ при острых воспалительных заболеваниях головного мозга, болезнях Альцгеймера и Паркинсона, а также судорожном синдроме.

Белок S-100. Нейроглиальный белок S-100 является специфическим белком астроцитарной глии, который способен связывать кальций. Ионы Ca^{2+} обычно поступают в нейроны в избыточном количестве при действии глутамата, так как они являются регулятором нейрональной возбудимости. Белок состоит из 17 тканеспецифичных мономеров, один из которых – S-100B присутствует в высокой концентрации в глиальных и шванновских клетках нервной системы. Определение содержания S-100 может проводиться как для диагностики, так и прогнозирования, являясь ранним маркером повреждения головного мозга при различных патологиях [2]. При различных воспалительных и дегенеративных заболеваниях нервной системы, сопровождающихся нарушением целостности ГЭБ, отмечается повышение белка S-100B в ликворе. Например, при опухолях ЦНС уровень белка повышается в несколько десятков раз [7]. При изучении эпилепсии также были предоставлены данные о повышенной экспрессии S-100 [1].

Глутаминсинтетаза. Глутамат – один из основных нейромедиаторов ЦНС, однако, находясь вне клеток, является токсичным веществом. Астроциты – клетки, которые захватывают 80% высвобожденного в результате передачи сигнала глутамата, а затем при помощи глутаминсинтетазы (GS) превращают его в глутамин, который вновь вступает в химический цикл превращения в глутамат. При иммуногистохимических исследованиях было доказано, что GS – биохимический фермент астроцитов, который отсутствует в других видах глиальной ткани и нейронах. Несмотря на то, что в 2014 году Bernstein H.-G. в своей работе [9] выявил наличие GS в некоторых нейронах и олигодендроцитах, этот фермент все же считается узкоспецифичным маркером астроцитарной глии. С нарушением работы GS связывают большое число заболеваний ЦНС. У людей с эпилепсией наблюдается низкая экспрессия GS в гиппокампе [6], несмотря на то, что астроциты этой зоны усиленно пролиферируют. При болезнях Паркинсона и Альцгеймера также наблюдается снижение уровня GS.

Таким образом, в настоящее время использование специфических маркеров астроцитарной глии имеет большое значение в клинической диагностике заболеваний ЦНС, а иммуногистохимия является эффективным методом, необходимым для прогнозирования, оценки тяжести состояния и выбора терапии для возможности коррекции различных неврологических и посттравматических патологий головного мозга, в том числе и эпилепсии.

Список литературы

1. Аяганов Д.Н., Лепесова М.М., Абасова Г.Б., Булегенова М.Г., Исабекова А.А., Апселенов Ж. Т. Иммунологические нарушения при синдроме Веста // Журн. Вестник Казахского национального медицинского университета. 2016. №2. С. 110-115.
2. Гришанова Т.Г., Будаев А.В., Григорьев Е.В., Вавин Г.В. Патогенез, маркеры повреждения головного мозга и интегральные оценки состояния больных при тяжелых сочетанных травмах // Журн. Медицина в Кузбассе. 2010. №3. С. 3-8.
3. Карлов В.А. Эпилепсия. – М., 1990.
4. Карлов В.А. Абсанс // Журн. неврол. и психиат. 2005. Т. 105, № 3. С. 55-60.
5. Карлов В.А. Эпилепсия у детей и взрослых женщин и мужчин: Рук-во для врачей / В.А. Карлов. – М.: ОАО «Изд-во «Медицина», 2010. – 720с.
6. Краснов В.А. Астроцитарные белки головного мозга // Неврологический журнал. 2012. №1. С. 37-42.
7. Коржевский Д.Э., Гилерович Е.Г., Кирик О.В. Иммуногистохимическое исследование головного мозга / Под. ред. Коржевского Д.Э. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2013. – 143 с.

8. Садртдинова И.И., Хисматуллина З.Р. Стероидная регуляция нейронной возбудимости в переднем кортикальном ядре миндалевидного комплекса мозга у крыс линии WAG/Rij // Биомедицина. 2014. № 2. С. 64-72.
9. Bernstein H.-G., Bannier J., Meyer-Lotz G. [et al.]. Distribution of immunoreactive glutamine synthetase in the adult human and mouse brain. Qualitative and quantitative observations with special emphasis on extra-astroglial protein localization // J. Chem. Neuroanat. – 2014. – Vol. 61-62. – P. 33-50.
10. Budka H. Non-glial specificities of immunocytochemistry for the glial fibrillary acidic protein (GFAP). Triple expression of GFAP, vimentin and cytokeratins in papillary meningioma and metastasizing renal carcinoma // Acta Neuropathol. – 1986. – Vol. 72. – P. 43-54.
11. Coenen A.M., Van Luijtelaar E.L. Genetic animal models for absence epilepsy: a review of the WAG/Rij strain of rats. Behav Genet 2003; 33(6):635-655.
12. Hertz L., Chen Y., Gibbs M.E., Zang P., Peng L. Astrocytic Adrenoceptors: A Major Drug Target in Neurological and Psychiatric Disorders? //Current Drug Targets – CNS & Neurological Disorders, 2004, 3, 239-268.

© А.И. Файрушина, И.И. Садртдинова, З.Р. Хисматуллина

ОЦЕНКА УРОВНЯ ОНКОЛОГИЧЕСКОГО МАРКЕРА СА 125 В СЫВОРОТКЕ КРОВИ У ЖЕНЩИН РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

А.В. Халиуллина

Башкирский государственный университет, Уфа

Изучая статистические результаты опубликованные в 2011 г. в России было зарегистрировано 522 410 случая впервые диагностированных злокачественных опухолей, женское население составило 54%. Количество выявленных диагнозов в 2011 г. на 15,8% больше, чем в 2001 г. В том же году в России 76,4% городских жителей впервые в жизни узнали о своем заболевании. По словам того же автора средний возраст женщин с впервые выявленным диагнозом рак составил 63.3 года. Динамика заболеваемости населения по Приволжскому Федеральному округу в 2001-2011 гг. составила 23.93%. Злокачественные новообразования женской репродуктивной системы составляют 39,1% (1).

Проблема опухолей женской репродуктивной системы занимает не последнее значение, а диагностика опухолей яичника считается одной из самых сложных, т.к. не имеет явной клинической картины. Для ранней диагностики рака яичников в настоящее время используют онкомаркер СА 125.

Цель работы: Изучить уровень антигена СА-125 в сыворотке крови обследуемых женщин.

Задачи работы:

1. Разделить всех обследуемых женщин на три возрастные группы.
1. Сравнить концентрации СА-125 в возрастных группах.

Материалы и методы исследования:

Настоящее исследование проводилось в клинко-диагностической лаборатории ГБУЗ поликлиники №44 г Уфа. В основу работы положено исследование результатов анализов 318 женщин в возрасте от 25 до 87 лет, проходящих обследования с разнообразными гинекологическими заболеваниями и условно здоровых за период сентябрь 2015-2016 года. Забор крови проводился утром с 8 до 9 часов, путем венопункции, из локтевой вены, в вакуумные пробирки с клот-активатором свертывания. Для проведения анализа использовали сыворотку крови, полученную путем центрифугирования «готовой» крови. В дальнейшем осуществляли аликвотирование образцов в микропробирки с последующим их хранением при – 20С не более 30 дней. В размороженных при комнатной температуре образцах сыворотки крови с помощью иммуноферментного анализа определяли концентрацию антигена СА-125. Считывание результатов проводили на ИФА- ридере «ВЮ-Rad Laboratories», США-Франция. В автоматическом режиме при длине волны 450 нм.

Результаты : средний возраст обследуемых женщин составил 53,25 (+,-) 12,77 года; среднее значение СА-125 в сыворотке крови у обследуемой группы женщин 9,51(+,-) 11,64 Е/л.

В первой возрастной группе женщин средний возраст их составил 40,23 (+,-) 7,48 года; среднее значение СА-125 в сыворотке крови у обследуемой группы женщин 9,38 (+,-) 8,48 Е/л. В данной возрастной группе женщин до 50 лет, максимальное значение онкомаркера СА-125 это 40,1 Е/л, который был выявлен в крови женщины 48 лет проходящей обследование и не имеющей предварительного диагноза. Кроме нее превышение допустимого порога концентрации СА-125 было выявлено у 4 женщин данной группы, без предварительно выявленных гинекологических диагнозов. Также в данной возрастной группе было обследовано 5 женщин, имеющих сопутствующие гинекологические заболевания такие как, киста яичника и миома матки, их показатели не превысили значение в 17,7 Е/л.

Во второй возрастной группе женщин средний возраст их составил 54,38 (+,-) 3,0 года; среднее значение СА-125 в сыворотке крови у обследуемой группы женщин

составил 9,14 (+,-) 10,75 Е/л. В данной группе обследовалось 9 женщин с гинекологическими заболеваниями такими как, миома матки, полип на матке, киста яичников среди них превышение порогового уровня выявлено у одной пациентки с миомой матки, показатель СА125 в крови этой женщины составил 40,7 Е/л. Максимальное значение СА-125 в данной группе 71,4 Е/л, а минимальное значение равно 1,3 Е/л.

В третьей возрастной группе женщин средний возраст их 67,84 (+,-) 6,85 года; среднее значение СА-125 в сыворотке крови у обследуемой группы женщин составил 9,97 (+,-) 15,26 Е/л. В данной группе обследовалось 3 женщины с диагнозом заболевание эндометрия, но концентрация онкомаркера СА-125 в их крови не превысила значения в 7,4 Е/л. Тем не менее отмечаются высокие значения данного онкомаркера в этой группе у 4 женщин, максимальным является показатель 110,2 Е/л. Минимальное значение содержания онкомаркера СА-125 в крови женщин данной возрастной группы равно 0,2 Е/л.

Выводы

1. Повышенное содержание СА-125 в сыворотке крови обследуемых женщин отмечалось у 4%.

2. У одной женщины в возрасте до 60 лет с ранее выявленной гинекологической патологией выявлено превышение уровня онкомаркера.

3. У женщин всех обследуемых групп высокие и пограничные концентрации гликопротеида СА-125 обнаруживались вне зависимости от наличия или отсутствия имеющегося ранее гинекологического диагноза.

Из проведенных исследований следует отметить, что наиболее высокие цифры изучаемого антигена определялись в третьей возрастной группе старше 60 лет. Во второй же группе чаще встречались женщины с диагнозом миома матки и киста яичников.

Всем женщинам у которых обнаружен повышенный уровень изучаемого онкомаркера, следует рекомендовать проводить мониторинг содержания СА-125 в сыворотке крови, а так же регулярное наблюдение у гинеколога. Не исключается использование дополнительных методов диагностики онкологических заболеваний таких как ультразвуковая диагностика, гистологические пробы, для постановления или исключения диагноза онкология.

Литература

1. Под ред. В.И. Чиссова, В.В. Старинского, Г.В. Петровой Злокачественные новообразования в России в 2011 году (заболеваемость и смертность) М.: ФГБУ «МНИОИ им. П.А. Герцена» Минздрава России. 2013. ил. 289 с. ISBN 978-5-85502-179-0

© А.В. Халиуллина

СЕРОЛОГИЧЕСКИЙ МАРКЕР СА 125 В ДИАГНОСТИКЕ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ У ЖЕНЩИН

А.В. Халиуллина

Башкирский государственный университет, Уфа
Научный руководитель д.б.н., профессор Хисматуллина З.Р.

В настоящее время большое внимание уделяется диагностике и профилактике раковых заболеваний. Ведь своевременная диагностика – это, спасенная жизнь. Много научных работ посвящено поиску диагностических маркеров и диагностических панелей для определения в организме злокачественных опухолей. В нашей работе представлены результаты обследования 318 женщин в возрасте от 25 до 87 лет на наличие у них в крови опухолевого антигена СА 125. Повышенное содержание СА-125 в сыворотке крови отмечалось у 4% обследованных.

По статистическим результатам автора Аксель Е.В. в 2012 году было зарегистрировано 239 тыс. впервые диагностированных злокачественных новообразований в яичниках. (Аксель Е.В. 2012). По всему миру эта цифра равна 224747 новых случаев рака яичников в год, причем 140163 приводит к смертельным исходам. (<http://globocan.iarc.fr> 2008,2010). За 2003-2013гг. прирост заболевших раком женщин составил 10,8%. В Российской Федерации диагностировано 13тыс женщин с подтвержденным диагнозом рак яичников. Из заболевших раком женщин, доля рака яичников была максимальной в 15–39 лет (7,4%) и 40–54 г. (7%). В 55–69 лет она снизилась до 4,7%. (Аксель Е.М. 2012).

По словам того же автора для того, чтобы диагностировать опухоль, например, шейки матки, достаточно профилактического осмотра. Также, чтобы заметить опухоли эндометрия не нужно проводить сложных диагностических обследований. Профилактические осмотры играют важную роль в диагностике рака шейки матки и составляют 32,2% выявления. Сложнее диагностировать ранние стадии опухолей яичников. (Аксель Е.В. 2010).

С момента открытия опухолевого маркера СА 125, а именно открытия ОС 125 антитело, которое распознает СА125, Бобом Бастом и его коллегами прошло более 25 лет. С того времени наше понимание биологии рака яичников значительно изменилось до такой степени, что эти опухоли теперь классифицируются на основе молекулярного фенотипа, а не только по гистологическим признакам. Тем не менее, СА125 по-прежнему остается, с недавним исключением HE4, единственным клинически надежным диагностическим маркером рака яичников. Многие крупномасштабные клинические испытания были проведены или проводятся для определения потенциального использования уровней СА125 в сыворотке в качестве метода скрининга или для определения различий между доброкачественными и злокачественными тазовыми массами. СА125 представляет собой пептидный эпитоп 3-5 миллионов Da муцина, MUC16(O'Brien TJ, Tanimoto H, Konishi I, Gee M., 1998). Углеводный антиген 125 (СА-125) представляет собой высокомолекулярный гликопротеин, экспрессируемый эпителиальными опухолями яичников, а также на поверхности клеток мезотелиального происхождения (Jacobs I. and R.C. Bast Jr., 1989). Опухолевый маркер СА 125 был обнаружен в мезотелиальных оболочках и коже 6-14 недельного плода, особенно в анальной области, а также в эпителии желез эндометрия и слизистой пищевода (Nap M., 1998). У взрослых здоровых женщин СА 125 выявляется, прежде всего, в эндометрии, а также в эпителии маточных труб и эндоцервиксе (Kabawat S.E., Bast R.C. Jr., Bhan A. K. et al., 1983).

У 99% здоровых людей уровень СА 125 в сыворотке крови не превышает 35 ед/мл (Африкян М.Н., Жордания К.И., 1990). СА 125 является основным опухолевым маркером для рака яичников, однако его концентрация может увеличиваться при различных физиологических состояниях:

- во время менструации, а в некоторых случаях может повышаться до 300ед/мл (Morell A.R., Liana B.F., Alvarez A. et al., 1993);

- во время беременности особенно в 1 триместре (Алексеева М.Л., Фанченко Н.Д., Новиков Е.А. и др., 1995)

-при заболеваниях серозных оболочек: экссудативном плеврите, перикардите, асците неопухолевой этиологии, перитоните (Kandyliis K., Vassilomanokalis M., Baziotis N. et al., 1990)

- при остром панкреатите, остром гепатите, пневмония, почечной недостаточности, кишечной непроходимости, диабете, некоторых аутоиммунных заболеваниях (Morell A.K., Liana B.F., Alvarez A. et al., 1993).

СА 125 может повышаться при ряде негинекологических злокачественных новообразований разных локализаций. Так, сообщается, что сывороточные уровни СА 125, превышающие дискриминационный, обнаруживаются у 15% больных раком желудка, 16,6%- раком толстого кишечника, 16,7%- раком легкого, 16,6%-раком молочной железы, 26,3%-раком поджелудочной железы (Heise Ju., Diziol P., 1991)

СА 125 имеет важное диагностическое значение в дискриминирующем раке яичников от доброкачественных опухолей при использовании в сочетании с УЗИ или СА 15.3

В настоящее время этот маркер рекомендован международным противораковым союзом (UICC) для диагностики и мониторинга больных раком яичников (Яльченко Н.А., Левик И.Н., Мусин И.И., 1991).

Список литературы

- 1.Аксель Е.М. Состояние онкологической помощи населению России и стран СНГ в 2008 г. // Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН. — 2010. — Т. 21, прилож. 1. — С. 9–51. Аксель Е.М
- 2.Аксель Е.М. Статистика злокачественных новообразований женской половой сферы // Онкогинекология. — 2012. — № 1. — С. 18–23.
- 3.Алексеева М.Л., Фанченко Н.Д., Новиков Е.А. и др. Опухолевые маркеры в гинекологии. // Акуш. и гин. - 1995,- №5. - С. 35-37.
- 4.Африкян М.Н., Жордания К. И. Клиническая оценка применения карбогидратного антигена СА 125 в процессе диагностики и лечения, больных раком яичников. //Вестн. ВОИЦ АМН СССР,- 1990. - №2.-С. 22-24.
- 5.I. Jacobs and R. C. Bast Jr., “The CA 125 tumour-associated antigen: a review of the literature,” Human Reproduction, vol. 4, no. 1, pp. 1–12, 1989
- 6.Heise Ju., Diziol P. Tumor markers: Their uses and significance in clinical practice. - Germany: Boehringer Mannheim GmbH, 1991.- 85 p
Gynecologic Oncology, vol. 77, no. 3, pp. 350–356, 2000
- 7.Kabawat S.E., Bast R.C. Jr., Welch W.R. et al. Immunopathologic characterization of a monoclonal antibody that recognizes common surfase antigens of human ovarian tumors of serous, endometrioid and clear cell types. //Am J. Clin Pathol. - 1983,- Vol. 19.- P.98-104.
- 8.Kandyliis K., Vassilomanokalis M., Baziotis N. et al. Diagnostic sig-nificance of the tumour markers CEA, CA 15-3 and CA 125 in malig-nant effusion in breast cancer. //Ann. Oncol. - 1990,- Vol.1.- P.435- 438.
- 9.Morell A.K., Liana B.F., Alvarez A. et al. CA 125 and non gynaeco-logical bening diseases. //Int. Symp. CA 125: Ten years Later. - San- remo, Itali.- 1993,- P. 1717-1720.
- 10.Nap M. Iminunohistochemistry of CA 125. Unusual expressin in nor-mal tissues, distribution in the human fetus and questions around its application in diagnostic pathology. //The International J. of Biologi-cal Markers. - 1998,- Vol.13.- №4,- P.210-215.
- 11.OBrien T.J., Tanimoto H., Konishi I., Gee M. More than 15 tears of CA 125: What is known about the antigen, its structure and its func-tion. //The Intern. J. of Biological Markers. - 1998,- Vol.13.- №4,- P. 188-195.

© А.В. Халиуллина

АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНА *TMEM18* (rs2860323, rs6548238) У ЖЕНЩИН С ОЖИРЕНИЕМ И ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА

Г.И. Хаматдинова

Башкирский государственный университет, Уфа

Научный руководитель: к.б.н., научный сотрудник ИБГ УНЦ РАН О.В. Кочетова

Ожирение – хроническое, многофакторное, генетически обусловленное, опасное для жизни заболевание [1]. Избыточная масса тела и ожирение способствуют укорочению продолжительности жизни, увеличивают риск развития сердечно - сосудистых заболеваний, атеросклероза, предрасполагают к развитию сахарного диабета [2]. Более 25% женщин в России страдают ожирением [7].

Явление ускоренного формирования избыточной массы тела в различных популяциях связывают, прежде всего, с изменившимися условиями среды (питанием, воздействием химических веществ, малоподвижным образом жизни) [6]. Однако немаловажная роль отводится генетической предрасположенности [4]. Идентифицирован ряд генов, полиморфизм которых ассоциирован с повышенным риском развития ожирения. Одним из таких генов является *TMEM18* (Transmembrane Protein 18) [5]. Роль этого гена в регуляции массы тела можно объяснить через его проявление в гипоталамо - гипофизной оси, поскольку однонуклеотидные полиморфизмы связаны с повышенным аппетитом, снижением насыщения, и более высоким потреблением энергии [3,5].

