УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ

ТАВРИЧЕСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА им. В. И. Вернадского

Том 16 (55). № 2
БИОЛОГИЯ

Симферополь
2003

УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ

ТАВРИЧЕСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. В. И. ВЕРНАДСКОГО

Том 16 (55). - №2:
Серия «Биология»

Симферополь, Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского, 2003 г.
Журнал основан в 1918 г.

ISSN 1606-3715
Свидетельство о регистрации – серия КМ № 534
от 23 ноября 1999 года

Редакционная коллегия:

Багров Н. В. – главный редактор
Бержанский В. Н. – заместитель главного редактора
Ена В. Г. – ответственный секретарь

Редакционный совет:

Физические науки
Бержанский В. Н. (редактор отдела), Воляр А. В., Арифов Л. Я., Пономаренко В. И., Терез Э. И.

Математические науки
Донской В. И., Копачевский Н. Д. (редактор отдела), Кужель А. В., Персидский С. К., Чехов В. Н.

Биологические науки
Бугара А. М., Коренюк И. И., Сидякин В. Г., Темурьянц Н. А., Ивашов А. В., Юрахно М. В. (редактор отдела)

Химические науки
Дрюк В. Г., Коношенко С. В., Федоренко А. М., Чирва В. Я. (редактор отдела), Шульгин В. Ф.

Экономические науки
Ефремов А. В., Крамаренко В. И., Кудряшов А. П., Нагорская М. Н., Умковская Т. Я., Подсолонко В. А. (редактор отдела)

Географические науки
Багров Н. В., Боков В. А. (редактор отдела), Ломакин П. В., Олиферов А. Н., Пистун Н. Д., Позаченюк Е. А., Тарасенко В. С., Топчиев А. Г.

Филологические науки
Казарин В. П. (редактор отдела), Киречек П. М., Меметов А. М., Новикова М. А., Орехова Л. А., Петренко А. Д. Рудяков А. Н.

Исторические науки
Айбабин А. И., Буров Г. М., Дементьев Н. Е., Урсу Д. П., Филимонов С. Б., Юрченко С.В. (редактор отдела)

Философские науки
Берестовская Д. С., Лазарев Ф. В. (редактор отдела), Мартынюк Ю. Н., Николко В. Н., Шюркин А. Д.

Политические науки
Артюх П. И., Габриелян О. А. (редактор отдела), Кащенко С. Г., Хрянко П. А., Швецова А. В.

Педагогические науки
Апатова Н. В., Глузман А. В. (редактор отдела), Заслуженюк В. Н., Игнатенко Н. Я., Калин В. К.

© Таврический национальный университет, 2003 г.
Подписано в печать 25.03.2003 Формат 70x100 $^{1}/_{16}$
22,5 усл. п. л. 8,66 уч.-изд. л. Тираж 500. Заказ № 317.
Отпечатано в информационно-издательском отделе ТНУ.
ул. Ялтинская, 4, г. Симферополь, 95007

«Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского»
Научный журнал. Том 16(55). №2. Биология..
Симферополь, Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского, 2003
Журнал заснован в 1918 г.
Адреса редакции: ул. Ялтинская, 4, м. Симферополь, 95007
Надруковано у інформаційно-видавничому відділі Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Вул. Ялтинська, 4, м. Сімферополь, 95007

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 3-13.

УДК [581.54 : 581.526.52] (477.75)

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ ОДНОЛЕТНИХ СУККУЛЕНТНЫХ ГАЛОФИТОВ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ КРЫМСКОГО ПРИСИВАШЬЯ

Багрикова Н.А., Котов С.Ф.

Равнинный Крым относится к степной зоне, которая подразделяется на подзону типичных и пустынных степей. Присивашье занимает подзону пустынных степей. Данному району, в отличие от большей части территории Крыма, присуще наличие засоленных и солонцеватых почв; основными типами почв являются солонцовые, лугово-каштановые солонцеватые, темно-каштановые солонцеватые [1,2].

До введения в строй Северо-Крымского канала и интенсивного освоения земель для нужд сельского хозяйства, комплекс пустынных степей слагался из полынно-житняковых, полынно-типчаковых, полынно-типчаково-ковыльных сообществ, полынно-типчаковых и полынно-житняковых в сочетании с солянковыми сообществами и галофитными лугами, а также галофитных сообществ (полынно-кермековых и полынно-бескильницевых, иногда с обильным участием пырея в комплексе с солянковыми сообществами на солонцах и солончаках) [3]. Большая часть степей уже тогда была распахана, на их месте возделываются зерновые и овощные культуры, сады и виноградники. Остальные участки естественной растительности использовались в качестве пастбищ. К сегодняшнему дню экосистемы степной части Крыма и, в частности Присивашья, претерпели кардинальную антропогенную трансформацию – возникли новые агроценозы, антропогенно-нарушенные сообщества с различной степенью пастбищной дигрессии, увеличилась площадь засоленных земель, занятая галофитной растительностью. Лишь ничтожная доля территории Крымского полуострова (не более 3-4%) занята коренной растительностью [4]. Важнейшая задача современности – сохранение биологического разнообразия на нашей планете – делает актуальной проблему регионального масштаба: выделение наиболее сохранившихся ценозов Присивашья, их изучение и охрана. В рамках этой проблемы следует сделать акцент на вопросах, связанных с исследованием галофитных сообществ. С одной стороны, это ценозы, служащие эталонами естественной зональной растительности и по этой причине подлежащие включению в природно-заповедный фонд. С другой стороны, неуклонный рост засоленных земель, в результате неадекватных мелиоративных мероприятий и перевыпаса, делает необходимым разработку комплекса мер по рекультивации таких земель, важнейшей предпосылкой

чему служит детальное изучение распространения и структуры сообществ галофитной растительности.

Изучению растительности Крымского Присивашья посвящено большое количество работ (см. обзор [4]), но в подавляющем большинстве (в том числе и карта растительности Крыма [3]) они выполнены в период до 60-х годов XX века, то есть до ввода в действие Северо-Крымского канала и начала интенсивного сельскохозяйственного освоения земель. Сведения о современном состоянии галофитной растительности Крымского Присивашья фрагментарны [5,6] и в основном, касаются отдельных районов региона.

Ранее нами [4] на основании материалов полевых исследований, полученных в результате комплексных выездов, проведенных в 90-х гг., а также на основе анализа литературных данных была дана оценка современного состояния экосистем с характеристикой основных типов растительности Восточного и Центрального Сиваша от Арабатской стрелки на юго-востоке до мыса Джангора на северо-западе.

Целью данной работы является анализ распространения и структуры сообществ с участием однолетних суккулентных галофитов.

Материал и методы

Материалом для данной работы послужили свыше 110 описаний растительности с участием однолетних суккулентных галофитов, выполненные в Восточном и Центральном Присивашье в период с 1996 по 2001 г.г. с использованием стандартных геоботанических методик [7]. При классификации сообществ был использован доминантный подход. В ряде ценозов, расположенных в районе сел Заветленинское, Мелководное, Сливянка, проведены детальные исследования по изучению их функциональной (в понимании А.А.Корчагина [8]) структуры. В течение вегетационного периода, с начала июня по начало октября, с периодичностью раз в две недели, оценивалось пространственное распределение доминантных видов, морфологические параметры их жизненности, фенологическое развитие. Одновременно в этих сообществах на глубине корнеобитаемого слоя (5 - 8 см) отбирались почвенные пробы. В последующем определяли полевую влажность почвы и содержание в ней хлоридов и сульфатов [9].

Результаты и обсуждение

Большая часть растительных сообществ Присивашья сегодня в значительной степени трансформирована в результате интенсивного ведения сельскохозяйственого полевого и пастбищного производства, введения в строй Северо-Крымского канала, а вместе с ним развития орошаемого земледелия, рыборазводного хозяйства. Антропогенные преобразования привели к возникновению плавнево-литорального ландшафта, в который входит растительность нескольких типов: водной, болотной[1], луговой, галофитной и псаммофитной.

В настоящее время галофитные сообщества, включающие, по классификации Г.И. Билыка [11], суккулентно-травянистую, полукустарниковую и травянистую солончаковую формации, занимают на обследованной территории более 20% нераспаханных земель. Они встречаются по понижениям прибрежной полосы, на ракушечно-песчаных солончаковых почвах, по берегам водоемов, по понижениям и западинам кос и на участках с сильным перевыпасом. Наиболее развита данная растительность на территории Центрального Сиваша. В последние десятилетия здесь увеличилась площадь, занятая галофитными сообществами, чему в немалой степени способствовало интенсивное развитие в данном районе пастбищного скотоводства. Введение в эксплуатацию Северо-Крымского канала усугубило пастбищную дигрессию растительности. Поднятие уровня грунтовых вод, изреживание травостоя, уплотнение почвы (как следствие перевыпаса) вызвало вторичное засоление почв, которое привело к изменениям в растительном покрове. На многих участках на смену степным сообществам пришли галофитные.

Суккулентно-травянистая растительность, представлена на обследованной территории солеросовыми, солеросово-сведовыми сообществами, приуроченными к мокрым солончакам и прибрежным полосам, солеросово-бассиевыми и солеросово-триполиевыми, солеросово-бескильницевыми сообществами песчано-ракушечных почв приморской полосы и солеросово-галимионовыми, солеросово-петросимониевыми сообществами, распространенными на участках с более сформированными почвами. В табл. 1 показана встречаемость данных сообществ на территории Крымского Присивашья.

В монодоминантых солеросовых сообществах с проективным покрытием (40)60-80(90)% ценозообразователем является солерос солончаковый (*Salicornia perennans* Willd.)[2]. Эти сообщества, приуроченные к мокрым солончакам на понижениях приморской полосы, встречаются вдоль всего побережья Сиваша, часто отмечаются как переходные от водно-болотной растительности к луговой или степной. Ценозы ас. Salicornietum purum наиболее представлены в Центральном Присивашье в окр. Айгульского озера, на полуостровах Карача-Китай, Мартыный, Найман, в основании полуострова Чонгар. В Восточном Присивашье наиболее распространены в северной части – на полуострове Тюп-Тархан и на территории бывшего Калиновского военного полигона (мыс Безымянный), а также в районе сел Дмитровка и Любимовка, хотя фрагментарно встречаются на территории всего Крымского Присивашья.

Часто содоминантом солероса на приморских солончаках и по берегам лиманов

[1] Комплекс растительности представлен по схеме В.Д. Дубына, Ю.Р. Шеляг-Сосонко "Плавни Причерноморья" [10]. Мы называем "болотной" прибрежно-водную растительность, ядро которой состоит из типично болотных видов.

[2] *Salicornia europaea* L. в настоящее время рассматривается как *S. perennans* Willd. (солерос солончаковый) [12].

выступает сведа или бассия, и тогда образуются солеросово-сведовые или бассиево-солеросовые сообщества (*Salicornia perennans* (15-40%) + *Suaeda prostrata* Pall. (15-20%) + [*Bassia hirsute* (L.) Aschers. (10-20%]). В небольших количествах встречаются также *Tripolium vulgare* Nees (астра солончаковая), *Suaeda altissima* (L.) Pall. (сведа высокая), *Limonium mejeri* (кермек Мейера), *Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand.- Mazz. (одуванчик бессарабский). Проективное покрытие 30 – 70 %. Данные сообщества, как правило, создают мозаичные растительные группировки с чистыми зарослями солероса. Наибольшие по площади сообщества отмечены в окр. сел Октябрьское и Дмитровка, в основании Калиновского полигона севернее с. Прозрачное, окр. с. Зеленый Яр, Соленое Озеро. Небольшими фрагментами встречаются в окр. с. Присивашное (на косе), Львово, Красновка.

В солеросово-бескильницевых и солеросово-галимионо-бескильницевых сообществах, встречающихся на песчано-ракушечных почвах, содоминантом солероса выступает галимионе черешчатая или бескильница (*Salicornia perennans* (15 – 40%) + *Puccinellia fominii* Bilyk (10-30%) + [*Halimione pedunculata* (L.) Aell. (15 – 40%)]). Кроме этого встречаются *Limonium mejeri*, *Tripolium vulgare*, *Salsola soda* (L.) (солянка содоносная), *Artemisia santonica* L., *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb. (сарсазан шишковатый). Общее проективное покрытие 30 – 60%. Данные сообщества часто встречаются как переходные от солончаковых к полынно-кермековым или полынно-бескильницевым сообществам. Кроме этого отмечаются мозаичные сообщества, с различной долей участия *Salicornia perennans*, *Halimione pedunculata*, *Puccinellia fominii*, *Suaeda prostrata* и др. галофитов. Данные сообщества отмечены как в Восточном Присивашье – в окр. с. Кулички и в устье р. Салгир, сел Урожайное – Некрасовка, в основании полуострова Тюп-Тархан, так и Центральном Присивашье – в окр. с. Володино, полуострове Мартыный, в окр. Айгульского озера.

В солеросово-галимионовых и солеросово-петросимониевых сообществах, встречающихся на приморской низменности и по берегам соленых озер на участках с более сформированными почвами, содоминантом солероса выступают галимионе (*Salicornia perennans* (15 – 40%) + *Halimione pedunculata* (15 – 40%) или петросимония (*Salicornia perennans* (15 – 40%) + *Petrosimonia oppositifolia* (Pall.) Litv. (10 – 30%), к которым в небольшом количестве примешиваются *Tripolium vulgare*, *Puccinellia fominii*, *Atriplex tatarica* L. Общее проективное покрытие 35 – 60%. Наибольшие по площади фрагменты солеросово-галимионовых сообществ отмечены в местах наибольшего перевыпаса или подтопления почв грунтовыми водами в окр. с. Володино, на полуостровах Карача-Китай, Мартыный, в окр. Айгульского озера, у устья р. Салгир, окр. с. Стефановка, в окр. с. Кулички, хотя встречаются также в окр. с. Присивашное-Урожайное, Львово, Шубино, Октябрьское-Некрасовка, Дмитровка, Заречное, Завет-Ленинское. Солеросово-петросимониевые сообщества отмечены в центральной части Сиваша, в частности в окр. с. Зеленый Яр, севернее Айгульского озера.

Ведущими абиотическими факторами, контролирующими состав и распределение

Таблица 1

Распределение фитоценозов с участием однолетних суккулентных галофитов на территории Крымского Присивашья

Виды	Участки														
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
АССОЦИАЦИИ И ФОРМАЦИИ															
Солеросовая															
Общее проективное покрытие	(60)70-90%														
Salicornia perennans	3-5	4-5	3-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5	4-5	4-5	3-5	4-5
Занимаемая площадь	Б	А	А	В	В	А	Б	Б	Г	Г	Г	В	В	В	В
Общее проективное покрытие			40-60%	60-80%	60-80%	70-90%	60-80%		+		40-50%	50-70%	60-80%	70-80%	40-60%
Salicornia perennans			2-3	3-4	3-4	1-3	3-4				1	1-3	1-2	3-4	1-2
Halimione pedunculata			1-2	1-2	+-4	2-4	1-2				1-2	2-3	2-3	2-3	1-2
Limonium meyeri				+-1		+-1									+
Puccinelia fominii			+			+-1					+	+-1	+-1	+	
Tripolium vulgare						1						1-2	+		+
Elytrigia repens (L.) Nevski						1*									
Eremopyrum triticum (Gaertn.) Nevski						+-1								+-1	
Занимаемая площадь			А	Б	В	В	В		Б		А	Б	В	Г	Б
Солеросово-сведовая															
Общее проективное покрытие	60-80%			40-60%					60-80%		60-80%	60-90%			40-60%
Salicornia perennans	4			3					3		3-4	2-4			2-3
Suaeda altissima				2											
Suaeda prostrata	2-4			1					1-2		1-2	+-3			2-3
Tripolium vulgare	+-1			2-3							+-1	1-4			+-1

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Petrosimonia oppositifolia				1											
Limonium meyeri				1											
Kochia prostrata (L.) Schrad.				+-1											
Halocnemum strobilaceum				1-2*											
Frankenia hirsuta L.												+-1			
Taraxacum bessarabicum												1-2			
Puccinelia fominii												+-1			
Занимаемая площадь	А			А					В		А	Б			А
Солеросово-петросимониевая															
Общее проективное покрытие												50-70%			50-80%
Salicornia perennans												2-3			1
Petrosimonia oppositifolia												1-3			2-4
Halimione pedunculata												+-1			
Puccinelia fominii												1			
Tripolium vulgare												+			
Eremopyrum triticum												+-1			
Занимаемая площадь												Б			А
Солеросово-галимионово-бескильницевая															
Общее проективное покрытие				60-80%	50-80%	60-80%				50-70%				60-80%	
Salicornia perennans				3-4	3-4	3				3				3-4	
Halimione pedunculata				3	3	3				2				1-2	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Puccinelia fominii				3	3-4	2-3				1				1-2	
Limonium mejeri				R	+	+-1				1					
Salsola soda				1											
Halocnemum strobilaceum				1*	1	1-2*									
Artemisia santonica					+	+-2									
Tripolium vulgare					1	1-2				+					
Suaeda prostrata														+	
Limonium caspium (Willd.) Gams														+-1	
Занимаемая площадь					Г	А				А					
Солеросово – бескильницевая															
Общее проективное покрытие				60-80%											
Salicornia perennans				4											
Puccinelia fominii				1											
Suaeda prostrata				+-1											
Занимаемая площадь				А											
Переходные															
Солеросовая + солеросово-галимиоиовая							40-60%	40-60%			40-60%	50-60%		30-60%	50-60%
Занимаемая площадь							Б	В			Б	А		В	В
Солеросовая + солеросово-сведовая	30-40%	20-40%		40-60%	30-40%						40-60%	50-60%			
Занимаемая площадь	А	Б		А	В						А	Б-В			

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
Солеросовая + бассиево-солеросовая									40-60%						
Занимаемая площадь									А						
Солеросово-галимионовая + солеросово-сведовая												40-60%			
Занимаемая площадь			А									Б			
Солеросово-галимионовая + солеросово-галимионово-бесскильницевая															
Занимаемая площадь															

УЧАСТКИ: I – Каменское-Львово; II – Красновка; III – Шубино-Лиманка; IV – Урожайное-Некрасовка; V – Дмитровка-Кулички; VI – устье р. Салгир-Любимовка; VII – Сливянка-Стефановка; VIII – Антоновка-Родное; IX – Калиновский полигон; X – Тюп-Тархан; XI - Столбовое-Медведевка-Предмостное; XII – Соленое озеро-Зеленый Яр; XIII – Найман; XIV – п-ова Карача-Китай - Мартыный; XV – оз. Айгул-мыс Джангора.

Обилие и проективное покрытие вида. До 5% проективного покрытия: R – единичные особи, + - до 10-15 особей на площадку, 1 – до 100 особей; 2 – 5-25%; 3 – 26-50%; 4 – 51-75%; 5 – 76-100%.

* – вид встречается куртинами в составе сообщества; (1-3) – вариант из нескольких видов внутри типичного типа растительности.

Занимаемая площадь: А – до 50 га, Б – от 51 до 100 га, В – до 500 га, Г – более 500 га.

галофитных сообществ, являются степень засоления и увлажненности экотопа [13]. Наиболее высокой галотолерантностью из рассмотренных нами однолетних суккулентных галофитов обладает *S. perennans;* его экологический оптимум соответствует содержанию NaCl в пределах 2 – 3% [14, 15]. Анализ почвенных образцов показал, что сообщества с участием *S. perennans* приурочены к экотопам с наибольшим содержанием хлорид-анионов и сульфат-анионов. При этом необходимо ориентироваться в первую очередь на содержание хлорид-аниона, так как он гораздо токсичнее сульфат-анионов и в большей мере лимитирует жизненность и распространение растений засоленных почв [16]. Так для экотопов, занимаемых сообществами петросимониево-солеросовых и солеросово-галимионовых ассоциаций содержание хлорид-аниона колеблется в пределах от 2,1% до 2,5%, для сообществ сведово-галимионовой ассоциации содержание в почве Cl^- составляет 1,7%, а для ценозов петросимониево-галимионовой ассоциации – 1,2%.

Галофитная растительность характеризуется ярко выраженной мозаичностью. Пятна мозаики имеют различные размеры и, как правило, их появление сопряжено с неоднородностью в нано- и микрорельефе. Г.И. Билык в своей сводке, посвященной обзору галофитной растительности Украины [11], строил эколого-топографические ряды ассоциаций для каждой из формаций галофитной растительности. Ряд, отражающий последовательную смену на местности сообществ с участием однолетних суккулентных галофитов, приведен нами для участка галофитной растительности в окрестностях с. Мелководное (табл. 2). Ряд построен вдоль градиента повышения в рельефе. Рельеф является опосредованным экологическим фактором – как видно из табл.2, повышение в рельефе связано с уменьшением влажности почвы и сообщества в виде небольших полос сменяют друг друга. Полярные концы градиента представлены сообществами ас. Salicornietum purum, приуроченными к депрессиям в рельефе с наиболее влажными почвами и сообществами ас. Petrosimonietum oppositifoliae purum, занимающими более сухие возвышенные участки. В данном случае содержание влаги в почве выступает на первый план в определении состава галофитных сообществ, т.к степень засоления почвы ограничена очень узким диапазоном содержания хлоридов и сульфатов (табл. 2).

Сообщества с участием однолетних суккулентных галофитов представляют собой ценотически выработанные образования, которые организованы между взаимодействиями растений, и прежде всего конкурентными взаимоотношениями. Ценотические факторы проявляются на уровне популяций, влияя на распределение таких популяционных характеристик, как численность, жизненность, биомасса, и их действие протекает на фоне ведущих абиотических факторов – засоления и влажности экотопа [17].

В дальнейшем необходимы детальные исследования галофитной растительности Крыма для создания карты современной растительности полуострова и мониторинга антропогенного влияния в целях предотвращения негативных последствий деятельности человека.

Таблица 2

Расположение сообществ однолетних суккулентных галофитов на градиенте повышения в рельефе

Повышение в рельефе ⟸						
Сообщество						
Petrosimonietum oppositifoliae purum	Halimionetum (pedunculatae) petrosimonio-sum (oppositifoliae)	Halimionetum pedunculatae purum	Suaedetum prostratae purum	Halimionetum (pedunculatae) salicorniosum	Suaedetum (prostratae) salicorniosum	Salicornietum purum
Влажность почвы, в %						
2000 год						
8,6	10,9	11,2	-	15,8	-	18,4
2001 год						
5,3	6,6	8,3	8,4	9,2	10,0	11,6
Содержание солей в почве, в % (Cl^- / SO_4^{2-})						
2000 год						
0,28 / 0,64	1,17 / 1,39	1,39 / 1,60	-	1,08 / 1,07	-	1,33 / 0,85
2001 год						
0,26 / 0,89	0,71 / 0,88	0,96 / 1,96	1,54 / 1,64	1,82 / 2,38	1,09 / 1,25	1,07 / 1,85

Список литературы

1. Иванов В.Ф., Иванова А.С. Почвенно-климатические условия Присивашья Крыма и влияние их на рост растений // Современное состояние Сиваша. Сборник научных статей. – Киев: Wetlands International - AEME, 2000. – С. 3-9.
2. Подгородецкий П.Д. Крым: Природа. Справ. изд. – Симферополь: Таврия, 1988. – 192 с.
3. Рубцов Н.И., Махаева Л.В., Котова И.Н. Растительный покров // Ресурсы поверхностных вод СССР. Украина и Молдавия. – Т.6. Крым. – Вып.4. – Л., 1966. – С. 36 – 50.
4. Багрикова Н.А. Современное состояние растительного покрова Крымского Присивашья и перспективы охраны // Современное состояние Сиваша. Сборник научных статей. – Киев: Wetlands International - AEME, 2000. – С. 27 – 37.
5. Котов С.Ф. Структура сообществ ассоциации Salicornietum bassiosum (hirsutii) на охраняемых территориях Крымского Присивашья // Заповедники Крыма на рубеже тысячелетий: матер. республ. конфер. (Симферополь, 27 апр. 2001). – Симферополь, Б.и., 2001. - С.68 – 69.
6. Котов С.Ф. Суккулентно-травянистая настоящая солончаковая растительность урочища "Калиновка" //Заповедники Крыма. Биоразнообразие на приоритетных территориях: 5 лет после Гурзуфа: матер. II научн. конфер. (Симферополь, 25-26 апр. 2002 г.). – Симферополь, Б.и., 2002. – С.134 – 136.
7. Летняя практика по геоботанике: Практическое руководство / Под ред. В.С.Ипатова. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1983. – 175 с.