TMEM18 - трансмембранный протеин 18, закодирован геном *TMEM18*. Ген *TMEM18* картирован на коротком плече 2 хромосомы (2p25.3) [3,5]. В исследовании Jurvansuu J. с соавт. показано, что этот белок находится в ядерной оболочке нервных стволовых клеток [5]. Избыточная экспрессия гена *TMEM18* увеличивает пропускную способность миграции нервных стволовых клеток [3]. Willer et al. был проведен мета-анализ 15 полногеномных исследований по ассоциации с ИМТ (индексом массы тела) среди 32,387 участников и дальнейшие репликативные исследования включающие 59,082 участников. Эти исследования выявили ассоциацию полиморфного локуса rs6548238 гена *TMEM18* с повышенной массой тела с уровнем значимости $P = 3.2 \times 10^{-26}$ [8]. Показано, что белок *TMEM18* высоко консервативен, т.е. присутствует и экспрессируется и у мышей и у мух и т.д. и имеет схожую структуру. Таким образом, этот протеин определяет адресность доставки молекул в ядро клетки. Данный белок можно сравнить с известными классическими нейроэндокринными факторами, ассоциированными с ожирением [5].

Цель данной работы заключалась в анализе полиморфных вариантов гена *TMEM18* (rs2860323, rs6548238) в развитии ожирения и избыточной массы тела у женщин татарской этнической принадлежности.

Материалы и методы исследования

В исследовании были использованы образцы ДНК 630 женщин татарской этнической принадлежности, входящих в случайную выборку жителей Республики Башкортостан (РБ) - 230 женщин с ожирением (ИМТ >30 кг/м²), 170 женщин с избыточной массой тела (ИМТ 25,0-29,9 кг/м²) и 230 женщин (ИМТ до 24,9 кг/м²), входящие в контрольную группу были собраны на базе больницы скорой медицинской помощи и в клинике БГМУ. Данные по этнической принадлежности выясняли путем анкетирования.

ДНК выделяли из лейкоцитов периферической крови с использованием фенольно-хлороформной экстракции. Полиморфные локусы гена *TMEM18* (rs2860323, rs6548238) генотипировали с использованием технологии TaqMan. Математическую обработку результатов проводили с помощью пакета программ: MS Office Excel 2003 (Microsoft), STATISTICA v.6.0. (StatSoft).

Результаты и обсуждение

Данные по распределению генотипов и аллелей полиморфных локусов *rs2860323* и *rs6548238* гена *TMEM18* у женщин с ожирением и в контрольной группе представлены в таблице 1.

Таблица 1. Распределение частот генотипов и аллелей гена *TMEM18* у женщин с ожирением и в контроле

Ген /локус	Генотипы	Ожирение (ИМТ>30,0 кг/м ²)	Контроль (ИМТ до 24,9)	χ^2 p OR, (CI 95%)
<i>TMEM18</i> <i>rs2860323</i>	<i>CC/CT/TT</i>	70,31/27,95/1,75	61,14/36,24/2,62	3,88, 0,04 1,5 (1,02-2,2),
	<i>CT</i>	84,28/15,72	79,26/20,74	3,54, 0,06 1,40 (1,00-1,96)
<i>TMEM18</i> <i>rs6548238</i>	<i>CC/CT/TT</i>	67,0/30,00/3,0	57,83/39,57/2,61	3,706, 0,054 1,47 (1,01-2,16)
	<i>CT</i>	81,96/18,04	77,61/22,39	2,43, 0,103 1,31 (0,95-1,81)

Показана ассоциация генотипа *CC* полиморфного локуса *rs2860323* гена *TMEM18* с риском развития ожирения (OR = 1,5 (CI95% 1,02-2,2), p=0,04). Тогда как для аллелей статистически значимых различий показано не было, p=0,06 (табл. 1). Распределение генотипов полиморфного локуса *rs6548238* гена *TMEM18* показало тенденцию к увеличению частоты генотипа *CC* в группе женщин с ожирением, p=0,054. Вместе с тем распределение частот аллелей этого локуса как в группе пациенток с ожирением, так и в контроле статистически значимо не отличалось и варьировало от 81,96% до 77,61%, p=0,103 (табл. 1).

Далее мы провели анализ ассоциации полиморфных локусов *rs2860323* и *rs6548238* гена *TMEM18* с риском развития избыточной массы тела у пациенток. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2. Распределение частот генотипов и аллелей гена *TMEM18* у женщин с избыточной массой тела и в контроле

Ген /локус	Генотипы	Избыточная масса тела (ИМТ 25,0-29,9 кг/м ²)	Контроль (ИМТ до 24,9)	χ^2 , p OR, (CI 95%)
<i>TMEM18</i> <i>rs2860323</i>	<i>CC/CT/TT</i>	131/29/1 81,37/18,01/0,62	140/83/6 61,14/36,24/2,62	18,616, 0,0001 2,7 (1,7-4,5)
	<i>CT</i>	291/31 90,37/9,63	363/95 79,26/20,74	16,435, 0,0001 2,4 (1,6-3,8)
<i>TMEM18</i> <i>rs6548238</i>	<i>CC/CT/TT</i>	120/47/3 70,59/27,65/1,76	133/91/6 57,83/39,57/2,61	6,851, 0,033 1,8 (1,1-2,7)
	<i>CT</i>	287/53 84,41/15,59	357/103 77,61/22,39	5,339, 0,021 1,5 (1,1-2,2)

Значимые ассоциации с развитием избыточной массы тела были получены, как с полиморфным локусом *rs2860323*, так и с локусом *rs6548238* гена *TMEM18*. Частота генотипа *CC* локуса *rs2860323*, ассоциированного с риском развития ожирения по

результатам GWAS, в группе женщин с избыточной массой тела составила 81,37%, по сравнению с 61,14% в контрольной группе ($p=0,0001$, $OR=2,7$ (CI 95% 1,7-4,5)). Частота аллеля *C* в группе пациенток равнялась 90,37%, в контроле на его долю приходилось 79,26% ($p=0,0001$, $OR=2,4$ (CI 95% 1,6-3,8)). Анализ распределения частот генотипов *CC* полиморфного локуса *rs6548238* гена *TMEM18* также выявил ассоциацию с риском формирования избыточной массы тела у женщин ($OR=1,8$ (CI 95% 1,1-2,7), $p=0,033$). Для аллеля *C* также показана ассоциация с риском развития избыточной массы тела ($OR=1,5$ (CI 95% 1,1-2,2), $p=0,021$).

Таким образом, показана ассоциация полиморфных вариантов гена *TMEM18* (*rs2860323*, *rs6548238*) для генотипов с ожирением и для генотипов и аллелей с избыточной массой тела.

Список литературы

1. Седлецкий Ю. И. Современные методы лечения ожирения. Руководство для врачей. Санкт - Петербург: ЭЛБИ - СПб. - 2007. - С. 11.
2. Старкова Н. Т. Клиническая эндокринология. 3-е издание. Санкт - Петербург: Издательский дом «Питер». - 2002. - С. 505.
3. Almen M. S., Jacobsson J.A., Shaik J. H. et al. The obesity gene, *TMEM18*, is of ancient origin, found in majority of neuronal cells in all major brain regions and associated with obesity in severely obese children // *Medicine Genetics*. - 2010. - P. 11-58.
4. Varsh G., Farooqi I., O'Rahilly S. Genetics of body-weight regulation // *Nature*. - 2000. - V. 404. №. 6778. - P. 644-651.
5. Jurvansuu J., Zhao Y., Leung D. S. et al. Transmembrane protein 18 enhances the tropism of neural stem cells for glioma cells. *Cancer research*. - 2008. - V. - 68. - P. 4614-4622.
6. Sorensen T. The changing lifestyle in the world. Body weight and what else? // *Diabetes care*. - 2000. - V. 23. - P. 1-4.
7. Stevens G. A., Singh G. M., Lu Y. et al. National, regional, and global trends in adult overweight and obesity prevalences // *Population Health Metrics*. - 2012. - V. 10. - №. 1. - P. 22.
8. Willer C.J., Speliotes E.K., Loos R. et al. Six new loci associated with body mass index highlight a neuronal influence on body weight regulation // *Nature genetics*. - 2009. - V. 41(1). - P. 25-34.

© Г.И. Хаматдинова, 2017

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СЕГЕТАЛЬНЫХ СООБЩЕСТВА ЗАУРАЛЬЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Г.Р.Хасанова, Башкирский Государственный Университет, г.Уфа, gulnazrim@yandex.ru
научный руководитель Хазиахметов Р.М.

Республика Башкортостан имеет огромный потенциал по земельным площадям и природно-климатическим ресурсам, что позволяет стабильно функционировать различным хозяйственным отраслям. Одним из ведущих отраслей в республике является сельское хозяйство (АПК). По данным государственного учета земель земельный фонд Республики Башкортостан по состоянию на 1 января 2017 года составил 14294,7 тыс.га, из них 7312,5 тыс.га (51,1%) занимают земли сельскохозяйственного назначения [1]

На сегодняшний день значительными площадями земель сельскохозяйственного назначения располагает Зауральская степная зона: Баймакский район – 339,1 тыс.га, Хайбуллинский район – 336,6 тыс.га и Абзелиловский район – 223,5 тыс.га. Этому способствуют рельеф и почвенный покров, в котором преобладают выщелоченные и обыкновенные черноземы, 70% пашни республики расположено на равнинной части, на черноземах.

Как биологический и сельскохозяйственный объект почва и растительность сельскохозяйственных угодий (пашни, посевов многолетних насаждений, залежей, сенокосов и пастбищ) Зауралья РБ являлась объектом ряда авторов - Хасанова, Абрамова, 2000; Хасанова, 2001; Ямалов, Хасанова, 2008; Миркин и др., 2004 [2 - 7].

Особое внимание привлекают агрофитоценозы, несмотря на то что Башкирское Зауралье относится к зоне рискованного земледелия, оно является одним из ведущих районов АПК республики по производству зерна [8, 9].

На урожайность сельскохозяйственных культур влияют как природно-климатические, так и экономические факторы. Резко континентальный климат, с недостаточным количеством влаги и высокая эродированность почв на фоне снижения общей культуры земледелия создает непростые условия для ведения растениеводческой отрасли.

Одним из факторов снижения урожайности сельскохозяйственных культур является высокая засоренность агрофитоценозов. Для контроля над уровнем степени засоренности посевов и подбора эффективных мер с сорной растительностью, необходимо владеть полной информацией о биологических и экологических особенностях флористического состава и структуры сегетальных сообществ.

Целью данной работы было выявление флористического состава сегетальных сообществ и доминирующих сорных видов в агрофитоценозах Башкирского Зауралья. Для этого были поставлены задачи - проведение геоботанического обследования и анализ флористического состава ценофлоры агрофитоценозов.

Природные условия района исследования. Башкирское Зауралье представляет собой узкую полосу Уральского пенеппена протяженностью 380 км. Территория делится на три геоботанических района – Учалинский лесостепной, Сибайский степной и Акъярский степной, соответствующие северной, центральной и южной частям градиента. Среднегодовое количество осадков с севера на юг меняется от 442 до 308 мм, среднегодовая температура воздуха – от 0,9 до 1,8², гидротермический коэффициент от 1,5 до 0,8. Почвенный покров меняется от темносерых лесных, до обыкновенных и южных черноземов. Освоенность территории в пашню - высокая и составляет 50-70% от площади всех сельхозугодий, особенно в равнинной части.

Материалы и методы. Для исследования было использовано 307 геоботанических описаний сегетальных сообществ выполненные Г.Р. Хасановой 2010-2015 годах.

Геоботанические описания выполнены по стандартным методикам на площадках 100 м² в посевах яровых, озимых и пропашных культур. Обилие видов оценивалось по шкале Ж. Браун-Бланке.

Результаты исследования. В результате исследования выявлено общее число видов во ценофлоре сегетальных сообществ, которое составляет 146 видов. Видовое богатство в среднем составляет 16 видов, наиболее бедные сообщества в южной части исследуемого района, наиболее засоренными оказались посева пропашных культур. Наибольшее количество видов зафиксировано в посевах пропашных культур лесной зоны и наименьшее количество число видов в посевах яровых культур степной зоны.

Флористический анализ, показал что ядро сегетальной флоры агрофитоценозов составляют следующие виды - *Fallopia convolvulus*, *Avena fatua*, *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, *Cirsium setosum*, *Lappula squarrosa*, *Sonchus arvensis*, *Amaranthus retroflexus*, *Setaria pumila*, *Lactuca tatarica*, *Galeopsis ladanum*, *Panicum miliaceum*, *Persicaria lapathifolia*, *Camelina microcarpa*, *Lycopsis arvensis*, *Cannabis ruderalis*, *Erodium cicutarium*, *Silene noctiflora*, *Galeopsis bifida*, *Setaria viridis*, *Galium aparine*, *Tripleurospermum perforatum*, *Teloxys aristata*, *Euphorbia virgata*, *Lathyrus tuberosus*, *Echinochloa crusgalli*.

Таблица 1

Видовое богатство сегетальных сообществ Зауралья РБ

Показатели	Природная зона		
	лесная	лесостепная	степная
Количество описаний, всего	107	84	116
Среднее число видов в описании	17,7	17,5	12,9
Среднее число видов в посевах яровых культур	14,9	10,9	11,7
Среднее число видов в посевах озимых культур	17,1	18,8	12,8
Среднее число видов в посевах пропашных культур	21,3	19,1	14,0

По всему градиенту стабильно сохраняют свое постоянство типичные сегетальные виды, приспособленные к стрессовым факторам - *Cirsium setosum*, *Lactuca tatarica*, *Euphorbia virgata*. К северной части зонального градиента тяготеют мезофитные виды - *Galeopsis bifida*, *Neslia paniculata*, *Sinapis arvensis*, *Sonchus arvensis*, *Viola arvensis*. Свое постоянство увеличивают сегетальные виды класса *Stellarietea mediae*, такие как - *Fallopia convolvulus*, *Lappula squarrosa*, *Galeopsis ladanum*, *Cannabis ruderalis*, *Elisanthe noctiflora*, *Erodium cicutarium* и др. Значительно увеличивается постоянство рудеральных видов из класса *Polygono arenastri-Poëtea annuae*, хорошо выдерживающие уплотнение почвы (*Taraxacum officinale*, *Berteroa incana*, *Plantago major*, *Capsella bursa-pastoris*, *Lepidium ruderale*).

В составе сегетальных сообществ встречаются группа рудеральных видов класса *Artemisietea vulgaris*, такие как *Melandrium album*, *Artemisia vulgaris*, *Pastinaca sylvestris*, *Arctium tomentosum*, *Elytrigia repens*, *Dracocephalum thymiflorum*, *Cynoglossum officinale*, *Leonurus quinquelobatus* и луговые виды - *Vicia cracca* и *Plantago media*.

Фитосоциологический спектр сегетальных сообществ Башкирского Зауралья, (%)

Фитоценотический статус	Природная зона		
	лесная	лесостепная	степная
Синантропные классы, в.т.ч.	66,3	73,8	70,7
<i>Stellarietea mediae</i> (сегетальные сообщества однолетников)	46,7	48,8	44,8
<i>Artemisietea vulgaris</i> (рудеральные сообщества высокорослых двулетников и многолетников)	14,0	20,2	19,0
<i>Polygono arenastri-Poëtea annuae</i> (сообщества устойчивых к вытаптыванию мезофитов и гигрофитов)	3,7	3,6	3,4
Естественные классы, в т.ч.	16,8	16,7	16,1
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i> (вторичные послелесные луга)	13,1	11,9	10,9
<i>Festuco-Brometea</i> (степи)	3,7	4,8	5,2
Прочие классы	16,9	9,5	13,2
Всего	100	100	100

В сообществах южной части градиента с польшим постоянством встречаются ксерофитных сегетальные виды класса *Stellarietea mediae* - *Convolvulus arvensis*, *Amaranthus retroflexus*, *Panicum miliaceum*, *Salsola collina* и рудеральные виды класса *Artemisietea vulgaris* - *Polygonum aviculare*, *Cichorium intybus*, *Melilotus officinalis*, *Achillea millefolium*.

Анализ фитосоциологического спектра сообществ (табл. 2) показал, что в данных сообщества доминируют виды сегетального класса *Stellarietea mediae* с участием доли рудеральных видов из классов *Artemisietea vulgaris*, *Polygono arenastri-Poëtea annuae*, а также апофитов из классов *Molinio-Arrhenatheretea* и *Festuco-Brometea*. Особенно интенсивно этот процесс проходит в более мезофитных условиях центральной и северной частей градиента.

Список литературы

1. Государственный доклад о состоянии и использовании земель в Республике Башкортостан в 2016 г. Уфа. 2017. 220 с.
2. Хасанова Г.Р., Абрамова Л.М. Сукцессии на залежах Зауралья Республики Башкортостан: динамика уровня синантропизации / в кн. Степи Северной Евразии: стратегия сохранения природного разнообразия и степного природопользования в XXI веке Материалы международного симпозиума. 2000. - С. 389-390.
3. Хасанова Г.Р., Абрамова Л.М. Возможности восстановления биоразнообразия степной растительности: посевы многолетних трав. Экология. 2000. - №6. - С.173-175.
4. Хасанова Г.Р. Роль старовозрастных посевов многолетних трав в восстановлении степных экосистем Зауралья Республики Башкортостан. Автореф. дис... канд. биол. наук. Уфа, 2001.16 с.
5. Ямалов С.М., Хасанова Г.Р. Синтаксономия сообществ посевов многолетних трав / В кн.: Синантропная растительность Зауралья и горно-лесной зоны Республики

- Башкортостан: фиторекультивационный эффект, синтаксономия, динамика. Миркин Б.М., Суюндуков Я.Т., Ямалов С.М., Хасанова Г.Р., Суюндукова Г.Я., Хасанова Р.Ф., Сайфуллина Н.М., Сальманова Э.Ф., Абдуллин М.Р., Наумова Л.Г., Юнусбаев У.Б., Баширова Э.В. ответственные редакторы: Б.М. Миркин, Я.Т. Суюндуков. Уфа, 2008. - С. 166-184.
6. Миркин Б.М., Шайхисламова Э.Ф., Хасанова Г.Р., Суюндуков Я.Т. Изменение состава сегетальных сообществ Башкирского Зауралья за последние 20 лет (1982-2002 гг.) // Бюллетень МОИП. 2004. Т.109. Вып.2. С.66-71.
 7. Миркин Б.М., Шайхисламова Э.Ф., Ямалов С.М., Суюндуков Я.Т. Анализ динамики сегетальной растительности Башкирского Зауралья за 20 лет (1982-2002 гг.) с использованием метода Браун-Бланке // Экология. 2007. - №2. - С.158-160.
 8. Хасанова Г.Р., Ямалов С.М. Разнообразие сегетальной растительности Южного Урала: вклад зонально-климатического фактора // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2013. - Т. 15. - №3-5. – С. 1490-1494.
 9. Хасанова Г.Р., Ямалов С.М., Сафин Х.М., Лебедева М.В. Сорно-полевые сообщества агрофитоценозов в системе органического земледелия No-till // Вестник Академии наук Республики Башкортостан, 2017. - Т.24. - № 3 (87). – С. 20 – 28.

© Г.Р.Хасанова

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА

Е.С. Чиглинцева, Л.З. Тельцова

Башкирский государственный университет, Уфа

Важным направлением развития науки и техники в настоящее время является разработка технологий переработки тары и упаковочных материалов. Наряду с высокими темпами роста потребления упаковочных изделий возникает проблема их утилизации. Особое внимание уделяется пластиковым отходам, которые практически не разлагаются со временем, чем представляют серьезную экологическую опасность.

Полиэтилентерефталат (ПЭТ) является одним из наиболее распространенных полимерных материалов, используемых для упаковочных целей. Данный термопластик обладает рядом ценных свойств: химической стойкостью, механической прочностью, устойчивостью к действию микроорганизмов, а также низкой себестоимостью при небольших финансовых вложениях. Утилизация полиэтилентерефталата методом вторичной переработки является наиболее рентабельным. Закупаемый Россией за рубежом ПЭТ-гранулят является достаточно дорогостоящим продуктом, а получаемый путем вторичной переработки практически не отличается по физико-механическим и тепло-физическим свойствам от первичного ПЭТ.

Линия утилизации отходов потребления полиэтилентерефталата предназначена для сортировки ПЭТ-бутылок, их измельчения, мойки в несколько этапов, экструзии и сушки полученных флексов. В качестве сырья целесообразно использовать одноразовые ПЭТ-бутылки из-за их наибольшего распространения среди пластиковых отходов.