8. Корчагин А.А. Строение растительных сообществ // Полевая геоботаника. – Т.5. – Л.: Наука, 1976. – С.7 – 320.
9. Александрова Л.Н., Найденова О.А. Лабораторно-практические занятия по почвоведению. – Л.: Колос, 1976. – 280 с.
10. Дубына В.Д., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Плавни Причерноморья. – Киев: Наукова думка, 1989. – 272 с.
11. Білик Г.І. Рослинність засолених ґрунтів України. – К.: Вид-во АН УРСР, 1963. – 296 с.
12. Цвелев Н.Н. Род 18. Солерос – Salicornia L. // Флора Восточной Европы. – СПб.: Мир и семья-95, 1996. – Т.9. – С.73 – 74.
13. Burchill C.A., Kenkel N. C. Vegetation-environment relationships of an inland boreal salt pan // Can. J. Bot. –1991. – V.69. – №4. – P. 722 – 732.
14. Горышина Т.К. Экология растений. – М.: Высшая школа, 1979. – 368с.
15. Ungar I.A., Benner D.K., McCraw D.C. The distribution and growth of *Salicornia europaea* an inland salt pan // Ecology. – 1979. – V.60, №2. – P.329 – 336.
16. Строгонов Б.П. Метаболизм растений в условиях засоления // Тимирязевские чтения. – Вып.33. – М.: Наука, 1973. – 51 с.
17. Котов С.Ф. Функциональная структура некоторых сообществ класса Thero-Salicornietea R.Tx. et Oberd. 1958 в Крыму // Укр. фітоцен. збірн. – Київ, 1998. – Сер. С. – Вип. 1 (10). – С.76 – 83.

Поступила в редакцию 10.03.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 14-18.

УДК 598.288 (477.5)

ОЦІНКА ЗАЛЕЖНОСТІ ЧИСЕЛЬНОСТІ ЛУЧНОЇ ТА ЧОРНОГОЛОВОЇ ТРАВ'ЯНОК ВІД СТРУКТУРИ БІОТОПУ ТА ВПЛИВУ АНТРОПОГЕННИХ ФАКТОРІВ В УМОВАХ КРЕЙДЯНИХ СХИЛІВ ЛІВОБЕРЕЖНОЇ УКРАЇНИ

Банік М.В.

Вступ

Співіснування споріднених видів зі схожими екологічними потребами в межах одних і тих самих угруповань спонукає до визначення механізмів, що його забезпечують. Вирішення питання про зв'язок змін чисельності виду із змінами характеристик біотопу є одним з основних засобів у спробах розв'язання цієї проблеми [1]. Такі дослідження дають можливість оцінити біотопічні потреби виду у порівнянні з іншими екологічно близькими видами. Якщо припустити, що рівень чисельності відбиває потреби виду у певних структурних характеристиках біотопу, можна проаналізувати залежність чисельності екологічно близьких видів птахів у межах певного біотопу від його структурних ознак та інших факторів впливу. Оскільки цей аналіз проводиться за даними, що характеризують певне угруповання, можна також оцінити рівень взаємного впливу чисельності споріднених видів, тобто оцінити ступінь їхньої взаємодії у структурі угруповання.

Для такого аналізу нами були обрані два види птахів родини дроздових – лучна (*Saxicola rubetra (L., 1758)*) та чорноголова трав'янки (*S. torquata (L., 1766)*). Обидва види досить схожі за своїми екологічними ознаками та зустрічаються в одних і тих самих біотопах, зокрема в умовах луків та лучних степів. Важливо також зазначити, що чорноголова трав'янка у 60-ті роки XX сторіччя розширила свій ареал та заселила саме ті регіони на сході України, де проводились наші дослідження.

Попередній аналіз екології трав'янок на території північно-східної України свідчить про істотні відміни у чисельності обох видів та менш значні розходження щодо спектру біотопів, в яких вони гніздяться [2]. На території північно-східної України в більшості біотопів рівні чисельності двох видів трав'янок відрізняються приблизно на порядок, проте в умовах крейдяних схилів цей розрив проявляється в найменшому ступені [3]. Саме тому для вивчення залежності чисельності трав'янок від факторів природного та антропогенного походження були обрані ці біотопи.

Крейдяні відслонення, що поширені вздовж корінних берегів річок та по схилах великих яруг та балок Східної України, – це ландшафти, в яких сформувались та

збереглись унікальні угруповання рослин із значною часткою ендемічних та реліктових видів. Рослинні угруповання крейдяних схилів здавна привертали увагу ботаніків та вивчені досить добре [4; 5], але досі дуже мало відомо про склад та структуру угруповань птахів цих біотопів. Дана робота є частиною більш детального дослідження угруповань птахів крейдяних схилів з поглибленим вивченням екології деяких видів. Робота виконувалась за планом природоохоронного проекту Chagra'2000, який фінансувався за природоохоронною програмою BP/BirdLife International/Fauna & Flora International Conservation Programme. Автор з радістю висловлює щиру подяку всім тим, хто приймав участь в експедиційних виїздах, а особливо – А.А. Атемасову, Т.А. Атемасовій, Є.В. Скоробогатову, Р.Є. Щербаковій, О. Целіщеву та А.С. Влащенко.

Матеріал та методи

Чисельність лучної та чорноголової трав'янки вивчалась автором у межах широкомасштабного дослідження екосистем та, зокрема, угруповань птахів крейдяних відслонень північно-східної та Східної України, яке проводилось групою співробітників та студентів Харківського національного університету. У травні, червні та липні 2000 року в ході експедиційних виїздів були обстежені крейдяні відслонення в межах всієї області їх поширення в Україні, а саме, на території Сумської (Глухівський р-н), Харківської (р. Вовча, р. Оскіл, р. Сів. Донець), Луганської (р. Кобилка, р. Айдар) та Донецької (р. Сів. Донець, р. Кринка) областей.

Обліки чисельності гніздових птахів було проведено у 24 пунктах на 35 облікових маршрутах. При цьому застосовували маршрутну методику Д. Хейна [6] у модифікації Ю.С. Равкіна [7] без обмеження ширини облікової смуги з роздільним обчисленням щільності населення за інтервалами дистанції виявлення. Одночасно на маршрутах оцінювали такі параметри біотопу, як тип профілю схилу, положення маршруту на профілі, експозицію, кут схилу, тип субстрату, стратифікацію та середню висоту рослинного покриву, загальне проективне покриття, співвідношення злаків та різнотрав'я у рослинному покриві за проективним покриттям. Серед факторів впливу враховували ерозію (два параметри – відносну кількість елементів ландшафту ерозійного походження, а саме, яруг, байраків тощо, на маршруті – показник ерозії I, та відношення їхньої сумарної ширини до загальної довжини маршруту – показник ерозії II), ступінь пасовищного навантаження, присутність крейдяних кар'єрів та насаджень деревних порід, наприклад, сосни звичайної та робінії. В процесі аналізу, як один з факторів, враховували також географічні координати пунктів обліку. Середня довжина облікових маршрутів становила 1,8 км, а взагалі з обліками було пройдено 61,9 км. Для кожного виду розраховували щільність населення (ос/км^2), частку участі в населенні птахів угруповання (%) та зустрічальність (ос/км). Ці показники потім також враховували як фактори впливу на інший вид. Всі усереднені параметри чисельності розраховували як середньозважені, оскільки довжина облікових маршрутів не була постійною величиною. Для оцінки розбіжностей між рівнями чисельності трав'янок застосовували критерій Уілкоксона, а для дослідження залежності чисельності від параметрів структури

біотопу та інших факторів використовували множинний лінійний регресійний аналіз (стандартна блочна регресія і покрокова регресія) та тест Крускала-Уолліса [8]. Кількісні змінні для використання в регресійному аналізі були нормалізовані. Всі розрахунки виконували за допомогою програмного пакету Statistica for Windows 5.0.

Результати та обговорення

Результати дослідження свідчать про серйозні відміни у рівні чисельності двох видів трав'янок. Чисельність лучної трав'янки навіть в умовах крейдяних схилів, значно вище, ніж у чорноголової. Лучна трав'янка часто відіграє роль домінанта угруповань птахів крейдяних схилів, а частка її участі в населенні складає при цьому біля 20%. Відміни у щільності населення обох видів на крейдяних схилах виявились вірогідними на високому рівні (критерій Уілкоксона; T = 46,0; p = 0,0006). Дані щодо чисельності двох видів трав'янок та їхньої участі у формуванні населення птахів крейдяних схилів наведені у Таблиці 1.

Таблиця 1

Чисельність лучної та чорноголової трав'янок в угрупованнях птахів крейдяних схилів Північно-східної та Східної України

Вид	Показники чисельності		
	Щільність населення, ос/км^2	Частка участі у населенні, %	Зустрічальність, ос/км
Лучна трав'янка	36,8 ± 0,19	7,8 ± 0,18	3,6 ± 0,17
Чорноголова трав'янка	14,3 ± 0,30	3,5 ± 0,27	1,4 ± 0,28

Аналіз даних було проведено із застосуванням множинної лінійної регресії та тесту Крускала-Уолліса. Регресійні моделі дуже добре пояснюють дисперсію величини щільності населення лучної трав'янки (коефіцієнт детермінації, R^2, для стандартної блочної регресії та для покрокової регресії становить 0,923 та 0,721, відповідно), та дещо гірше – дисперсію величини частки участі цього виду в населенні (R^2 дорівнює 0,874 та 0,610 відповідно). До моделі покрокової регресії для показника щільності населення увійшли три незалежні змінні: кут схилу, показник ерозії II та географічна довгота (всі вони дали вірогідні ?-коефіцієнти регресії). Схожі результати були отримані і у моделі покрокової регресії для величини частки участі в населенні: до складу основних незалежних змінних увійшли кут схилу, показник ерозії II, показник ерозії I та середня висота чагарникового ярусу, проте всі ?-коефіцієнти регресії виявились невірогідними.

За допомогою тесту Крускала-Уолліса були виявлені значущі зв'язки між показниками чисельності лучної трав'янки (щільність населення, доля участі і зустрічальність) та ступенем ерозії крейдяних схилів (показник ерозії I; H = 12,32; p =

0,02, H = 11,70; p = 0,02, H = 13,87; p = 0,01; відповідно). Ці дані добре узгоджуються з наведеними вище результатами регресійного аналізу. Чисельність лучної трав'янки пов'язана з рівнем ерозії, проте характер цієї залежності досить складний. Чисельність виду вище на ділянках з добре розчленованим рельєфом, де вище відносна кількість елементів ландшафту ерозійного походження. Проте переважання широких балок та яруг в рельєфі несприятливо позначається на чисельності лучної трав'янки. Звертає на себе увагу і зв'язок між чисельністю виду та такими параметрами, як кут схилу і географічна довгота.

Регресійні моделі виявились також виключно потужними у поясненні дисперсії щільності населення чорноголової трав'янки (R^2 для стандартної блочної регресії та покрокової регресії становить 0,931 та 0,907 відповідно) та дещо гіршими у поясненні дисперсії величини частки участі цього виду в населенні (R^2 дорівнює 0,788 та 0,762, відповідно). Моделі покрокової регресії дозволили визначити цілу низку факторів, що впливають на чисельність виду. Серед них можна назвати проективне покриття (єдиний вірогідний ?-коефіцієнт для регресії щільності населення), середню висоту трав'янистої, чагарникової та деревної рослинності (вірогідні ?-коефіцієнти для двох останніх параметрів у регресії частки участі в населенні), співвідношення злаків та різнотрав'я у рослинному покриві, кут схилу, географічну широту (вірогідний ?-коефіцієнт у регресії частки участі в населенні) та показник ерозії II. Результати тесту Крускала-Уолліса додатково вказують вплив на чисельність виду тих факторів, що не були враховані в регресійних моделях, а саме, експозиції схилу (для щільності населення – H = 11,26; p = 0,01; для частки участі в населенні – H = 10,19; p = 0,02) та присутності насаджень деревних порід (для частки участі в населенні – H = 4,77; p = 0,03). Серед вказаних залежностей слід зазначити наявність певного географічного тренду: чисельність чорноголової трав'янки, виду південного походження, зменшується в північному напрямку. Важливим є також і зв'язок з показниками ерозії: цей фактор негативно впливає на чисельність виду. Всі зв'язки з показниками висоти різних ярусів рослинного покриву можна пояснити, зважаючи на виключну роль співвідношення присад, за їхньою висотою в структурі територій чорноголових трав'янок.

Звертає на себе увагу те, що хоча обидва види трав'янок подібні один до одного щодо особливостей поведінки та спектрів живлення [9], їхня чисельність в межах одного біотопу може залежати від різних факторів, що стосується і параметрів біотопу, і впливу природних та антропогенних факторів. Лише деякі фактори впливають на обидва види, зокрема, кут схилу (дуже важливий параметр, який частково обумовлює й особливості рослинного покриву) та ступінь ерозії (можливо, найважливіший фактор, що визначає структуру дослідженого біотопу).

Спеціальну увагу приділяли оцінці можливих взаємних зв'язків між чисельністю обох видів трав'янок. Проте жоден з використаних нами методів не був здатний виявити будь-які значущі взаємозалежності між показниками чисельності двох видів трав'янок в умовах крейдяних схилів. Ці результати свідчать про те, що досліджені види не

вступають в конкурентні відносини, які б могли позначатися на рівні їх чисельності. Спільне існування двох споріднених видів в умовах одного і того самого біотопу без суттєвої конкуренції можливе завдяки серйозним відмінам в їхній територіальній поведінці, а також завдяки різним вимогам до особливостей гніздового біотопу, що виявлені в результаті даного дослідження.

Висновки

1.Рівень чисельності лучної та чорноголової трав'янок в умовах крейдяних схилів Лівобережної України в значній мірі визначається параметрами структури біотопу (кут схилу, експозиція, проективне покриття тощо) та ступенем впливу деяких природних та антропогенних факторів (ерозія, створення лісонасаджень), що враховувалися в аналізі даних. Рівень чисельності двох видів трав'янок в умовах крейдяних схилів визначається, здебільшого, різними факторами, що вказує на серйозні відміни у їхніх вимогах до структури гніздового біотопу та у толерантності до дії певних факторів впливу.

2.Зв'язок між деякими параметрами структури біотопу та чисельністю трав'янок можна пояснити як результат переважного вибору птахами територій з певними структурними ознаками у межах даного біотопу.

3.Між рівнями чисельності двох видів трав'янок не знайдено значущих залежностей, що можна розцінювати як свідоцтво на користь відсутності суттєвої конкуренції між ними.

Список літератури

1. Wiens J.A. The Ecology of Bird Communities. Vol. 1. Foundations and Patterns.- Cambridge University Press, 1989. – 539 p.
2. Баник М.В., Вергелес Ю.И. Численность и биотопическое распределение лугового и черноголового чеканов на территории северо-востока Украины// Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии. Мат-лы межд. конф. (XI орнитол. конф.). Республика Татарстан (29 янв. – 3 фев. 2001 г.). – Казань, 2001. – С. 67 – 69.
3. Баник М.В. Роль популяций лугового и черноголового чеканов в структуре населения птиц меловых склонов Восточной Украины // Структура и функциональная роль животного населения в природных и трансформированных экосистемах: Тезисы I межд. конф., 17–20 сент. 2001а. – Днепропетровск: ДНУ, 2001. – С. 115 – 116.
4. Семенова-Тян-Шанская А.М. Биология растений и динамика растительности меловых обнажений по р. Деркул// Тр. Бот. ин-та АН СССР.- 1954. - Сер. III (Геоботаника). – Вып. 9. – С. 578 –645.
5. Морозюк С.С. Екологічний та географічний аналіз флори крейдяних відслонень басейну р. Сіверський Донець // Укр. бот. журн. – 1971. – Т. 28. – № 2. - С. 175 –180.
6. Hayne, D.W. An examination of the strip census methods for estimating animal populations// J. Wildlife Management. – 1949. – V. 13. – p. 145 –157.
7. Равкин Ю.С. К методике учета птиц в лесных ландшафтах // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае (Северо-Восточная часть). – Новосибирск: Наука (Сиб. отд.), 1967. – С. 66 –75.
8. Компьютерная биометрика/ Под ред. В.Н. Носова. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 232 с.
9. Кузьменко В.Я. Особенности экологии чеканов в условиях осушенных площадей Среднего Приднепровья // Вестн. зоол. – 1977. – № 4. – С. 32 –37.

Поступила в редакцию 15.03.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 19-22.

УДК 635. 761

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ НЕКОТОРЫХ ГИБРИДОВ КОРИАНДРА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ВОДНОГО ОБМЕНА

Бардыга Р. В., Карпова Г. Я., Омельченко И. Е.

Введение

Кориандр – ценная широко распространенная эфиромасличная культура. Среди возделываемых эфироносов кориандр занимает свыше 80% всей площади, занятой под эфиромасличные культуры [1].

Одним из направлений в селекции кориандра является создание сортов, адаптированных к засушливым условиям юга Украины.

По П. А. Генкелю (1982), засухоустойчивость – сложное свойство растений, определяющее их способность адаптироваться к обезвоживанию и высокой солнечной инсоляции, сохраняя при этом нормальный рост, развитие и плодоношение[2].

Засуха южных регионов отрицательно влияет на урожайность возделываемых сортов кориандра. Это проявляется в недоборе урожая на 50-60 %.

Дать полную характеристику устойчивости к засухе возможно только на основе всестороннего наблюдения за процессами жизнедеятельности растений в различные периоды их развития.

Засухоустойчивость сортов кориандра в сочетании с высокой продуктивностью – одна из задач нашей работы.

Материал и методы исследования

Материалом для проведения исследования послужили гибриды кориандра, полученные при прямых и обратных скрещиваниях сортов и коллекционных образцов, которые являются исходным материалом в селекции кориандра на засухоустойчивость и высокую продуктивность.

Исследования проводили в п. Крымская Роза Белогорского района. Посев гибридов был проведен в селекционном севообороте института на опытных участках. Каждый гибрид занимал делянку площадью 1,2м ^{2}. Год изучения гибридов был засушливым, что учитывалось при их характеристике.

В характеристике гибридов были использованы следующие показатели: водоудерживающая способность, водный дефицит, масса 1000 плодов, массовая доля эфирного масла.

Оценка гибридов была проведена в полевых [3] и лабораторных условиях. Водоудерживающая способность и водный дефицит определяли по методике, описанной

Кушниренко [4]. Повторность опыта трехкратная. Массовая доля эфирного масла определялась макрометодом по Кливенджеру и Гинсбергу. Стандартом служил сорт Янтарь.

Результаты и обсуждение

По исследованиям института эфиромасличных и лекарственных растений (1982-1990) было установлено: существует прямая корреляция между засухоустойчивостью кориандра и показателями водного дефицита и водоудерживающей способности[5].

Сравнивая водоудерживающую способность в листьях через 4 и 24 часа (табл.1); следует отметить, что у сорта Янтарь (стандарт) эти показатели равны 18,77% и 77,64%, и соответственно, у гибрида Айдар х Гарант эти показатели ниже – 17,58% и 55,43%. Эти же показатели у гибрида Айдар х К - 5326 были также ниже – 16,69% и 64,71%.

Низкие показатели водоудерживающей способности характерны также для гибридов: К- 5326 х Янтарь – 16,93% и 70,12%; Нектар х К-5326 – 18,12% и 63,70%; К-5326 х Нектар – 14,43 % и 59,01% по сравнению со стандартным сортом Янтарь. По водному дефициту гибриды характеризуются следующим образом (табл. 1): Айдар х Гарант – 13,9%, Айдар х К- 5326 – 9,5%, К- 5326 х Янтарь – 10,4% и К-5326 х Нектар – 11,1%, в то время как у Янтаря этот показатель был равен 20,4 %.

Данные показатели значений водного дефицита и водоудерживающей способности позволяют определить данные гибриды как наиболее перспективные по засухоустойчивости.

Таблица 1

Водоудерживающая способность и водный дефицит в листьях гибридов кориандра в фазу плодообразования

Гибриды	Водоудерживающая способность, %		Водный дефицит, %
	4 часа	24 часа	
Янтарь,st	18,77±1,3	77,64±2,7	20,4±1,5
Нектар х Айдар	17,08±1,9	78,10±3,5	23,1±2,4
Гарант х Айдар	30,20±3,4	89,95±1,2	24,7±3,1
Айдар х Гарант	17,58±2,1	55,43±9,6	13,9±4,8
Айдар х К- 5326	16,69±1,5	64,71±2,1	9,5±1,5
К- 5326 х Айдар	33,52±4,9	86,60±5,8	24,3±1,0
Янтарь х К- 5326	22,06±2,3	75,87±4,5	19,3±4,6
К- 5326 х Янтарь	16,93±2,0	70,12±3,2	10,4±1,2
Нектар х К- 5326	18,12±3,1	63,70±2,1	21,5±2,8
К- 5326 х Нектар	14,43±2,2	59,01±1,5	11,1±1,5
Айдар х К- 5500-4	24,60±1,8	84,44±1,4	20,2±5,6
К- 5500-4 х Айдар	19,94±4,1	83,73±3,8	15,5±2,3
К-30129 х Янтарь	18,31±1,0	81,16±0,5	27,1±1,6

Анализируя массу 1000 плодов как одну из характеристик гибридов (табл. 2) , следует отметить варьирование этого признака в пределах от 5,8 до 7,2 г в трех поколениях. Масса 1000 плодов у гибридов Айдар х К- 5326, К-5326 х Янтарь, К- 5326 х Нектар превышает стандарт в F_1 поколении и находится на уровне стандарта в F_2, F_3 поколениях.

Рассматривая массовую долю эфирного масла у выделенных гибридов (табл. 3), можно отметить, что только гибриды Айдар х Гарант и К - 5326 х Нектар превышают значение стандарта в трех поколениях.

Таблица 2

Масса 1000 плодов гибридов кориандра в трех поколениях, в граммах

Гибриды	F_1, $x \pm s_x$	F_2, $x \pm s_x$	F_3, $x \pm s_x$
Айдар х Гарант	7,0 ± 0,02**	6,8 ± 0,02	6,4 ± 0,05**
Айдар х К-5326	7,0 ± 0,02**	6,8 ± 0,01	6,6 ± 0,03
Янтарь х К- 5326	6,4 ± 0,02**	6,4 ± 0,03**	7,0 ± 0,02**
К- 5326 х Янтарь	7,0 ± 0,03**	6,8 ± 0,02	6,8 ± 0,01
Нектар х К- 5326	5,8 ± 0,06*	7,2 ± 0,05**	6,6 ± 0,02
К- 5326 х Нектар	7,0 ± 0,02**	6,8 ± 0,01	6,8 ± 0,05
Янтарь st	6,7 ± 0,1		

** – разница достоверна на 1% уровне значимости при сравнении со стандартом

* – разница достоверна на 5% уровне значимости при сравнении со стандартом

По результатам оценки по водоудерживающей способности и водному дефициту были выделены более засухоустойчивые гибриды Айдар х Гарант, Айдар х К-5326, К-5326 х Янтарь, Нектар х К- 5326, К-5326 х Нектар, а гибриды Айдар х Гарант, К-

Таблица 3

Массовая доля эфирного масла у гибридов кориандра, в % на абсолютно сухой вес

Гибриды	F_1, $x \pm s_x$	F_2, $x \pm s_x$	F_3, $x \pm s_x$
Айдар х Гарант	2,63 ± 0,01**	2,51± 0,01*	2,86 ± 0,01**
Айдар х К-5326	2,51± 0,01*	1,83± 0,01**	2,17 ± 0,01*
Янтарь х К- 5326	2,63 ± 0,01**	2,63± 0,01**	2,17± 0,01*
К- 5326 х Янтарь	2,17 ± 0,01*	2,17± 0,01*	2,17± 0,01*
Нектар х К- 5326	2,28± 0,01	2,28 ± 0,01	2,51± 0,01*
К- 5326 х Нектар	2,51 ± 0,01*	2,51± 0,01*	2,40 ± 0,01
Янтарь st	2,36±0,06		

* – разница достоверна на 5% уровне значимости при сравнении со стандартом

** – разница достоверна на 1% уровне значимости при сравнении со стандартом

5326 х Нектар. Данные гибриды характеризуются и высокими показателями массы 1000 плодов и массовой долей эфирного масла. Выделенные гибриды представляют интерес для дальнейшей селекции на засухоустойчивость.

Список литературы

1. Николаев Е. В., Назаренко Л. Г, Мельников М. Н. Крымское полеводство: Справочное пособие. – Симферополь: изд - во "Таврида", 1998. – С. 247 – 254.
2. Генкель П. А. Физиология жароустойчивости и засухоустойчивости растений. – М.: Наука, 1982. – 280с.
3. Селекция эфиромасличных культур /Под ред. А. И. Аринштейна – Симферополь, 1977. – С. 3 – 29.
4. Кушниренко М. Д., Гончарова Э. А., Курчатов Г. П., Крюкова Е. В. Методы сравнительного определения засухоустойчивости плодовых растений//Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды – М.: Колос, 1976. – С. 87 – 101.
5. Савчук Л. П., Омельченко И. Е., Карпова Г. Я. Результаты оценки сортообразцов кориандра на засухоустойчивость в полевых и лабораторных условиях//Научные труды ученых Крымского государственного Аграрного университета – Симферополь: 2002, Вып. 73. – С. 77 – 81.

Поступила в редакцию 19.03.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 23-29.

УДК 612.821: 612.17: 616.287

РЕАКЦІЇ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ НА ДОЗОВАНЕ ВЕСТИБУЛЯРНЕ НАВАНТАЖЕННЯ ДІТЕЙ З РІЗНИМИ ТИПАМИ КРОВООБІГУ

Бірюкова Т.В.

Вступ

У літературі зібрано велику кількість свідчень про функції вестибулярного аналізатора та вплив вестибулярних подразників на прояв вегетативних реакцій [1; 3; 6; 7]. Однак, дослідженням вегетативних реакцій у дітей при вестибулярній стимуляції не приділялося належної уваги, тим паче у віковому аспекті [4; 8; 9]. Тому проблема взаємодії вестибулярної та вегетативної систем на різних етапах розвитку організма людини набуває особливого значення.

З усіх вестибуловегетативних проявів найбільше інформативними є показники серцево-судинної і дихальної систем [2; 4; 5].

Необхідно підкреслити, що при стимуляції вестибулярного нерву поріг подразнення для парасимпатичної нервової системи значно нижче, ніж для симпатичної [4].

Дуже тісні функціональні взаємозв'язки встановлюються між вестибулярним і руховим аналізатором. При цьому між ними встановлюються реципрокні відношення стосовно рухових й вегетативних систем [4]. Розбіжності у взаємодії між вестибулярною і моторною системами викликає значні зрушення у рефлекторній відповіді й призводить до зниження функціональних можливостей організму, працездатності.

Таким чином, розбіжність думок авторів з питання про функціональний стан вестибулярного аналізатора та малочисельні дослідження вестибуловегетативних реакцій у дітей з патологією слуху потребують більш детального вивчення цих питань.

Методика

В дослідженні приймали участь діти шкільного віку (7-11 років). Експериментальну групу склали 58 осіб, які мають уроджену або рано набуту сенсоневральну глухоту III-IV ступенів. Окрім глухоти, будь-яких інших захворювань у них не виявлено. В контрольну групу (55 осіб) були відібрані здорові діти, які не мають пошкоджень слуху.

У якості функціональної проби для виявлення динаміки кровообігу при навантаженні нами була використана стандартна вестибулярна проба, при якій подразнення вестибулярного апарату створювалось за рахунок обертань на кріслі Барані (в нашій

модифікації). У кожного з піддослідних проводились обертання у 20 зворотів з угловою швидкістю 360 град/с. Безпосередньо до початку та після обертань у стані спокою визначали ударний об'єм крові за методикою інтегральної реографії тіла [11]. Для реалізації методу інтегральної реографії тіла нами використовувався реограф РГ4-02. Для розрахунку ударного об'єму (УО) за допомогою цієї методики ми використали формулу [11]:

$$УО = 0{,}24\frac{У / У_К \cdot l^2}{R} \cdot \frac{C}{D},$$ де

$У$ – амплітуда анакроти кривої;

$У_К$ – амплітуда калібровочного сигналу;

l – зріст піддослідного;

C – тривалість серцевого циклу;

R – вихідний опір між електродами;

D – тривалість канакротичної частини кривої.

Одночасно реєстрували артеріальний тиск (АТ) аускультативним методом Короткова, фіксували систолічний тиск (СТ) та діастолічний тиск (ДТ). Розраховували також наступні параметри: хвилинний об'єм кровообігу (ХОК), ударний індекс (УІ), серцевий індекс (СІ).

При розподілі дітей у групи за типами кровообігу [10; 12] враховувався показник серцевого індексу в стані спокою. При цьому еукінетичний тип кровообігу (ЕТК) відповідав показнику СІ, який дорівнював 3,8-4,4 л/хв/м^2. Якщо СІ менше 3,8 л/хв/м^2, така дитина входила в групу з гіпокінетичним типом кровообігу (ГТУ), а при СІ, який більше 4,4 л/хв/м^2 – у групу з гіперкінетичним типом кровообігу (ГрТК). При групуванні по типам кровообігу ми не враховували статеві ознаки дітей.

Результати дослідження та їх обговорення

Реакція серцево-судинної системи на дозоване вестибулярне навантаження визначалася по змінам значень показників ЧСС, УО, ХОК, СІ, УІ, ЗПОС і АТ.

Зміни ЧСС у глухих і здорових дітей після дозованого вестибулярного навантаження протилежні за напрямком (Табл.1). Згідно даних наших досліджень, у першій групі піддослідних під впливом вестибулярної стимуляції відмічається зменшення ЧСС, що свідчить про гальмівний вплив подразнення вестибулярного апарату на діяльність серця. Це може бути підтвердженням даних про судинно-звужуючий ефект при адекватному подразненні вестибулярного аналізатора [7].

Необхідно відмітити внутрішньогрупову неоднорідність зміни ЧСС у глухих дітей. Так, після вестибулярної стимуляції у 35 дітей з патологією слуху виявлено зменшення ЧСС на 5-17 уд/хв., у 9 дітей ЧСС залишилась незмінною; у 14 дітей з патологією слуху спостерігалося прискорення пульсу на 7-13 уд/хв.

У контролі виявлені зрушення протилежного характеру: під впливом вестибулярної

стимуляції відмічались збільшення ЧСС, пов'язані, можливо, із зменшенням часу функціонування водія ритму серця. На цій підставі можна вважати, що у цієї групи піддослідних сіноатріальний вузел знаходиться під переважним впливом симпатичної ланки екстракардіальної регуляції. У здорових дітей ЧСС збільшувалась у 32 випадках на 5-13 уд/хв., 16 дітей реагували на вестибулярне навантаження зменшенням ЧСС на 3-10 уд/хв.; у 7 дітей змін ЧСС не спостерігалось.

Якщо у стані спокою ЧСС у глухих і здорових дітей достовірно не відрізняється, то після дозованого вестибулярного навантаження ми спостерігаємо вірогідну розбіжність ($p < 0,05$) між цими групами у даному показнику (Табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика показників серцево-судинної системи дітей молодшого віку після дозованого вестибулярного навантаження

Показники		Діти з патологією слуху (n=58)	Здорові діти (n=55)
ЧСС, уд/хв	до навант.	77± 1,8	75± 1,9
	після навант.	73± 1,8#	82± 1,0*#
Систолічний тиск, мм рт.ст.	до навант.	105± 2,4	108± 1,2
	після навант.	110± 2,8	111± 1,3
Діастолічний тиск, мм рт.ст.	до навант.	69± 2,0	71± 1,9
	після навант.	80± 1,6#	79± 1,7#
Хвилинний об'єм крові,л/хв	до навант.	3,69± 0,12	4,01± 0,12*
	після навант.	3,53± 0,1	4,09± 0,09*
Серцевий індекс, мл/м^2	до навант.	3,96± 0,11	4,13± 0,09
	після навант.	3,81± 0,11	4,17± 0,09
Ударний об'єм крові,мл	до навант.	41,02± 0,76	45,04± 0,8*
	після навант.	40,4± 1,08	43,4± 1,1*
Ударний індекс, мл/м^2	до навант.	44,67± 1,7	48,53± 1,6*
	після навант.	43,2± 1,2	46,25± 1,32*
Загальний периферійний опір судин. дин.с.см$^{-5}$	до навант.	1818± 54,5	1702± 54,8*
	після навант.	2083± 60,4#	1802± 68,16*

** - відмінність між дітьми з патологією слуху та їх чуючими однолітками достовірна ($p < 0,05$)*

 # - відмінність між станами до і після навантаження вірогідна ($p < 0,05$)

Діастолічний АТ збільшився в обох групах на достовірну величину, також змінилось значення систолічного АТ. Оскільки збільшення діастолічного тиску було більш значним, як результат пульсовий тиск в обох групах зменшився.

Загальний периферійний опір судин достовірно збільшився в обох групах; більш значно цей показник збільшився у глухих дітей. На це вплинуло значне збільшення середнього гемодинамічного тиску при зменшенні ХОК (Табл. 1).

Ударний об'єм в обох групах у середньому незначно зменшився, хоча 20 дітей з патологією слуху і 14 здорових дітей відповіли на дозоване вестибулярне навантаження незначним збільшенням УО. За цим параметром ССС групи стали статистично однорідні, не дивлячись на те, що середнє значення у глухих дещо нижче, ніж у здорових дітей (Табл. 1).

Хвилинний об'єм кровообігу у дітей з патологією слуху зменшився незначно, а у здорових спостерігалось збільшення ХОК на незначну величину – 0,08 л/хв. Такі зміни пояснюються, по-перше, короткочасним навантаженням, і, по-друге, функціональною специфікою навантаження. Серцевий індекс змінився подібно ХОК – у глухих дітей у відповідь на дозоване вестибулярне навантаження СІ незначно зменшився, а у здорових – збільшився (Табл. 1).

Наші дослідження показали, що реакції кровообігу на вестибулярний вплив у більшості дітей визначали вихідним станом гемодинаміки. Урахування типу кровообігу при оцінюванні серцево-судинної системи на дозоване вестибулярне навантаження підтвердило наші припущення, що діти з різними типами кровообігу по-різному будуть реагувати на вестибулярне навантаження (Табл. 2, 3). Для дітей з ГТК, як з патологією слуху, так і здорових, характерно достовірне збільшення ХОК та СІ.

Для дітей з патологією слуху з ГТК характерно достовірне збільшення УО та УІ, а для здорових дітей з тим же типом кровообігу – збільшення ЧСС в середньому на 10 уд/хв.

В наших дослідженнях збільшення ХОК у здорових дітей з ГТК обумовлено збільшенням ЧСС на 8-10 уд/хв., хоча показник УО після вестибулярного навантаження не змінився, показник ХОК збільшився (Табл. 3). У дітей з патологією слуху з ГТК динаміка ХОК пов'язана із збільшенням УО. При змінах ЧСС після вестибулярного навантаження достовірне збільшення УО природньо впливає на зміни ХОК (Табл. 2).

Збільшення ХОК відбувається за рахунок збільшення ударного об`єма крові. В цих умовах ЧСС відносно знижена, й зменшується загальна енергія витрат міокарда. Саме тому економічність пристосованних реакцій апарату кровообігу до функціонального навантаження оцінюється по внеску у величину хвилинного об'єму кровообігу, який досягається за допомогою ударного об`єму крові. Отримані дані дозволяють зробити висновок, що діти з патологією слуху з ГТК реагують на вестибулярне навантаження більш ефективно, ніж здорові діти з таким же типом кровообігу.

У групі дітей з еукінетичним ТК, як у здорових, так і у дівчат з патологією слуху, спостерігається зменшення УО, УІ, ХОК, СІ у відповідь на вестибулярне навантаження (Табл. 2,3).

Так у дітей з патологією слуху показник УО та ХОК зменшився у відповідь на дозоване вестибулярне навантаження. У здорових дітей з ЕТК має місце зменшення УО на 9%, ХОК на 5% (Табл.3). Здорові діти з ЕТК на ВН відповідають збільшенням ЧСС, але достовірне зменшення УО веде до зменшення показника ХОК; глухі діти з ЕТК реагують на дозоване вестибулярне навантаження зменшенням ЧСС.

У глухих дітей з ГрТК показник ЧСС, УО та ХОК зменшився після дозованого вестибулярного навантаження (Табл. 2).

Таблиця 2

Гемодинамічна відповідь на вестибулярне навантаження дітей з патологією слуху з різними типами кровообігу

Показники		Тип кровообігу		
		Гіпокінетичний (n=17)	Еукінетичний (n=24)	Гіперкінетичний (n=17)
ЧСС, уд/хв	до навант.	80 ± 1,5	82 ± 1,1	83 ± 1,61
	після навант.	83 ± 1,73	81 ± 1,21	76 ± 1,9*
Систолічний тиск, мм рт.ст.	до навант.	109 ± 1,71	107 ± 1,48	107 ± 1,87
	після навант.	118 ± 1,8*	108 ± 1,69	105 ± 1,86
Діастолічний тиск, мм рт.ст.	до навант.	72 ± 1,46	66 ± 1,87	71 ± 1,91
	після навант.	81 ± 1,01*	73 ± 1,48*	66 ± 1,13*
Хвилинний об'єм крові, л/хв	до навант.	3,12 ± 0,12	3,63 ± 0,18	4,07 ± 0,18
	після навант.	3,51 ± 0,09*	3,36 ± 0,14	3,87 ± 0,12
Серцевий індекс, мл/м^2	до навант.	3,46 ± 0,11	4,1 ± 0,12	4,32 ± 0,17
	після навант.	3,87 ± 0,38*	3,8 ± 0,14*	3,67 ± 0,16*
Ударний об'єм крові, мл	до навант.	39,62 ± 1,2	41,14 ± 0,81	45,12 ± 1,32
	після навант.	44,05 ± 0,92*	38,61 ± 1,03*	42,76 ± 1,1*
Ударний індекс, мл/м^2	до навант.	42,23 ± 0,91	46,25 ± 1,01	52,01 ± 0,91
	після навант.	45,28 ± 0,76*	41,14 ± 0,95*	47,67 ± 1,07*

** - вірогідна різниця між станами до та після вестибулярного навантаження ($p < 0,05$)*

Таблиця 3

Гемодинамічна відповідь на вестибулярне навантаження здорових

Показники		Тип кровообігу		
		Гіпокінетичний (n=21)	Еукінетичний (n=20)	Гіперкінетичний (n=14)
ЧСС, уд/хв	до навант.	76 ± 1,4	82 ± 1,41	84 ± 1,61
	після навант.	86 ± 1,7*	86 ± 1,29	87 ± 1,7
Систолічний тиск, мм рт.ст.	до навант.	110 ± 1,98	108 ± 1,96	112 ± 2,04
	після навант.	116 ± 1,81*	105 ± 1,74	112 ± 1,74
Діастолічний тиск, мм рт.ст.	до навант.	67 ± 1,63	74 ± 1,46	73 ± 1,75
	після навант.	82 ± 1,96*	77 ± 1,6	79 ± 1,46*
Хвилинний об'єм крові, л/хв	до навант.	3,61 ± 0,19	3,97 ± 0,1	4,37 ± 0,14
	після навант.	4,01 ± 0,18	3,81 ± 0,2	4,51 ± 0,1
Серцевий індекс, мл/м^2	до навант.	3,41 ± 0,19	4,01 ± 0,15	4,61 ± 0,18
	після навант.	4,02 ± 0,17*	3,91 ± 0,11	4,79 ± 0,12
Ударний об'єм крові, мл	до навант.	47,19 ± 0,96	47,82 ± 0,91	50,57 ± 0,87
	після навант.	46,64 ± 0,87	43,61 ± 0,68*	51,35 ± 1,02
Ударний індекс, мл/м^2	до навант.	46,13 ± 1,84	47,82 ± 0,67	50,11 ± 0,94
	після навант.	45,31 ± 0,90	45,01 ± 0,91*	53,14 ± 0,93*

** - вірогідна різниця між станами до та після вестибулярного навантаження ($p < 0,05$)*

У здорових дітей з ГрТК зміни вищеперерахованих показників недостовірні.

Зміни АТ у дітей з різними ТК представлені в Таблиці 2, 3. У дітей з вадами слуху в першій підгрупі після виконання дозволеного вестибулярного навантаження достовірно збільшились показники СТ та ДТ. В другій підгрупі в показниках ДТ також спостерігались достовірні зміни. У здорових дітей з ГрТК показники АТ достовірно збільшились. У третій підгрупі (ГТК) здорових дітей достовірних змін у показниках АТ не спостерігалось (Табл. 3).

Висновки

1.Діти шкільної вікової категорії з патологією слуху мають вірогідні відмінності показників серцево-судинної системи в порівнянні із здоровими однолітками, при цьому вплив дозованого вестибулярного навантаження в їх групах залежить від типу кровообігу.

2.Дозоване вестибулярне навантаження викликає різні за напрямком зміни гемодинамічних показників у дітей з різними типами кровообігу. У дітей з гіпокінетичним типом кровообігу спостерігається достовірне збільшення хвилинного об'єму крові, ударного об'єму крові – у дітей з патологією слуху, частота серцевих скорочень – у чуючих однолітків.

3.У дітей з еукінетичним типом кровообігу дозоване вестибулярне навантаження викликає вірогідне зменшення хвилинного об'єму крові за рахунок зменшення ударного об'єму крові.

4.Діти з гіперкінетичним типом кровообігу з патологією слуху на вестибулярне навантаження реагують зменшенням хвилинного об'єму крові за рахунок достовірного зменшення ударного об'єму крові, загальна периферійний опір судин при цьому вірогідно збільшується.

Список літератури

1. Айрапетьянц Э.Ш. Вопросы сравнительной физиологии анализаторов. – Л., 1960. – 172 с.
2. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. – М.: Медицина, 1976. – 255 с.
3. Болобан В.Н. Возрастные изменения некоторых вестибулярных функций у школьников 8-16 лет. – Л., 1968. – Т.10. – С. 53-55.
4. Винихина Л.Н. Возрастные особенности реакций кардиореспираторной системы у младших школьников при возбуждении вестибулярной сенсорной системы. – Дисс... канд. биол. наук. – Казань, 1990. – 190 с.
5. Вульфсон И.Н. Особенности гемодинамики у детей в норме и при некоторых патологических состояниях. – Автореф. дисс... докт. биол. наук. – М., 1974. – 39 с.
6. Кисляков В.А. Периферические и центральные механизмы вестибулярных реакций: Автореф. дисс... докт. биол. наук. – Л., 1971. – 32 с.
7. Курашвили А.Е., Бабияк В.И. Физиологические функции вестибулярной системы. – М.: Медицина, 1975. – 279 с.

8. Малка Г.В. Исследование вестибулярной устойчивости и взаимодействия двигательного и вестибулярного анализаторов у детей 10–15 лет: Автореф. дисс... канд. биол. наук. – Симферополь, 1979. –20 с.
9. Ситдиков Ф.Г. Механизмы и возрастные особенности адаптации сердца к длительному симпатическому воздействию: Автореф. дисс... докт. биол. наук. – Казань, 1974. – 38 с.
10. Савицкий Н.Н. Биофизические основы кровообращения и клинические методы изучения гемодинамики. – Л.: Медицина, 1974. – С. 46–50.
11. Тищенко М.И. Измерение ударного объема крови по интегральной реограмме тела человека. // Физиологический журнал. – 1973. – № 8. – С. 1216–1223.
12. Цыбенко В.А., Грищенко А.В. Изменение центральной гемодинамики при антиортостатических воздействиях у людей с различными типами кровообращения и уровнем физической подготовленности // Физиология человека. – 1993. – Т. 19. - №3.

Поступила в редакцию 20.03.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 30-34.

УДК 633.822:581.143.6

ПОЛУЧЕНИЕ КАЛЛУСНЫХ КУЛЬТУР МЯТЫ И ИХ ЦИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Бугара И. А.

Введение. Каллусная культура растений достаточно широко используется для решения различных теоретических вопросов и прикладных задач. Она является удачной модельной системой для исследования закономерностей дедифференциации и морфогенеза, установления роли в этих процессах отдельных групп фитогормонов и физических факторов [2,3]. Вместе с тем каллусная культура находит все большее применение как источник сомаклональной изменчивости для получения растений - регенерантов, имеющих селекционную ценность. Работы, касающиеся получения каллусных культур и растений регенерантов мяты, проводились преимущественно на дикорастущих видах [5]. Сортовой материал и, прежде всего, новые сорта, созданные в последние годы, пока не привлекались для подобных исследований.

Основная цель наших исследований заключалась в оптимизации условий получения и пассирования каллусных культур некоторых сортов мяты.

Материал и методы. Материалом для проведения исследований служили сорта мяты Заграва, Симферопольская 200, Украинская перечная, Двухукосная и Прилукская 6. Растения выращивали в вегетационных сосудах объемом 10 л. В качестве эксплантов использовали сегменты молодых листьев и стеблей. Культивирование проводили в химических пробирках на модифицированной агаризованной питательной среде Мурасиге-Скуга [4], дополненной бензимламинопурином (БАП), кинетином и 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислотой (2,4-Д). Условия культивирования: температура 23 – 25°С, освещенность 2 – 3 тыс. люкс при 16-часовом фотопериоде, относительная влажность воздуха составляла 60%.

Для цитологических исследований каллусные ткани фиксировали по Карнуа. Фрагменты каллуса раздавливали на предметном стекле и окрашивали метиленовым синим. Временные препараты исследовали под микроскопом ЛЮМАМ И-2.

Результаты и обсуждение. Для оптимизации условий получения каллусных культур листовые и стеблевые сегменты различных сортов мяты культивировали на модифицированных питательных средах Мурасиге-Скуга, различающихся по типу и концентрации экзогенных фитогормонов (таблица 1). Исследования показали, что по частоте каллусообразования используемые сорта можно условно разделить на три группы. Первую группу составили сорта Заграва и Симферопольская 200. Средняя

Таблица 1

Частота каллусообразования у сортов мяты при культивировании стеблевых и листовых сегментов на различных модификациях питательной среды Мурасиге-Скуга.

Сорт	Гормональный состав, мг/л			Тип экспланта	Частота каллусообразования, %	Тип экспланта	Частота каллусообразования, %
	БАП	кинетин	2,4-Д				
Заграва	0,1	-	1,0	Листовые сегменты	100,0 ± 0,00	Стеблевые сегменты	100,0 ± 0,00
	0,5	-	2,0		100,0 ± 0,00		100,0 ± 0,00
	-	0,1	1,0		100,0 ± 0,00		84,7 ± 0,88
	-	0,5	2,0		92,3 ± 0,66		92,3 ± 1,20
	0,5	0,5	2,0		100,0 ± 000		100,0 ± 0,00
Симферопольская 200	0,1	-	1,0	Листовые сегменты	100,0 ± 0,00	Стеблевые сегменты	80,3 ± 0,33
	0,5	-	2,0		100,0 ± 0,00		100,0 ± 0,00
	-	0,1	1,0		92,3 ± 0,66		86,7 ± 0,66
	-	0,5	2,0		100,0 ± 0,00		86,7 ± 0,33
	0,5	0,5	2,0		100,0 ± 0,00		92,0 ± 0,57
Украинская перечная	0,1	-	1,0	Листовые сегменты	84,6 ± 0,88	Стеблевые сегменты	85,0 ± 0,33
	0,5	-	2,0		79,6 ± 0,88		87,0 ± 0,58
	-	0,1	1,0		93,3 ± 0,33		80,0 ± 0,57
	-	0,5	2,0		92,6 ± 0,33		66,3 ± 0,88
	0,5	0,5	2,0		100,0 ± 0,00		92,3 ± 0,66
Прилукская 6	0,1	-	1,0	Листовые сегменты	78,7 ± 1,20	Стеблевые сегменты	79,3 ± 1,20
	0,5	-	2,0		80,7 ± 0,88		81,0 ± 0,57
	-	0,1	1,0		77,0 ± 0,57		78,0 ± 0,58
	-	0,5	2,0		78,3 ± 0,88		79,0 ± 0,58
	0,5	0,5	2,0		79,7 ± 0,88		80,7 ± 0,33
Двухукосная	0,1	-	1,0	Листовые сегменты	78,3 ± 1,43	Стеблевые сегменты	78,7 ± 1,20
	0,5	-	2,0		80,0 ± 1,52		80,7 ± 0,88
	-	0,1	1,0		76,7 ± 0,88		77,0 ± 0,57
	-	0,5	2,0		77,7 ± 1,44		78,3 ± 0,88
	0,5	0,5	2,0		79,0 ± 1,52		79,7 ± 0,88

частота каллусообразования у этих сортов составляла 96,6% и 93,8%. Во вторую группу можно отнести сорт Украинская перечная. У данного сорта средняя частота каллусообразования составила 86,1%. В третью группу вошли сорта Двухукосная и Прилукская 6, у которых средняя частота каллусообразования была соответственно 71,7% и 79,2%.

Исследования показали, что при использовании в качестве эксплантов листовых и стеблевых сегментов у всех сортов наблюдалась довольно высокая частота каллусоогенеза. Однако в целом в культуре листовых сегментов изучаемых сортов мяты обнаруживалась более высокая частота каллусообразования чем в культуре стеблевых сегментов. Эта закономерность особенно характерна для сортов Заграва, Симферопольская 200 и Украинская перечная.

Частота каллусообразования в культуре листовых сегментов изучаемых сортов мяты в значительной степени зависела от местоположения листа на побеге растения-донора. У всех сортов максимальная частота каллусогенеза наблюдалась при

Таблица 2

Частота каллусообразования в культуре листовых сегментов мяты в зависимости от положения листа на побеге растения - донора (модифицированная питательная среда Мурасиге-Скуга, БАП-0,5 мг/л, кинетин – 0,5 мг/л, 2,4-Д – 2,0 мг/л)

Сорт	Пары листьев на основном побеге		
	1 – 4	5 – 8	9 – 12
Симферопольская 200	100%	93,3%	76,6%
Заграва	100%	96,6%	83,3%
Украинская перечная	100%	96,6%	80,0%
Двухукосная	96,6%	83,3%	70,0%
Прилукская 6	96,6%	80,0%	66,6%

введении в изолированную культуру листовых сегментов, взятых с 1-4 пары листьев. Листовые сегменты, отобранные со средних и нижних ярусов (5-8 и 9-12 пары) обладали пониженной способностью образовывать каллус (таблица 2).