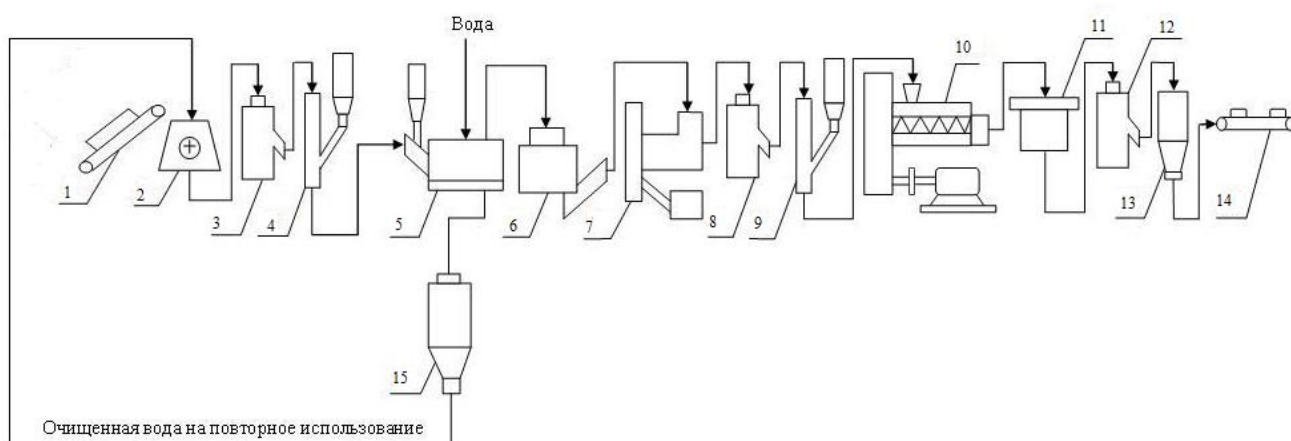


Рисунок 1. Принципиальная схема линии утилизации ПЭТ-бутылок.

С помощью линейного конвейера 1 сырье попадает в моющую дробилку 2 со шнековой выгрузкой. Центрифуга 3 механически удаляет загрязняющие примеси из полученных ПЭТ-хлопьев при помощи высокоскоростного ротора со специальными лопатками. Хлопья из центрифуги посредством пневмотранспорта поступают в воздушный отделитель этикеток 4, где отделяется легкая фракция от ПЭТ-крошки. Отделённая бумага и прочие примеси попадают во встроенный в аппарат циклон-накопитель.

ПЭТ-хлопья попадают в ванну флотации 5 через специализированный загрузочный шнек, который распыляет поступающие хлопья под поверхностью воды. Это важная конструкционная особенность, которая обеспечивает очень хорошее разделение полимеров. Крошка из полиэтилентерефталата осаждается на дно и транспортируются шнеком через ванну, где ее перенимает другой шнековый транспортер, ведущий в подогреваемую мойку. Части пробки, колец, полиэтиленовых и полипропиленовых

этикеток и другие частицы с удельной плотностью менее единицы, всплывают на поверхность и уносятся потоком воды из флотационной ванны. Вода после очистки выкачивается из этой ванны и проходит очистку в гидроциклоне 15, чтобы снова использоваться в процессе. В подогреваемой мойке 6 сырье опускается на дно, перемешиваясь ворошителем, который отделяет его от сторонних включений. Выгружается сырьё через шнек выгрузки. Отделенная легкая фракция (жиры, масла, этикетка и т.п.) во время мойки сливаются через трубу перелива.

Затем дробленый материал вводится в интенсивную мойку 7 загрузочным шнеком. Для успешной отмывки хлопьев, мойка использует трение и температуру. Высокоскоростной ротор отделяет липкую грязь, клей, бумагу и другие примеси. Во время процесса температура воды составляет 80-95°C. После интенсивной мойки ПЭТ-хлопья попадают в центрифугу 8, которая предназначена для сушки. Из центрифуги хлопья проходят через воздушный разделитель 9, в котором материал отделяется от оставшихся частичек воды и загрязнений. После этого полимерная масса направляется в экструдер 10. Материал, проходя по цилиндру, уплотняется, расплавляется и гомогенизируется. Корректировку температурных режимов производят в процессе работы в зависимости от свойств сырья.

Для устранения воздуха, газа и летучих веществ материальный цилиндр оснащен прорезами. Выйдя из цилиндра, расплав поступает в зону грануляции. Здесь материал продавливается через головку экструдера с отверстиями, и в виде жгутов, которые сразу после выхода из головки режутся специальным устройством на гранулы, которые падают в ванну охлаждения 11. Далее гранулы сушатся в центробежной сушилке 12, остывают и попадают в бункер-накопитель 13. Из бункера гранулы поступают на упаковку в мешки 14. Полученные гранулы в дальнейшем перерабатывают в изделия.

В настоящее время вторичный ПЭТ используется для производства листа, пленки, тары, нетканых и набивных изделий, бутылок, а также в других промышленных областях.

Таким образом, рациональное использование отходов полиэтилентерефталата и внедрение технологий их переработки способствует сбережению ценного химического сырья и предотвращению загрязнения окружающей среды.

©Е.С. Чиглинцева, Л.З.Тельцова

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В ГОРОДЕ СТЕРЛИТАМАКЕ

А.Ф. Шангареева

Башкирский государственный университет, Уфа

Развитие промышленности и возникновение многочисленных «городов-заводов» в различных регионах страны привели к значительному загрязнению окружающей среды.

Город Стерлитамак – индустриально-мощный город Башкортостана. Относится к типу города, в окружающей среде которых присутствует комплекс токсичных веществ (трудно выделить главный токсичный компонент). Промышленный комплекс находится вблизи жилых районов, без достаточных санитарно-защитных зон (до 1 км). Здесь на сравнительно небольшой территории сосредоточено большое количество разнообразных производств, которые представлены такими предприятиями, как АО «Башкирская содовая компания», ОАО «Стерлитамакский нефтехимический завод», ОАО «Синтез – Каучук». Из-за использования устаревших технологий, выноса оборудования на открытые площадки, недостаточной герметизации оборудования и неэффективности очистных сооружений промышленность является мощным источником загрязнения атмосферного воздуха.

Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха проводятся на 5 стационарных станциях государственной наблюдательной сети за состоянием окружающей среды. Станции подразделяются на городские «фоновые» – в жилом районе (станции 2,5), «промышленные» вблизи предприятий (станции 1,3) и «авто» вблизи автомагистралей, в районе с интенсивным движением транспорта (станция 4) (Государственный доклад, 2016).

Уровень загрязнения воздуха низкий. ИЗА равен 3 и определяется концентрациями бенз(а)пирена и диоксида азота.

Средние за год концентрации основных определяемых загрязнителей: диоксида серы, диоксида азота, оксида азота, оксида углерода, взвешенных веществ, ниже 1 ПДК. Средняя за год концентрация бенз(а)пирена – 1,0 ПДК.

Максимальные концентрации бенз(а)пирена – 2,3 ПДК зафиксированы в январе (на ПНЗ № 2) и в феврале (на ПНЗ №4). Максимальные разовые 24 концентрации достигали: взвешенных веществ – 1,6 ПДК, оксида углерода, диоксида серы, диоксид азота, оксид азота ниже 1 ПДК.

Средняя за год концентрация сероводорода равна 0,001 мг/м³, ксилолов – 0,016 мг/м³, толуола – 0,015 мг/м³, этилбензола – 0,005 мг/м³, остальных примесей – ниже допустимых норм, в том числе формальдегида – 0,006 мг/м³ или 0,6 ПДК (2,0 ПДК с учетом старых нормативов).

Максимальные из разовых концентрации зафиксированы: для ксилолов – 5,0 ПДК, этилбензола – 9,5 ПДК; хлорида водорода – 1,6 ПДК; бензола 1,7 ПДК, сероводорода – 1,8 ПДК; аммиака и толуола – 1,2 ПДК; для остальных примесей – ниже допустимых норм, в том числе формальдегида – 0,6 ПДК (с учетом старых нормативов – 0,8 ПДК) (Государственный доклад, 2016).

Загрязнение воздуха тяжелыми металлами незначительное. Объем валовых выбросов от стационарных источников составил 48,3 тыс. т, от автотранспорта 15,0 тыс. т или 23,7% (Государственный доклад, 2016).

Объем валовых выбросов загрязняющих веществ от этих предприятий составил 35,51 тыс. т, или 73,5% выбросов от стационарных источников. Большой вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят предприятия электроэнергетики – Стерлитамакская и Ново – Стерлитамакская ТЭЦ – 5,074 тыс.т, строительной промышленности – филиал ООО «ХайдельбергЦементРус» в г. Стерлитамак (ранее ЗАО «Строительные материалы») – 4,6 тыс.т., ООО «Газпром газораспределение Уфа» в г. Стерлитамаке – 2,4 тыс. т, ЗАО «Вагоноремонтный завод» – 0,1 тыс. т. (Государственный доклад, 2016).

Мониторинг поверхностных вод проводимого в течение года по контролю качества водных объектов. На протяжении последних 8 лет прослеживается влияние промышленных узлов г. Стерлитамака на качество воды р. Белая.

В р. Белой как выше, так ниже г. Стерлитамака обнаружены тяжелые металлы (цинк, марганец, железо) в пределах от 1 до 3 ПДК, нефтепродукты до 2 ПДК.

При сравнении качества реки Белой выше и ниже г. Стерлитамака видно, что жесткость в реке ниже города увеличивается в 3 раза (от 4 до 11 0Ж), содержание кальция в 3,2 раза (от 48 до 154 мг/дм³), сумма ионов в 3,4 раза (от 286 до 983 мг/дм³).

Содержание сульфатов в реке ниже г. Стерлитамака увеличивается в 2 раза, хлоридов в 16 раз. Из полученных данных можно сделать вывод, что река Белая выше города гидрокарбонатная, ниже города становится хлоридно-сульфатной.

Как и в предыдущие годы, был установлен контроль за качеством воды рек Ашкадар и Стерля.

Качество воды вышеперечисленных водных объектов выше и ниже г. Стерлитамака не соответствует допустимым нормам по железу (2-17 ПДК) и марганцу (2-6 ПДК).

Кроме того, в р. Стерля ниже города присутствует тетрахлорметан в экстремально высокой концентрации (10-30 ПДК).

Воды р. Стерля ниже г. Стерлитамака имеют хроническую токсичность. Тетрахлорметан в экстремально высокой концентрации обнаружен:

- в устье Бугоровского ручья - тетрахлорметан (114 ПДК), трихлорметан (5,4 ПДК);
- в ручье без названия у д. Косяковка - тетрахлорметан до 72 ПДК.

По плановому заданию Стерлитамакского ТК произведено обследование почвенного покрова 5 объектов на границах санитарно-защитных зон 3-х крупных промышленных предприятий г. Стерлитамак. Высокие содержания загрязняющих веществ обнаружены в санитарно-защитных зонах следующих предприятий: На производстве сода АО «Башкирская содовая компания» - промышленная площадка №2 в результате КХА (количественный химический анализ) обнаружен очень высокий уровень загрязнения нефтепродуктами (5,74 г/кг);

На ОАО «Синтез-Каучук» в результате КХА обнаружено превышение содержания бенз(а)пирена относительно ПДКп в 2 раза (0,043 мг/кг) и обнаружен нафталин (0,045 мг/кг); В санитарно-защитной зоне полигона «Михайловский» в результате КХА обнаружено: с восточной стороны от ограждения полигона - превышение содержания меди валовых и подвижных форм относительно ПДКп в 2,4 и 2,1 раза, соответственно; с южной стороны от ограждения полигона обнаружено: очень высокие содержания меди валовых форм >10000 мг/кг; превышение содержания меди подвижных форм относительно ПДКп в 793 ра-за; превышение валового содержания никеля относительно ПДКп в 19 раз; превышение содержания подвижных форм никеля относительно ПДКп в 5,8 раз; превышение содержания подвижных форм хрома в 2,3 раза относительно ПДКп; превышение содержания подвижных форм хрома относительно ПДКп в 5,3 раз; очень высокое валовое содержание хрома, превышающее значение на контрольном участке в 68,4 раза (Государственный доклад, 2016).

Экологическая ситуация в г. Стерлитамаке продолжает оставаться напряженной. Город занимает одно из ведущих мест в Республике Башкортостан по объему выбросов от стационарных источников и количеству образующихся токсичных компонентов производства. Все это негативно воздействует на состояние здоровья населения.

© А.Ф. Шангареева

ИЗМЕНЕНИЕ РОСТА И РЕДОКС-ПРОЦЕССОВ У ПРОРОСТКОВ ПШЕНИЦЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРЕПАРАТОВ НАНОРАЗМЕРНОЙ СЕРЫ

З.И. Шарапова, Э.А. Хуснутдинов, И.А. Ярмухаметова

Башкирский государственный университет, Уфа

Введение. В условиях острой необходимости наращивания производства продовольствия, связанного с увеличением населения планеты, возрастающими антропогенным и биогенным влияниями на биосферу, повышается необходимость поиска новых эффективных регуляторов устойчивости растений, обладающих большей экологической безопасностью. Искомые биологически-активные соединения должны обладать рост-стимулирующими свойствами в отношении растений, подавлять развитие фитопатогенов и, кроме того, не накапливаться в почве при систематическом использовании. В качестве регуляторов, удовлетворяющих данным критериям, могут рассматриваться препараты коллоидной серы. Использование данных соединений также обусловлено необходимостью обеспечения растений дополнительными источниками серы, поскольку её недостаток часто возникает при использовании традиционных удобрений и может быть обусловлен высокой подвижностью сульфат-ионов в почве (Соколова, Алексеева, 2008).

Одним из способов обеспечения растений серой является внекорневая подкормка элементарной серой, метаболизация которой при нанесении на листья приводит к повышению биомассы, накоплению содержания белка и др. (Legris-Delaporte et al., 1987).

Новой препаративной формой серы является её наноформа, обладающая дополнительными свойствами по сравнению с традиционными препаратами элементарной серы, обусловленными переводением вещества в наноразмерное состояние (Массалимов и др., 2006).

Цель представленного исследования состояла в изучении влияния полисульфидов калия и кальция на рост и редокс-обмен проростков пшеницы при предпосевной обработке семян в норме и в условиях отсутствия сульфат-ионов в питательном растворе.

Объект и методы исследования. Объектом исследования служили проростки мягкой яровой пшеницы (*Triticum aestivum* L., сорт Башкирская 26). Предпосевная обработка семян проводилась 0,1%-ми растворами полисульфида калия и кальция путем погружения семян в течение 1 часа. Контрольные семена выдерживали в дистиллированной воде. По истечении времени обработки, семена промывали водопроводной водой, выкладывали на фильтровальную бумагу и помещали в темный термостат при 28°C на сутки.

Далее проросшие семена выращивали методом гидропоники на светоплощадке. Часть обработанных и необработанных полисульфидами проростков выращивали либо на полной питательной и модифицированной (с исключением источников сульфат-ионов) смеси Хогланда-Арнона (Hoagland, Arnon, 1938) (Таблица 1).

Таблица 1. Варианты способов предобработки семян и условий выращивания проростков пшеницы

№ варианта эксперимента	Предобработка семян	Наличие сульфат-ионов в составе питательной среды
1	-	+ (контроль)
2		-
3	CaS ₄	+
4		-
5	K ₂ S ₃	+
6		-

У семисуточных проростков фиксировали морфометрические параметры побега и корня, а также измеряли некоторые показатели функционирования редокс-системы.

Результаты и обсуждения. Накопление массы растений, в особенности сухого вещества, а также увеличение размеров растений, в большинстве случаев является показателем успешности адаптации растений к условиям произрастания (Рахманкулова и др., 2003).

В результате предпосевной обработки семян пшеницы растворами полисульфидов кальция и калия, у семисуточных проростков, по сравнению с контрольными растениями, наблюдалось увеличение сухой массы побегов (на 24,6 и 16,8%, соответственно) и корней (на 37 и 5,3%, соответственно). В отсутствие в питательной среде сульфат-ионов незначительно снижалась сухая масса побегов у растений всех вариантов предобработки семян по сравнению с растениями, выращенными на полной смеси Хогланда-Арнона: на 2,2% у не обработанных полисульфидами растений, 4,4% при воздействии соединения кальция, 5,8% - калия. При этом использование полисульфидов в условиях дефицита сульфатов обеспечивало накопление большей сухой массы по сравнению с соответствующим контролем (вариант 2, табл. 1). Так сухая масса побега возрастала на 22 и 12,4% при использовании CaS_4 и K_2S_3 , соответственно.

Длина первого листа при использовании полисульфидов кальция и калия возрастала относительно контроля в условиях выращивания на полной питательной среде на 9,94 и 6,75%, соответственно. При дефиците сульфат-ионов, не обработанные полисульфидами проростки имели меньшую длину первого листа. Снижение величины данного параметра отмечено также и при использовании CaS_4 и K_2S_3 , тем не менее, применение полисульфидов обеспечивало прирост длины первого листа на 9,2 и 1,4%, относительно соответствующего контроля (Рис. 1, А). Предобработка семян растворами полисульфидов в дальнейшем в условиях дефицита сульфатов в среде выращивания, позволяло растениям поддерживать длину корней на уровне близком к величине данного показателя у растений при нормальном снабжении сульфатами (Рис. 1, Б).

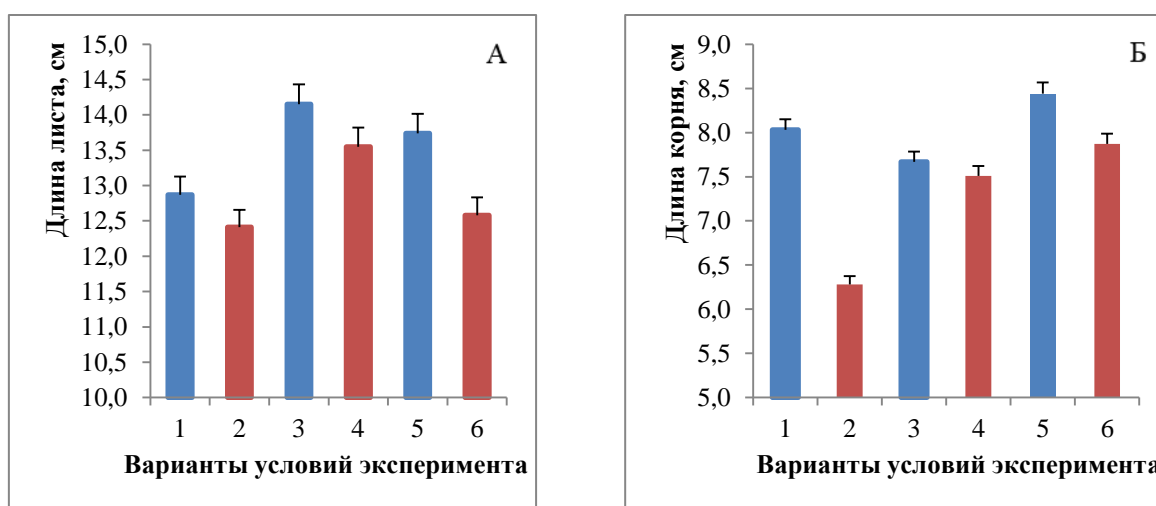


Рис. 1. Влияние полисульфидов на длину первого листа (А) и корня (Б) проростков пшеницы в норме и в условиях дефицита сульфат-ионов. Обозначение вариантов эксперимента см. табл.1.

Определение некоторых параметров редокс-обмена проростков пшеницы при использовании различных способов обеспечения серой, позволило выявить заметные изменения, возникавшие под влиянием CaS_4 и K_2S_3 .

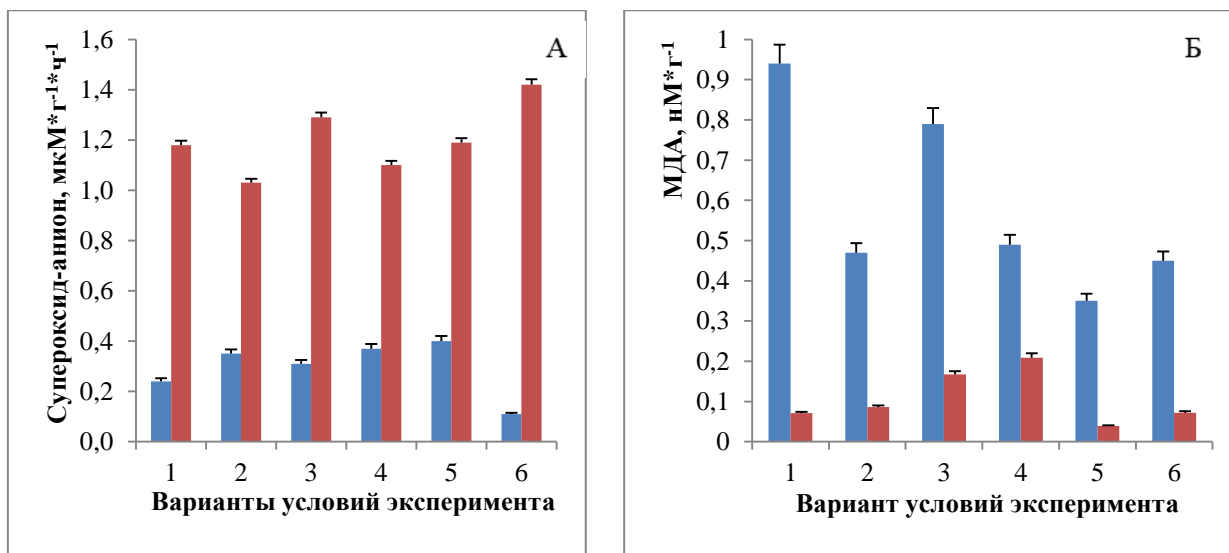


Рис. 2. Рис. 1. Влияние полисульфидов на скорость образования супероксид-аниона (А) и содержание малонового диальдегида (МДА) (Б) в побегах (■) и корнях (■) проростков пшеницы в норме и в условиях дефицита сульфат-ионов. Обозначение вариантов эксперимента см. табл.1.

Скорость образования супероксид-аниона (O_2^-) в побегах, предобработанных полисульфидами, в условиях оптимального снабжения сульфатами была выше по сравнению с контролем (вариант 1, Табл.1) на 29,2% (CaS_4) и 66,7% (K_2S_3). При этом в корнях данный показатель незначительно возрастал при использовании полисульфида кальция (на 9,3%) и оставался на уровне контроля в случае использования K_2S_3 . Отмечены различия между влиянием полисульфатов кальция и калия на скорость образования O_2^- при изменении условий сульфатного питания. Так, в побегах данный показатель в случае использования CaS_4 повышался на 19,4%, но снижался в корнях на 14,7%. Напротив, при использовании K_2S_3 скорость образования O_2^- в побегах снижалась на 72,5%, а в корнях возрастала на 19,3% (Рис. 2, А).

Измерение содержания продукта перекисного окисления липидов – малонового диальдегида (МДА) показало, что применение CaS_4 и K_2S_3 снижало его накопление в побегах растений в оптимальных условиях минерального питания на 16 и 62,8%, соответственно. При этом в условиях дефицита сульфат-ионов полисульфиды не оказывали заметного воздействия на содержание МДА в побегах (Рис. 2, Б). Наибольшее количество МДА в корнях растений отмечено при использовании CaS_4 , его содержание повышалось на 138,6 и 161,3% в норме и при дефиците сульфатов, соответственно. Напротив, самый низкий уровень содержания МДА в корнях обнаружен при предобработке семян раствором K_2S_3 . В этом случае накопление МДА понижалось на 44,3 и 16,3%, соответственно.

Таким образом, применение предпосевной обработки семян пшеницы препаратами наноразмерной серы приводило к увеличению накопления сухой массы и размеров побегов и корней в норме и в условиях отсутствия сульфат-ионов в питательной среде. При этом выявлены различия в воздействии на растения полисульфидов кальция и калия при одинаковой процентной концентрации.

Повышение скорости образования супероксид-аниона под влиянием CaS_4 и K_2S_3 могло быть обусловлено стимуляцией ростовых процессов в условиях оптимального минерального питания. Понижение содержания малонового диальдегида в побегах и корнях на фоне стимуляции ростовых процессов, может свидетельствовать о положительном влиянии полисульфидов на адаптивные свойства растений при стрессе.

Литература

Массалимов И. А., Удовенко И. Ф., Киреева М. С., Вихарева И. Н. Применение водных серосодержащих композиций в качестве средств защиты растений // Башкирский химический журнал. -2006. -Том 13. -№ 4. С. 97-100.

Рахманкулова З.Ф., Федяев В.В., Подашевка О.А., Усманов И.Ю. Альтернативные пути дыхания и вторичный метаболизм у растений с разными типами адаптивных стратегий при дефиците элементов минерального питания // Физиология растений. - 2003. - Т. 50. - № 2. - С. 231-237

Соколова Т.А., Алексеева С.А. Поглощение почвами сульфат-иона // Почвоведение. – 2008.- №2. – С. 158-167.

Legris-Delaporte S., Ferron F., Landry J., Costes C. (1987) Metabolization of elemental sulfur in wheat leaves consecutive to its foliar application. *Plant Physiology* 1987, 85 (4) 1026-1030.

Hoagland D.R., Arnon D.I. (1938). The water-culture method for growing plants without soil. *Univ. Calif. Coll. Agric. Exp. Sta. Circ. Berkeley, CA* 347-353.

© З.И. Шарапова, Э.А. Хуснутдинов, И.А. Ярмухаметова

ВЛИЯНИЕ ОВАРИЭКТОМИИ НА ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФРОНТАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ НЕОКОРТЕКСА МОЗГА КРЫС

Л.М. Шарипова, И.И. Садртдинова

Башкирский государственный университет, Уфа.

Введение. В настоящее время научный интерес представляет изучение электроэнцефалографических (ЭЭГ) особенностей функционального состояния мозга в зависимости от гормонального уровня, так как изучение взаимосвязи гормонального спектра и биоэлектрической активности мозга позволяет выйти на новый уровень патогенетической коррекции пароксизмальной активности (Лекомцева Е.В., 2006; Садртдинова И.И., Хисматуллина З.Р., 2014). Половые стероиды могут нарушать ионную проницаемость мембран нейронов с последующим изменением их биоэлектрической активности за счет своих нейроактивных свойств, которые изменяют нейронную возбудимость (Herzog A.G., 2008). Стероидные гормоны оказывают влияние на электрическую активность нейронов, регулируя транскрипцию белков ионных каналов и рецепторов нейромедиаторов или модулируя активность ионных каналов через вторичные мембранные мессенджеры (Tan M., Tan U., 2001).

Целью работы стало изучение влияния овариэктомии на относительную спектральную плотность колебаний (ОСП) в разных частотных диапазонах на фоновой ЭЭГ, зарегистрированной из фронтальной области неокортекса мозга крыс линии WAG/Rij.

Материалы и методы исследования. Эксперимент проводили на самках крыс линии WAG/Rij 6-месячного возраста, массой тела 200-230 гр., которые содержались в условиях вивария кафедры физиологии и общей биологии, характеризующихся постоянством комнатной температуры (20-22 °С) и уровнем влажности. Животные находились в стандартных пластмассовых клетках по 4-5 особи. Исследования осуществляли в соответствии с правилами проведения работ и использования экспериментальных животных (Приложение к Приказу МЗ СССР № 775 от 12.08.77). Запись ЭЭГ проводили с использованием игольчатых электродов. В качестве наркоза использовали хлоралгидрат в дозе 400 мг/кг. Далее самки были подвергнуты двухсторонней овариэктомии по общепринятой методике (Кабак Я.М., 1968). Спустя месяц повторно проводили записи ЭЭГ. Для регистрации ЭЭГ использовался прибор Нейрон-Спектр 1, программа «Нейрон-Спектр-Viewer».

Все записи тщательно исследовали, участки ЭЭГ, содержащие артефактные эпохи, были исключены из дальнейшего анализа. Далее исследовали изменения спектральной мощности различных частотных диапазонов ЭЭГ: дельта-диапазон (1-4 Гц), тета-диапазон (4-8 Гц), альфа-диапазон (8-13 Гц), низкие частоты бета-диапазона (13-18 Гц), высокие частоты бета-диапазона (18-32 Гц). Статистическую обработку данных проводили с использованием лицензионного пакета прикладных программ «STATISTICA» v. 8.0 (Stat Soft Inc., США) в модуле «Базовая статистика/Таблицы» («Basic statistics/Tables») с использованием однофакторного дисперсионного анализа (one-way ANOVA). За достоверные значения принимались различия при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Спектральный анализ ЭЭГ, зарегистрированный из фронтальной области коры, продемонстрировал, что ОСП дельта-волн в группе овариэктомированных крыс ($57,70 \pm 10,91\%$) достоверно выше ($p < 0,05$), чем в контрольной группе ($39,78 \pm 8,67\%$) (Рис.1). Этот ритм обнаруживается во время медленного сна, также он обнаруживается во время наркоза и других состояниях, характеризующихся снижением уровня сознания (Каркищенко Н.Н., 2009).

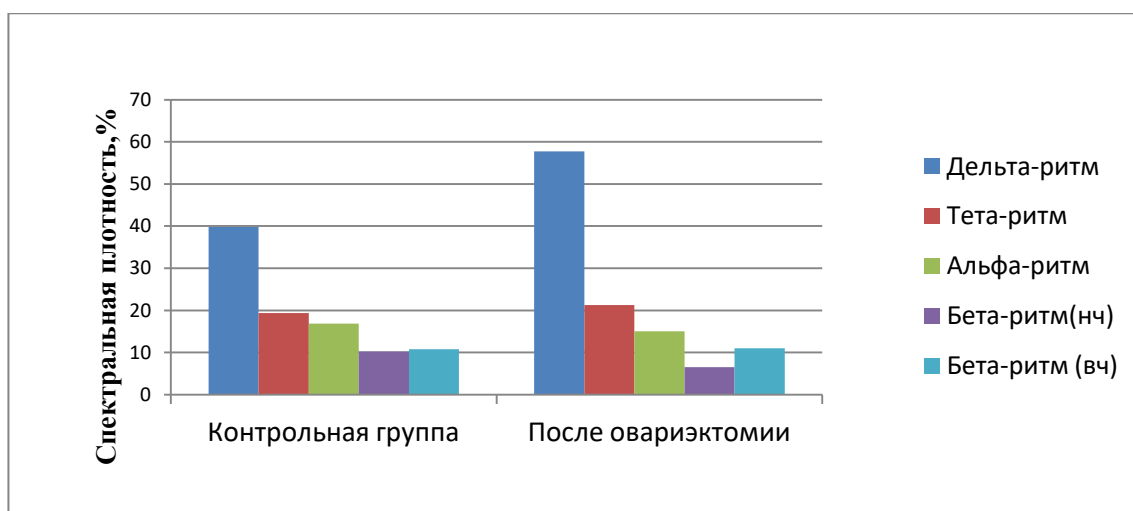


Рис. 1. Относительная спектральная плотность колебаний в разных частотных диапазонах на фоновой ЭЭГ, зарегистрированной из фронтальной области неокортекса головного мозга самок крыс.

Относительная спектральная плотность низкочастотных бета-волн в контрольной группе ($10,27 \pm 3,44\%$) достоверно выше ($p < 0,05$), чем у крыс после овариэктомии ($6,55 \pm 2,11\%$). Представленность тета-ритма после овариэктомии также повышается с $19,40 \pm 0,58\%$ до $21,30 \pm 2,45\%$ ($p < 0,05$). Одной из причин такой картины может быть подавление активности большого числа корковых нейронов.

После овариэктомии мы наблюдали снижение доли ОСП в α -диапазоне и в низкочастотном β_1 -диапазоне. Усиление ритмики в высокочастотных бета-волн, после овариэктомии может говорить об активации животного (Каркищенко Н.Н., 2009).

В высокочастотном β_2 -диапазоне значения остаются почти на том же уровне, что и до овариэктомии (Рис.1).

Проведенный нами спектральный анализ ЭЭГ фронтальной области неокортекса мозга крыс линии WAG/Rij показал, что до овариэктомии наибольшей спектральной плотностью обладают колебаний в Δ -диапазоне. Экспериментально вызванный дефицит половых гормонов вызывает снижение выраженности колебаний α -ритма и β_1 -ритма. После овариэктомии возрастает представленность Δ -ритма и θ -ритма. Изменения спектральной плотности высокочастотных колебаний более плавные.

Таким образом, можно заключить, что половые гормоны играют важную роль не только в регуляции репродуктивной системы. Они также принимают участие в функциональной деятельности головного мозга, влияя на нейрональную активность его отдельных областей, и осуществляют тесную взаимосвязь между нервной и эндокринной системами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабичев В.Н. Нейроэндокринный эффект половых гормонов // Успехи физиологических наук. 2005. Т. 36. № 1. С. 54-67.
2. Зенков Л.Р. Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии). Руководство для врачей. 3-е изд. - М.: МЕДпрессин-форм. 2004. 368 с.
3. Кабак Я.М. Практикум по эндокринологии. - М.: Изд-во МГУ. 1968. 275 с.
4. Кадрищенко Н.Н., Сахаров Д.С. Изменения спектральной мощности ЭЭГ крыс после интраперитонеального введения фторосодержащих производных фуллерена-60. //Биомедицина. №1,2009. С.38-48.
5. Лекомцева, Е.В. Патогенетические механизмы участия гиппокампальной формации и стриарного комплекса при нарушениях центральной нейроэндокринной регуляции / Е.В. Лекомцева // Український медичний часопис. – 2006. – №2. – С. 57-64.

6. Садртдинова И.И., Хисматуллина З.Р. // Стероидная регуляция нейронной возбудимости в переднем кортикальном ядре миндалевидного комплекса мозга у крыс линии WAG/Rij. Биомедицина. - № 2. -2014. – С.68-71.
7. Толмачева Е.А. Роль половых стероидов в регуляции спайк-волновой активности у крыс линии WAG/RIJ: Автореф. дис. канд. биол. наук. - М. 2006. 24 с
8. Luijtelaa G., van, Budziszewska B., Jaworska-Feil L., Ellis J., Coenen A., Lason W. The ovarian hormones and absence epilepsy: a long-term EEG study and pharmacological effects in a genetic absence epilepsy model. *Epilepsy research* 2001;46(3):225-239.
9. Meeren H.K., van Luijtelaa E.L., Lopes da Silva F.H., Berdiev R.K., Chepurnova N.E., Chepurnov S.A. &Coenen A.M. The cortico-thalamic theory for generalised spike-wave discharges. *Uspekhifiziologicheskikh nauk* 2004; 35(1):3-19.
10. Herzog, A. G. Disorders of reproduction in patients with epilepsy: primary neurological mechanisms /A. G. Herzog // *Seizure*. – 2008. – Vol. 17(2). – P. 101- 110.
11. Tan M. Effects of testosterone and clomiphene on spectral EEG and visual evoked response in a young man with posttraumatic epilepsy / M. Tan, U. Tan // *Int. J. Neurosci*. – 2001. – Vol. 106, № 12. – P. 87-94.

ЗНАЧЕНИЕ БОБОВЫХ КУЛЬТУР В ПОВЫШЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ

Шаяхметова А.С.

Башкирский государственный университет, Уфа, Россия

Бобовые культуры способствуют воспроизводству плодородия почв и получению высокобелковой продовольственной и кормовой продукции. Эта особенность бобовых была замечена еще более 2000 лет назад, но не было возможности это объяснить. Секрет в уникальной особенности всех бобовых - азотофиксация. В их корнях, клубеньковых образованиях, водятся бактерии - азотфиксаторы, которые фиксируют атмосферный азот и превращают в биологические соединения.

Над этим вопросом работали многие ученые: французский химик Ж.Б. Бусенго, немецкий химик Ю. Либих, английский ученый Р. Лоуз и У. Гилберт. А в 1866 г. русский ботаник М.С. Воронин открыл «клубеньковые бактерии». Так было доказано, что клубеньки на корнях бобовых образуются за счет клубеньковых бактерий.

В наше время практически все знают о том, что возделывание бобовых возвращает плодородие почве. Постоянное возделывание одной и той же культуры ведет к снижению ее урожайности. Поэтому опытные фермеры и садоводы, с некоторой периодичностью, на возделываемые участки сажают бобовые, что позволяет обогатить почву азотом, улучшить водопроницаемость и пористость почвы. Корневая система бобовых, помимо прочего, выделяет в почву химические соединения, которые повышают растворимость находящихся в ней минеральных солей.

Основной зернобобовой культурой в России является горох и перспективное значение имеет фасоль. Горох в России начали возделывать еще в XVIII веке. Он широко используется в питании населения и кормление скота. Зерно гороха характеризуется высокими пищевыми и крупяными достоинствами и используется для приготовления супов, салатов, каши и других блюд. Семена и зеленые бобы овощных сортов применяются в консервной промышленности. Пища, приготовленная из гороха, содержит большое количество витаминов (А, В1, В2, С, РР, К, Е), полезных для организма.

Фасоль впервые появилась в России в первой половине XVI в. Долгое время она играла роль декоративного растения, украшая дворцовые сады. В пищу ее стали использовать только с первой половины XVIII в. Это могло произойти и раньше, не будь у нее "местных" конкурентов: очень широко были распространены горох и чечевица. Однако в XIX - начале XX в. высевали фасоль мало и селекционными работами с ней не занимались. И до настоящего времени культура фасоли в России не имеет большого хозяйственного значения. К сожалению, использование фасоли не продвинулось дальше пищевой промышленности и народной медицины. Специально для кормления сельскохозяйственных животных фасоль не возделывается. Однако в качестве фуража можно использовать отходы, образующиеся при очистке и сортировке семян, зерно, непригодное для пищевых целей, а также солому и полосу, которые характеризуются высокими кормовыми достоинствами.

В условиях потепления климата особенную значимость имеет адаптация культурных растений к засухе, ее можно повысить благодаря селекции засухоустойчивых сортов или путем оптимизации взаимоотношений с полезной микрофлорой.

Целью селекции на устойчивость к климатическим условиям является выведение сортов, которые в состоянии противостоять часто встречающимся экстремальным условиям. Например, в засушливой зоне на первый план выдвигается задача выведения засухоустойчивых сортов и гибридов.

Трудность выведения засухоустойчивых сортов и гибридов состоит в том, что высокая урожайность и засухоустойчивость очень редко сочетаются в одном генотипе, поэтому, основная задача селекции на засухоустойчивость - сочетание при скрещивании свойств засухоустойчивости растений с повышенной их продуктивностью, с

последующим отбором из гибридной популяции растений с желаемыми хозяйственно - биологическими признаками.

Перспективным и экономически целесообразным направлением в микробных технологиях в последние годы признано создание двухкомпонентных биопрепаратов, характеризующихся комплексом положительных свойств, синергическим взаимодействием продуцентов, высокой их выживаемостью и конкурентоспособностью в экосистемах. Полученные на основе высокоэффективных штаммов азотфиксирующих и фосфатмобилизующих микроорганизмов биопрепараты повышают биологический потенциал ризосферы, улучшают корневое питание растений, повышают интенсивность ассимиляции корнями питательных веществ, содержащих азот и фосфор.

Оба подхода являются актуальными и экономически выгодными. Если адаптация растений к засухе путем селекции используется практически повсеместно, то работа с полезной микрофлорой растений в России начата не так давно.

© А.С. Шаяхметова

ПРОБЛЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С МЕДИЦИНСКИМИ ОТХОДАМИ

Е.Ю. Юдин, Л.З. Тельцова

Башкирский государственный университет, Уфа

В настоящий момент в России правила обращения с медицинскими отходами регламентируются санитарными правилами и нормами. "Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений(ЛПУ)", заменившими ранее действующие СанПиН 2.1.7.728-99, принятые еще в 1999 году.

В России, по-прежнему используют для утилизации большинства медицинских отходов метод захоронения на специальных полигонах с предварительной дезинфекцией. Однако захоронение сопряжено со значительными транспортными расходами, расходами на дезинфекцию, на изменение товарного вида, исключаящее повторное использование, да и само создание полигонов требует отчуждения больших территорий, организаций систем защиты и контроля.

Каждый руководитель, осуществляющего амбулаторно поликлиническую деятельность, обязан обеспечить безопасные и безвредные условия труда персонала. Неудовлетворительная утилизация отходов в организации может привести к заражению сотрудников различными инфекционными заболеваниями, в том числе гепатитами, и вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ-инфекция).

Эпидемиологическая опасность медицинских отходов обусловлена и тем, что в них существенно выше общее микробное число по сравнению с бытовыми отходами, обнаруживаются патогенные микроорганизмы - бактерии и вирусы. В связи с этим неправильное обращение с отходами внутри учреждения, а также нарушение условий их сбора, хранения и транспортировки могут стать причиной возникновения инфекционных заболеваний у пациентов, выноса инфекции за пределы поликлиники.