Исследования по изучению особенностей индукции каллусообразования у мяты проводились нами в течение 4 лет. Это позволило установить сезонную закономерность в индукции каллуса у изучаемых сортов. Наиболее интенсивно процесс образования каллуса наблюдался в весенний и осенний периоды. Так, средняя частота каллусообразования являлась наиболее высокой в апреле – мае и немного ниже, но все же достаточно высокой в октябре – ноябре. В среднем для исследуемых сортов она составила 80 – 100%. В летний и зимний периоды наблюдался спад в интенсивности каллусообразования. Наиболее низкая частота каллусообразования была отмечена в летний и зимний периоды. Средняя частота каллусогенеза летом составляла от 70 до 94% в зависимости от сорта. В зимние месяцы этот показатель был несколько ниже – 69 – 93%. Установленная зависимость позволяет сделать заключение, что процесс

образования и роста каллусных культур in vitro находится в зависимости от особенностей физиологических процессов, протекающих в растении-доноре in vivo в различное время года.

Цитологические исследования показали, что каллусные культуры изучаемых сортов мяты характеризовались высоким уровнем морфологической и генетической гетерогенности. В каллусных культурах мяты сортов Симферопольская 200, Заграва, Украинская перечная, Двухукосная, Прилукская 6 обнаруживались паренхимные клетки различных размеров и формы, меристематические клетки, элементы проводящей системы, эмбриоидоподобные структуры и запасающие клетки. Вместе с тем каллусные культуры изучаемых сортов не проявляли особой морфологической специфики и при цитологическом анализе выглядели достаточно однотипно, независимо от генотипа. В этой связи целесообразно рассмотрение цитологических особенностей популяций каллусных культур мяты (I – V пассажа) на примере сорта Симферопольская 200.

Каллусные ткани, индуцированные из листовых эксплантов мяты сорта Симферопольская 200, в стационарной фазе роста характеризовались высоким уровнем цитологический гетерогенности. Основную массу каллуса составляли клетки паренхимного типа различного размера и формы. Среди них было наибольшее количество клеток сильно удлиненной спиралевидной формы. Наряду с таким типом паренхимных клеток были выявлены клетки овальной и округлой формы, которые иногда имели гигантские размеры и выделялись из клеток основной массы каллуса. Паренхимные клетки имели, как правило, одно крупное ядро, относительно мелкое ядрышко и небольшое количество постенно-расположенной цитоплазмы.

Клетки меристематического типа располагались среди паренхимных клеток каллуса крупными локальными скоплениями. Они имели небольшие размеры, плотную, слабовакуолизированную цитоплазму и крупное ядро.

Особенно следует отметить присутствие в каллусных культурах изучаемых сортов мяты эмбриоидоподобных структур. Эти структуры состояли обычно из нескольких десятков клеток, имели глобулярную форму или проявляли тенденцию к полярности. Таким образом, вероятно, каллусные культуры мяты потенциально способны к реализации морфогенного потенциала за счет развития эмбриоидоподибных структур при пересадке каллуса на питательные среды определенного состава.

Проведенные исследования позволили оптимизировать условия получения каллусных культур мяты при эксплантации на питательные среды листовых и стеблевых сегментов. В отличие от ранее проведенных работ другими авторами [3, 5], мы впервые использовали для этих целей перспективный сортовой материал. Выполненные нами цитологические исследования в основном подтвердили факты, полученные для других видов растений, свидетельствующие о высокой морфологической гетерогенности каллусных культур [1]. Вместе с тем цитологические исследования однозначно показали, что полученные каллусные культуры потенциально

способны к морфогенезу с образованием растений. Доказательством этого процесса можно считать обнаружение эмбриоидоподобных структур, находящихся на различных стадиях развития.

Список литературы

1. Бугара А. М. Клеточная дифференциация и экспериментальный морфогенез у эфиромасличных растений: Автореф. Дис... докт. биол. наук. 03.00.05. – Кишинев, 1992. - 44.с
2. Калинин Ф. Л., Сарнацкая В. В., Полищук В. Е. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. – К.: Наук. думка, 1980. – 488 с.
3. Родов В. С., Резникова С. А. Получение и характеристика суспензионной культуры клеток мяты перечной (Mentha piperita L.) в связи с биосинтезом терпеноидов // Физиология раст. – 1982. – Т.29. – № 4. – С. 644 – 648.
4. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture // Physiol. Plant. – 1962. – 15. – № 13. – P. 473 – 497.
5. Spenser A., Hamill J. D., Rhodes M. L In vitro biosynthesis of monoterpenes by Agrobacterium transformated shoot cultures of two Mentha species // Phytochemistry. – 1993. – 32. – P. 191 - 193.

Поступила в редакцию 18.03.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 35-38.

УДК 577.152.1

АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ КРОВИ ЧЕРНОМОРСКИХ БЫЧКОВ (GOBIIDAE), ОБИТАЮЩИХ В БУХТАХ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Вахтина Т. Б.

В настоящее время экосистема Черного моря находится в состоянии хронического антропогенного воздействия. Что является следствием индустриализации, урбанизации прибрежных городов (таких как Одесса, Севастополь, Сочи и т. д.), очистные сооружения которых находятся в аварийном состоянии и требуют замены [1].

Огромный вклад в загрязнение Черного моря вносит судоходство (навигационное оборудование которого устарело и износилось), а также сельское хозяйство. В результате в водоеме оказываются большие количества нефтепродуктов, фенола, СПАВ, стойкие пестициды и тяжелые металлы. Многие из них, кроме первичного загрязнения, способны аккумулироваться, трансформироваться по трофической цепи, вызывая аномалии в развитии эмбрионов и личинок гидробионтов, снижение их жизнеспособности, развитие различных патологий и индукцию защитных молекулярных систем [2; 3].

Насыщение морской среды ксенобиотиками провоцирует окислительный стресс у морских организмов, приводящий к существенным нарушением метаболизма и клеточным повреждениям. Неблагоприятные факторы среды способны усиливать интенсивность свободнорадикальных процессов, продукты которых токсичны для организма.

Но в ходе эволюции организмы выработали неспецифические системы защиты против стрессов. Одной из таких систем является антиоксидантная, включающая ряд ферментов и низкомолекулярных компонентов. По изменению параметров этой системы можно судить о состоянии организма, испытывающего на себе действие неблагоприятных факторов, а также интенсивность воздействия этих факторов.

Таким образом, целью настоящей работы является исследование активности некоторых антиоксидантных ферментов в крови бычка-кругляка (Neogobius melanostomus, Pallas, 1811), обитающего в трех севастопольских бухтах с разной степенью антропогенной нагрузки.

Материалы и методы

Объектом исследования служил бычок-кругляк (Neogobius melanostomus, P.) отловленный в трех севастопольских бухтах: Карантинной, Мартыновой и Инкерманской (бухты расположены в порядке увеличения степени загрязненности) в период с лета 2001 года по 2002 год.

В гемолизатах определяли активность ферментов: супероксиддисмутазы (СОД) – используя систему НАДФ-ФМС-НСТ, пероксидазы (Рх) – по реакции окисления бензидина, глутатионредуктазы (Гр) – по реакции разложения НАДФН, каталазы (Kat) по реакции разложения перекиси водорода в соответствии с описанными методами [4].

Активность глутатион-S-трансфераза (GST) определяли в смеси фосфатного буфера (0,1М, pH 6,5), восстановленного глутатиона и 1Cl,1,4,динитробензола по наличию коньюгата при длине волны 346 нм [5].

Результаты и обсуждение

В таблице 1 приведены данные, предоставленные Государственной инспекцией охраны Черного моря, о количестве выбросов сточных вод и содержании в них наиболее опасных загрязнителей по трем севастопольским бухтам (Карантинная, Мартынова, Инкерман).

Из таблицы видно, что наиболее загрязненной бухтой является Инкерман, в котором показатели практически по всем загрязнителям в несколько раз превышают таковые в бухтах Карантинной и Мартыновой. Это связано с тем, что только в акваторию Инкермана 17 предприятий сбрасывают свои сточные воды.

Таблица 1.

Экологическая характеристика бухт г. Севастополя (Карантинная, Мартынова, Инкерман)

Наименование бухты	Кол-во выбросов сточных вод $м^3$/сут	Нефтеуглеводороды мг/л	СПАВ мг/л	$БПК_5$ мг/л	Взвеш. в-ва мг/л	Fe мг/л	NH_3^+-N мг/л	NO_3 мг/л
Карантинная	50	0,07 – 0,05	0,003	2,5	2,4	0,03	0,04	0,003
Мартынова	аварийный выпуск КНС №1	0,003 – 0,01	0,002	2,1	1,9	0,02	0,03	0,003
Инкерман	2000	0,21 – 0,14	0,006	3,5	3,6	0,09	0,05	0,003

Данные по загрязнению в этих трех бухтах использовались нами при описании результатов, полученных в опыте.

Из представленных в таблице 2 данных можно видеть, что активность СОД в

Таблица 2.

Активность ферментов (мг. белка в мин, M ± m), бычка-кругляка в трех севастопольских бухтах (Карантинной, Мартыновой, Инкермане)

Ферменты	Бухты		
	б. Карантинная M ± m	б. Мартынова M ± m	б. Инкерман M ± m
СОД. усл. ед.	19,3 ± 3,3	15,2 ± 6,42	72,8 ± 12,5
Каталаза, мг H_2O_2	0,48 ± 0,046	0,42 ± 0,04	1,8 ± 0,5
Пероксидаза, опт. ед.	10,3 ± 0,89	13,8 ± 2,06	3,8 ± 0,78
Глутатионредуктаза, н моль НАДФН	3,1 ± 0,78	3,5 ± 0,95	25,6 ± 5,23
Глутатион-S-трансфераза	15,3 ± 3,8	18,95 ± 3,34	181,3 ± 50,22

крови бычка из Карантинной и Мартыновой бухт не имеет достоверных различий, тогда как у рыб из Инкермана этот показатель почти в 4 раза выше ($p < 0,01$).

Такая же ситуация отмечена для каталазы и глутатионредуктазы. В последнем случае активность ферментов в крови бычков из Инкермана в 8 раз выше по отношению к соответствующим показателям рыб из Мартыновой и Карантинной бухт ($p<0,001$).

Активность пероксидазы достоверно ниже в крови рыб из Инкермана ($p< 0,001$).

Активность глутатион-S-трансферазы (GST) почти в 11 раз выше у бычков из Инкермана, различия достоверны ($p< 0,001$). Таким образом, совершенно четко отмечена тенденция увеличения активности антиоксидантных ферментов (за исключением пероксидазы) в крови бычков, обитающих в Инкермане, характеризующемся ранее (таблица 1) как акватория с наибольшей степенью загрязнения. Здесь сложилась крайне неблагоприятная экологическая ситуация, вызывающая токсический стресс у ее обитателей, в том числе и у бычков. Это, в свою очередь, индуцирует защитные системы организма, такие как антиоксидантную и систему конъюгации. Совершенно четко прослеживающееся увеличение активности основных антиоксидантных ферментов в крови рыб загрязненных районов согласуется с работами других авторов [6; 7; 8].

Наиболее чувствительными ферментами в крови бычков к загрязнению является СОД, каталаза, глутатионредуктаза. Особенно следует отметить снижение активности такого антиоксидантного фермента, как пероксидаза, основной функцией которого является разложение органических перекисей. Ингибирование его может свидетельствовать о накоплении токсических соединений в организме рыб. Четко выраженное увеличение активности глутатион-S-трансферазы, основной функцией которой является конъюгация чужеродных веществ, связано со значительным увеличением в этой акватории (Инкерман) ароматических углеводородов (нефтяное загрязнение).

Таким образом, данные ферменты могут характеризовать состояние токсического стресса у рыб и служить биомаркерами для оценки среды их обитания.

Выводы

1.Активность антиоксидантных ферментов (за исключением пероксидазы) наиболее высока в крови бычка, отловленного в Инкермане (акватории с наибольшей антропогенной нагрузкой) по сравнению с менее загрязненными бухтами (Карантинной и Мартыновой).

2.Активность глутатион-S-трансферазы в 11 раз выше в крови бычков из Инкермана, что может свидетельствовать об интенсификации процессов конъюгации ароматических углеводов.

3.Ферменты антиоксидантной системы и глутатион-S-трансфераза может служить молекулярными биомаркерами загрязнения и применяться в мониторинге.

Список литературы

1. Щипцов А. А., Иванов Л. М., Марголина Т. М. Риск – анализ техногенных катастроф в Азово-Черноморском бассейне: общий подход, оптимальное управление, приложение к нефтяным загрязнением // Доп. НАН Украины. – 1999. – № 1. – С. 203 – 209.
2. Горбачева Л. Т., Исаева Л. Н., Даглин Е. В., Чихаев В. П. Влияние антропогенного загрязнения на результаты искусственного разведения осетровых рыб // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азовского бассейна. – Ростов на Дону: Полиграф, 1996. Сб. науч. тр. – С. 290 – 297.
3. Руднева И. И., Чесалина Т. Л., Кузьминова Н. С. Ответные реакции молоди черноморской кефали на загрязнение мазутом // Экология моря. – 2000. – № 4. – С. 304 – 306.
4. Переслегина И. А. Активность антиоксидантных ферментов слюны здоровыхх детей // Лабор. дело. - № 11. – С. 20 – 23.
5. Rudneva I. I. Blood antioxidant system of Black Sea elasmobranch and teleosts/ Comp. Biochem Physiol 1997; 118(c): 255 – 260.
6. Parke D. V. Molecular mechanisms of chemical toxicity. // Polish. of Occupacional Medicine. – 1988. – V. 1. № 1. – P. 18 – 38.
7. Stegeman J. J., Klopper-Sams P. J., Farrington J. W. Monooxygenase induction and chlorobiphenyls in the deep – see fish Coryphaenoides armatus // Reprint Series science. – 1986. – V. 231. – P. 1287 – 1289.
8. Stegeman J. J., Klopper-Sams P. J. Cytochrome P – 450 isozymes and monooxygenase activity in aquatic animals // Environ. Health Perspectives. – 1987. – V. 71. – P. 87 – 89.

Поступила в редакцию 26.03.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 39-44.

УДК 591.11.1:577.35.537

ЭМИ КВЧ ВЫЗЫВАЕТ ПРАЙМИНГ ЛЕЙКОЦИТОВ

Верко Н. П.

В экспериментальных и клинических исследованиях показана высокая биологическая эффективность электромагнитного излучения (ЭМИ) крайне высокой частоты (КВЧ). Это излучение обладает выраженным антистрессорным [9] и иммуномодулирующим действием [2;16]. Однако с позиции информационной теории взаимодействия ЭМИ КВЧ с биологическими объектами влияние ЭМИ КВЧ низкой интенсивности на интактный организм не существенно, а в том случае, если функционирование организма нарушено, даже слабое внешнее воздействие может изменить его метаболический профиль [3]. Отмечено, что биологические системы, подвергшиеся предварительному воздействию, в том числе, стрессу, инфицированию, более чувствительны к действию ЭМИ КВЧ [9; 11; 12; 16]. Вместе с тем, доказано, что биологический эффект ЭМИ КВЧ определяется функциональным статусом клеток [1]. В исследованиях C.Eichwald, J.Wolleczek [11] отмечено, что в зависимости от степени активации клетки будет наблюдаться стимуляция, ингибирование или отсутствие эффекта.

Известно, что лейкоциты (полиморфноядерные и мононуклеарные), обеспечивающие наиболее быстрые реакции организма на повреждающее действие, могут находиться в организме в покоящемся, праймированном и активированном состояниях [4]. Увеличение функционального потенциала лейкоцитов в процессе предварительного воздействия получило название прайминга (*priming*), т.е. подготовки, перевода клеток в рабочее состояние [10]. Агенты различной природы могут оказывать как праймирующее, так и активирующее действие на клетки крови [1; 4; 17]. Однако совершенно не изучена праймирующая функция ЭМИ КВЧ.

В связи с этим целью настоящего исследования явилось изучение возможности использования ЭМИ КВЧ в качестве праймирующего агента при последующем действии активирующего стимула, которым является стресс-реакция.

Материалы и методы исследования

Работа выполнена на беспородных белых крысах-самцах. Для эксперимента отбирали животных одинакового возраста и веса со средним уровнем двигательной активности и низкой эмоциональностью, определенных в тесте "открытого поля", что позволило сформировать однородные группы животных, однотипно реагирующих на

различные, в том числе стрессовые, воздействия. Стресс-реакция моделировалась в 1-м варианте ограничением подвижности животных (гипокинезией, ГК), а во 2-м – инфицированием *Micoplasma Hominis*. Предварительно отобранные животные были распределены на 5 групп (по 12 – 15 особей в каждой). Животные первой группы находились в обычных условиях вивария и служили биологическим контролем (К). Крысы 2-й и 3-й групп в течение первых 9 дней эксперимента оставались интактными, а затем животных 2-й группы подвергали инфицированию *Micoplasma Hominis* (К-И), а животных 3-й группы – воздействию 9-суточной ГК (К-ГК). 4-ю и 5-ю группы составляли крысы, подвергавшиеся ежедневному воздействию ЭМИ КВЧ (7,1мм; 0,1 мВт/см^2) на затылочную область в течение 9-ти дней по 30 мин в сутки. После этого крысам 4-ой группы одновременно с крысами 2-й группы вводили антиген по 0,2 мл (концентрация 10^5 микробных тел в 1 мл) в хвостовую вену (КВЧ-И). Животных 5-й группы одновременно с животными 3-й группы высаживали в пеналы, ограничивающие их подвижность по всем направлениям (КВЧ-ГК). В этих условиях они находились в течение последующих 9-ти дней.

Для исследования процессов адаптации к экспериментальным воздействиям использовали комплекс цитохимических методик. Состояние неспецифической резистентности оценивалось по цитохимическому содержанию в нейтрофилах бактерицидных (катионные белки (КБ), пероксидаза (ПО)), гидролитических систем (кислая фосфатаза (КФ) и протеазы (ПР)) и липидов (ЛП) [6]. Количественную оценку изучаемых показателей производили, рассчитывая цитохимический показатель содержания (ЦПС) в соответствии с принципом Kaplow [14]. В лимфоцитах и нейтрофилах крови определялись средние активности окислительно-восстановительных ферментов (сукцинат- (СДГ) и а-глицерофосфатдегидрогеназ (а-ГФДГ)) [7].

Кровь для исследования брали из хвостовой вены до экспериментального воздействия (фон), на 3, 5, 9, 10, 12, 15, 18 сутки эксперимента.

Обработку и анализ экспериментальных данных проводили с помощью параметрических методов. В качестве критерия оценки достоверности наблюдаемых изменений использовали t-критерий Стьюдента. Обработка результатов производилась на ПК по стандартным статистическим программам.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования свидетельствуют о том, что при разных экспериментальных воздействиях развиваются адаптационные реакции различного типа, а реакция животных на гипокинезию и развитие инфекционного процесса зависит от исходного функционального состояния.

Развитие инфекционного процесса у животных 2-й группы, которые до введения антигена оставались интактными, привело к активации бактерицидных систем (пероксидазы, катионных белков) в нейтрофилах. Так, на 18 сутки эксперимента ЦПС ПО повысился на 20,32% ($p<0,001$), ЦПС КБ – на 10,23% ($p<0,001$) относительно значений контрольной (К) группы животных. Аналогичные изменения произошли и в

динамике ЦПС гидролитических ферментов нейтрофилов – ПР, КФ и ЛП, средних активностей СДГ и а-ГФДГ в лимфоцитах и нейтрофилах (рис. 1А).

Девятидневное ограничение подвижности крыс 3-й группы привело к снижению ЦПС ПО, КБ, ПР, ЛП, повышению ЦПС КФ в нейтрофилах, уменьшению средней активности СДГ и а-ГФДГ в нейтрофилах и лимфоцитах крови крыс относительно исходного уровня и значений соответствующих показателей в контрольной группе животных (рис.1Б). Разнонаправленная перестройка бактерицидных систем и гидролитического фермента нейтрофилов ("совокупный показатель") является неблагоприятным признаком, который расценивается как угнетение естественных защитных сил клетки и организма в целом. Описанная картина полностью соответствует стадии тревоги гипокинетического стресса. Подобный результат был получен Н.А.Темурьянц [8], Е.Н.Чуян [9] при гипокинезии.

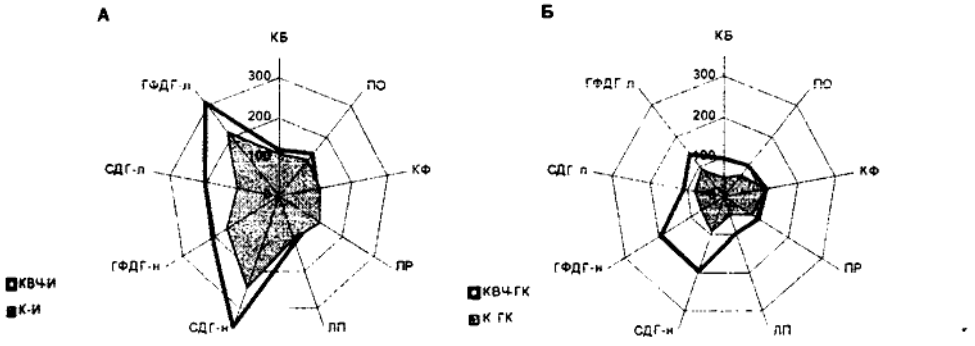


Рис. 1. *Цитохимические показатели содержания пероксидазы (ПО), катионных белков (КБ), кислой фосфатазы (КФ), протеазы (ПР), липидов (ЛП) средних активностей сукцинат- (СДГ) и ?-глицерофосфатдегидрогеназ (ГФДГ) в нейтрофилах (н) и лимфоцитах (л) крови крыс на 9-е сутки после воздействий: А – инфицирования (К-И), ЭМИ КВЧ и инфицирования (КВЧ-И); Б – гипокинезии (К-ГК), ЭМИ КВЧ и гипокинезии (КВЧ-ГК) (в % относительно значений в контроле).*

Воздействие ЭМИ КВЧ на интактных крыс 4-й и 5-й групп привело к развитию адаптационной реакции другого типа. ЦПС бактерицидных и гидролитических ферментов повысился на 4-7%, а дегидрогеназная активность лейкоцитов возросла на 23 – 79%.

После введения крысам 4-ой группы *Micoplasma Hominis* произошло значительное повышение всех изученных цитохимических показателей крови, особенно выраженное для окислительно-восстановительных ферментов лимфоцитов и нейтрофилов. Например, в нейтрофилах зарегистрировано повышение СДГ на 50%, а ?-ГФДГ на 30%. Причем уровень всех показателей у животных этой группы, достигнутый через 9 дней после введения антигена, был значительно выше значений соответствующих

показателей у животных, которые до заражения оставались интактными (К+И) (рис.1А).

Последовательное действие ЭМИ КВЧ и девятисуточной ГК привело к увеличению всех изученных показателей у животных 5-й группы. Так, ЦПС КБ и ПО составил 100% и 105% соответственно относительно значений в контроле ($p>0,05$), что на 32% и 25% выше соответствующих значений в группе животных, которые до ограничения подвижности не подвергались воздействию ЭМИ ($p<0,001$). Ферментативная активность КФ и ПР на протяжении всего периода гипокинезии не снижалась ниже контрольного уровня. Следует обратить внимание на то, что в отличие от гипокинезированных животных, которые предварительно не подвергались воздействию ЭМИ КВЧ, у крыс с последовательным воздействием ЭМИ КВЧ и ГК имеет место синхронная динамика бактерицидных и гидролитических систем нейтрофилов (рис. 1Б).

Таким образом, превентивное воздействие ЭМИ КВЧ на инфицированных и гипокинезированных животных привело к выраженному увеличению изученных показателей в нейтрофилах и лимфоцитах.

Увеличение показателей содержания исследованных ферментов в нейтрофилах и лимфоцитах крыс при превентивном действии ЭМИ КВЧ следует расценивать как повышение функционального потенциала лейкоцитов, т.е. возникает эффект прайминга, что способствует повышению уровня физиологической защиты и резистентности организма к последующему активирующему действию гипокинезии и антигена. О примирующем действии ЭМИ КВЧ свидетельствует индекс прайминга (ИП) [5], который выражался отношением исследованных показателей в группе с последовательным воздействием ЭМИ КВЧ и инфицирования (КВЧ-И) или ЭМИ КВЧ и ГК (КВЧ-ГК) к соответствующим показателям в группе животных, которые до воздействия оставались интактными (К-И) или (К-ГК) (рис.2).

ИП в нейтрофилах относительно бактерицидных, гидролитических ферментов и липидов приблизительно одинаков. Наибольших значений ИП достигал в лимфоцитах и нейтрофилах крови в отношении дыхательных ферментов (СДГ и а-ГФДГ) и особенно выражен для СДГ в лимфоцитах. Вероятно, это связано с тем, что наиболее ярким проявлением ответа фагоцитов на стимуляцию является формирование так называемого, "кислородного, или респираторного, взрыва". Обращает на себя внимание также и тот факт, что праймирующий эффект ЭМИ КВЧ выражен в большей степени при последующем активирующем воздействии ГК, за исключением гидролитической системы нейтрофилов (КФ и ПР), которая активируется антигеном в большей степени (рис.2).