Проблема обращения с медицинскими отходами имеет отчетливый гигиенический, эпидемиологический, экологический и социальный характер вследствие их крайней полиморфности, а также таких факторов потенциальной, но весьма реальной опасности, как инфицированность, токсичность и радиоактивность. Поэтому организация системы обращения с такими отходами на всех ее этапах, в особенности при транспортировке и обезвреживании, предполагает соответствие требованиям не только санитарного, но и природоохранного законодательства.

Таблица 1. Классификация медицинских отходов

Класс опасности	Характеристика отходов	Критерии опасности
А	Эпидемиологически безопасные отходы, приближенные по составу к ТБО	Отсутствие в составе отходов возбудителей
Б	Эпидемиологически опасные отходы	Инфицирование отходов микроорганизмами 3-4 групп патогенности, а также контакт с биологическими жидкостями
В	Чрезвычайно эпидемиологически опасные отходы	Инфицирование отходов микроорганизмами 1-2 групп патогенности
Г	Токсикологически опасные отходы 1-4 классов опасности	Наличие токсичных веществ
Д	Радиоактивные отходы	Содержание в составе отходов радионуклидов с превышением уровней, установленных в соответствии с Федеральным законом «Об использовании атомной энергии»

Документы Всемирной организации здравоохранения, обращающей серьезное внимание на больничную эпидемиологию и гигиену, подчеркивают, что «каждая клиника, независимо от размера должна быть местом, предназначенным для использования больного человека, что является основной целью системы здравоохранения». Эта миссия может быть серьезно подорвана, если в лечебном учреждении не обеспечены высокий уровень гигиены и минимальный риск внутрибольничных инфекций, обусловленных, в том числе, и медицинскими отходами.

Даже аппаратные химические утилизаторы, где измельченные или не измельченные отходы подвергаются воздействию обеззараживающих химических веществ, не нашли практического применения вследствие того, помимо прочего, что получаемый продукт сам нуждается в нейтрализации, эффективной детоксикации; то есть решая проблему эпидемиологической безопасности, такие утилизаторы сами создают серьезные эколого-гигиенические проблемы. Существующие сегодня на отечественном рынке термохимические установки сочетают нагревание отходов с обработкой их дезинфицирующими составами. При этом нельзя не учитывать, что после обработки в химических или термохимических установках отходы классов Б и В не утрачивают свою опасность и «требуют дальнейшего отношения к себе как к опасным отходам». С этим утверждением следует согласиться, что исключает возможность объединения в один поток отходов класса Б, обработанных дезинфектантами, с отходами класса А.

Универсального и оптимального способа обезвреживания медицинских отходов не существует. Однако бесспорными в обращении с медицинскими отходами остаются два принципа – селективный сбор МО и их надежное в противоэпидемическом плане обезвреживание. Алгоритмы селективного сбора и перемещения отходов, а также средства обеспечения этих процессов (пакеты и контейнеры соответствующего цвета, маркировки и механических свойств, иглосъемники, иглодеструкторы, стойки-тележки, спецодежда и др.) достаточно подробно прописаны в СанПиН 2.1.7.2790-10. Что касается принципов выбора технических средств обезвреживания МО, то они ограничены требованием использования аппаратных устройств, работающих на основе физических, прежде всего термических, методов воздействия на обрабатываемый субстрат. Выбор технологии и конкретного устройства обезвреживания МО предопределяется целым рядом исходных параметров: динамикой накопления различных групп МО, характеристиками их морфологического состава, планировочными и техническими особенностями ЛПУ, финансовыми возможностями и др. Поэтому выбор конкретного устройства для ЛПУ может быть только итогом серьезной аналитической работы по изучению предложений в данном рыночном сегменте – работы, свободной от избыточного влияния рекламы, с привлечением экспертов, с максимальным учетом всех характеристик ЛПУ и, более того, знакомством с работой действующих установок, в том числе за рубежом. Эти принципы сохраняют свою актуальность и при решении вопросов приобретения установок для централизованного обслуживания нескольких ЛПУ и учреждений со сходными характеристиками отходов (НИИ, лаборатории, ветеринарные объекты и пр.).

© Е.Ю. Юдин, Л.З. Тельцова

ЭМБРИОТОКСИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ НАНО- И МИКРОДИСПЕРСНОЙ СЕРЫ

А. Р. Юсупов, Л. А. Шарафутдинова, И. А. Массалимов, З. Р. Хисматуллина,
С. А. Башкатов

Башкирский государственный университет
Россия, г. Уфа, 450076, улица Заки Валиди, 32.

В последние годы поражение кожи и ее придатков грибковой инфекцией стремительно растет и остается одной из наиболее важных проблем дерматологии [1]. Актуальность проблемы микозов обусловлена не только их высокой распространенностью среди населения разных стран, но и постоянным ростом заболеваемости микотической инфекцией в мире [2].

Эти причины, а также возникновение резистивности возбудителей к существующим антимикотикам делает актуальным поиск новых веществ, оказывающих фунгицидное действие и не обладающих выраженной токсичностью, в том числе и эмбриотоксичностью [3,4].

В состав средств наружной терапии при лечении дерматофитий, кожных форм оппортунистических микозов и алергодерматозов входит сера, микробиоцидные, в том числе и фунгицидные свойства которой достаточно хорошо известны [5, 6]. Интересным представляется сравнение биологического воздействия наночастиц серы и частиц серы микронных размеров, обычно используемых в хорошо известных серных мазях.

Цель данного исследования – оценка возможного эмбриотоксического действия нано- и микродисперсной форм серы.

Методы исследования

В исследованиях использована микронная и наноразмерная формы серы. Опыты по изучению эмбриональной токсичности были проведены на 60 самках нелли-нейных белых крыс массой 170–210 г в соответствии с требованиями Научного центра экспертизы средств медицинского применения [6].

В серии опытов изучена эмбриональная токсичность нано- и микронной форм серы, регистрируемая в антенатальном периоде развития. С этой целью было сформировано три группы самок: контроль (n=20), опыт 1 (n=20), пероральное введение наноразмерной серы в дозе 50 мг/кг веса животного, опыт 2 (n=20, пероральное введение микронной формы серы в дозе 50 мг/кг массы тела). В течение двух эстральных циклов просматривали вагинальные мазки. Отмечали стадии проэструс, эструс, диэструс и метаэструс. Вечером подсаживали самцов из расчета 2 самца на 3 самки. Обнаружение в вагинальных мазках сперматозоидов считали первым днем беременности. Ежедневно с 1-го по 19-й день беременности крысам экспериментальных групп перорально вводили изучаемые соединения. На 20-й день беременности половине крыс из каждой группы проводили эвтаназию животных с последующим патологоанатомическим исследованием организма крыс и плодов. Математико-статистическую обработку данных производили с использованием лицензионного пакета прикладных программ «STATISTICA» v.7.0 (StatSoft Inc., США).

Результаты и обсуждение

В результате проведенного исследования эмбриотоксического действия нано- и микронной форм серы, регистрируемого в антенатальном периоде развития установлено, что клиническое состояние самок крыс опытных групп при ежедневном пероральном введении крысам в период беременности не отличалось от состояния животных контрольной группы. Все животные поедали корм, адекватно реагировали на тактильные, болевые, звуковые и световые раздражители. Состояние кожного покрова и

слизистых оболочек крыс из опытной группы визуально не отличалось от таковых в контроле.

Нормальное течение беременности контрольной и опытных групп животных подтверждалось еженедельным взвешиванием, взятием влагалищных мазков на 9-е и 10-е сутки беременности. На момент вскрытия все плоды во всех группах были живы. Продолжительность беременности, количество живых плодов, кранио – каудальный размер, количество желтых тел, мест имплантации у беременных крыс при ежедневном пероральном введении нано- и микродисперсной серы не отличались от соответствующих показателей животных контрольной группы. В результате проведенных исследований было показано, что введение обеих форм серы не влияет на общее состояние, поведение и динамику массы тела беременных крыс (табл. 1).

Таблица 1. Динамика массы тела беременных крыс (+% к исходной)

Группы животных	n	1 неделя M ± Std.Dev.	2 неделя M ± Std.Dev.	3 неделя M ± Std.Dev.
Контроль, %	10	9.18 ± 2.79	14.75 ± 2.04	32.62 ± 2.35
Опыт 1, наноразмерная форма серы, %	10	10.86 ± 2.65	15.03 ± 2.02	34.11 ± 3.57
Опыт 2, микронная форма серы, %	10	11.29 ± 2.09	13.49 ± 2.29	31.20 ± 2.68

Предимплантационная гибель в группе крыс, которым перорально вводили нанодисперсную серу составила 2.91%. В группе крыс, которым перорально вводили микронную форму серы этот показатель был выше, чем в контрольной группе (3.66%) и составил 11.77% ($p < 0.05$; табл. 2). Постимплантационная гибель эмбрионов в группах не была выявлена.

Установлено, что пероральное введение микронной формы серы негативно влияет на средний вес эмбрионов, который составил 2.17 ± 0.04 г, тогда как в контрольной группе крыс и крыс, получающих наноформу серы – 2.60 ± 0.08 г и 2.64 ± 0.06 г соответственно ($p < 0.05$).

Таким образом, изучение эмбриотоксического действия нанодисперсной и микродисперсной серы показало, что микродисперсная сера в испытанной дозе при пероральном поступлении беременным крысам с 1-й по 19-й дни беременности отрицательно влияет на средний вес эмбрионов, повышает показатели предимплантационной и общей эмбриональной смертности, в то время как нанодисперсная сера не вызывает подобных эффектов.

Выводы

Изучение эмбриотоксического действия нано- и микродисперсной серы показало, что микродисперсная сера в изученной дозе при пероральном поступлении беременным крысам с 1-го по 19-й день беременности повышает показатель предимплантационной смертности и негативно влияет на массу эмбрионов, в то время как нанодисперсная сера не вызывала подобных эффектов.

Таблица 2. Показатели эмбриотоксического действия нано- и микродисперсной серы при пероральном введении крысам с 1 по 19 день беременности

Исследуемые показатели	Группы животных		
	Контроль	Опыт 1, наноразмерная форма серы	Опыт 2, микронная форма серы
	M ± Std.Dev.	M ± Std.Dev.	M ± Std.Dev.
Количество желтых тел на 1 крысу, шт	7.00 ± 1.69	8.00 ± 1.15	8.00 ± 1.24
Количество мест имплантации на 1 крысу, шт	6.80 ± 1.93	7.80 ± 1.39	7.00 ± 1.05
Количество эмбрионов на 1 крысу, шт	6.80 ± 1.93	7.80 ± 1.39	7.00 ± 1.05
Предимплантационная смертность, %	3.66 ± 7.76	2.91 ± 6.22	11.77 ± 10.57*
Постимплантационная смертность, %	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
Общая эмбриональная смертность, %	3.66 ± 7.76	2.91 ± 6.22	11.77 ± 10.57*
Кранио-каудальный размер плода, см	3.05 ± 0.07	3.09 ± 0.09	3.08 ± 0.09
Масса плода, г	2.60 ± 0.08	2.64 ± 0.06	2.17 ± 0.04*

Примечание: *- статистически значимые различия по сравнению с контрольной группой ($p < 0.05$).

Таким образом, представляется перспективной дальнейшая разработка эффективных антимикотических средств, в состав которых входила бы наноразмерная сера. Полученные данные согласуются с общей концепцией применения наночастиц в современных технологиях, в которых использование дисперсных веществ в наноразмерном диапазоне изменяет их биологические свойства. Полученные результаты могут быть учтены при разработке норм содержания наноматериалов в серосодержащих лекарственных препаратах.

Литература

- Иванова М. А., Огрызенко Е. В., Бендриковачкая И. А. / Клиническая дерматология и венерология. 2009. №2. С. 26–31
- Соколова Т. В., Малярчук А. П., Малярчук Т. А. / Клиническая дерматология и венерология. 2011. №4. С. 27–31.
- Васенова В. Ю., Бутов Ю. С. / Рос. журн. кожн. и вен. бол. 2005. №3. С. 42–44.
- Дубенский В. В. / Клиническая дерматология и венерология. 2004. №3. С. 11–15.
- Соколова Т. В., Малярчук Т. А., Газарян О. Л. / РМЖ. 2014. №8. С. 571.
- Сергеев Ю. В., Шпигель Б. И., Сергеев А. Ю. Фармакотерапия микозов. М.: Медицина для всех. 2003. 200 с..

ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ КОЛЛОИДНЫМ РАСТВОРОМ ПОЛИСУЛЬФИДА КАЛЬЦИЯ НА АКТИВНОСТЬ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ У РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦЫ

Ярмухаметова И. А.

Башкирский государственный университет, Уфа, Россия

e-mail: yarmuhametova.ilzida@mail.ru

Сера широко используется на протяжении многих лет в медицине, сельском хозяйстве, химической промышленности. Чрезвычайно высокая активность серы в качестве фунгицида и акарицида и ее экологическая безопасность обусловили актуальность данной работы, направленной на практическое применение серы в виде препаративной формы, предназначенной для обработки растений в сельскохозяйственной промышленности. Соединения серы являются весьма перспективными, так как согласно литературным данным являются эффективными средствами защиты растений, обладающие противогрибной активностью. Так известно, что ароматические сульфиды и дисульфиды проявляют не только инсектицидное и акарицидное действие, но и являются активными фунгицидами (Массалимов и др., 2013). Однако, наибольшее число сульфидов алифатического, ароматического и гетероциклических рядов, дисульфидов, а также трисульфидов предложены в качестве фунгицидов (Назарюк, 2002). Известно, что некоторые производные тиомочевины обладают рострегулирующей и фунгицидной активностью (Массалимов и др. 2012).

Цель исследования: Изучение влияния водного раствора полисульфид кальция на ростовые процессы и редокс-обмен растений пшеницы.

Методика исследований. Объектами исследования были растения мягкой пшеницы *Triticum aestivum* L. (сорт Башкирская 26).

В ходе эксперимента регистрировали изменение сырой и сухой массы, длины побега и корня растений. Скорость образования супероксид-аниона определяли методом, основанного на определении окрашенного продукта окисления адреналина – адренохрома. Содержания перекиси водорода измеряли по его реакции с ксиленоловым оранжевым (Набеева и др., 2017). Выделение ферментов проводили путем растирания побегов и корней в экстрагирующем буфере (0,1 М фосфатный буфер, pH 7, содержащий 0,01 мМ ЭДТА и 0,1% Triton X-100). Активность супероксиддисмутазы (СОД) оценивали методом, основанным на способности СОД конкурировать с нитросиним-тетразолием (НСТ) за супероксид-анионы, образующиеся в результате аэробного взаимодействия восстановленной формы никотинамидадениндинуклотида (NADH) и феназинметасульфата (ФМС). Пероксидазную активность определяли по образованию окрашенной формы гваякола. Измерение активности каталазы проводили методом, основанным на образовании окрашенного продукта реакции молибдата аммония и перекиси водорода (Набеева и др., 2017). Измерение концентрации малонового диальдегида (МДА) определяли по реакции с тиобарбитуровой кислотой. Измерения проводили в 4-кратной биологической и 3-6-кратной аналитической повторности. На рисунках представлены средние арифметические значения и ошибки средней.

Результаты и обсуждение. Предпосевная обработка семян пшеницы раствором CaS_4 разной концентрации приводила к стимуляции роста растений, о которой судили по величине сырой массы растений пшеницы, длине побегов и корней (рис 1).

Измерение длин побегов и корней показало наличие изменения данных параметров в зависимости от концентрации CaS_4 .

Выдерживание растений пшеницы в растворе CaS_4 вызывала уменьшение продукции супероксид радикала O_2^- , что по-видимому свидетельствует о не восприятии растениями гормонального воздействия, не приводящего, однако, к повреждению

проростков, судя по тому, что CaS_4 характеризуется ярко выраженным ростстимулирующим действием

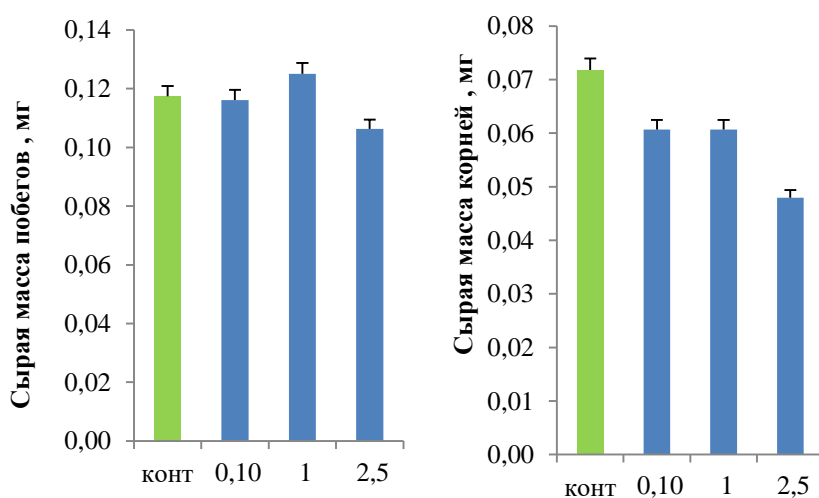


Рис.1

Выдерживание растений пшеницы в растворе CaS_4 оказывало отрицательное влияние на процессы накопления белка в растениях, при концентрации 2,5% уменьшая содержание в 1,2 раза, до $5,8 \pm 0,3$ мг/г в побегах и в 1,15 раза, до $6,1 \pm 0,3$ мг/г сырой массы, в корнях. В сравнении результаты накопления белка контрольной группы в побегах и корнях составляют ($6,9 \pm 0,3$ мг/г).

Наличие CaS_4 в среде значительно угнетает процессы накопления белка в побегах. Наибольшее количество белка показано в корнях в присутствии коллоидной серы при концентрации 1%.

Присутствие в среде CaS_4 существенно снижало продукцию перекиси водорода в побегах и корнях растений пшеницы, что может быть связано со способностью CaS_4 влиять на активность ферментов нейтрализации перекисных соединений (Фархутдинов и др., 2017). Концентрации CaS_4 0,1% в наших экспериментах вызвала в побегах значительное увеличение уровня содержания H_2O_2 относительно контроля в 1,3 раза, что свидетельствует об интенсификации окислительных процессов в тканях вследствие действия макроэлемента. В корнях наблюдаем значительное снижение в 1,3 раза и увеличение в 1,5 раза относительно концентрации 0,01.

конц	Сырая масса		Сухая масса		Длина побега	Длина корня	Белок	МДА к.	СОД к.	H_2O_2 к.
	Побеги	корни	Побеги	корни						
Конт роль	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,1	-1,01	-1,18	+1,01	+1,02	+1,05	-1,02	-1,37	-1,11	-1,10	-1,36
1	+1,06	-1,18	+1,03	+1,02	+1,16	-1,08	+1,09	-2,99	-1,12	-1,42
2,5	-1,17	-1,5	-1,09	-1,11	-1,03	-1,18	-1,20	-1,64	-1,09	-1,46

Коллоидная сера оказывает существенное влияние на устойчивость растения, поскольку увеличивает уровень пероксидазы.

Также CaS_4 способствовала снижению накопления МДА в тканях исследуемых объектов.

Таким образом, как показали лабораторные и полевые исследования полисульфид серы оказывает влияние на физиолого-биохимические процессы в проростках пшеницы. Препарат повышал урожайность и содержание белка в зерне пшеницы, оказывал фунгицидное действие в отношении возбудителей корневых гнилей у пшеницы.

Заключение

Таким образом, было показано, что предпосевная обработка семян пшеницы раствором препарата CaS_4 возрастающих концентраций приводила к стимуляции роста растений, о котором судили по величине сырой и сухой массы, длине побегов и корней растений пшеницы.

В работе также было изучено изменение окислительно-восстановительных процессов растений, в частности, образование супероксид-аниона. Предобработка семян пшеницы CaS_4 существенно снижала продукцию перекиси водорода в побегах и корнях растений пшеницы, что может быть связано со способностью CaS_4 влиять на активность ферментов нейтрализации перекисных соединений.

Также предобработка семян CaS_4 оказывала влияние на процессы синтеза белка.

Полученные данные позволяют установить, что данные концентрации CaS_4 оказывают существенное влияние на устойчивость растения.