Функциональный статус праймированного лейкоцита характеризуется тем, что в клетке происходят метаболические перестройки, но при этом функциональная активность не меняется, однако при действии последующего активирующего стимула ответ клеток многократно усиливается [13]. Активация эффекторных функций

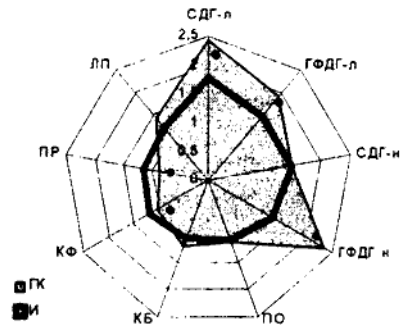


Рис.2. *Индекс прайминга лимфоцитов и нейтрофилов крови крыс при воздействии ЭМИ КВЧ и последующей активацией их введением антигена (И) и гипокинезией (ГК).*
•– различия между группами (ГК и И) достоверны по критерию Стьюдента.

фагоцитов, отмечаемая после прайминга, находит отражение в увеличении функций цитотоксичности и бактерицидности клеток, усилении их метаболизма [4], что мы и наблюдали в настоящем исследовании.

Поэтому, вопреки сложившемуся мнению о том, что ЭМИ КВЧ оказывает влияние только на организм с измененным функциональным состоянием, а интактные животные и здоровые люди не восприимчивы к этому виду излучения [3], наши результаты служат доказательством того, что многократное облучение здоровых животных низкоинтенсивным ЭМИ КВЧ может влиять на увеличение функционального статуса интактных клеток крови. Таким образом, превентивное праймирующее действие ЭМИ КВЧ приводит к увеличению потенциальной мощности нейтрофилов и лимфоцитов, что способствует повышению резистентности организма к последующему действию повреждающих агентов.

Список литературы

1. Аловская А.А., Габдулхакова А.Г., Гапеев А.Б., Дедкова Е.Н., Софронова В.Г., Фесенко Е.Е., Чемерес Н.К. Биологический эффект ЭМИ КВЧ определяется функциональным статусом клеток // Вестник новых медицинских технологий. – 1998. – Т. 5. – № 2. – С. 11 – 14.
2. Арзуманов Ю.Л., Бецкий О.В., Девятков Н.Д., Лебедева Н.Н. Применение мм-волн в клинической медицине (последние достижения) // Миллиметровые волны в медицине и биологии. II Российский симпозиум. – М., 1997. – С. 9 – 12.
3. Девятков Н.Д., Голант М.Б., Бецкий О.В. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности. – М.: Радио и связь, 1991. – 168 с.
4. Клебанов Г.И., Владимиров Ю.А. Клеточные механизмы прайминга и активации фагоцитов // Успехи современной биологии. – 1999. – Т.119, № 5. – С. 462 – 465.
5. Ковальчук Л.В., Ганковская Л.В., Клебанов Г.И. и др. Отсутствие прайминга лейкоцитов новорожденных // Иммунология. – 2000. – № 3. – С. 12 – 15.
6. Лилли Р. Патологическая техника и практическая гистохимия. – М.: "Мир", 1969. – 645с.
7. Нарциссов Р.П. Диагностическая и прогностическая ценность цитохимического исследования лимфоцитов // Вестник АМН СССР. – 1978. – №7. – С.71 –74.
8. Темурьянц Н.А. Нервные и гуморальные механизмы адаптации к действию неионизирующих излучений: Автореф. дис.... докт.биол.наук. – М., 1989. – 44 с.

9. Чуян Е.Н. Влияние миллиметровых волн нетепловой интенсивности на развитие гипокинетического стресса у крыс с различными индивидуальными особенностями: Автореф. дис. ... канд.биол. наук. – Симферополь, 1992. – 25 с.
10. Downey G.P., Fukushima T., Fialkow L., Waddell T.K. Intracellular signaling in neutrophil priming and activation // Cell Biol. – 1995. – V.6. – P. 345 – 356.
11. Eichwald C., Walleczek J. Activation-dependent a biphasic electromagnetic field effects: model based on cooperate enzyme kinetics in cellular signaling // Bioelectromagnetics. – 1996. – V.17. – P. 427 – 435.
12. Grundler W., Jentzsch V., Keilmann F., Putlerlik V. Resonant cellular effects of low intensity microwaves // Biological coherence and response to external stimuli. Ed. Frohlich H. – Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 1988. – P. 65 – 85.
13. Hallett M.B., Lloyds D. Neutrophil priming: the cellular signals that say "amber" but not "green" // Immunol. Today. – 1995. – V.16. – № 6. – P. 264 – 268.
14. Kaplow L.S. A histochemical procedure for localizing and evaluation leukocyte alkaline phosphatase activiti in smears of blood and marrow// Blood. – 1955. – №10. – P. 1023 – 1029.
15. Nislihuka Y. Intracellular signalling by hydrolysis of phospholipids and activation of protein kinase C // Science. – 1992. – V. 258. – P. 607 – 614.
16. Rojavin V.A., Tsygankov A.Y., Ziskin M.C. In vivo effects of millimeter waves on cellar immunity of cyclophosphamidetreated mice // Electro-and Magnetobiology. – 1997. – V.16. – № 3. – P. 281 – 292.
17. Safronova V.G., Gabdoulkhakova A.G., Santalov B.F. Immunomodulating Action of Low Intensity Millimeter Waves on Primed Neutrophils // Bioelectromagnetics. – 2002. – V.23. – P. 599 – 606.

Поступила в редакцию 10.03.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 45-48.

УДК 616.1/9-02:614.7

СЕРДЕЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОДЕРЖАНИЯ ОСНОВНЫХ И ТОКСИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ

Гливенко А. В., Евстафьева И. А., Евстафьева Е. В., Гружевская В.Ф., Демченко В. Ф.

В последние десятилетия отмечается устойчивый рост заболеваний сердечно-сосудистой системы. Для некоторых из них показана экологическая обусловленность [1]. Среди факторов внешней среды, способных оказать существенное негативное влияние на организм, особое место занимают тяжёлые металлы [2; 3]. Их эффекты могут усугубляться дефицитом основных элементов, с которыми многие токсичные металлы находятся в конкурентных отношениях [4; 5]. В то же время, физиологическая роль многих основных элементов остается недостаточно изученной. Особенно важным представляется выяснение их роли для функционирования систем организма на фоне количественных изменений других элементов. Предполагается, что механизм этого влияния на сердечно-сосудистую систему, в частности на сердечную деятельность, может быть как прямым – через изменение физиологических свойств миокарда, так и опосредованным – через нервную регуляцию сердечной деятельности [6]. Общеизвестно регуляторное влияние на сердце таких элементов, как кальций и калий. В то же время существуют данные о развитии дефицита кальция, меди и цинка при избыточном поступлении кадмия и свинца в организм [4; 7]. Особенно от микроэлементного дисбаланса страдают дети, в связи с незрелостью систем регуляции функций. Ранее [3] нами было показано влияние кадмия при фоновой экспозиции на хронотропную функцию сердца.

В связи с этим целью настоящего исследования явилось определение физиологической значимости некоторых основных и токсичных химических элементов для хронотропной функции сердца подростков г. Симферополя в условиях фоновой экспозиции.

Материал и методика

Выполнено обследование 26 15-летних школьников (мальчиков) г. Симферополя, проживающих и обучающихся в районе с интенсивным транспортным движением. Хронотропную функцию сердца оценивали посредством тетраполярной грудной компьютерной реографии. Подробно методика описана ранее [8].

Анализировали следующие показатели хронотропной функции сердца: частоту сердечных сокращений (ЧСС/мин.); длительность сердечного цикла (ДСЦ, с);

длительность фазы изгнания (ФИ, с); временной показатель (ВП, с), характеризующий длительность периода повышения внутрижелудочкового давления и первой фазы изгнания; относительный временной показатель (ОВП), характеризующий процентное соотношение временного показателя (ВП) к длительности сердечного цикла в покое и при физической нагрузке. В качестве физической пробы использовали стандартную нагрузку "W 150" на велоэргометре. Испытуемому предлагали последовательно выполнить на велоэргометре нагрузку умеренной интенсивности (75 Вт) с частотой вращения педалей 60 об/мин. Через каждые 3 минуты нагрузку увеличивали на 25 Вт и доводили до 150 Вт. Учитывая то обстоятельство, что при компенсированном напряжении адаптационных процессов прежде всего возникают изменения в реактивности организма, рассчитывали удельную амплитуду (УА) изменений показателей при физической нагрузке, отнесенную к исходному значению показателя в покое. Ее вычисляли по формуле $УА = X_1\text{-}X_0 / X_0$, где X_0 – исходное значение показателя до пробы, X_1 – его значение после проведения функциональной пробы.

Определение металлов проводили рентгено-флуоресцентным методом в прикорневой части волос. Определяли содержание кальция, цинка, меди. Ранее у этой же группы детей было определено количество токсичных элементов кадмия и свинца [3].

Статистическую обработку данных проводили посредством непараметрического корреляционного метода Спирмена.

Результаты и обсуждение

Количественное содержание изученных элементов характеризовалось дефицитом у всех обследованных подростков основных биофильных элементов: железа, меди и кальция. При этом дефицит кальция носил тотальный характер, а для калия было характерно превышение условной нормы (табл.1). Ранее у значительной части этих же детей было выявлено превышение содержания свинца и кадмия при среднем содержании, приближающемся к верхней границе условной нормы. Таким образом, полученные результаты подтверждают описанные в литературе данные о сочетании микроэлементозов токсичных элементов на фоне дефицита основных, в частности кальция и меди, выявляемых при биомониторинговых [4] и экспериментальных [7] исследованиях.

Результаты корреляционного анализа показателей хронотропной функции и содержания исследуемых металлов приведены в табл. 2. Они свидетельствуют о достоверной связи длительности сердечного цикла с содержанием кальция в организме, что находится в соответствии с известным положительным хронотропным эффектом влияния кальция на сердечную деятельность. Учитывая синергичность действия кальция и кадмия, для которого ранее [3] показано существенное влияние на хронотропную функцию сердца, а также выявленный дефицит кальция и повышенное в ряде случаев содержание кадмия в организме обследованных подростков, можно

Таблица 1

Концентрация металлов в волосах подростков

Элемент	Концентрация элемента в волосах (мкг/г)			
	Минимальная	Максимальная	Средняя	Условная норма
Cu (медь)	**5,93**	12,47	**8,45**	9-40
Ca (кальций)	**93,75**	**414,12**	**255,97**	500-1500
Zn (цинк)	**85,4**	133,1	117,6	115-250
Fe (железо)	**12,01**	32,74	**18,93**	20-80
K (калий)	78,4	**435,4**	205,2	70-200

Таблица 2

Данные корреляционного анализа электрофизиологических показателей и содержания химических элементов

	Ca	Cu	Se	K
ДСЦ в покое	**(--)	*(-)		
ОВП после нагрузки			***(+)	
УА ОВП			***(+)	

Примечание: "*" означает наличие положительной или отрицательной корреляционной связи при уровнях доверительной вероятности: * – 92-94%, ** –95-98%; *** – более 99%.

полагать, что это в какой-то степени способствует компенсации недостатка кальция по отношению к деятельности сердца. Однако за пределами рассмотрения остаются другие возможные последствия дефицита этого полифункционального элемента.

Кроме этого, установлена высоко достоверная зависимость изменений ОВП после физической нагрузки от уровня калия в волосах, что свидетельствует об увеличении длительности фазы напряжения и быстрого изгнания крови относительно общей длительности сердечного цикла при увеличении содержания калия и также соответствует широко известным хронотропным эффектам этого элемента. Однако наличие реакции со стороны ОВП, а не в ДСЦ или ЧСС может свидетельствовать о некоторой специфике действия этого элемента на хронотропную функцию. Можно предположить, что в данном случае имеет место скорее дромотропное влияние, то есть изменение скорости проведения возбуждения по рабочему миокарду.

Для других элементов (цинка, меди) достоверных корреляций с показателями, характеризующими хронотропную функцию сердца, не выявлено, хотя тенденция к зависимости ДСЦ от содержания меди имела место ($r=-0,39$, $p<0,07$), что свидетельствует о некотором сходстве влияния этого элемента с кальцием.

Выводы

1. Определение микроэлементного баланса в организме 26 городских подростков в условиях фоновой экспозиции выявило тотальный дефицит кальция, а также значительный дефицит меди, железа и в отдельных случаях цинка на фоне повышенного содержания калия.

2. Обнаружена положительная корреляционная связь длительности сердечного цикла с уровнем содержания кальция и отрицательная корреляция относительного временного показателя с уровнем содержания калия в организме.

3. Цинк и медь не оказывали значимого влияния на сердечную деятельность.

Список литературы

1. Гичев Ю. П. Современные проблемы экологической медицины. – Новосибирск: СО РАМН, 1996. – 174 с.
2. Зербіно Д. Д., Соломенчук Т. Н. Свинець: ураження судинної системи // Український медичний часопис. – 2002. – № 2 (28). – С. 79-84.
3. Евстафьева Е. В., Павленко В. Б., Евстафьева И. А., Слюсаренко А. Е., Гружевская В. Ф., Демченко В. Ф. Особенности функционального состояния сердечно-сосудистой, нервной и иммунной систем в связи с содержанием свинца и кадмия в организме // Таврический медико-биологический вестник. – 2002. – № 4. – С. 106–111.
4. Агаджанян Н. А., Велданова М. В., Скальный А. В. Экологический портрет человека и роль микроэлементов. – М.: РУДН – 2001. – 236 с.
5. Авцын А. П., Жаворонков А. А, Риш М. А., Строчкова Л. С. Микроэлементозы человека. – М.:Медицина. – 1991. – 496 с.
6. Євстафьєва І. А. Особливості функціонального стану центральної нервової та серцево-судиної систем у зв'язку зі вмістом важких металів в организмі підлітків: Автореферат діс. … канд. біол. наук. – Сімферополь, 2003. – 24 с.
7. Baranski B. Effect of cadmium exposure on development and tissue cadmium, copper and zinc concentrations in rats // Arch. Toxicol. – 1986. – N 58. – P. 255-260.
8. Евстафьева И. А. Физическая нагрузка как функциональная проба для выявления компенсированных изменений сердечной деятельности у детей с различным содержанием ртути в волосах // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. – 2000. – Т. 2, № 13. – С. 9-14.

Поступила в редакцию 17.03.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 49-53.

УДК 595,782

ФАУНА ОГНЕВОК (LEPIDOPTERA, PYRALIDAE) БИОСТАЦИОНАРА СУМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. А. С. МАКАРЕНКО

Говорун А. В.

Семейство огневок принадлежит к одной из наиболее многочисленных групп чешуекрылых в наземных биоценозах. Многие виды огневок вредят различным культурным и дикорастущим растениям, наносят серьезный ущерб запасам пищевых продуктов и фуража.

Несмотря на хозяйственно важное значение огневок, фауна и экология их в некоторых районах Украины остается мало изученной. До настоящего времени изучение этой группы на территории северо-восточной Украины практически не проводилось. В частности, для Сумской области были отмечены всего 23 вида огневок [1], недавно опубликованные работы содержат сведения уже о 80 видах огневок, найденных на Сумщине [2; 3]. Несмотря на это фауна пиралид области остается недостаточно изученной.

В этой работе представлены результаты по изучению фауны огневок, проведенному нами на биостационаре СГПУ им. А. С. Макаренко, который расположен возле с. Вакаловщина Сумского района области. Основная часть насекомых собрана в темное время суток на свет лампы ДРЛ-250, часть материала собрана днем во время экскурсий в окрестностях стационара. Исследования проводились с 1998 по 2002 год. Всего за этот период собрано более чем 8300 экземпляров огневок.

За время исследований нами выявлены 114 видов огневок, 38 из которых впервые указываются для области. Ниже представлен список видов пиралид, выявленных на биостационаре. Для большинства видов указаны даты сбора и количество пойманных экземпляров, обычные и массовые виды обозначены. Виды, впервые указываемые для территории области, отмечены "**". Список скомпонован согласно принятой систематике семейства [4].

Список видов

Подсемейство Galleriinae:

Aphomia sociella Linnaeus,1758 1.VIII.1999(1); Вр.VII.1998(1), 29.IV.2000(1), 22.VII.2000(1); Melissoblaptes zelleri Joannis,1932 вид встречается часто; Galleria mellonella Linnaeus,1758** 24.V.2002(1), 7.VII.2002(1), 11.VII.2002(1), 26.VIII.2002(1), 10.IX.2002(6);

Подсемейство Pyralinae:

Pyralis regalis Denis & Schiffermьller,1775 - 20.VII.2000(1), 24.VII.2001(1); Pyralis farinalis Linnaeus,1758 - вид встречается часто; Aglossa pinguinalis Linnaeus,1758 - 21.VI.2002(1); Hypsopygia costalis Fabricius,1775 - вид встречается часто; Orthopygia glaucinalis Linnaeus,1758 - вид встречается часто; Endotricha flammealis Denis & Schiffermьller,1775** - ?ид встречается часто;

Подсемейство Phycitinae:

Trachnitis cristella Denis & Schiffermьller,1775** - 7.VII.2002(1), 11.VII.2002(1), 3.VIII.2002(1); Salebriopsis albicilla Herrich-Schдffer,1849 - вид встречается часто; Elegia similella Zincken,1818 - 3.VI.2001(1), 20.VI.2001(1), 25.V.2002(1), 5.VII.2002(1), 12.VII.2002(1), 1.VIII.2002(2); Ortholepis betulae Goeze,1778** - 14.VI.2000(1), 29.VI.2000(1), 29.VI.2002(20), 5.VII.2002(12), 7.VII.2002(6), 10.VII.2002(9), 11.VII.2002(3); Sciota rhenella Zincken,1818 - 24.VII.2001(1), 10.VII.2002(3), 11.VII.2002(1); Sciota hostilis Stephens,1834** 29.VI.2002(2), 12.VII.2002(1); Paranephopterix adelphella Fischer v. Rцslerstamm,1836 - вид встречается часто; Selagia argyrella Denis & Schiffermьller,1775 - 5.VII.2000(1), 12.VII.2000(1), 11.VII.2002(1); Etiella zinckenella Treitschke,1832 3.VIII.2002(1), 26.VIII.2002(1), 31.VIII.2002(1); Oncocera semirubella Scopoli,1763 массовый вид; Laodamia faecella Zeller,1839** - 24.VII.2001(1), 5.VII.2002(1); Myrlaea marmorata Alpheraky,1877 - 25.V.2002(1), 29.VI.2002(1), 10.VII.2002(1), 7.VIII.2002(1); Pempelia formosa Haworth,1811** 29.VI.2002(1), 12.VII.2002(1); Psorosa dahliella Treitschke,1832 - 21.IX.2001(1); Dioryctria schuetzeella Fuchs,1899** - 29.VI.2000(1); Dioryctria simplicella Heinemann,1863** - 1.VIII.2002(1); Dioryctria abietella Denis & Schiffermьller,1775 вид встречается часто; Phycita meliella Mann,1864** 11.VII.2002(1), 1.VIII.2002(1), 30.VIII.2002(2); Phycita roborella Denis & Schiffermьller,1775** 1.VIII.2002(2), 2.VIII.2002(1), 3.VIII.2002(1); Nephopterix angustella Hьbner,1796 - вид встречается часто; Conobathra tumidan Denis & Schiffermьller,1775 - 5.VII.2000(1), 5.VII.2002(1); Acrobasis consociella Hьbner,1813** 20.VII.2000(1), 5.VII.2002(1), 12.VII.2002(1), 1.VIII.2002(1); Acrobasis obtusella Hьbner,1796 - 29.VI.2000(1), 20.VII.2000(1), 24.VII.2001(3), 29.VI.2002(6), 7.VII.2002(1), 2.VIII.2002(1); Eurhodope rosella Scopoli,1763 - 12.VII.2001(1); Myelois circumvoluta Fourcroy,1785 - 5.VII.2002(2), 6.VII.2002(1), 11.VII.2002(2), 12.VII.2002(3); Exophora florella Mann,1862** 29.VI.2002(1); Assara terebrella Zincken,1818 - вид встречается часто; Euzophera pinguis Haworth,1811** - 29.VI.2000(1), 12.VII.2002(1), 30.VIII.2002(1); Euzophera cinerosella Zeller,1839** - 25.V.1999(1), 29.VI.2000(1), 6.VII.2000(1), 16.VIII.2000(1); Cymbalorissa fuliginosella Heinemann,1865** 29.VI.2002(1), 5.VII.2002(1); Nyctegretis lineana Scopoli,1786** 29.VI.2002(1), 5.VII.2000(1), 26.VIII.2002(1); Nyctegretis triangulella Ragonot,1901** 29.VI.2002(1), 5.VII.2002(6), 6.VII.2002(2), 7.VII.2002(5), 10.VII.2002(12), 11.VII.2002(7), 12.VII.2002(7), 30.VIII.2002(1); Homoeosoma sinuella Fabricius,1794** вид встречается часто; Homoeosoma nebullela Denis & Schiffermьller,1775** вид встречается часто; Phycitodes binaevella Hьbner,1813 вид

встречается часто; Phycitodes lacteella Rothschild,1915 - 1.VIII.2002(1), 29.VIII.2002(2), 30.VIII.2002(3), 31.VIII.2002(2); Phycitodes inquinatella Ragonot,1887** 24.VII.2001(1); Phycitodes albatella Ragonot,1887 - 23.IX.2001(1); Anerastia lotella Hьbner,1813 29.VI.2000(1), 5.VII.2002(3), 12.VII.2002(1), 1.VIII.2002(1);

Подсемейство Scopariinae:

Scoparia subfusca Haworth,1811** 6.VII.2002(1), 10.IX.2002(1); Scoparia basistrigalis Knaggs,1866** - вид встречается часто; Scoparia pyralella Denis & Schiffermьller,1775 вид встречается часто; Dipleurina lacustrata Panzer,1804** вид встречается часто; Eudonia murana Curtis,1827** - 16.VIII.2000(1), 17.VII.2001(1), 24.VII.2001(1), 7.VIII.2001(1); Eudonia truncicolella Stainton,1849** 10.VII.2002(6), 11.VII.2002(8), 1.VIII.2002(17), 2.VIII.2002(17), 3.VIII.2002(10), 19.VIII.2002(2), 29.VIII.2002(1), 30.VIII.2002(1);

Подсемейство Crambinae:

Euchromius ocellea Haworth,1811 - 8.X.1999(1), 21.IX.2001(2), 23.IX.2001(4), 10.IX.2002(18); Chilo christophi Bieszynski,1965** - 25.V.1999(1), 26.VI.1999(1), 24.V.2002(2), 25.V.2002(2); Calamotropha paludella Hьbner,1824 вид встречается часто; Calamotropha aureliella Fischer v. Rцslerstamm,1841** 29.VI.2002(4), 5.VII.2002(1), 6.VII.2002(1), 7.VII.2002(1); Chrysoteuchia culmella Linnaeus,1758 массовый вид; Crambus pascuella Linnaeus,1758 массовый вид; Crambus pratella Linnaeus,1758 - 10.VI.2001(1); Crambus lathoniella Zincken,1817 массовый вид; Crambus perlella Scopoli,1763 массовый вид; Agriphila tristella Denis & Schiffermьller,1775 массовый вид; Agriphila inquinatella Denis & Schiffermьller,1775** - 31.VII.1999(2), 16.VIII.2000(1), 7.VIII.2001(1), 1.VIII.2002(1), 2.VIII.2002(1), 3.VIII.2002(2), 19.VIII.2002(1); Agriphila selasella Hьbner,1813 31.VII.1999(1), 16.VIII.2000(1), 8.VIII.2001(1), 1.VIII.2002(2), 2.VIII.2002(1), 3.VIII.2002(3); Agriphila straminella Denis & Schiffermьller,1775 - вид встречается часто; Agriphila poliellus Treitschke,1832** 10.IX.2002(1); Catoptria falsella Denis & Schiffermьller,1775** вид встречается часто; Catoptria verella Zincken,1817 - вид встречается часто; Pediasia luteella Denis & Schiffermьller,1775 вид встречается часто; Pediasia contaminella Hьbner,1796 17.VII.2001(1), 26.VIII.2002(1), 5.VII.2002(1), 10.IX.2002(1); Platytes cerussella Denis & Schiffermьller,1775 - 25.V.2000(2), 30.V.2000(1), 14.VI.2000(5), 29.VI.2000(1), 10.VI.2002(4), 5.VII.2002(1), 2.VIII.2002(1); Platytes alpinella Hьbner,1813 - 20.VII.2000(1), 17.VII.2001(3), 24.VII.2001(5), 8.VIII.2001(3), 12.VII.2002(3), 1.VIII.2002(4), 2.VIII.2002(3);

Подсемейство Schoenobiinae:

Donacaula forficella Thunberg,1794 вид встречается часто; Donacaula mucronella Denis & Schiffermьller,1775 - вид встречается часто; Scirpophaga praelata Scopoli,1763** - 13.VII.2002(1);

Подсемейство Nymphulinae:

Elophila nymphaeata Linnaeus,1758 12.VI.1999(1), 13.VI.2000(1), 10.VI.2001(1), 24.VII.2001(2), 24.V.2002(1), 6.VII.2002(1); Acentria ephemerella Denis &

Schiffermьller,1775 25.V.2002(2), 5.VII.2002(2); Cataclysta lemnata Linnaeus,1758 вид встречается часто; Parapoynx stratiotatum Linnaeus,1758 вид встречается часто; Nymphula stagnata Donovan,1806 29.VI.2002(1), 12.VII.2002(1);

Подсемейство Evergestinae:

Evergestis forficalis Linnaeus,1758 - 16.VIII.2000(1), 8.V.2002(1), 2.VIII.2002(2); Evergestis extimalis Scopoli,1763 - вид встречается часто; Evergestis limbata Linnaeus,1767** - 12.VII.2002(1); Evergestis pallidata Hufnagel,1767** вид встречается часто;

Подсемейство Pyraustinae:

Udea fulvalis Hьbner,1809** 1.VIII.2002(1); Udea prunalis Denis & Schiffermьller,1775 - вид встречается часто; Udea olivalis Denis & Schiffermьller,1775 - 6.VII.2000(1), 29.VI.2002(7), 5.VII.2002(3), 11.VIII.2002(1); Opsibotys fuscalis Denis & Schiffermьller,1775 - 4.VI.1999(1), 19.VI.1999(1); Loxostege turbidalis Treitschke,1829 - 3.VI.1999(1), 10.IX.2002(1); Margaritia sticticalis Linnaeus,1761 массовый вид; Ecpyrrhorrhoe rubiginalis Hьbner,1796 - 17.VII.2001(1), 24.VII.2001(1), 5.VII.2002(1), 10.VII.2002(1), 11.VII.2002(1), 12.VII.2002(1); Haematia sanguinalis Linnaeus,1767 - 24.VII.2001(1), 12.VII.2002(1); Haematia despicata Scopoli,1763 вид встречается часто; Pyrausta aurata Scopoli,1763 - вид встречается часто; Pyrausta purpuralis Linnaeus,1758** - вид встречается часто; Sitochroa palealis Denis & Schiffermьller,1775 20.VII.2000(1), 7.VII.2001(1), 6.VII.2002(1), 2.VIII.2002(1); Sitochroa verticalis Linnaeus,1758 вид встречается часто; Perinephela lancealis Denis & Schiffermьller,1775 - 10.VI.2001(1), 29.VI.2002(6), 5.VII.2002(2), 6.VII.2002(1), 7.VII.2002(1), 10.VII.2002(1), 11.VII.2002(2), 12.VII.2002(1); Phlyctaenia coronata Hufnagel,1767 - 7.VIII.2001(1), 10.VII.2002(12), 11.VII.2002(8), 12.VII.2002(6); Phlyctaenia stachydalis Germar,1821 29.VI.2002(2); Sclerocona acutellus Eversmann,1842 - 14.VI.2000(1); Psammotis pulveralis Hьbner,1796** - 20.VII.2000(1), 24.VII.2001(1), 12.VII.2002(2), 2.VIII.2002(1); Ostrinia palustralis Hьbner,1796 - 4.VI.1999(1), 14.VI.2000(1), 14.VI.2001(1), 16.VI.2001(1), 24.V.2002(1), 25.V.2002(2); Ostrinia nubilalis Hьbner,1796 массовый вид; Anania verbascalis Denis & Schiffermьller,1775 - вид встречается часто; Eurrhypara hortulata Linnaeus,1758 массовый вид; Paratalanta pandalis Hьbner,1825 - 11.VI.1999(1), 3.VI.2001(1), 25.V.2002(1), 28.V.2002(1); Pleuroptya ruralis Scopoli,1763 массовый вид; Mecyna flavalis Denis & Schiffermьller,1775 12.VII.2002(1); Agrotera nemoralis Scopoli,1763 24.V.2002(2), 12.VI.2002(1), 12.VII.2002(2); Diasemia reticularis Linnaeus,1761 вид встречается часто; Nomophila noctuella Denis & Schiffermьller,1775 массовый вид.

Три вида из представленного списка впервые указываются для территории Украины: Phycita meliella Mann,1864, Exophora florella Mann,1862, Phycitodes inquinatella Ragonot,1887.

Сейчас для Сумской области зарегистрировано 120 видов огневок, по нашим оценкам это около 70% от количества видов, которые, вероятно, можно обнаружить в пределах этой территории.

Список литературы

1. Бідзіля О.В. До фауни лускокрилих (Lepidoptera) околиць с. Вакалівщина Сумської області України // Вакалівщина: До 30-річчя біостаціонару Сум. педін-ту. Зб. наук. пр. Суми, 1998. С. 40 44.
2. Говорун А.В., Шешурак П.Н. Водные огневки (Pyralidae: Nymphulinae) как неотъемлемая составляющая гидробиоценозов Полесья и лесостепи Левобережной Украины // Екологічні дослідження річкових басейнів Лівобережної України. Зб. наук. пр. (за мат. Всеукр. н-прак. конф., (м. Суми, 14-16 листопада 2002 року)). Суми: СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2002. С. 165 172.
3. Говорун О.В. Фауна вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) Сумської області України // Вісник Київського університету імені Тараса Шевченка. Серія: Біологія. Вип.38; Київ 2002. С. 36 38.
4. Speidel W. Pyralidae. In: Karsholt O. & Razowski J. (eds): The Lepidoptera of Europe: 1996: P.166 196.

Поступила в редакцию 12.03.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 54-60.

УДК 612.821- 053.4

ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ РЕЧЕВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Голубкова Е.Е., Шмалей С.В.

С целью изучения двигательного аппарата в дошкольном онтогенезе и при минимальных отклонениях статико-моторных и речевых функций нами была исследована биоэлектрическая активность мышечных и периферических нервных волокон: спонтанная, отражающая состояние их в покое и при мышечном напряжении (произвольном и синергическом), и вызванная, т.е. обусловленная электрической стимуляцией нерва или мышцы различной интенсивности и частоты.

Нами было обследовано электромиографически 28 воспитанников детского дома (5-6 лет), из которых лишь у 8 не было речевой недостаточности, а у 20 были минимальные сенсомоторные нарушения речи. При этом регистрировали суммарную электрическую активность мышц дна ротовой полости с помощью специальных электродов в покое, при высовывании языка, произношении преимущественно переднеязычных звуков ("дыня"), заднеязычных ("роща"), языконебных ("гага") и губоязычных ("сосна"). Из 20 детей с минимальной речевой недостаточностью у 6 отмечали III тип ЭМГ-кривой и у 1 – II тип (денервационный). Кроме того, была выявлена своеобразная асимметрия по амплитуде ЭМГ-записи, как в покое, так и при высовывании языка ("языковая проба"), причем правосторонняя асимметрия была обнаружена у 10 из 28 обследованных (выше амплитуда справа), а левосторонняя – у 4 в состоянии покоя; при "языковой" пробе – правосторонняя асимметрия у 8, левосторонняя – у 5 детей. Столь высокая частота асимметрии ЭМГ-активности мышечных волокон, участвующих в артикуляционном речевом акте, с одной стороны, позволила нам провести корреляцию ее с мотосенсорным коэффициентом доминантности, и с перекрестной ЭМГ-пробой – с другой. Из 10 детей с правосторонней асимметрией при ЭМГ в покое лишь у 3 был высокий коэффициент скрытого левшества, а из 4 дошкольников с левосторонней асимметрией в покое у 2 диагностирована высокая скрытая мотосенсорная латеральность. Из 8 дошкольников с правосторонней ЭМГ-асимметрией при высовывании языка у 2 – высокая скрытая леворукость, а из 5 детей с левосторонней асимметрией ЭМГ при языковой пробе у 3 – высокий коэффициент левшества. Вместе с тем ни один ребенок из зарегистриванных с асимметричной ЭМГ-активностью артикуляционных мышц не был леворуким.

При сопоставлении различных типов перекрестной ЭМГ-пробы с право- и

левосторонней ЭМГ-асимметрией мышц дна полости рта не установлено достоверной корреляции. Так при правосторонней асимметрии ЭМГ артикуляционных мышц в $^1/_4$ случаев прямая перекрестная ЭМГ-проба (нормальное доминирование полушарий), в ? случаев – II тип обратной, III тип двусторонней и IV тип негативной перекрестной ЭМГ-пробы (аномальное доминирование). При левосторонней ЭМГ-асимметрии мышц дна полости рта выявлено 50% детей с прямой перекрестной ЭМГ-пробой и 50% - с аномальной перекрестной пробой.

Таким образом, отсутствие достоверной корреляции между коэффициентом скрытого левшества, ЭМГ-показателями перекрестной пробы, констатирующими тип нормального или аномального доминирования полушарий, и асимметрией ЭМГ-записи мышц органов артикуляции, свидетельствует о том, что сегментарно-периферические структуры речевой мускулатуры "не подчиняются" закономерностям моторного латерального доминирования в отличие от таких двигательных систем, как рука и нога, и представляют единую функциональную единицу речевого акта. При этом лево- и правосторонняя акцентуация не является признаком нормального онтогенетического процесса. Можно считать, что мышечная асимметрия речевого аппарата у воспитанников детского дома есть критерий минимальной двигательной недостаточности, дисрегуляция, диссинергии мотосенсорных звеньев речи, тем более что у всех детей с асимметричной ЭМГ-записью была минимальная речевая недостаточность, зафиксированная через микрофон на магнитофонную кассету. Асимметрия амплитуды ЭМГ-записи выявлена с большей частотой при произношении преимущественно передне- ("дыня") и заднеязычных звуков ("роща") и с меньшей – при произношении языко- ("гага") и губнонебных звуков ("сосна"). Это, безусловно, связано с локализацией электродов на поверхности мышц дна полости рта при электромиографическом исследовании, поэтому ЭМГ-запись, вероятно, мало распространялась на мышцы губ и, особенно, неба.

Результаты электромиографического исследования мышц органов артикуляции свидетельствуют о том, что ЭМГ-критериями минимальной речевой недостаточности в большей степени является асимметрия амплитуды правосторонней локализации мышечного аппарата речи, нежели патологический тип (I, III) ЭМГ-записи.

Вместе с тем ЭМГ-запись мышц органов артикуляции при произношении слов выявила 3, на наш взгляд, интересных мышечных феномена:

- "преддействия";
- " последействия";
- "эхолалии".

Феномен мышечного "преддействия" характеризуется регистрацией низкоамплитудной ЭМГ-записи до того, как ребенок произнес заданное ему слово ("дыня", "роща", "гага", "сосна"). Длительность мышечного преддействия составила от10 мс до 1 с. ЭМГ-активность по амплитуде в момент произношения слова выше по сравнению с амплитудой мышечного "преддействия". Данный феномен

подтверждает тот факт, что внутренняя речь имеет анатомический адрес в мышцах органов артикуляции в виде своеобразного проговаривания "про себя". Феномен мышечного проговаривания про себя, т.е. этап внутренней подготовки к речи, зафиксирован в $^1/_2$ случаев. A/B/Dollins, F/J/Gnigan (1989) указывают на ЭМГ-активность мышц губ и языка при скрытом речевом действии – чтении "про себя".

Феномену мышечного "последействия" присуща скрытая (период после произношения слова) ЭМГ-низкоамплитудная затухающая активность длительностью 1с. Данный феномен зарегистрирован в $^1/_3$ случаев преимущественно у детей с моторными дислалиями и, по всей видимости, свидетельствует о мышечной дистонии артикуляционного аппарата по типу псевдомиотонической либо спастической реакции.

Феномен мышечной "эхолалии" зарегистрирован в виде зеркальной ЭМГ-активности сразу после записи биоэлектрической активности речевой мускулатуры в период произношения слова ребенком. Внутренний повтор слова в виде спонтанного эхосигнала по типу мышечной персеверации можно объяснить как результат нарушения произвольной регуляции речевой функции. Электромиографический эхоэффект выявили в единичных случаях (4) у детей, имеющих персеверативный синдром в пробах на динамической праксис, в графической пробе и пробах на слухоречевую память

Следовательно, ЭМГ-характеристика речевого аппарата дошкольников детского дома 5 – 6 лет, имеющих почти в половине случаев минимальную речевую недостаточность, обусловленную пренатальными факторами неблагополучия, отражает не столько задержку нейроонтогенетических мотовербальных процессов, сколько дисрегуляцию, диссинхронию речевых двигательных функций преимущественно верхних горизонтальных уровней иерархии.

Комплексному лонгитудиальному ЭМГ- и ЭНМГ-обследованию мотоневральных единиц верхних и нижних конечностей подвергались дошкольники 5 – 6 летнего возраста детского дома и детского сада сельской местности (всего 105 детей). Анализ результатов основывался на сопоставлении групп детского сада и детского дома, которые имели определенные клинические различия. В детском саду обследован 21 ребенок 5 лет и 23 – 6 лет, а детском доме – 9 детей 4 лет, 31 – 5 лет и 21 – 6 лет. Кроме того, в плане катамнестического наблюдения в детском доме повторно через год обследовано 22 ребенка 6 лет, ранее обследованных в 5-летнем возрасте. Результаты обследования представлены в таблице 1. При глобальном ЭМГ грубые нарушения биоэлектрической активности мышц практически отсутствовали, что соответствовало и данным клинического неврологического обследования, свидетельствовавшего об отсутствии признаков органического поражения сегментарно-периферического нейромоторного аппарата, пирамидной или экстрапирамидной систем. Лишь у 2 детей (1 в детском саду) над мышцами гипотенара и трицепса плеча в режиме покоя определялись нерегулярные эпизоды денервационной активности в виде "ритма частокола", провоцируемые определенной позой предплечья.

Вместе с тем "чистый" интерференционный (I) тип записи зарегистрирован лишь

у 9 из 127 обследованных. По нашему мнению, особенностью изучаемого контингента является отчетливая тенденция ЭМГ данных к группировке в "залпы", которая выявлена у 116 дошкольников. При этом типичную "залповую активность" в виде сформированных веретенообразных ритмичных "залпов" наблюдали у 14 детей (3 в детском саду); у 102 группировка в "залпы" характеризовалась нерегулярным их появлением и отсутствием четкого ритмического компонента. У 2 детей зафиксировано своеобразное изменение биоэлектрической активности мышц преимущественно дистальных отделов конечностей (особенно мышц тенара и гипотенара) в виде нерегулярного интерференционного типа записи, трансформировавшейся при синергических тонических или умеренных по силе произвольных мышечных сокращенях в запись, напоминавшую "залповую активность" (в таблице указанный вариант записи обозначен условно как I-III), а у 50% детей и более на фоне возникшей "залповой активности" появились отдельные потенциалы денервационного типа, а иногда и ритмичные спайки по типу "ритма частокола" (т.е. формировался своеобразный смешанный II-III тип записи). Общее число детей с I-III и II-III типами составило 102, или 80% (I-III – 39,4%, II-III – 40,9%).

Таблица 1.

Результаты ЭМГ-исследования дошкольников детского дома и детского сада в зависимости от возраста

Типы ЭМГ-записи	Число детей в возрасте, годы						
	5	6	4	5	6	(катамнез*) 6 лет	Итого
	Детского сада		Детского дома			Детского дома	
I	2	2	-	2	-	3	9
I-III	11	8	4	14	4	9	50
III	1	2	2	1	5	3	14
II-III	7	10	3	13	12	7	52
II	-	1	-	1	-	-	2
Общее число детей	21	23	9	31	21	22	127

*6-летние дети обследованы повторно через 6-8 мес.

При совпадении ЭМГ-показателей у детей 5-6 лет в группах "детский сад" и "детский дом" установлено, что суммарная частота I-III и II-III типов ЭМГ примерно одинакова (соответственно 81,8% в детском саду и 82,7% в детском доме). В то же

время частота II-III типа несколько выше у детей детского дома (48,1% против 38,6% в детском саду), что, вероятно, свидетельствует о более высокой частоте у дошкольников детского дома минимальной неврологической недостаточности. Это предположение косвенно подтверждается при анализе результатов ЭМГ в 2 – х группах детей 6 лет в детском доме:

- катамнестическая группа, получавшая в течение года корригирующую терапию;
- первично обследованная группа, до назначения направленной терапии.

Суммарное количество детей с I-III и II-III типами ЭМГ-записи в обеих группах одинаково и составляет 16, тогда как II-III тип наблюдался в "нелеченой" группе в 12 из 16 случаев, а в "леченой" - в 7 из 16. Одновременно на фоне лечения возрос удельный вес I-III типа ЭМГ. Следует также отметить, что частота II-III типа ЭМГ-записи увеличивалась от 5 к 6 годам и в детском саду, и в детском доме, хотя общее число детей с I-III и II-III типами в обеих группах примерно одинаково.

Интерпретация появления смешанных I-III и II-III типов ЭМГ-записи, по-видимому, связана с расшифровкой сложной перестройки двигательной системы, происходящей в критическом дошкольном периоде. Указанные ЭМГ-изменения напоминают картину, наблюдаемую у вполне здоровых лиц в период резкого волнения, а также при вегетососудистой дистонии, дисфункции неспецифических структур мозга [1]. Отсутствие при углубленном неврологическом обследовании клинически сформированных экстрапирамидных синдромов или сегментарных переднероговых нарушений не позволяет рассматривать эти изменения в качестве признака органической недостаточности ЦНС, скорее они свидетельствуют о генерализационных функциональных сдвигах во всей двигательной системе (по вертикали и горизонтали), соответствующих перестройкс в критическом дошкольном периоде и связанных прежде всего с усложнением функциональных задач кисти ребенка. Появление аномального типа биоэлектрической активности – преимущественно мышц кисти – указывает не только на возникновение в критическом периоде недостаточности, временной декомпенсации надсегментарного и сегментарного обеспечения работы кисти в период активного овладения ребенком навыками рисования и письма, но и на постепенную адаптацию двигательной системы к новым задачам. Аномальный II-III тип ЭМГ-записи с наименьшей частотой зафиксирован в 4 года. И по-видимому, к этому возрасту следует относить начало "критической" перестройки двигательной системы, относящейся к дошкольному периоду. В 5 и 6 лет частота II-III типа последовательно нарастает. Однако своевременное назначение направленной корригирующей терапии позволяет уже к 6 годам снизить частоту этих ЭМГ-изменений. Несмотря на то, что относительная частота II-III типа ЭМГ-записи нарастает от 4 к 6 годам, а частота I-III типа снижается, различия между ними следует считать не качественными, а скорее количественными, отражающими степень функционального дисбаланса и его генерализованности в пределах двигательной системы.

Для оценки "аномальности" выявленных ЭМГ-изменений проанализирована

частота отдельных типов ЭМГ-записи у детей с минимальными неврологическими отклонениями ("группы риска"), выявленных среди дошкольников 5 и 6 лет в детском доме. У 38 детей группы риска, обследованных электромиографически, I тип ЭМГ выявлен у 1; I-III – у 12; II-III у 18; III – у 6; II – у 1. При сопоставлении этих данных с результатами обследования всех детей 5 и 6 лет установлено, что III тип ЭМГ-записи, так же как и II тип, наблюдается только в группе риска и не зарегистрирован ни у одного ребенка, не вошедшего в группу риска; II-III тип в большинстве случаев был также связан с группой риска: он был всего у 25 детей, в том числе у 18 с минимальной неврологической недостаточностью. Однако 7 дошкольников с II-III типом записи не имели неврологических признаков МСМН. Это относится и к 6 дошкольникам из 18, имевшим ЭМГ-запись I-III типа (12 из группы риска). Существенных различий между возрастными группами 5 и 6 лет не было.

Таким образом, очевидно, что регистрация III или II типа ЭМГ-записи свидетельствует о патологических отклонениях в функционировании двигательной системы, тогда как II-III и I-III типы, хотя и наблюдаются преимущественно у детей с симптомами МСМН, не являются облигатным признаком патологии и, по-видимому, отражают процесс критической перестройки двигательной системы, а для сегментарно-периферического нейромоторного аппарата – своеобразную "норму реакции" на происходящую перестройку. Несомненно, что глобальная ЭМГ может существенно дополнять клиническое неврологическое обследование: регистрация II, III или II-III типов записи должна служить не только дополнительным критерием отнесения ребенка к группе риска, но и показателем к назначению корригирующей терапии, позволяющей, как уже отмечено, снизить частоту этих ЭМГ-изменений. ЭМГ-исследование следует проводить в динамике, начиная с обследования детей старшей дошкольной группы (дети 4 – 5 лет) и при обнаружении отклонений необходимо назначать корригирующую терапию с последующим повторным обследованием этих детей в подготовительной группе спустя год. "Резистентность" ЭМГ-изменений к коррекции свидетельствует о более глубоких сдвигах в функциональном состоянии двигательной системы, лежащих в основе МСМН у этих детей.

Литература

1. Бадалян Л.О., Скворцов И.А. Клиническая электронейромиография. – М.: Медицина, 1986. – 366с.
2. Глезерман Е.Б. Мозговые функции у детей. – М.: Наука, 1983. – 239с.
3. Журба Л.Т. Мастюкова Е.М. Минимальная мозговая дисфункция у детей. Научн.обзор. – М., 1980.
4. Осипенко Т.Н. Минимальная статикомоторная недостаточность у дошкольников (неврологическое, нейропсихическое, электронейромиографическое исследование): Дис.канд.мед.наук. – 1989. –297с.

5. Осипенко Т.Н., Скворцов И.А., Иванова И.А. и др. Минимальная статико-моторная недостаточность у дошкольников (клинико-электронейромиографическое исследование) // Журн.невропатол. и психиатр. – 1988. - № 3. – С.15 – 22.

Поступила в редакцию 14.03. 2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 61-69.

УДК 59.08:591.139:599.536

КОСТЬ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ АЗОВКИ (*PHOCOENA PHOCOENA RELICTA* ABEL, 1905) КАК РЕГИСТРИРУЮЩАЯ СТРУКТУРА

Гольдин П. Е.

Введение

Свойства костной ткани как регистрирующей структуры используются при исследовании биологии многих видов млекопитающих. Прежде всего регистрирующие структуры позволяют определить индивидуальный возраст особей благодаря формированию ростовых слоев годичной природы [1; 2]. В этом смысле периостальная зона компактного вещества костей нижней челюсти (мандибулы) считается одной из универсальных и перспективных для изучения структур в скелете. Исследования нижней челюсти зубатых китов как регистрирующей структуры проводятся с 1960-го года. Опубликованы работы по кашалоту *Physeter catodon* Linnaeus, 1758 [3; 4; 5], обыкновенному дельфину *Delphinus delphis* Linnaeus, 1758 [2; 6; 7; 8], белухе *Delphinapteras leucas* (Pallas, 1776) [9], нарвалу *Monodon monoceros* Linnaeus, 1758 [10], морской свинье *Phocoena phocoena* (Linnaeus, 1758) [11; 12]. Однако при сравнении количественных показателей слоистости дентина – регистрирующей структуры, на сегодняшний день повсеместно используемой в исследованиях зубатых китов, и костей нижней челюсти обнаружились несоответствия. Так, С. Е. Клейненберг и Г. А. Клевезаль [6], а позже Клевезаль [2] показали, что у обыкновенного дельфина число линий склеивания (ЛС) и соответственно ростовых слоев (РС) в мандибуле приблизительно в два раза меньше количества комплексов ростовых слоев (КРС) в дентине. В то же время В. де Буффрениль (V. de Buffrenil) и А. Колле (A. Collet) [8] указывают для этого вида, что число ЛС в мандибуле равно числу КРС в дентине до 10 лет, а затем превышает его. В отношении морской свиньи де Буффрениль [11] отметил, что число ЛС в кости равно числу КРС в дентине до 7 лет, а затем формирование слоев в дентине прекращается и, таким образом, именно по слоям в мандибуле можно определить возраст животного. П. Уоттс (P. Watts) и Д. Гаскин (D. Gaskin) [12], напротив, делают вывод, что ЛС в мандибуле зачастую раздваиваются, их общее число приблизительно вдвое превышает число КРС в дентине, и слои в мандибуле непригодны для определения возраста. Это мнение закрепилось в науке, и в течение последних десяти лет изучение ростовых слоев в мандибуле зубатых китов не велось.

Цель данной работы – изучить характер отложения ростовых слоев в нижней челюсти подвида морской свиньи – азовки (*Phocoena phocoena relicta* Abel, 1905) и оценить перспективы использования этой регистрирующей структуры в практике зоологических исследований.