Литература

- Массалимов И.А., Мустафин А.Г., Шангареева А.Р., Хусаинов А.Н. Способ получения коллоидной наноразмерной серы. Патент РФ №2456231 от 20.07.12.
- Массалимов И.А., Давлетшин Р.Р., Гайфуллин Р.М, Зайнитдинова Л.Р., Мусавирова Р.Д. Сравнение биологических свойств наночастиц серы и известных пестицидов. // Башкирский химический журнал. 2013. Т. 20. № 3. С. 142-144.
- Назарюк В.М. Почвенные ресурсы и метаболизм азота и серы в растениях / В.М. Назарюк, И.Я. Маслова. // Сельскохозяйственная биология, 2002.- № 1.-С. 11-21.
- Набеева Р.А., Федяев В.В., Фархутдинов Р.Г., Ярмухаметова И.А., Хайруллина Р.Р., Ямалеева А.А., Ибрагимов А.Г. Влияние некоторых фунгицидных препаратов на окислительно-восстановительный обмен растений пшеницы. Современные проблемы науки и образования. 2015. – № 5; URL:<http://www.science-education.ru/128-22332> (дата обращения: 06.10.2017).
- Фархутдинов Р.Г., Набеева Р.А., Уразбахина Н.А., Коробова А.В., Хайруллина Р.Р., Абузгалина Р.И., Ямалеева А.А., Ибрагимов А.Г. Сравнительная оценка фунгицидной активности препаратов и их воздействие на гормональную систему, морфогенез и продуктивность растений пшеницы. Современные проблемы науки и образования. 2015. – № 2; URL: <http://www.science-education.ru/129-23268> (дата обращения: 06.10.2017).

МЕТОДЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ КАРЬЕРОВ

Л.Р. Исхакова

Башкирский государственный университет, Уфа

Состояние земель большинства городов нашей страны является объективным отражением процессов, связанных с индустриализацией. В составе земельного фонда крупных промышленно развитых городских поселений появились значительные площади неэффективно используемых земель, нарушенных в результате негативного воздействия факторов техногенеза. Эти территории загрязнены токсичными химическими веществами, захламлены свалочными телами, деградировали в результате эрозионных, оползневых процессов, а также подтопления. Они стали источником негативного воздействия на состояние окружающей городской среды, ее природных и антропогенных компонентов.

Для изучения было выбрано выработанный карьер в котором осуществлялась добыча глин и песчано-гравийной смеси. Площадка рекультивируемого карьера расположена в северной промышленной зоне г. Стерлитамак Республики Башкортостан, на территории химического предприятия. В геоморфологическом отношении территория находится в южной части Камско-Бельского увалистого понижения и приурочена ко II-й надпойменной левобережной террасе р. Белой. Рельеф территории - пологоувалистая равнина с общим уклоном к р. Белой. Непосредственно на участке рельеф антропогенный, представляет выработанный карьер глин и песчано-гравийной смеси. По данным фондовых материалов до отработки карьера участок имел уклон на юго-восток, абсолютные отметки составляли 157-164 м.

На период выполнения изысканий размер отработанного карьера усреднено 250 x 250 м. Высота бортов составляет 6,9-6,6 м в западной и северной части, 4,07-4,36 м в восточной части и 1,95-3,46 м в юго-восточной и южной части карьера. На период выполнения изысканий дно карьера относительно ровное, спланировано, абсолютные отметки составляют 154,60-159,74 м. БС. Абсолютные отметки поверхности вдоль бортов карьера составляют 164,33-157,06 м. Подземные воды безнапорные. Подстилающим водоупором служат плотные неогеновые глины. Максимальный прогнозный уровень грунтовых вод 152,06 м. Направление движения потока подземных вод в сторону реки Белой.

Рекультивацию карьера выполняли в два этапа: технический — этап рекультивации земель, включающий их подготовку для последующего целевого использования в народном хозяйстве. Этот этап предусматривает планировку, формирование откосов, снятие, транспортирование и нанесение почв и плодородных пород на рекультивируемые земли, устройство гидротехнических и мелиоративных сооружений, а также проведение других работ, создающих необходимые условия для дальнейшего использования рекультивированных земель; биологический — этап рекультивации земель, включающий комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на улучшение агрофизических, агрохимических, биохимических и других свойств почв (ГОСТ 17.5.101-83 Охрана природы (ССОП). Рекультивация земель. Термины и определения).

Технический этап рекультивации карьера осуществлялся путем засыпки с использованием грунта, строительных, промышленных отходов 4 и 5 класса опасности и плодородного слоя почвы до достижения высотных отметок.

Биологический этап рекультивации включает в себя: подготовку почвы; внесение минеральных удобрений; посев многолетних бобовых трав на рекультивируемой поверхности; посев многолетних злаковых трав; посадку многолетней древесно-кустарниковой растительности.

Биологическая рекультивация проводится в течение 4 лет. В первый год проведения биологического этапа рекультивации производится подготовка почвы, включающая в себя боронование в 2 следа, внесение основного удобрения в соответствии с нормой,

предпосевная культивация. Для обогащения субстрата питательными веществами под посев вносят комплекс минеральных удобрений. Каждый из видов минеральных удобрений, выпускаемых промышленностью, содержит определенное количество действующего вещества, выражаемое в процентах. Расчет норм внесения минеральных удобрений при рекультивации приведен в таблице 1.

Весной первого года по периметру засыпанного карьера производится посадка саженцев караганы древовидной. Весной также проводится посев донника белого. Осенью первого года производят скашивание трав и вносят дополнительно минеральные удобрения. Зеленую массу скошенных трав оставляют на рекультивируемом участке в качестве сидерального удобрения.

На второй год работ проводится посев травосмеси многолетних злаковых трав. Одновременно под посев вносятся азотные удобрения. Осенью осуществляют подкормку фосфорными и калийными удобрениями. Видовой состав и нормы высева семян многолетних трав представлены в таблице 2.

При посеве травосмеси компоненты берутся в равных соотношениях, а норма высева каждого компонента уменьшена на 50% по сравнению с одновидовыми. Общая расчетная норма высева семян составит 33,0 кг/га. Норма высева травосмеси (подсев трав) на третий год биологической рекультивации принята 23,1 кг/га (70% от нормы).

Таблица 1

Нормы внесения минеральных удобрений

Тип удобрения	Наименование удобрения	Содержание действующего вещества в удобрении, %	Нормы внесения, кг/га	
			по действующему веществу	удобрения
Основное допосевное внесение				
Азотное	Древесная зола	100	500	500
Фосфорное	Двойной суперфосфат гранулированный ГОСТ 5956-78	46	70	150
Калийное	Хлористый калий ГОСТ 4568-95	59	70	120
Подкормка				
Азотное	Карбамид ГОСТ 2081-2010	46,2	50	110
Фосфорное	Двойной суперфосфат гранулированный ГОСТ 5956-78	46	70	150
Калийное	Хлористый калий ГОСТ 4568-95	59	50	85

Таблица 2

Нормы высева семян многолетних трав

Наименование трав	Норма высева по видам трав, кг/га	Норма высева для травосмеси, кг/га
Мятлик луговой	20	10
Тимофеевка луговая	16	8
Овсяница красная	30	15
Донник белый	30	-

На третий год работ проводят оценку качества посевов. На участках с неудовлетворительным травяным покровом осуществляют подсев семян. На четвертый год выращивания многолетних трав производится боронование на глубину 3-5 см, скашивание на высоту 5-6.

Биологическая рекультивация считается завершенной, если рост трав и формирование травостоя с агрономической точки зрения проходит нормально - зарастает не менее 80% площади.

©Л.Р.Исхакова

РАСЧЕТ РАССЕИВАНИЯ КАК МЕТОД ОЦЕНКИ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Л.Р. Исхакова

Башкирский государственный университет, Уфа

Одна из первых задач рекультивации отработанных карьеров - снижение негативного воздействия на окружающую среду. В связи с этим произведен анализ расчета рассеивания загрязняющих веществ как метод оценки негативного воздействия на окружающую среду

Площадка рекультивируемого карьера расположена в северной промышленной зоне г. Стерлитамак Республики Башкортостан. В геоморфологическом отношении территория находится в южной части Камско-Бельского увалистого понижения и приурочена ко II-й надпойменной левобережной террасе р. Белой. Рельеф территории - пологоувалистая равнина с общим уклоном к р. Белой.

Непосредственно на участке рельеф антропогенный, представляет выработанный карьер глин и песчано-гравийной смеси. По данным фондовых материалов до отработки карьера участок имел уклон на юго-восток, абсолютные отметки составляли 157-164 м. На период выполнения изысканий размер отработанного карьера усреднено 250 x 250 м. Высота бортов составляет 6,9-6,6 м в западной и северной части, 4,07-4,36 м в восточной части и 1,95-3,46 в юго-восточной и южной части карьера.

На период выполнения изысканий дно карьера относительно ровное, спланировано, абсолютные отметки составляют 154,60-159,74 м. Абсолютные отметки поверхности вдоль бортов карьера составляют 164,33-157,06 м. Подземные воды безнапорные. Подстилающим водоупором служат плотные неогеновые глины. Максимальный прогнозный уровень грунтовых вод 152,06 м. Направление движения потока подземных вод в сторону реки Белой.

В процессе рекультивации карьера возможно выделение в атмосферу вредных выбросов, образующихся в результате разгрузки и работы двигателей машин и механизмов в период рекультивации.

Расчет рассеивания проведен с использованием программы УПРЗА «Эколог 4.50»

Расчет проводился по веществам (группам суммации):

- 0301 Азота диоксид (Азот (IV) оксид)

- 0328 Углерод (Сажа) 2908

- Пыль неорганическая: 70-20% SiO₂ 6204

- Группа неполной суммации с коэффициентом «1,6»: азота диоксид, серы диоксид

Метеорологические параметры, использованные при расчёте, приведены в таблице 1

Таблица 1

Метеорологические параметры,
использованные при расчёте рассеивания

Средняя минимальная температура наружного воздуха наиболее холодного месяца, °С:	-20
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца, °С:	26
Коэффициент А, зависящий от температурной стратификации атмосферы:	160
U* – скорость ветра, наблюдаемая на данной местности, повторяемость превышения которой находится в пределах 5%, м/с:	3,2

Расчет рассеивания проведен на период максимальной нагрузки на техническом этапе рекультивации. Выделяющиеся в процессе рекультивации из тела карьера вредные вещества не оказывают отрицательного воздействия на состояние атмосферного воздуха.

На границе санитарно-защитной зоны карьера расчетные концентрации по углероду черному (сажа), пыль неорганическая, диоксид азота, диоксид серы, все вещества объединенный результат без учета фоновых концентраций, не превысят ПДК и составят 0,04; 0,11; 0,11; 0,58 долей ПДК соответственно. С учетом фоновых концентраций по диоксиду азота составит 0,58 долей ПДК.

На границе санитарно-защитной зоны расчетные концентрации выделяющихся от карьера вредных веществ не превышают ПДК

Таким образом, оценка негативного воздействия на окружающую среду на примере расчета рассеивания загрязняющих веществ в процессе рекультивации показывает что выбросы загрязняющих веществ не превышают предельно-допустимых концентраций. Процесс рекультивации карьера является природоохранным мероприятием.

©Л.Р. Исхакова

ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ Г. УФЫ

Л. В. Мазитова

Башкирский государственный университет, Уфа

Растительность в городе - это живой компонент природы, который постоянно трансформируется в пространстве и во времени. В процессе роста и развития под воздействием природных и антропогенных факторов древесные растения стареют, теряют свои полезные качества и гибнут. Постепенно зеленые насаждения теряют свою эстетическую привлекательность, экологичность, устойчивость, превращаются в однородную и невыразительную зеленую массу. Так же насаждения не в состоянии выполнять свои санитарно-гигиенические функции. г. Уфа крупный промышленный центр, в котором растительность подвергается воздействию поливалентного загрязнения.

В настоящее время актуальным вопросом является изучение зеленых насаждений г. Уфы как целостной системы озеленения. Несмотря на широкое распространение в системе озеленения различных биологических видов древесно-кустарниковой растительности, недостаточно изучены их ландшафтно-экологические характеристики в условиях г. Уфы.

Целью работы является изучение состояния зеленых насаждений г.Уфы.

Для достижения цели, были поставлены следующие **задачи**:

1. Проанализировать состав зеленых насаждений на территориях административных районов г. Уфы;

2. Изучить состояние зеленых насаждений, представленных на территории г. Уфы;

3. Оценить эстетическое состояние зеленых насаждений.

Город Уфа - столица Республики Башкортостан, является крупным промышленным центром, в котором сосредоточены химические, нефтехимические производства, являющиеся сильными загрязнителями окружающей среды. Важную роль в её оздоровлении играют леса зеленой зоны и парковые насаждения, представляющие собой совокупность различных видов древесно-кустарниковой растительности. Поэтому нужно стремиться к сохранению существующих и созданию новых парков и поддержанию их средозащитных функций (Коновалов и др., 2011).

Для того чтобы зеленые насаждения города могли обеспечивать свою функцию по защите атмосферы от загрязнения, на каждого горожанина должно приходиться 300 м² лесов, в том числе 50 м² непосредственно в черте города, а остальные вокруг него. Так, в Уфе на одного жителя приходится 9,73 м². Количество существующих в городе зеленых насаждений не в состоянии полноценно выполнять очищающие и защитные функции.

В миллионных городах зеленые зоны должны находиться в доступности 400 м. от мест жилых горожан. В городе Уфе таких зон мало. Можно создать такие зоны для удобства жителей.

Таким образом, зеленые насаждения г.Уфы соответствует предъявляемым требованиям, но возрастная структура требует немедленного обновления; хотелось бы так же увеличения площадей многолетних цветов, позволяющие сократить ежегодные затраты на озеленение.

Экологическая обстановка г. Уфы-крупного промышленного центра оказывает негативное влияние на насаждения территорий, ведет к ухудшению состояния древесно-кустарниковых пород. Интенсивно используемые в рекреационных целях зеленые насаждения остаются практически не подготовленными для отдыха и не благоустроенными. Многообразное значение и высокая рекреационная востребованность лесов требуют дифференцированного подхода к ведению хозяйства в них с учетом функционального предназначения каждого отдельного участка, предварительного

всестороннего изучения, научного обоснования устойчивого формирования и стабильного развития.

На территориях городских насаждений г. Уфы исследование проводилось с использованием методов ландшафтной таксации, которая включает: изучение ландшафтно-архитектурных, санитарно-гигиенических и защитных достоинств насаждений, таксации деревьев и кустарников.

Зеленые насаждения в г. Уфе представлены парками, скверами, бульварами, озелененными территориями вдоль автомобильных дорог и площадей. Однако расположение по районам города их неравномерно.

Наибольшее распространение зеленые насаждения получили в Октябрьском (25,03%), Кировском (24,64%), Орджоникидзевском (12,51%) и Калининском (12,03%) районах. Наибольшую площадь скверы занимают в Кировском районе (23,13 га), парки в Орджоникидзевском (21,34 га) и Калининском районах (20,9 га) .

Воздействие атмосферного загрязнения на растения сложное явление, затрагивающее в первую очередь, биохимические и физиологические процессы (Горышина, 1991). Влияние этих факторов негативно сказывается на состоянии растительности в целом.

Необходимо довести до оптимального площади зеленых насаждений в г.Уфе до 22-24 м² на одного жителя, дополнительно увеличив в разных районах города на 7-14 м². Для перспективной рекреационной деятельности необходимо благоустройство территорий парков. Повышения средообразующей роли насаждений можно достичь при формировании высокофункциональных насаждений, способных выполнять стабилизирующие функции.

Литература

1. Горышина Т.К. Растение в городе / Т.К. Горышина .- Издательство Ленинградского университета, 1991. — 152 с.
2. Коновалов В.Ф. Ландшафтно-экологическая оценка насаждений г.Уфы / В.Ф. Коновалов, Л.Н. Блонская , Р.Р. Исяньюлова. –Вестник БГАУ. 2011. №4

© Л. В. Мазитова

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РИСКА АУТОАГРЕССИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ

Д.Р. Шарафутдинова, О.Г. Кондратьева

Башкирский государственный университет, Уфа

Подростковый возраст рассматривается как фактор риска проявления различных форм девиантного поведения, и, прежде всего, аутоагрессивного (Польская Н.А., 2014). По мнению Холмогоровой А.Б., Толстых Н.Н. (2012, 2015), это обусловлено условиями взросления современной молодежи, связанными с интенсивным развитием коммуникационно-информационных технологий, интересом к модификациям тела (культурно-санкционированная форма рискованного поведения), появлением новых форм патологий поведения.

Психологические особенности подросткового возраста связаны с физиологическими изменениями в организме. В этот период центральная нервная система подростка находится в неуравновешенном состоянии, процессы возбуждения преобладают над процессами торможения. В связи с этим, проявляется резкая, часто неадекватная реакция на замечания или действия взрослых и сверстников. Настроение часто меняется, от приподнятого до угнетенного состояния и наоборот. Данные особенности являются одним из факторов риска аутоагрессивного поведения.

Цель проведенного исследования заключалась в том, чтобы определить взаимосвязь между возрастом обучающихся и уровнем риска аутоагрессивного поведения. В исследовании была использована методика диагностики склонности к отклоняющемуся поведению (Орел Н.А.).

Объект исследования - обучающиеся 5–9 классов МБОУ Школы №61 Орджоникидзевского района ГО города Уфы в возрасте от 11 до 16 лет в количестве 279 человек. Из них 157 мальчиков (средний возраст $13,23 \pm 1,10$ лет) и 122 девочки (средний возраст $13,34 \pm 1,12$ лет). Средний возраст испытуемых $13,27 \pm 1,11$ лет.

В таблице 1 представлены результаты исследования уровня риска аутоагрессивного поведения в зависимости от возраста респондентов.

Таблица 1. Распределение респондентов по уровню риска аутоагрессивного поведения по классным параллелям (% от числа респондентов в группах).

Классы	Возраст респондентов в ($M \pm m$ лет)	Высокий уровень	Повышенный уровень	Низкий уровень
5-е классы (N=47)	$11,36 \pm 0,46$	2,1	8,5	89,4
6-е классы (N=59)	$12,35 \pm 0,48$	1,7	27,1	71,2
7-е классы (N=69)	$13,37 \pm 0,52$	1,4	18,8	79,8
8-е классы (N=78)	$14,33 \pm 0,46$	3,8	15,4	80,8
9-е классы (N=26)	$15,27 \pm 0,39$	3,9	3,85	92,3

По данным таблицы 1 видно, что высокий уровень риска аутоагрессивного поведения наблюдается у 3,9% обучающихся в 9-х классах, у 3,8% - в 8-х классах. Повышенный уровень риска аутоагрессивного поведения выявлен у 27,1% у обучающихся в 6-х классах, 18,8% - в 7-х классах. В выборке преобладают подростки с низким уровнем риска аутоагрессивного поведения.

Таким образом, было определено, что среди подростков 12-14 лет (6-7 классы) уровень риска аутоагрессивного поведения выше, чем в других классных параллелях.

Литература

1. Польская Н.А. Причины самоповреждения в юношеском возрасте (на основе шкалы самоотчета) // Консультативная психология и психотерапия. 2014. №2 (81). С 140—152.

2. Тостых Н.Н. Современное взросление // Консультативная психология и психотерапия. 2015 - Том 23. №4. - С. 7-24.

3. Холмогорова А.Б. Основные итоги исследований факторов суицидального риска у подростков на основе психосоциальной многофакторной модели расстройств аффективного спектра/ А.Б.Холмогорова, С.В.Воликова/ [Электронный ресурс] // Медицинская психология в России: электрон. науч. журн. 2012. №2. URL: http://www.medpsy.ru/mpj/archiv_global/2012_2_13/nomer/nomer11.php (дата обращения: 10.11.2017).

4. Широкова Е.В. Суицидальное поведение подростков как социально-педагогическая проблема современности // Сборник научных трудов 2-й Международной научно-практической конференции: В 2-х томах. - 2015 - С. 320 – 323.