Материал и методы

Исследованы кости нижней челюсти 27 азовок, найденных мертвыми на крымском побережье Азовского моря в 2000 – 2002 годах. Возраст особей определяли по количеству комплексов ростовых слоев (КРС) в дентине по срезам, окрашенным гематоксилином Эрлиха или Майера [2; 13; 14]. В выборке присутствовали особи возрастом 0 – 12 лет. Образцы кости, взятые в задней части зубного ряда (рис. 1; участок 1) или в челюстной ветви (рис. 1; участок 2), декальцинировали в 5% - й азотной кислоте и делали на санном микротоме с замораживающим столиком поперечные срезы толщиной 40 мкм. У 9 особей возрастом 1; 2; 3; 3,5; 4; 6; 7; 8; 9 лет поперечными линиями на кости отмечали сегменты длиной 1 см, декальцинировали кость целиком и делали поперечные срезы в каждом сегменте – аналогично эксперименту с одним животным, проведенному де Буффренилем [11]. Срезы окрашивали гематоксилином Эрлиха или Майера и заключали в глицерин.

Помимо этого, у 64 особей были взяты 5 промеров нижней челюсти (см. подписи к рис. 1). В случаях наличия обеих костей мандибулы при расчете использовались средние значения промеров.

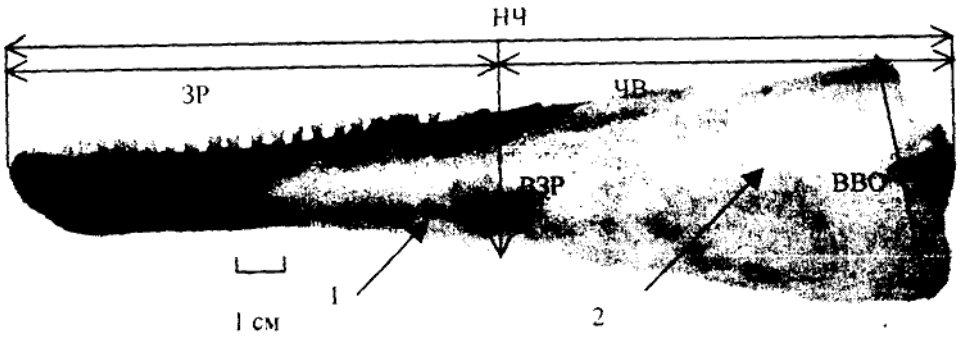


Рис. 1. Кость нижней челюсти азовки (левая).
1 – участок, исследованный де Буффренилем и Уоттсом и Гаскином;
2 – участок, предлагаемый автором для использования при определении возраста.
Промеры: НЧ – длина нижней челюсти, ЗР – длина зубного ряда, ЧВ – длина челюстной ветви, ВВО – высота челюстной ветви в районе венечного отростка (максимальное значение), ВЗР – высота нижней челюсти в конце зубного ряда.

Результаты и их обсуждение

Линейные размеры нижней челюсти азовки и ее частей характеризуются отрицательной аллометрией. Коэффициенты аллометрии (b в уравнении $y=a*x^b$) всех измеренных показателей по отношению к общей длине тела меньше 1 и составляют 0,62 – 0,81, в том числе общая длина мандибулы – 0,66.

Периостальная зона хорошо выражена на всех участках нижней челюсти, на которых развивается компактное вещество. Ширина периостальной зоны значительно увеличивается с возрастом за счет образования новых ростовых слоев (рис. 2): в возрасте 1 года она не превышает 150 – 200 мкм, а у животных возрастом 9 – 12 лет достигает 350 – 500 мкм в начале челюстной ветви. Ширина периостальной зоны варьирует на протяжении кости – она постепенно нарастает от переднего конца зубного ряда и достигает максимальной величины к концу зубного ряда и в начале челюстной ветви, а затем несколько снижается. При этом в нижней части мандибулы периостальная зона шире, чем в верхней, на 10 – 50%. Эта разница особенно явно проявляется у старых животных. Плотная ткань в периостальной зоне начинает откладываться уже на самых ранних этапах постэмбрионального периода, и у сеголетков в конце лета ширина слоя плотной ткани превышает 50 мкм.

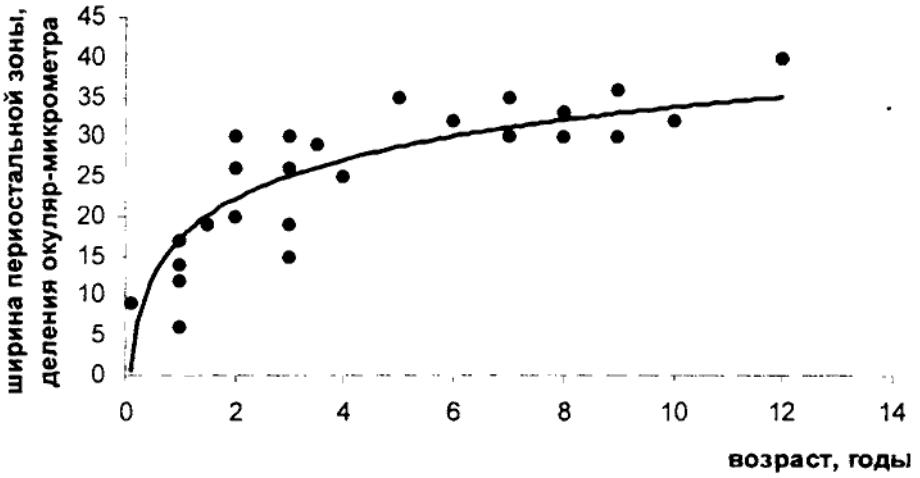


Рис. 2. Зависимость максимальной ширины периостальной зоны мандибулы от возраста азовок.

Ростовые слои, разделенные линиями склеивания, обнаружены в периостальной зоне во всех участках нижней челюсти, кроме первых 1 – 2 см от начала зубного ряда (последнее связано со слабым развитием компакты на этом участке). Линии склеивания контрастные, интенсивно окрашенные, их толщина достигает 3 – 5 мкм. Ростовые слои хорошо видны и в язычной, и в щечной стенке челюсти, однако в передней части

и в середине зубного ряда периостальная зона шире, слои более контрастны в язычной стенке, а в конце зубного ряда и начале челюстной ветви – в щечной.

Число сформированных ростовых слоев за некоторыми исключениями соответствует числу КРС в дентине (рис. 3). Первая линия склеивания становится различима сравнительно поздно, на втором году жизни. У годовиков, погибших в июне и июле, у которых в дентине уже был сформирован основной элемент, линий склеивания в мандибуле не было найдено. Первая ЛС была обнаружена у животного возрастом чуть более 1 года, погибшего в конце сентября. У особей возрастом два года уже полностью сформированы два ростовых слоя шириной около 80 – 150 мкм. У особей возрастом три года могут быть видны два или три ростовых слоя; у двух особей ростовых слоев обнаружить не удалось, а периостальная зона была представлена плотным бесструктурным веществом. Возможно, ростовые слои у этих особей были очень слабо контрастны – подобное явление известно и у других видов [2], а мы наблюдали его и в bulla tympani азовки [15]. У более старых особей число ростовых слоев в кости было равно числу КРС в дентине за исключением участков, подвергшихся резорбции.

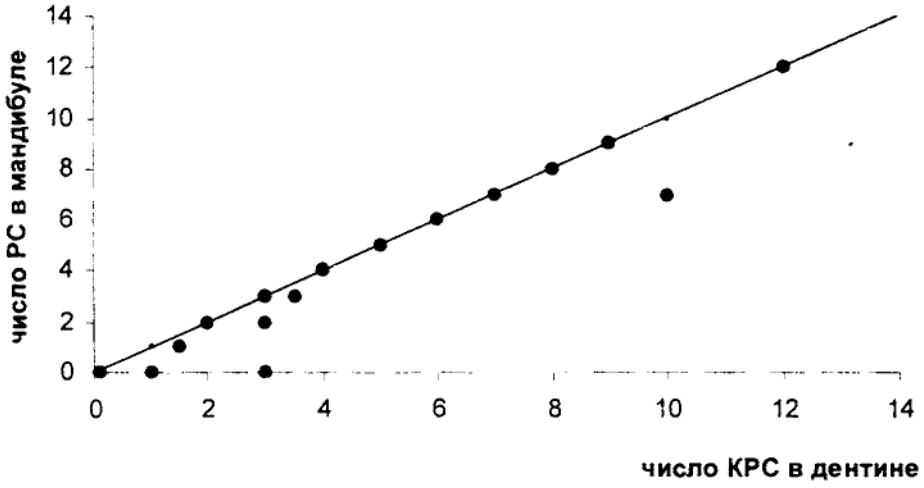


Рис. 3. Соотношение числа ростовых слоев в дентине и мандибуле.

Ростовой слой имеет сложную структуру (рис. 4). У всех особей в ростовом слое наблюдаются двойные линии склеивания, как и у *Delphinus delphis* [2, с. 179]. Это хорошо заметно в широких первых слоях, где расстояние между линиями одного ростового слоя в несколько раз меньше, чем между линиями разных ростовых слоев. Двойные линии могут формироваться во всех или некоторых ростовых слоях данной особи. У одного животного возрастом 6 лет двойные ЛС были видны в первом, третьем

и четвертом слоях. У другого животного возрастом 9 лет двойные ЛС были найдены в первых шести ростовых слоях.

Ростовые слои с двойными линиями склеивания на различных участках челюсти могут выглядеть по-разному. Две ЛС одного ростового слоя могут сходиться в одну линию. В работе Уоттса и Гаскина [12] это явление названо "разветвлением" (bifurcation), хотя точнее было бы говорить о "слиянии". Иногда на протяжении

Рис. 4. Ростовые слои в челюстной ветви мандибулы 9-летней азовки (показаны начиная с четвертого). Видны двойные линии склеивания и "слияние" линий в одном из слоев. Увеличение 26х.

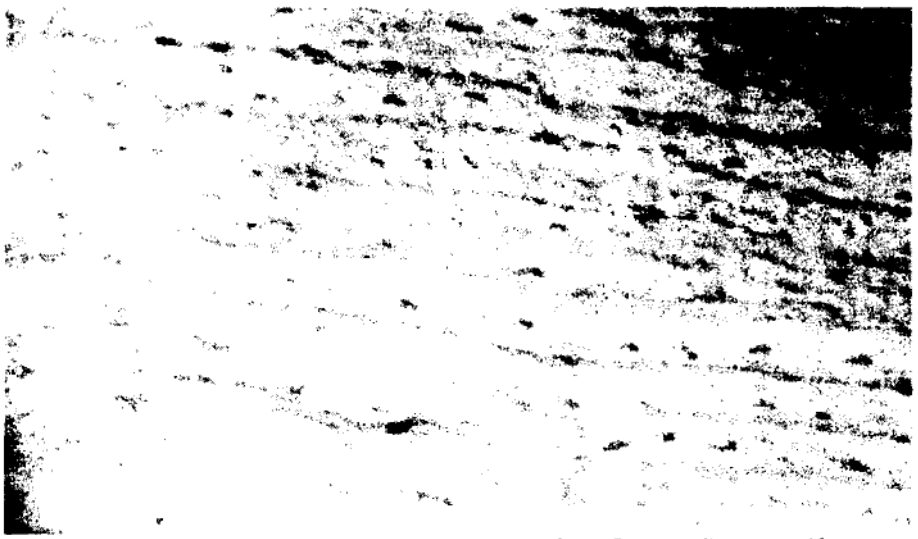


Рис. 5. Ростовые слои в конце зубного ряда мандибулы 7-летней азовки (фрагмент). Увеличение 56х.

поперечного среза эти линии то "сливаются", то "разветвляются" по несколько раз.

В некоторых случаях две ЛС разветвляются на пучок более тонких линий. При этом "слияние" двойных линий чаще наблюдается в челюстной ветви и в верхней части челюсти. Поэтому у одного и того же животного в челюстной ветви может наблюдаться меньше ЛС, чем в области зубного ряда, но число и ширина ростовых слоев при этом будут те же. В нижней части челюсти в конце зубного ряда, напротив, число видимых ЛС в одном ростовом слое – не менее двух, расстояния между всеми ЛС оказываются приблизительно равными, и часто становится невозможным определить границы ростовых слоев. Общее число ЛС у взрослых животных при этом оказывается весьма большим, и оно не менее чем вдвое превышает число КРС в дентине (рис. 5). Именно с подобными участками в нижней части челюсти в конце зубного ряда работало большинство исследователей морских млекопитающих, в том числе де Буффрениль [11] и Уоттс и Гаскин [12].

"Слияние" двойных линий склеивания наблюдалось у всех особей, за исключением одной, в первых двух ростовых слоях на разных участках челюсти. Двойная ЛС практически всегда сохранялась в третьем и четвертом слоях.

Таким образом, следует говорить о формировании комплексов ростовых слоев (КРС) в периостальной зоне нижней челюсти, аналогичных КРС в дентине и имеющих годичную природу. КРС может быть выражен одной или несколькими линиями склеивания.

Ширина ростовых слоев, образующихся в разные годы жизни, закономерно снижается с возрастом, как и в дентине китообразных (рис. 6). Первые два КРС значительно шире последующих, причем ширина второго слоя не меньше, а иногда и несколько больше первого.

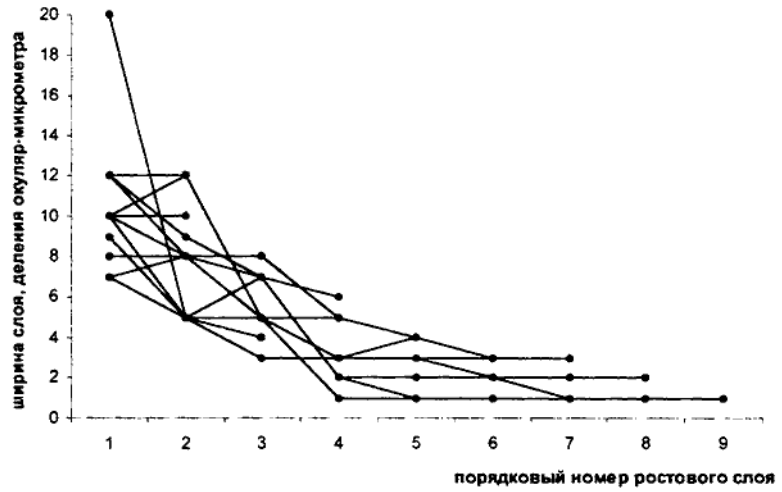


Рис. 6. Изменение ширины ростовых слоев в мандибуле с возрастом.

Резорбция первых слоев выражена слабо, обычно затрагивает не более двух КРС и проявляется только на отдельных участках – в частности, в верхней части челюсти в конце зубного ряда. Ее следы хорошо заметны, поскольку первые два ростовых слоя отличаются большой шириной. Иногда резорбция проявляется на небольших участках и в периферических слоях (рис. 7). В одном случае у 7-летнего животного была зафиксирована резорбция трех периферических ростовых слоев непосредственно за концом зубного ряда, причем на других участках этого же среза резорбции не было.

У особей возрастом более 4 лет в челюстной ветви и в конце зубного ряда видны узкие ростовые слои в эндостальной зоне (см. тж. [12]). Как правило, их меньше, чем КРС в периостальной зоне и в дентине. В нескольких случаях было отмечено образование двойных ЛС в этих ростовых слоях. Ширина эндостальной зоны не превышает 150 мкм.

Таким образом, число комплексов ростовых слоев в периостальной зоне мандибулы у азовки (и, вероятно, у обыкновенной морской свиньи в целом), как правило, равно числу КРС в дентине. Случаи отклонений от этого равенства вследствие малого возраста или резорбции обычно легко выявляются. Это равенство принципиально отличает азовку от обыкновенного дельфина из Черного моря, у которого число КРС в мандибуле, вероятно, меньше, чем в дентине [2]. Благодаря этому становится возможным определение возраста азовки по ростовым слоям кости. Однако эта задача не сводится к простому подсчету линий склеивания, а требует выявления границ КРС. Для этого необходимо найти участок челюсти, в котором КРС пространственно разграничены, число их элементов сведено к минимуму, и при этом образование периферических слоев продолжается в течение всей жизни особи.

Рис. 7. Резорбция в периферической части периостальной зоны. Увеличение 26х.

Исходя из описания ростовых слоев, можно заключить, что этим критериям в наибольшей степени удовлетворяет челюстная ветвь. При этом целесообразно

использовать ее среднюю часть, в которой толщина кости максимальна (участок 2 на рис. 1).

При определении возраста азовки желательно получать максимальное число срезов, чтобы учесть возможные последствия резорбции и различия в четкости слоев на разных участках. Для приготовления препаратов следует по возможности брать всю заднюю половину мандибулы и производить поперечные срезы через всю челюсть. При такой процедуре метод становится более трудоемким, но его надежность увеличивается. Определение возраста по слоям в дентине, несомненно, остается более простым и точным методом, однако использование мандибулы может служить при этом важным и вполне достоверным дополнительным критерием, а при исследовании неполных останков – и основным методом работы.

Выводы

1. Ростовые слои образуются во всей нижней челюсти азовки, за исключением начала зубного ряда. Число сформированных ростовых слоев у животных возрастом более 1 года в общем соответствует числу ростовых слоев в дентине, то есть числу прожитых лет. Ростовой слой имеет сложную структуру, включающую одну или несколько линий склеивания. Характерно образование двойных линий склеивания. Таким образом, в течение одного года образуется комплекс ростовых слоев.

2. Для определения возраста особей наиболее целесообразно использовать челюстную ветвь. В этой части челюсти легче всего разграничить ростовые слои. Вероятно, расхождения во мнениях относительно перспектив определения возраста по слоям в мандибуле вызваны тем, что большинство исследователей работало с участком в конце зубного ряда, на котором интерпретация ростовых слоев весьма сложна.

3. Использование ростовых слоев мандибулы для определения возраста – метод, который допустимо применять в качестве дополнительного наряду с анализом дентина.

Автор выражает глубокую благодарность Г. А. Клевезаль (ИБР РАН, Москва) за методические консультации и рекомендации, Д. В. Маркову за помощь в полевых экскурсиях, С. А. Канищеву за организацию фотосъемки, М. В. Юрахно (ТНУ, Симферополь) за замечания к рукописи. Данная работа была частично поддержана стипендией Президента Украины для аспирантов вузов и грантом Общества морской маммалиологии.

Список литературы

1. Клевезаль Г. А., Клейненберг С. Е. Определение возраста млекопитающих по слоистым структурам зубов и кости. – М.: Наука, 1967. – 142 с.
2. Клевезаль Г. А. Регистрирующие структуры млекопитающих в зоологических исследованиях. – М.: Наука, 1988. – 288 с.

3. Laws R. M. Laminated structure of bones from some marine mammals // Nature (London). – 1960. – 187. – P. 338 – 339.
4. Nishiwaki M., Ohsumi S., Kasuya T. Age characteristics in the sperm whale mandible // Norsk. Hvalfangst.-Tid. – 1961. – 12. – P. 449 – 507.
5. Берзин А. А. Кашалот. – М.: Пищевая промышленность, 1971. – 367 с.
6. Клейненберг С. Е., Клевезаль Г. А. К методике определения возраста зубатых китообразных // Доклады АН СССР. – 1962. – Т. 145. – №2. – С. 460 – 462.
7. Gurevich V. S., Stewart B. S., Cornell L. H. The use of tetracycline in age determination of common dolphins, *Delphinus delphis* / Age determination of toothed whales and sirenians. Report of the International Whaling Commission (Special issue 3). – Cambridge: IWC, 1980. – P. 165 – 169.
8. de Buffrenil V., Collet A. Données méthodologiques sur l'emploi de la technique squelettochronologique chez le Dauphin commun (*Delphinus delphis* L.) // Annales des Sciences Naturelles, Zoologie, Paris. – 1983. – V. 5. – P. 269 – 285.
9. Brodie P. F. Mandibular layering in *Delphinapteras leucas* and age determination // Nature (London). – 1969. – 231. – P. 956 – 958.
10. Hay K. A. Age determination of the narwhal, *Monodon monoceros* L. / Age determination of toothed whales and sirenians. Report of the International Whaling Commission (Special issue 3). – Cambridge: IWC, 1980. – P. 119 – 132.
11. de Buffrenil V. Données préliminaires sur la presence de lignes d'arrêt de croissance périostiques dans la mandibule du marsouin commun, *Phocoena phocoena* (L.), et leur utilization comme indicateur de l'âge // Can. J. Zool. – 1982. – 60. – P. 2557 – 2567.
12. Watts P., Gaskin D. E. A comparison for the age determination techniques for the harbour porpoise // Can. J. Zool. – 1989. – 67. – P. 1832 – 1836.
13. Perrin W.F., Myrick A.C., Jr., eds. Growth of Odontocetes and Sirenians: problems in age determination. Report of the workshop / Age determination of toothed whales and sirenians. Report of the International Whaling Commission (Special issue 3). – Cambridge: IWC, 1980. – P. 1 – 50.
14. Bjørge A., Hohn A.A., Kvam T., Lockyer C., Schweder T., Aarefjord H. Report of the harbour porpoise age determination workshop, Oslo, 21-23 May 1990 / Biology of the phocoenids. Report of the International Whaling Commission (Special issue 16). – Cambridge: IWC, 1995. – P. 467 – 484.
15. Гольдин П. Е. Регистрирующие структуры bulla tympani морской свиньи *Phocoena phocoena relicta* Abel, 1905 (Cetacea, Phocoenidae) // Ученые записки ТНУ. Сер. Биология. – 2001. – Т. 14 (53). – №2. – С. 36 – 40.

Поступила в редакцию 5.03.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 70-74.

УДК:581.132:633.11:632.38

ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ПИГМЕНТНО-ПЛАСТИДНОГО КОМПЛЕКСА И ПРОДУКТИВНОСТИ ФОТОСИНТЕЗА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ, ИНФИЦИРОВАННОЙ ВИРУСОМ ПОЛОСАТОЙ МОЗАИКИ

Дубова В. П., Отурина И. П., Решетник Г.В.

На рост и развитие растений действуют более 35 различных факторов внешней и внутренней среды, в числе которых особое место занимают фитовирусы [1]. Они очень широко распространены в природе и нередко приводят к полной деградации отдельных сортов культурных растений, что представляет собой серьезную проблему для сельского хозяйства [2, 3, 4]. Наиболее опасными и очень вредоносными являются вирусные заболевания злаковых культур, являющиеся причиной снижения количества урожая и ухудшения его качества. Больные растения сильнее страдают от неблагоприятных условий внешней среды, легче поражаются возбудителями грибковых и бактериальных заболеваний [5].

Вирусы, попадая в растительный организм, вызывают различные нарушения в работе его фотосинтетического аппарата [6,7]. При этом пораженные растения резко отстают в росте, часто не выколашиваются, листья их подвергаются хлорозу вследствие деградации хлоропластов и включенных в них пигментов, снижается скорость накопления углерода и чистая продуктивность фотосинтеза [8, 9].

Имеющиеся в литературе сведения о фитовирусах зачастую отрывочны и противоречивы. Они недостаточны для формирования полного представления о влиянии вирусов на фотосинтетические процессы. Изучение механизмов ответной реакции растений на вирусное заражение представляется актуальным, поскольку оно дополнит недостающие знания о фитопатогенах и позволит разработать более эффективные меры борьбы с инфекцией [10, 11].

Методика

Объектом исследований явилась озимая пшеница (*Triticum aestivum L.*) сорта Безостая 1. Растения выращивались в лабораторных условиях в почвенной культуре при фотопериоде 16 часов, температуре воздуха 22 – 23° С и 60 %-ной почвенной влажности.

Материал для получения вирусного инокулума отбирался в конце вегетационного периода из зараженных растений, выращенных в полевых условиях.

Вирусным материалом служил гомогенат, полученный из тщательно измельченных листьев зараженных растений, с добавлением фосфатного буфера pH 7,2, который последовательно центрифугировали и отфильтровывали через нитроцеллюлозный мембранный фильтр, что позволяло добиться более полной очистки инокулума от клеточных элементов, а также бактериальных и грибковых агентов. Лабораторные растения пшеницы в фазе 2 – 3 листьев заражали механическим способом.

Экспериментальные показатели, обработанные статистически методом условных отклонений для малых выборок, определялись в трехкратной повторности в динамике на 3-й, 7-й, 14-й и 21-й дни после заражения растений.

Результаты и обсуждение

Первые признаки вирусной инфекции были зафиксированы на молодых развивающихся листьях через 7-13 дней после заражения пшеницы. Инфекция распространялась системно. На ранних стадиях заболевания симптомы проявлялись в виде слабых хлоротичных коротких полос и пятен, идущих параллельно жилкам, распространяясь базипетально. В дальнейшем хлоротичные зоны соединялись, увеличивались в размерах, приобретали светло-желтое окрашивание и сливались, образуя общий мозаичный рисунок или сплошные хлоротичные пятна [8, 12].

Указанные признаки инфекции были описаны на пшенице, выращенной в Краснодарском крае Г. М. Развязкиной в 1975 г. Согласно симптомам поражения данный вирус является вирусом полосатой мозаики пшеницы (ВПМП) [13].