© Д.Р. Шарафутдинова, О.Г. Кондратьева

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ТРЕВОЖНОСТЬЮ И УРОВНЕМ РИСКА АУТОАГРЕССИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ В ПОДРОСТКОВОМ ВОЗРАСТЕ

Д.Р. Шарафутдинова, О.Г. Кондратьева
Башкирский государственный университет, Уфа

Проблемой склонности подростков к аутоагрессивному поведению занималось множество ученых, среди них А.Г. Амбурова, И.А. Сикорский, В.Т. Кондрашенко, А.Е. Личко, К. Хорни, С. Салливан и др. Результаты их исследований подтверждаются и дополняются современными авторами. По мнению Ефимовой Д.В. и Кормельченко Ю.С., аутоагрессивные тенденции связаны с другими формами отклоняющимся поведением, социально–психологической дезадаптацией и коммуникативными нарушениями личности, тревожностью, влиянием СМИ (2014, 2017).

Аутоагрессивное поведение имеет причинно–следственную связь с личностными особенностями подростка. Оптимальный уровень тревожности необходим для адекватного реагирования личности на ситуации стресса, так называемый, уровень «полезной тревоги».

Личностная тревожность рассматривается, как склонность воспринимать повседневные ситуаций как угрожающие и отвечать на них состоянием тревоги. Личностная тревожность связана с наличием у индивида невротического конфликта, с фомированием психосоматических заболеваний. Реактивная (ситуативная) тревожность характеризуется напряжением, беспокойством, нервозностью в конкретных стрессогенных ситуациях. Повышенный уровень тревожности может быть предрасполагающим фактором риска аутоагрессивного поведения индивида.

Цель проведенного исследования заключалась в том, чтобы определить взаимосвязь между уровнем личностной и ситуативной тревожности и риском аутоагрессивного поведения. В исследовании была использована шкала самооценки уровня реактивной и личной тревожности, разработанная Ч.Д. Спилбергером, Ю.Л. Ханином.

Объектом исследования стали учащиеся 6–8 классов МБОУ Школы №61 Орджоникидзевского района ГО города Уфы в возрасте от 12 до 15 лет в количестве 56 человек. Среди них 36 мальчиков (средний возраст $12,89 \pm 0,72$ лет) и 20 девочек (средний возраст $12,85 \pm 0,68$ лет.). Средний возраст респондентов $12,88 \pm 0,72$ лет. Экспериментальную группу составляют 22 подростка (средний возраст $12,86 \pm 0,71$ лет) с высоким уровнем риска аутоагрессивного поведения. Контрольную группу составили 34 подростка (средний возраст $12,88 \pm 0,73$ лет) с низким уровнем риска аутоагрессивного поведения

В таблице 1 представлены результаты исследования уровня ситуативной тревожности по группам.

Таблица 1. Распределение респондентов в контрольной и экспериментальной группах по уровню ситуативной тревожности (% от числа респондентов в группах).

Уровень тревожности	Экспериментальная группа (N=22)	Контрольная группа (N=34)
Низкий уровень	22,7	35,3
Средний уровень	36,4	58,8
Высокий уровень	40,9	5,9

В экспериментальной группе высокий уровень ситуативной тревожности определяется у 40,9% подростков, в контрольной группе – у 5,9%.

В таблице 2 представлены результаты исследования уровня личностной тревожности по группам.

Таблица 2. Распределение респондентов в контрольной и экспериментальной группах по уровню личностной тревожности (% от числа респондентов в группах).

Уровень тревожности	Экспериментальная группа (N=22)	Контрольная группа (N=34)
Низкий уровень	9,1	11,8
Средний уровень	31,8	79,4
Высокий уровень	59,1	8,8

В экспериментальной группе высокий уровень личностной тревожности определяется у 59,1% подростков, в контрольной группе – у 8,8%.

Таким образом, в группе подростков с высоким риском аутоагрессивного поведения высокий уровень ситуативной и личностной тревожности определяется у значительной части респондентов.

Литература

1. Ефимова, Д.В. Профилактика суицидальной аутоинтолерантности в подростковой среде /Д.В. Ефимова, В.В. Белолипецкий // Журнал сборников конференций НИЦ Социосфера. – 2014. № 34. – С. 206-209.
2. Кормельченко Е.С. Особенности и причины суицидальных склонностей в подростковой среде // Вестник научных конференций - 2017 - № 3-6 (19) - С. 79-81.

© Д.Р. Шарафутдинова, О.Г. Кондратьева

РЕСУРСНОЕ ЗНАЧЕНИЕ РАСТЕНИЙ ОКРЕСТНОСТЕЙ СЕЛА КРАСНОУСОЛЬСКИЙ ГАФУРИЙСКОГО РАЙОНА РБ

С. А. Асылбаева

Башкирский государственный университет, Уфа

В данной статье приводятся результаты изучения флоры окрестностей села Красноусольский Гафурийского района. Сбор материала проводился в течение летнего полевого сезона 2017 г. традиционным для флористических исследований маршрутным методом. Полученные данные были проанализированы по ресурсному значению. Во флоре изученной территории было выявлено 120 видов сосудистых растений, относящихся к 34 семействам и к 101 роду. Из них 103 вида обладают ресурсным значением.

Ключевые слова: ресурсные растения, флора, лекарственные, медоносные растения, пищевые растения.

Растительность республики Башкортостан представлена: лесной растительностью, занимающей около 38%, луговой – около 11%, водной и болотной – около 0,3%. Флора высших растений включает не менее 1700 видов, из которых к категории редких и исчезающих отнесены 223 вида, что составляет около 13%.

Значительная часть видов флоры Башкортостана имеет хозяйственное значение как источники древесины, также кормовые, лекарственные, медоносные, пищевые растения и др. (Наумова и др., 2011)

Среди растений, произрастающих в республике, насчитываются более 120 лекарственных растений.

Как считает З. Р. Акьюлова (2004), Республика Башкортостан отличается обилием медоносных растений, представленных естественной флорой и сельскохозяйственными культурами. Здесь произрастает 352 медоносных растения, 295 видов из них одновременно обеспечивают пчел нектаром и пыльцой, 53 вида - только пыльцой (Акьюлова, 2004).

Кормовые растения составляют основу сенокосов и пастбищ. Их число в Башкортостане составляет не менее 500 видов. Кормовые растения разделяются на агроботанические группы: злаки, бобовые, разнотравье, осоки, полыни. В свою очередь, эти группы могут подразделяться на степные и луговые (Наумова и др., 2011).

Эфирно-масличных растений насчитывается около 60 видов. Основные направления их хозяйственного использования - медицинская, парфюмерная промышленность. Природные ресурсы растений этой группы изучены фрагментарно (Хисамов, 2010).

Объектом исследования являются ресурсные растения флоры окрестностей села Красноусольский Гафурийского района. Исследования проводились в июне - августе 2017г. При инвентаризации флоры использовался метод маршрутных исследований. Закладывались трансекты длиной 5 км в разных направлениях от поселка. Собранные образцы растений были определены и гербаризированы. При определении их видовой принадлежности использовался Определитель высших растений Башкирской АССР (1988), (1989). Латинские названия растений даны без указания авторов по сводке С.К. Черепанова (Черепанов, 1995).

Таблица 1.

Ресурсный состав видов флоры окрестностей с. Красноусольский

№	Группа видов	Число видов	
		абсолютное	%
1.	Лекарственные	59	34,10
2.	Кормовые	39	22,54
3.	Медоносные	29	16,76
4.	Ядовитые	14	8,15
5.	Красильные	11	6,35
6.	Декоративные	11	6,35
7.	Пищевые	7	4,04
8.	Жиро–масличные	2	1,15
9.	Эфирно-масличные	1	0,57

Систематический состав флоры исследуемого района насчитывает 120 видов сосудистых растений относящихся к 34 семействам и к 101 роду. Из них 103 вида обладают комплексом полезных свойств и могут использоваться в хозяйственной деятельности человека. Таблица 1 иллюстрирует, что наибольшим количеством видов представлены лекарственные, кормовые, медоносные виды растений. Следует отметить, что один и тот же вид может являться и кормовым, и лекарственным, медоносным. Лекарственные растения составляют 34,1% (59 видов) от общего числа видов. Наиболее распространенными являются: *Artemisia absinthium*, *Salvia stepposa*, *Saponaria officinalis*, *Polygonum aviculare*, *Linaria vulgaris*, *Inula britannica* и др.

На данной территории обнаружено 39 видов кормовых растений, что составляет 22,5%. Наиболее ценные из них *Bromopsis inermis*, *Dactylis glomerata*, *Elytrigia repens*, *Poa pratensis*, *Trifolium pratense*, *Astragalus danicus*, *Avena fatua*, *Brassica campestris*, *Bromopsis inermis*, *Centaurea scabiosa*, *Convolvulus arvensis* и др. Они используются в сельском хозяйстве для заготовки сена, силосования и сенажирования.

В исследуемом районе встречаются 29 видов медоносных растений, что составляет 16,7%. В их числе: *Erysimum cheiranthoides*, *Galeopsis bifida*, *Lavatera thuringiaca*, *Tussilago farfara*, *Pimpinella saxifraga*, *Stachys annua* и др.

На территории также встречается группа ядовитых растений – 8,1% (14 видов). Многие из растительных ядов в невысоких дозах применяются как лекарственные средства. В составе этой группы *Echium vulgare*, *Senecio jacobaea*, *Rumex confertus*, *Consolida regalis*, *Ranunculus acris* и др.

В окрестностях также растут группа красильных растений – 6,3% (11 видов). Красильные растения – это растения, вырабатывающие и содержащие в своих органах (корнях, стеблях, листьях, цветках, плодах, семенах) и тканях (древесине, коре) красящие вещества, заключённые в пластидах или растворённые в клеточном соке. Красители обнаружены у многих тысяч видов растений. Например, в окрестностях с. Красноусольский выявлены такие виды, как: *Equisetum arvense*, *Geranium pratense* (этот вид также относится к эфирномасличным), *Chenopodium album*, *Echium vulgare*, *Verbascum thapsus* и др.

Меньшим числом видов представлены пищевые, декоративные, эфирные, жиро–масличные.

Группа декоративных растений составляет 6,35% (11 видов). К ней относятся *Campanula rapunculoides*, *Dianthus deltoides*, *Typha latifolia* и др.

В составе флоры представлена группа пищевых растений – 4,04% (7 видов). Наиболее распространены *Heracleum sibiricum*, *Equisetum arvense*, *Fragaria viridis* и др.

Жиро-масличные растения дают плоды или семена, пригодные для получения растительного (пищевого) или технического масла 1,15% (2 вида). Встречаются такие виды как *Galeopsis bifida* и *Stachys officinalis*.

В окрестностях с. Красноусольский также были выявлены 0,57% (1 вид) эфирных растений. Эта группа растений не столь многочисленна, как другие. Представлена одним видом – *Mentha longifolia*.

Список литературы

- Наумова Л.Г., Миркин Б.М., Мулдашев А.А., Мартыненко В.Б., Ямалов С.М. Флора и растительность Башкортостана: учеб.пособие – Уфа: Издво БГПУ, 2011 – 173 с.
- Определитель высших растений Башкирской АССР/ Ю.Е. Алексеев, Е.Б. Алексеев, К.К. Габбасов и др. – М.: Наука, 1989. – 375 с.
- Определитель высших растений Башкирской АССР/ Ю.Е. Алексеев, Е.Б. Алексеев, К.К. Габбасов и др. – М.: Наука, 1988. – 316 с.
- Хисамов Р.Р. потенциал и перспективы использования недревесных ресурсов леса в Республике Башкортостан: автореф. дис канд. биол. наук.— Башкортостан: ГОУ ВПО Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, 2010. – 63 с.
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб: Мир и семья, 1995. – 992 с.

©Асылбаева С.А.

ОСОБЕННОСТИ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У НОВОРЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ С РАЗНОЙ ОЦЕНКОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПО ШКАЛЕ АПГАР

Кушкumbaева М.К.

Башкирский государственный университет. Уфа. Menslysha@mail.ru

Научный руководитель: проф., д.б.н. Шамратова В.Г.

Известно, что примерно двое из десяти детей рождаются преждевременно. Недоношенным считается младенец, рожденный до окончания 37 недель беременности. Большинство недоношенных детей рождаются с массой тела менее 2500 г.[1,4]. Актуальность изучения проблемы недоношенности значительно возросла в последние годы в связи с введением в РФ новых критериев живорожденности, рекомендуемых ВОЗ (Приказ МЗ РФ № 318 от 04.12.1992 г.). В условиях сложившейся неблагоприятной демографической ситуации, ухудшения здоровья женщин фертильного возраста, особую актуальность приобретает сохранение жизни и здоровья каждого родившегося ребенка. Глубоко недоношенные младенцы являются объектом пристального внимания, так как составляют группу высокого риска по частоте заболеваемости и смертности[2,3].

Одним из важнейших факторов, входящих в комплексную оценку состояния здоровья ребенка, является физическое развитие, нарушения которого могут отражать наличие врожденных или наследственных заболеваний и, зачастую, сопровождаются снижением уровня адаптационных механизмов и противомикробной защиты[2].

Цель исследования:

Изучить особенности антропометрических показателей у новорожденных детей с разной оценкой функционального состояния организма по шкале Апгар.

Методы исследования:

- Антропометрические исследования доношенных новорожденных (9-10 баллов, 7-8 баллов, 5-6 баллов по шкале Апгар)
- Антропометрические исследования недоношенных новорожденных (4-5 баллов, 2-3 балла по шкале Апгар)

В работе обследовано 75 новорожденных, у которых проводились антропометрические измерения. Антропометрическое исследование включало измерение массы тела, роста, окружности грудной клетки и окружности головы новорожденного. Все показатели были измерены по стандартной методике в течение первого часа жизни. Оценку функционального состояния новорожденных осуществляли по шкале Апгар. Шкала, предложенная Апгар, включает в себя 5 признаков, каждый из которых определяется два раза — после первой и пятой минуты с момента рождения. Нормой по шкале Апгар является большее число баллов. В слове APGAR каждая буква обозначает определенный параметр оценки: А (activity) – активность и тонус мышц ребёнка, Р (pulse)– пульс, G (grimace response) гримасы ребёнка, А (appearance) – цвет покрова кожи и внешний вид ребёнка, R (respiration) – крик ребёнка, его дыхание, рефлекторная возбудимость.

В соответствии с баллом по шкале Апгар сформировали пять групп детей по 15 человек в каждой.

Результаты исследования:

Определение недоношенности только по весу и росту нельзя считать абсолютно правильным, этот способ классификации используется для стандартизации лечения и

наблюдения, для нужд статистики[3]. Встречаются дети, рожденные с большим весом и ростом, но с явными признаками незрелости, которая характерна для недоношенных детей. В практике, помимо этого, необходимо учитывать более широкий спектр позиций для оценки действительного состояния ребёнка.

В среднем масса доношенного новорожденного ребенка составляет 3200-3500 грамм. В группе с оценкой функционального состояния 9-10 баллов по шкале Апгар среднее значение составило 3654,7 гр.; с оценкой 7-8 баллов- 3531,3 гр.; 5-6 баллов-2830 гр.; 4-5 балла- 2096,3 гр.; 2-3 балла- 1074 гр. Проанализировав данный антропометрический параметр в пяти группах обследованных новорожденных, можно сделать вывод о том, что с увеличением показателя функциональных возможностей организма ребенка по шкале Апгар масса тела увеличивается.

Среднее значение роста доношенного новорожденного составляет 48-53 сантиметра. Как показало наше исследование, чем меньше оценка по шкале Апгар, тем меньше среднее значение показателя роста детей. Средние значения показателя роста распределились следующим образом: 9-10 баллов- 53,5 см.; 7-8 баллов- 52,5 см.; 5-6 баллов- 48,9 см.; 4-5 балла- 44,3 см.; 2-3 балла- 36,1 см.

По результатам исследования показатель окружности головы с увеличением оценки по шкале Апгар тоже увеличивался. Среднее значение для детей 9-10 баллов по шкале Апгар составило 35,1 см., в группе 7-8 баллов- 34,5 см., 5-6 баллов- 33,5 см., 4-5 баллов- 30,5 см., 2-3,балла- 25,3 см.

Среднее значение окружности грудной клетки новорожденного ребенка составляет 32 см. В нашем исследовании данное значение также увеличивается с увеличением оценки по шкале Апгар. У новорожденных с оценкой 9-10 баллов среднее значение составляет 34,6 см., 7-8 баллов- 33,8 см., 5-6 баллов- 31,5 см., 4-5 баллов- 28,6 см., 2-3 балла- 22,9 см.

Исходя из нашего исследования можно сделать вывод о том, что чем выше функциональные возможности организма при оценке по шкале Апгар, тем выше антропометрические показатели у детей.

Дети, получившие оценку по шкале Апгар 5 и менее баллов на 5 минуте, достоверно отстают по основным показателям физического развития от детей, получивших высший балл[1].

Литература:

1. Ильющенко Н.А., Рагозин О.Н. /Характеристика уровня физического развития детей с учетом морфологических и функциональных параметров/ Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 5
2. Кучма В.Р., Скоблина Н.А. /Современные проблемы оценки физического развития детей в системе медицинской профилактики/ Вестник Российской АМН. – 2009 г.- №5 –с.19-21.
3. Прокопцева Н.Л. Патологии недоношенных детей. Феникс, 2007 г.
4. Гнусаев С.Ф., Федерякина О.Б., Антонова Л.К. Физическое развитие детей: метод. пособие. - Тверь, 2001. - 50 с.

ОСОБЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ У НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ С РАЗНОЙ ОЦЕНКОЙ ПО ШКАЛЕ АПГАР

Кушкумбаева М.К.

Башкирский государственный университет. Уфа. Menslysha@mail.ru

Научный руководитель: проф., д.б.н. Шамратова В.Г.

В настоящее время отмечается рост рождения недоношенных детей, в России недоношенность составляет 7-10 % от общего числа новорождённых. По некоторым странам Европы она составляет до 20 % (ВОЗ 2005). Выживаемость недоношенных составляет около 99 % при рождении в 33-37 недель беременности, у глубоко недоношенных детей рождённых до 29 недель по различным данным составляет от 70-80 до 90-95 %. Причиной высокой смертности недоношенных часто являются проблемы адаптации всех органов и систем, в том числе и системы гемопоза.

Повышенная частота угнетения жизненно важных функций у недоношенного ребенка коррелирует с низкой оценкой состояния при рождении. В настоящее время, общепринятой методикой определения состояния новорожденных детей является шкала АПГАР. На первой и пятой минутах жизни врачи оценивают по 10 бальной системе следующие показатели: сердцебиение, частота дыхания, мышечный тонус, рефлексы, цвет кожных покровов. Шкала АПГАР имеет важнейшее диагностическое значение в неонатологии, т.к. помогает в выявлении у ребенка гипоксии, определении ее степени, обеспечивает быстрое реагирование врача на данное состояние, и оказание неотложной помощи ребенку, если это необходимо.

Состояние недоношенности и гипоксии обуславливает некоторые особенности формирования организма ребенка. Мы предполагаем, что это также отражается и на процессах гемопоза, что и послужило основанием для данного исследования.

Цель: Изучить особенности показателей периферической крови доношенных и недоношенных новорожденных с разной оценкой по шкале АПГАР.

Задачи:

1. Изучить особенности показателей периферической крови доношенных и недоношенных новорожденных.
2. Провести сравнительный анализ особенностей периферической крови у новорожденных детей с высокой и низкой оценкой по шкале АПГАР.

Оборудование для проведения исследования: Mindray BS 5300 и OLYMPUS AU400

Методы

исследования:

1. Общий анализ периферической крови в первые часы жизни (содержание гемоглобина, гематокрит, цветной показатель, абсолютное число эритроцитов, лейкоцитов и развёрнутая формула)
2. Биохимический анализ крови (концентрация глюкозы, белка, общего билирубина).

Для исследования было выделено 2 группы детей:

- доношенные дети
- недоношенные дети

Эти группы были разбиты на подгруппы в соответствии с баллами по шкале АПГАР:

2-3 балла, 4-5 баллов, 5-6 баллов, 7-8 баллов, 9-10 баллов.

В группу « доношенные дети» были отнесены дети, родившиеся в сроки 38-42 недели, с массой тела 2501 и более граммов и длиной тела 46 и более сантиметров, имея признаки

морфологической и функциональной зрелости, и оценку по шкале АПГАР 5-6, 7-8, 9-10 баллов соответственно.

К группе «недоношенные» были отнесены дети, рожденные в период от 22 до 37 недель срока беременности (либо от 154 до 259 дня, считая от первого дня последнего цикла женщины) с массой тела в промежутке от 500 грамм до 2.5 кг и длиной тела менее 45 см.

Результаты исследований

Показатели общего анализа крови

В периферической крови здорового новорожденного в норме при рождении содержание **гемоглобина** повышено (170 - 240 г/л). Как видно из приведенных данных, недоношенные дети имеют склонность к анемии, имея средний показатель 107г/л. С увеличением балла по АПГАР показатель гемоглобина также повышается, и у доношенных детей в среднем колебался от 177 г/л до 210 г/л, что соответствует нормативным показателям. **Количество эритроцитов** у недоношенных детей с низкими баллами по шкале АПГАР также ниже предполагаемой нормы. В норме уровень эритроцитов здорового новорожденного составляет $4,4-7,7 \times 10^{12}/л$. По результатам же нашего исследования у детей с 2-3 баллами уровень эритроцитов составил $3,2 \times 10^{12}/л$, с 4-5 баллами- $4,74 \times 10^{12}/л$, у доношенных детей: с 5-6 баллами- $5,2 \times 10^{12}/л$, 7-8 баллами- $5,7 \times 10^{12}/л$, 9-10 баллами- $6,22 \times 10^{12}/л$.

В норме у здорового новорожденного предполагается повышенное содержание гемоглобина и эритроцитов, что обуславливает и более высокий уровень гематокрита. У здорового новорожденного показатель гематокрита находится между 45-65%. По полученным данным, **гематокрит** у недоношенных детей с 2-3 баллами по шкале АПГАР в среднем составил 30,3%, с 4-5 баллами 49,02%, у доношенных детей с 5-6 баллами-52,8%, 7-8 баллами-58,4%, 9-10 баллами-62,7%. Прослеживается тенденция увеличения гематокрита с увеличением баллов по шкале АПГАР. Анализ крови здорового новорожденного в норме указывает на физиологический лейкоцитоз. В первый день жизни новорожденного уровень лейкоцитов в его крови находится в пределах $10-33 \times 10^9/л$. По результатам нашего исследования **показатели лейкоцитов** в зависимости от степени доношенности и количеству баллов по шкале АПГАР варьировали, но за границы нормы не выходили. Недоношенные дети с 2-3 баллами по шкале АПГАР имели средний показатель лейкоцитов $12,3 \times 10^9/л$, с 4-5 баллами- $17,07 \times 10^9/л$. Доношенные дети с 5-6 баллами- $20,6 \times 10^9/л$, с 7-8 баллами $17,95 \times 10^9/л$, 9-10 баллами- $18,59 \times 10^9/л$.

Нормальными показателями **общего количества тромбоцитов** у новорожденных детей считаются показатели от 170 до 480 $\times 10^9/л$. По результатам проведенного нами исследования, уровень тромбоцитов у доношенных и недоношенных детей достаточно сильно варьировал в зависимости от числа баллов по шкале АПГАР, но за пределы нормы не выходил. Отмечалось высокое среднее ($450 \times 10^9/л$) количество тромбоцитов у недоношенных детей с низкой оценкой по шкале АПГАР (2-3 балла). У недоношенных детей с оценкой 4-5 баллов данный показатель составил $278 \times 10^9/л$. У доношенных детей с 5-6 баллами- $293 \times 10^9/л$, 7-8 баллами- $308 \times 10^9/л$, 9-10 баллами $302,6 \times 10^9/л$.

Основное **количество лейкоцитов** в крови здорового новорожденного представлено сегментоядерными нейтрофилами (около 50–80%). Палочкоядерные нейтрофилы составляют 6–10%. По результатам нашего исследования данные показатели находились в пределах нормы, вне зависимости от степени доношенности и оценки по шкале АПГАР. В норме в крови здорового новорожденного **лимфоциты –составляют 20–25%, эозинофилы – 1–4%, моноциты – 3–12%**. По результатам нашего исследования данные показатели у всех детей, независимо от степени доношенности и оценки по шкале АПГАР, находились в пределах нормы.

МСНС (цветовой показатель) в **анализе крови**— это способность эритроцитов переносить к тканям гемоглобин, точнее, его количество. В норме цветовой показатель в

крови новорожденного 0,85-1,15 %. По результатам нашего исследования цветовой показатель у всех обследованных детей находился в пределах нормы.

Показатели биохимического анализа крови

Общий белок в крови здорового новорожденного находится в пределах от 49 до 69 г/л. По результатам нашего исследования показатели общего белка у детей с различной степенью доношенности и разной оценкой по шкале АПГАР находились в пределах нормы.

Норма глюкозы крови у здорового новорожденного 1,7-4,7 ммоль/л. По результатам нашего исследования у недоношенных детей с оценкой по шкале АПГАР 2-3 балла, данный показатель несколько выше нормы-5,8 ммоль/л, у остальных подгрупп детей-норма. Общий билирубин в норме у здорового новорожденного выше, чем у детей более старшего возраста, что объясняет физиологическую желтуху новорожденных. Показатель общего билирубина находится в пределах 17-68 мкмоль/л. По результатам нашего исследования, у недоношенных детей имеется склонность к гипербилирубинемии. У доношенных -норма.

Таким образом, по результатам нашего исследования можно сделать следующие **выводы:**

- гемопоэз новорожденных имеет особенности в зависимости от степени доношенности и оценки по шкале АПГАР
- у недоношенных детей с низкой оценкой по шкале АПГАР в основном преобладали изменения красного ростка крови, что скорее всего объясняется явлениями гипоксии в этих случаях
- у детей с низкой оценкой по шкале АПГАР (до 5 баллов) отмечается выраженное угнетение эритропоэза (низкие показатели гемоглобина, эритроцитов). Однако цветовой показатель у таких детей в основном находится в пределах нормы.
- показатели лейко-и миелопоэза в зависимости от оценки по шкале АПГАР варьируют незначительно, в основном находятся в пределах нормы
- В биохимическом анализе крови также отмечаются некоторые закономерные особенности: у недоношенных детей с низкой оценкой по шкале АПГАР(до 5 баллов) имеется склонность к гипербилирубинемии, что объясняет более частое возникновение у недоношенных поздних, затяжных желтух. Уровень глюкозы у таких детей несколько выше нормы. У доношенных детей биохимические показатели крови в пределах нормы.

Литература

- 1) Казюкова Т.В., Тулупова Е.В., Алиева А.М. и соав. Основные принципы лечения железодефицитной анемии у детей: эффективность, безопасность, индивидуальный подход. Consilium medicum: приложение «Педиатрия», 2014, 3: 74-79.
- 2) Чернов В.М., Тарасова И.С. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению железодефицитной анемии у детей. М., 2013.
- 3) Козинец Г.И., Сарычева Т.Г., Луговская С.А. и др. Гематологический атлас. М.: Практическая медицина, 2010.
- 4) Ковтун О.П., Шершнева В.Н. Динамические исследования показателей периферической крови у глубоконедоношенных детей в неонатальном периоде. Бюлл. сибирского отделения РАМН. Материалы конференции. Новосибирск, 2011: с. 15–17.

- 5) Грацианская А.Н. «Железодефицитная анемия» РМЖ «Медицинское обозрение» №35 от 23.12.2013 стр. 1786
- 6) Osendarp S., Murray-Kolb L., Black M. Case study on iron in mental development – in memory of John Beard (1947–2009) // Nutr. Rev. 2012. Vol. 68 (Suppl. 1). S48–S52.
- 7) Тихомиров А.Л. (ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» МЗ РФ), Сарсания С.И. Ночевкин Е.В. «Железодефицитные состояния в акушерстве и гинекологии. Грани проблемы»; «РМЖ» №1 от 31.01.2013 стр. 24
- 8) Володин Н.Н. (ред.) Неонатология. Национальное руководство, 2014
- 9) Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению ранней анемии недоношенных детей. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.fnkc.ru>, свободный.
- 10) Е.С. Сахарова, к.м.н., Е.С. Кешищян, д.м.н., профессор, Г.А. Алямовская «Анемия недоношенных детей. Патогенез, диагностика, лечение и профилактика», 2016
- 11) Демьянова Т. Г., Григорьянц Л. Я., Авдеева Т. Г., Румянцев А. Г. Наблюдение за глубоко недоношенными детьми на первом году жизни. М.: Медпрактика, 2016. 148 с

ОГЛАВЛЕНИЕ

РЕАКТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОРГАНИЗМА МУЖЧИН С ДИАГНОЗОМ РАК ПРОСТАТЫ Р.М.Агзямова	3
МОРФОСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОСТАТЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НОВООБРАЗОВАНИЯХ. Р.М.Агзямова	6
ЗАВИСИМОСТЬ ВИДОВОГО БОГАТСТВА РЕК ИНЗЕР И ЗИЛИМ АРХАНГЕЛЬСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН ОТ СТЕПЕНИ ИХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ Антипина Т.В.	10
ВЛИЯНИЕ РАЦИОНА КОШЕК И СОБАК НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И ОБМЕН ВЕЩЕСТВ Атнагулова Р.Р. Хусаинов Р.Ф.	12
ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ГОРМОНОВ В ЛИСТЬЯХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ПРОЦЕССЕ ИХ РАЗВИТИЯ З.А. Ахтямова, Л.Б. Высоцкая, С.Ю. Веселов, Г.Р. Кудоярова	14
ВЛИЯНИЕ Фолликулярной жидкости на процессы свободнорадикального окисления Багданова Г.М.	16
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СРЕД, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОПЛОДОТВОРЕНИИ И КУЛЬТИВИРОВАНИИ ЭМБРИОНОВ, С ДОБАВЛЕНИЕМ ЗАМЕНИТЕЛЯ БЕЛКА СЫВОРОТКИ (SERUM PROTEIN SUBSTITUTE – SPS) НА ПРОЦЕССЫ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ Багданова Г.М.	18
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕНАТАЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ НАНО- И МИКРОДИСПЕРСНОЙ СЕРЫ НА ОРИЕНТИРОВОЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РЕФЛЕКС КРЫС В ОНТОГЕНЕЗЕ Байкова Л.Ф., Федорова А.М	21
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИ ИНДУЦИРОВАННОГО МУТАГЕНЕЗА ХЛОПЧАТНИКА Э.А. Баймухаметова, С.В. Лаштабова, В.Ю. Головина, Б.Р. Кулуев	24
НЕЙРОГЛИАЛЬНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ЗОНАХ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА МИНДАЛЕВИДНОГО КОМПЛЕКСА МОЗГА ПРИ ДЕФИЦИТЕ ПОЛОВЫХ ГОРМОНОВ Э.Р. Башарова, И.И. Садртдинова	25
UTRICULARIA VULGARIS L. ОЗЕРА АСЛЫ – КУЛЬ Э.Р. Баянова	29
ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ <i>LENTINULA EDODES</i> В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ Г.Ф. Галимова	32

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕАГЕНТНОГО МЕТОДА И ЭЛЕКТРОФЛОТАЦИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МИКРОЭЛЕКТРОННОГО ПРОИЗВОДСТВА Э.Т. Галиуллина	34
ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕДЕНИЯ САМЦОВ КРЫС ЛИНИИ WAG/Rj1 ДО И ПОСЛЕ ВВЕДЕНИЯ ДОФАМИНА Е. И. Гилёва, З. Р. Хисматуллина	37
МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ТАРАКАНОВ <i>RYCNOSCELUS NIGRA</i> В УСЛОВИЯХ НЕВОЛИ А.Н. Гладких	40
ВЗАИМОСВЯЗЬ КОНЦЕНТРАЦИИ ТИРЕОТРОПНОГО ГОРМОНА И УРОВНЯ ГЛИКЕМИИ В КРОВИ БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ Г.С. Гималетдинова, О.И. Дацко, Ю.С. Данилова, А.И. Шигапова, М.И. Гарипова	42
ПОЛУЧЕНИЕ ТРАНСГЕННОЙ ПО <i>ROL</i> -ГЕНАМ <i>TRITICUM AESTIVUM</i> МЕТОДОМ БИОБАЛЛИСТИЧЕСКОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ Гумерова Г.Р., Кагирова А.С., Кулуев Б.Р.	44
ГЛИАЛЬНЫЙ КИСЛЫЙ ФИБРИЛЛЯРНЫЙ БЕЛОК – ОДИН ИЗ ВАЖЕЙШИХ МАРКЕРОВ ПАТОЛОГИИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ В.В. Денисова, И.И. Садртдинова, З.Р. Хисматуллина	46
ФАКТОРНАЯ СТРУКТУРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРАСНОЙ КРОВИ И ПРОЦЕНТНОГО СООТНОШЕНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НАНОЧАСТИЦ ДИОКСИДА ТИТАНА Зайнетдинова А.Т.	49
ОЦЕНКА РЕГЕНЕРИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ТРАНСГЕННЫХ ПО <i>ROL</i> -ГЕНАМ КОРНЕЙ ТАБАКА Кагирова А.С, Гумерова Г.Р., Кулуев Б.Р.	52
ПОДБОР УСЛОВИЙ ДЛЯ ИНДУКЦИИ КАЛЛУСА У <i>TAXUS BACCATA</i> Кагирова А.С., Гумерова Г.Р., Кулуев Б.Р.	54
СОЗДАНИЕ ГЕННО-ИНЖЕНЕРНОЙ КОНСТРУКЦИИ, НЕСУЩЕЙ ГЕН <i>TURBOGFP</i> Кагирова А.С, Гумерова Г.Р., Баймиев Ан.Х.	56
ПОИСК ИЗМЕНЕНИЙ НУКЛЕОТИДНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ 13 ЭКЗОНА ГЕНА <i>ATP7B</i> У ПАЦИЕНТОВ С БОЛЕЗНЬЮ ВИЛЬСОНА-КОНОВАЛОВА Э.М. Кагирова, А.С. Карунас, Е.В. Сайфуллина, Э.Г. Багаутдинова, Р.В. Магжанов, Э.К.Хуснутдинова	58
ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ФЕНИБУТ» НА УРОВЕНЬ ТРЕВОЖНОСТИ КРЫС ЛИНИИ WAG/RJ1 ДО И ПОСЛЕ ОВАРИОЭКТОМИИ Д.М. Клысова, И.И. Садртдинова	61
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ ОАО «БАШКИРАВТОДОР» ДУВАНСКОГО ДРСУ НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ А.В. Колобова, Л.З. Тельцова	64

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЛОСЕЙ В КАРМАСКАЛИНСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН Р.З.Кудаярова, А.Г. Яковлев	66
СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТИМУСА КРЫС НА ФОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НАНОЧАСТИЦ СЕРЫ Кулбаева А.Р., Федорова А.М., Шарафутдинова Л.А.	68
ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗООБЕНТОСА РЕКИ БЕРСУВАНЬ В.С. Левчук	72
ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЖЕНЩИН С МИОМОЙ МАТКИ ДО И ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ Мавлютова А.И.	75
ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕЙОМИОМ У ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА Мавлютова А.И., Мусина Л.А.	78
ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ БИОСЕНСОРЫ В.О. МаксUTOва, В.О. Цветков	80
БИОСЕНСОРЫ НА ОСНОВЕ МИКРООРГАНИЗМОВ В.О. МаксUTOва, В.О. Цветков	82
ВИДОВОЙ СОСТАВ И ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ БАШКИРСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ А.В. Москвина	84
ВЛИЯНИЕ N-ЭТИЛМАЛЕИМИДА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦЫ В НОРМЕ И ПРИ ДЕФИЦИТЕ ФОСФОРА А. Ф. Мухаррямова, Л.Н. Тимергалина, Г.Р. Кудоярова, С.Ю. Веселов, В.В. Федяев	86
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КОЖИ ЛИЦА ДО И ПОСЛЕ ИНЪЕКЦИОННОЙ МЕЗОТЕРАПИИ А.Р.Нафикова, З.Р.Хисматуллина	90
УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА Ю.А. Нугуманова, Л.З. Тельцова	92
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ЗАГРЕЗНЕНИЕ В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ ГОРОДА УФЫ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА Д.А. Попов, Л.З. Тельцова	94
ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ ПОЛИМОРФНОГО ВАРИАНТА ГЕНА ГЛЮКОКОРТИКОИД-ИНДУЦИРОВАННОГО ТРАНСКРИПТА 1 (<i>GLCC11</i>) В РАЗВИТИИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ Савельева О.Н., Карунас А.С., Федорова Ю.Ю., Мурзина Р.Р., Гатиятуллин Р.Ф., Эткина Э.И., Хуснутдинова Э.К.	96
АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ КРЫС ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРЕНАТАЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ МИКРО- И НАНОДИСПЕРСНОЙ СЕРЫ Сафиуллина Ф.Т., Федорова А.М.	99

КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ СОРТОВ ТОМАТОВ В КУЛЬТУРЕ IN VITRO С.И. Ступак	102
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЭКОЛОГИИ В.Д. Тимофеева, Р. М. Хазиахметов	103
ПОЛЕЗНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ Г.Р. Уранян	105
ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ АСТРОЦИТОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ АБСАНСНОЙ ЭПИЛЕПСИИ А.И. Файрушина, И.И. Садртдинова, З.Р. Хисматуллина	108
ОЦЕНКА УРОВНЯ ОНКОЛОГИЧЕСКОГО МАРКЕРА СА 125 В СЫВОРОТКЕ КРОВИ У ЖЕНЩИН РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП А.В. Халиуллина	111
СЕРОЛОГИЧЕСКИЙ МАРКЕР СА 125 В ДИАГНОСТИКЕ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ У ЖЕНЩИН А.В. Халиуллина	113
АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНА ТМЕМ18 (rs2860323, rs6548238) У ЖЕНЩИН С ОЖИРЕНИЕМ И ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА Г.И. Хаматдинова	115
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СЕГЕТАЛЬНЫХ СООБЩЕСТВА ЗАУРАЛЬЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН Г.Р.Хасанова	118
АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА Е.С. Чиглинцева, Л.З. Тельцова	122
ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В ГОРОДЕ СТЕРЛИТАМАКЕ А.Ф. Шангареева	124
ИЗМЕНЕНИЕ РОСТА И РЕДОКС-ПРОЦЕССОВ У ПРОРОСТКОВ ПШЕНИЦЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРЕПАРАТОВ НАНОРАЗМЕРНОЙ СЕРЫ З.И. Шарапова, Э.А. Хуснутдинов, И.А. Ярмухаметова	126
ВЛИЯНИЕ ОВАРИЭКТОМИИ НА ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФРОНТАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ НЕОКОРТЕКСА МОЗГА КРЫС Л.М. Шарипова, И.И. Садртдинова	130
ЗНАЧЕНИЕ БОБОВЫХ КУЛЬТУР В ПОВЫШЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ Шаяхметова А.С.	133
ПРОБЛЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С МЕДИЦИНСКИМИ ОТХОДАМИ Е.Ю. Юдин, Л.З. Тельцова	135
ЭМБРИОТОКСИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ НАНО- И МИКРОДИСПЕРСНОЙ СЕРЫ А. Р. Юсупов, Л. А. Шарафутдинова, И. А. Массалимов, З. Р. Хисматуллина, С.А. Башкатов	137
ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ КОЛЛОИДНЫМ РАСТВОРОМ ПОЛИСУЛЬФИДА КАЛЬЦИЯ НА АКТИВНОСТЬ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ У РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦЫ Ярмухаметова И. А.	140

МЕТОДЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ КАРЬЕРОВ Л.Р. Исхакова	143
РАСЧЕТ РАССЕЙВАНИЯ КАК МЕТОД ОЦЕНКИ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ Л.Р. Исхакова	146
ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ Г. УФА Л. В. Мазитова	148
ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РИСКА АУТОАГРЕССИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ Д.Р. Шарафутдинова, О.Г. Кондратьева	150
ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ТРЕВОЖНОСТЬЮ И УРОВНЕМ РИСКА АУТОАГРЕССИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ В ПОДРОСТКОВОМ ВОЗРАСТЕ Д.Р. Шарафутдинова, О.Г. Кондратьева	152
РЕСУРСНОЕ ЗНАЧЕНИЕ РАСТЕНИЙ ОКРЕСТНОСТЕЙ СЕЛА КРАСНОУСОЛЬСКИЙ ГАФУРИЙСКОГО РАЙОНА РБ С. А. Асылбаева	154
ОСОБЕННОСТИ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ С РАЗНОЙ ОЦЕНКОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПО ШКАЛЕ АПГАР Кушкумбаева М.К.	157
ОСОБЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ У НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ С РАЗНОЙ ОЦЕНКОЙ ПО ШКАЛЕ АПГАР Кушкумбаева М.К.	159