Одним из визуально фиксируемых признаков проявления вирусной инфекции является отставание в росте больных растений по сравнению со здоровыми [9, 13]. Наблюдения за динамикой ростовых процессов показали, что под влиянием вирусной инфекции растения пшеницы были менее рослыми, чем в контрольном варианте: высота трехнедельных проростков на 14-й день после инокуляции в опытном варианте оказалась в среднем на 15,7 % меньше по сравнению с контролем.

Интенсивность ростовых процессов растений, как правило, коррелирует с приростом их биомассы, т. е. накоплением пластических веществ, среди которых основная роль принадлежит углеводам. Между количеством образующихся ассимилятов и фотосинтетической активностью существует прямая зависимость, поэтому по интенсивности накопления углерода органических веществ можно судить о продуктивности фотосинтеза растений (табл. 1).

Таблица 1

Влияние вирусной инфекции на продуктивность фотосинтеза растений пшеницы

Исследуемый показатель	Срок определения, дни	Варианты опыта		% к контролю
		Контроль	Опыт	
Количество углерода органического вещества, мг/дм^2	7	0,24 ± 0,003	0,20 ± 0,003	84,6
	14	0,26 ± 0,002	0,22 ± 0,002	86,8
	21	0,28 ± 0,003	0,23 ± 0,001	83,2
Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м^2· сутки	14	27,20 ±0,87	21,97 ± 0,60	80,8

Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что скорость накопления углерода в инфицированных вирусом листьях, определенная методом мокрого сжигания в хромовой смеси, постепенно уменьшалась с 7-го по 21-й день после инокуляции: на 7-й день после инокуляции этот показатель снизился на 15,4 %, на 14-й день – на 13,2 % и на 21-й день – на 16,8 % по сравнению с контролем. В листьях здоровых растений она, наоборот, возрастала (табл. 1).

При нарушении процессов фотосинтеза снижается его чистая продуктивность. Анализ полученных результатов показал, что величина чистой продуктивности фотосинтеза опытных растений на 14-й день после заражения оказалась на 19,2 % меньше по сравнению с контрольным вариантом (табл. 1)..

Причиной появления пестролистности у злаковых культур является разрушение хлоропластов и содержащихся в них хлорофиллов. По данным А.Гиббса и Б.Харрисона под действием вирусов в самых светлых участках листа, а именно вдоль его жилок, нарушается структурная организация агрегированных органелл и они дегенерируют [7,8]. Кроме того, хлоропласты в листьях инфицированных растений способны приобретать меньшие размеры по сравнению с органеллами здоровых при сохранении их формы.

Таблица 2.

Влияние вирусной инфекции на количество и размеры хлоропластов в листьях пшеницы

Исследуемый показатель	Срок определения, дни	Варианты опыта	
		Контроль	Опыт
Содержание хлоропластов, млн/см^2	7	9,104 ± 0,112	6,642 ± 0,090
	14	9,242 ± 0,098	6,411 ± 0,102
	21	9,244 ± 0,108	6,374 ± 0,116
Объем хлоропластов, мкм^3	7	2,29 ± 0,053	0,83 ± 0,031
	14	2,23 ± 0,037	0,81 ± 0,024
	21	2,26 ± 0,072	0,80 ± 0,019

Результаты, представленные в таблице 2, отражают негативное влияние вирусной инфекции на размеры и численность популяции хлоропластов в листьях пшеницы. Установлено, что содержание зеленых пластид, изолированных из зараженных вирусом листьев методом дифференциального центрифугирования, на 7-й, 14-й и 21-й дни после инокуляции было соответственно на 20,0, 30,6 и 31,0 % меньше по сравнению с контролем.

Размеры пластид в листьях опытных растений также оказались ниже, чем в контрольном варианте. Объем хлоропластов в листьях инфицированных вирусом растений был в среднем на 40 % меньше, чем в контроле. Восстановительная активность изолированных хлоропластов, определявшаяся с использованием искусственной электронакцепторной системы (2,6-ДХФИФ), у зараженных растений на 7-й день после инокуляции была на 27,8 % меньше, чем в контрольном варианте.

В листьях инфицированных растений пшеницы выявлено достоверное снижение содержания главных пигментов фотосинтеза – хлорофиллов и каротиноидов (табл. 3).

На 7-й день после инокуляции растений в опытном варианте сумма хлорофиллов (a + b) снизилась на 37,6 %, а на 14-й и 21-й дни соответственно на 53,0 и 63,6 % по сравнению с контрольными растениями. При исследовании содержания каротиноидов была обнаружена аналогичная тенденция. В листьях растений опытного варианта на 7-й, 14-й и 21-й дни после заражения происходило снижение величины изучаемого показателя соответственно на 21,3, 44,3 и 56,8 % по сравнению с контролем.

Установлено, что вирусная инфекция приводит к существенному ослаблению прочности связи пластидных пигментов с белково-липидным комплексом мембран тилакоидов гран хлоропластов. Этот показатель в листьях опытных растений снизился в среднем на 33,5 % по сравнению с контрольным вариантом.

Таблица 3

Влияние вирусной инфекции на содержание пластидных пигментов в листьях пшеницы

Исследуемый показатель	Срок определения, дни	Варианты опыта		% к контролю
		Контроль	Опыт	
Содержание суммы хлорофиллов, мг/г сырой массы	7	0,28±0,008	0,18±0,007	62,4
	14	0,34±0,006	0,16±0,004	47,0
	21	0,39±0,007	0,14±0,005	36,4
Содержание каротиноидов, мг/г сырой массы	7	0,23±0,003	0,18±0,004	78,7
	14	0,31±0,004	0,17±0,006	55,7
	21	0,37±0,004	0,16±0,007	43,2

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о негативном влиянии вирусного заражения на состояние пигментно-пластидного комплекса листьев озимой пшеницы. Это влияние выражается в деградации популяции хлоропластов, уменьшении количества и снижении функциональной активности содержащихся в них пигментов, что отрицательно сказывается на протекании реакций световой фазы фотосинтеза. Скорость накопления ассимилятов также уменьшается, что в результате приводит к торможению ростовых процессов.

Список литературы

1. Бойко А.Л. Экология вирусов растений: Учеб. пособие для студ. биол. спец. ун-тов. – К. : Вища школа, 1990. – 164 с.
2. Даниленко Н.Г. Растение против вируса. – Мн.: Навука і тэхніка., 1992.– 87с.
3. Уманский К.Г. Роль вирусов в природе. – М.: Знание, 1981. – 64 с.
4. Bennett C.W. The relation of virus to plant tissues // Bot. Rev. – 1960. – 6 (9). – P.27 – 473.
5. Развязкина Г.М. Вирусные заболевания злаков. – Новосибирск.: Наука, 1975.– 292 с.
6. Bowden F. C. Plant viruses and virus diseases. – 4 th. Ed., N.Y., Ronald Press: 1974. – P.361.
7. Бойко А.Л., Силаєва А.М., Міщенко Л.Т., Решетник Г.В. Особливості ультраструктурної організації клітин мезофілу озимої пшениці за умов вірусної інфекції // Цитология и генетика. – 1997. – 31.№5. – С. 71 – 78.
8. Гиббс А., Харрисон Б. Основы вирусологии растений.–М.: Мир, 1978.–492 с.
9. Сухов К.С., Развязкина Г.М. Биология вирусов и вирусные болезни растений. – М.: Сов. наука, 1995. – 228 с.
10. Панарин И.В. Защита злаковых культур от вирусных болезней. – М.: Россельхозиздат, 1985.– 78 с.
11. Бойко А. Л., Мищенко Л. Т., Барышевский А. Н. Рекомендации по диагностике вирусных болезней озимой пшеницы и мерам борьбы с ними в условиях УССР. К.: Урожай, 1990. – 26 с.
12. Решетник Г.В., Міщенко Л.Т., Колесник Л.В., Бойко А.Л. Виявлення вірусу смугастої мозаїки пшениці в деяких областях України // Мікробіологічний журнал. – 1996. – 58. №2. – С. 39 – 45.
13. Развязкина Г.М., Проценко А.Е. Полосатая мозаика пшеницы // Природа. – 1963. – № 7. – С. 115.

Поступила в редакцию 12.03.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 75-80.

УДК: 581.93

РЕДКИЕ И ЭНДЕМИЧНЫЕ ВИДЫ СИМФЕРОПОЛЯ И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

Епихин Д.В.

Вопросы сохранения биоразнообразия в последние десятилетия волнуют специалистов многих отраслей наук. Это становится особенно понятным на фоне печальной статистики: еженедельно мы теряем в среднем один вид растений, а доля растений, находящихся на грани исчезновения, уже сейчас составляет 12,5% от всего таксономического разнообразия сосудистых растений земного шара [16]. Между тем под охрану попадают в основном растения, произрастающие на территориях природно-заповедного фонда, значимость же видов, произрастающих на урбанизированных территориях, как правило, недооценивалась. Большинство же людей традиционно считает, что на территориях городов вообще не может быть ничего ценного.

Последние работы по изучению урбанофлор [9], [10], [12] показывают, что на территории городов часто сохраняются весьма интересные в природоохранном отношении виды растений. Однако, несмотря на особенности эколого-фитоценотических стратегий этих видов, позволившие им выстоять в условиях сильнейшего антропогенного и техногенного пресса, они на самом деле весьма уязвимы.

Опасная ситуация наблюдается, например, в Симферополе, где сохранившиеся остатки естественной растительности, содержащие ценные виды, варварски заваливаются мусором, уничтожаются выпасаемыми здесь домашними животными и бездумно выжигаются. Однако эти участки всё ещё являются вместилищем ценных в практическом и научном плане видов, в том числе эндемичных и редких. До сих пор достоверно не был известен полный флористический список эндемиков и растений, подлежащих охране в границах Симферополя, так как флористические комплексы города практически не изучались.

К положительным тенденциям следует отнести появление в последние годы сведений о синантропной растительности отдельных городов Южнобережья [8]. Растительность Симферополя, несмотря на центральное административно-хозяйственное и транспортное положение города, оказалась не охваченной планомерными исследованиями, за исключением единичных работ о флористических находках в начале XXI в. [6], [7], [9] и естественной растительности его окрестностей начала XX в.[4], [15]. Отсутствие же комплексного подхода к изучению видов растений,

требующих охраны, не позволяет выработать эффективные системы управления и их мониторинга.

Цель данной работы – показать присутствие редких и эндемичных видов флоры Крыма на территории города Симферополя и его окрестностей, выявить их наиболее полный флористический список, распространение и условия произрастания, а также определить пути возможной их охраны и рационального использования.

Наши исследования позволили выявить остатки естественной растительности, в которых произрастают редкие и эндемичные виды. Для обследованных территорий найдено как минимум 10 видов по А.В. Ене [5] – 7,0% от всех крымских эндемичных видов.

Следует особо упомянуть, что 2 из них – румия критмолистная (*Rumia crithmifolia* (Willd.) K. -Pol.) и эспарцет Палласа (*Onobrychis pallasii* (Willd.) M.B.) относятся к категории R (редкий, представленный малочисленными популяциями, находящийся под угрозой, а также вид узколокализованный, с ограниченным ареалом) шкалы, принятой Международным союзом охраны природы (МСОП) [1].

Также нами предложен список из 25 видов сосудистых высших растений, рекомендуемых для включения в Красную книгу Крыма, из которых 2 отнесены по шкале МСОП к категории R(указаны выше) и 6 видов включены в европейский Красный список (Таблица 1) [1], [2]. Хотя вполне возможно, что этот список мог быть гораздо шире. Так Я.А. Межжерина [9] на основании своего опроса приводит для Симферополя ещё 11 видов, не обнаруженных пока нами и не подтверждённых гербарными сборами. Это сон крымский, астрагал шерстистоцветковый, безвременник анкарский, рябчик русский, подснежник складчатый, шафран крымский, пальчатокоренники мясо-красный и майский, дремлик чемерицевидный, гнездовка обыкновенная и любка двулистная.

Подчеркнём, что из указанных 25 видов растений 5 (*Ruscus ponticus*, *Glycyrrhiza echinata*, *Euphorbia peplis*, *Linaria odora*, *Cerastium biebersteinii*) являются заносными для территории города из других районов Крыма и отмечаются лишь в сильно преобразованных местообитаниях. Поэтому специальные охранные мероприятия в отношении их представляются мало целесообразными.

Наиболее приоритетными здесь видятся виды, приуроченные к остаткам степной растительности класса *Festuco-Brometea Br.-Bl. et R.Tx. 1943* [14] – 14 видов.

Интересным является тот факт, что многие эндемики и редкие растения на территории города встречаются в довольно большом количестве. Такие растения, как *Rumia crithmifolia*, *Onobrychis pallasii*, *Scabiosa praemontana* и *Sideritis taurica* Steph. вообще предпочитают участки со значительно нарушенным травяным покровом, где составляют довольно большую долю от общего проективного покрытия. Например, *Sideritis taurica* произрастает на известняковых осыпях возле остатков степной растительности (иногда достигая до 70-80% проективного покрытия). Подобные факты, возможно, могут быть объяснены исходя из эколого-фитоценотических стратегий этих

Таблица 1

Список видов, рекомендуемых для включения в Красную книгу Крыма

Вид	МСОП	ЕКС
Rumia crithmifolia (Willd.) K.-Pol.	R	R
Asparagus ponticus Ivan.		
Ruscus ponticus Woronow ex Grossh.		
Crambe maritima L.		
Cerastium biebersteinii DC.		I
Ceratophyllum demersum L.		
Convolvulus tauricus (Borum.) Juz.		
Scabiosa praemontana Priv.		R
Euphorbia peplis L.		
Glycyrrhiza echinata L.		
Onobrychis pallasii (Willd.) M.B.	R	
Myriophyllum verticilatum L.		
Crocus speciosus Bieb.		
Phlomis hybrida Zelcn.		I
Salvia pratensis L.		
Salvia scabiosifolia Lam.	R	I
Thymus dzevanovskii Klok. et Schost.		I
Anthericum ramosum L.		
Cephalanthera damasonium (Mill.) Druce.		
Cephalanthera rubra (L.) Rich		
Paeonia tenuifolia L.		
Stipa capillata L.		
Stipa lessingiana Trin. et Rupr.		
Adonis vernalis L.		
Linaria odora (M.B.) Fisch. (*L. dulcis* Klok.)		

Примечание: МСОП – Красный список угрожаемых растений МСОП (1998 г.), ЕКС – Европейский красный список (R – редкие таксоны с маленькими популяциями, I – неопределённые таксоны) [1].

видов и разницей между фундаментальной и реализованной экологическими нишами [11].

Для сохранения ценных во флористическом отношении видов, прежде всего, необходима выработка грамотных управленческих подходов. Однако принятие экологически, социально значимых и научно обоснованных, а также эффективных управленческих решений и воздействий возможно исключительно при наличии достоверной, объективной и достаточно полной информации об экологическом

состоянии среды обитания. Поэтому важнейшим этапом в изучении растительного покрова и его рационального использования является организация экологического мониторинга естественной растительности и особо ценных видов. Такой мониторинг должен включать в себя следующие стадии:

1.Выявление местоположения участков растительности и фиксация его на карте с указанием площади.

2.Инвентаризацию и описание флористически ценных видов и сообществ, включая их оценку и классификацию.

3.Наблюдение за динамикой популяций.

4.Выработку фитосозоологических (охранных) и управленческих решений.

Для проведения мониторинга необходимо заложение постоянных пробных площадей, образующих в совокупности репрезентативную систему. Этим должны быть охвачены все основные типы ландшафта на территории города, различные типы экосистем, образованные разными составляющими и находящимися в разных условиях антропогенного воздействия [13].

Для остатков степи, как зонального типа растительности, как первичных целинных, так и вторичных – результатов демутационного процесса, необходим выбор эталонного участка растительности. Это позволит провести сравнение участков на территории города с таковыми за его пределами, а также осуществить соотнесение динамики растительности и ценных видов в разных режимах антропогенной нагрузки. При этом назначение эталонных участков растительности (генетических резерватов), по словам П.Л. Горчаковского, "характеризовать разнообразие естественных и квазинатурных растительных сообществ, служить образцами состава, структуры и продуктивности отдельных типов растительных сообществ, хранилищами генофонда и ценофонда растительного мира, базой для заготовки семян в целях восстановления и расширенного воспроизводства исчезающих и особо ценных растительных сообществ" [3]. Таким эталоном для Симферополя может служить участок целинной настоящей ковыльно-типчаковой степи у с. Солнечное. Ещё в 80х годах, когда предлагалось придать ему статус ботанического заказника, здесь отмечалось 20 видов, подлежащих охране, из них 2 – строгой. Кроме того, отмечено 6 редких для Крыма и 12 эндемичных видов (Рукопись комитета по охране природы).

Особо ценными представляются также территории исторического памятника Неаполь Скифский и прилегающие Петровские скалы, участок луговой степи у Николаевского шоссе, склоны внешней гряды от завода "Продмаш", железнодорожного вокзала и до района улицы Маршала Жукова, фрагмент вторично восстановленного участка степной растительности вдоль железной дороги у района станции Битумное и пос. Молодёжное, охраняемый полигон у завода "Пневматика". Эти фрагменты естественной растительности являются своеобразными микрорефугиумами (убежищами) и могут служить в качестве биологических резерватов на территории города, имея статусы заповедных урочищ, заказников местного значения,

ландшафтных памятников, что уже реализовано в других городах Украины [10], [12]. Интересной представляется выработка градаций, учитывающих специфику подобных охранных территорий в пределах административных границ города.

И, наконец, последнее направление – использование новых технологий управления. Т.к. значительная часть получаемой при подобных исследованиях информации имеет пространственную привязку, необходимость интеграции, анализа и управления разнородной информацией, а также представление её в виде тематических карт, схем, диаграмм, представляется целесообразным использование геоинформационных систем. Геоботаническое зонирование растительности Симферополя с помощью ГИС в данном случае видится весьма перспективным и многоплановым.

Таким образом, в рамках современных подходов необходимо проводить инвентаризацию и учёт не только особо ценных видов, но также отдельно отмечать в пределах урбанизированных территорий места произрастания любых флористических группировок.

Список литературы

1. Корженевский В.В., Ена А.В., Костин С.Ю. Материалы к Красной книге Крыма. Вопросы развития Крыма. Научно-практический дискуссионно-аналитический сборник. Выпуск 13. – Симферополь: Таврия-Плюс, 1999. – 164 с.
2. *Голубев В.Н.* Биологическая флора Крыма. – Ялта: ГНБС, 1995. – 85 с.
3. *Горчаковский П.Л.* Антропогенные изменения растительности: мониторинг, оценка, прогнозирование// Экология. – 1984. – №5. – С. 3 – 16.
4. *Дзевановский С.А.* Ботанические экскурсии в окрестностях Симферополя // Записки Крымского общества естествоиспытателей природы. Т.10 – Симферополь, 1924. – 17 с.
5. *Ена А.В.* Аннотированный чеклист эндемиков флоры Крыма // Укр. ботан. журн. – 2001. – 58, №6. – С. 667 – 676.
6. *Ена А.В., Мойсиенко И.И.* Находки видов адвентивного рода *Phalacroloma* Cass. в Крыму и Херсонской области // Природа. – Симферополь: 2001, № 3-4. – С. 36-37
7. *Епихин Д.В.* Новые флористические находки в Симферополе и его окрестностях // Природа. – Симферополь, 2002. – №3. – С. 18 – 19.
8. *Левон А.Ф.* Синантропная растительность территории Большой Ялты. Дис. ...канд. биол. наук. – Ялта, 1999. – 372 с.
9. *Межжерина Я.А.* Дикая природа Украины. – К.: Логос, 2002. – 336 с.
10. *Мельник Р.П.* Урбанофлора Миколаєва. Дис. ...канд. біол. наук. –Херсон, 2001. – 372 с.
11. *Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И.* Современная наука о растительности. – М.: Логос, 2001. –264 с.
12. *Мойсієнко І.І.* Урбанофлора Херсона: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – Ялта, 1999. – 19 с.
13. *Росин Л.П., Абатуров А.В., Маслов А.А. и др.* Принципы организации мониторинга состояния городских и пригородных лесов Москвы // Лесной вестник. – 1999. – № 2(7). – С. 16 – 21.
14. *Соломаха В.А.* Синтаксономія рослинності України // Укр. фітосоціол. збірник. – Київ, 1996. – Сер. А. – Вип. 4. – С. 41.

15. *Яната А.А.* Ботанические общеобразовательные экскурсии в окрестностях г. Симферополя // Крымское общество естествоиспытателей и любителей природы. Вып.I. – Симферополь, 1915. – 81 с.
16. *Walter K.S., Gillet H.J.* [eds]. 1997 IUCN Red List of Threatened Plants. Compiled by the World Conservation Monitoring Center. – IUCN – The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 1998. – lxiv + 862 pp.

Поступила в редакцию 2.04.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 81-83.

УДК 581.632.577

КОРРЕЛЯТИВНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ РЕАКЦИЯМИ ФОТОСИНТЕЗА И РОСТОМ РАСТЕНИЙ КУКУРУЗЫ НА ФОНЕ ЗАСОЛЕНИЯ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

Жижина М.Н., Кабузенко С.Н.

Введение

Ростовые процессы, определяющие морфогенез и величину урожая культурных растений, прямо связаны с реакциями фотосинтеза, но и зависят одновременно от множества факторов (гормонального фона, аттракции ассимилятов растущими органами, активности ферментов, поступления воды и минеральных ионов и др.).

Ранее нами было установлено уменьшение корреляционной зависимости между показателями фотосинтетической и ростовой активности томатов в условиях засоления, вызванное "разобщением" между световыми и темновыми реакциями фотосинтеза и ростовыми процессами [1].

Положительное влияние на рост растений на фоне солевого стресса оказывают экзогенные регуляторы роста, в том числе и ивин, достоверно нивелирующий негативное действие засоления на полевые культуры – кукурузу и ячмень [2, 3, 4].

По теории А.Т.Мокроносова, фитогормоны регулируют продукционный процесс в растениях как путём влияния на аттракцию, транспорт пластических веществ, так и посредством прямого действия на функциональную активность хлоропластов через изменение состояния мембран, активность ферментов, генерацию трансмембранного потенциала [5].

Определение характера коррелятивной зависимости между свстовыми и темновыми реакциями фотосинтеза, а также фотосинтетической и ростовой активностью позволяет нам глубже понять механизм позитивного влияния экзогенных регуляторов роста на рост растений в условиях засоления.

Материалы и методы

Семена растений кукурузы сорта Одесская 10 проращивали на воде с последующей высадкой в пресную почву (контроль 1) и в почву, засолённую хлоридом натрия в концентрации 0,2% по хлору (контроль 2). Семена опытных вариантов замачивали в растворах поваренной соли (0,1 н NaCl) и регуляторов роста 6-БАП (5 мкг/л), ивин (50 мкг/л), потом высаживали в засолённую почву.

В проростках до 21-дневного возраста определяли через каждые 7 дней восстановительную активность хлоропластов, содержание углерода органического вещества и сухую массу растений [6,7].

Коэффициент корреляции рассчитывали по Г.Ф. Лакину [8].

Результаты и обсуждение

В соответствии с данными таблицы 1, наиболее тесная коррелятивная зависимость наблюдается между восстановительной активностью хлоропластов и содержанием углерода органического вещества в листьях растений кукурузы.

Таблица 1

Коррелятивная зависимость между показателями фотосинтетической и ростовой активности растений кукурузы на фоне засоления и регуляторов роста

Варианты опыта	Коэффициент корреляции между сод-ем углерода орг. в-ва (мг·дм^2) и сод-ем восстан. ДХФИФ(мМоль·г$^{-1}$)	Коэффициент корреляции между сод-ем углерода орг. в-ва (мг·дм^2) и сод-ем сухой массы (г)
Контроль 1 (H_2O)	0,92	0,87
Контроль 2 H_2O / 0,2% NaCl	0,42	0,35
0,1 н NaCl / 0,2% NaCl	0,97	0,74
H_2O+6БАП/ 0,2 % NaCl	0,94	0,79
H_2O+ивин/ 0,2 % NaCl	0,92	0,81

Предварительное замачивание семян в растворах 0,1 н NaCl и 6-БАП повысило коэффициент корреляции между указанными параметрами, в то время как замачивание в воде с последующей высадкой в засолённую почву привело к резкому снижению коррелятивной зависимости: 0,92 – в контроле 1 и 0,42 – в контроле 2.

Ещё более значительно снизился коэффициент корреляции в контроле 2 между содержанием углерода органического вещества и сухой массой растений (0,87 – в контроле 1 и 0,35 – в контроле 2).

Таким образом, закономерность, установленная ранее на растениях томатов [1], проявилась ещё более для растений кукурузы, которая является менее солестойкой культурой. На фоне действия фитогормонов наиболее существенно возросла

коррелятивная зависимость между содержанием углерода органического вещества и сухой массой растений кукурузы по сравнению с контролем 2.

Следует отметить, что предварительное замачивание семян в растворах поваренной соли наиболее повысило коррелятивную зависимость (иными словами, увеличивалась согласованность) между световыми и темновыми реакциями фотосинтеза, что может быть обусловлено активацией ионами Na^+ и Cl^- фермента АТФ – синтетазы хлоропластов и участием ионов в генерации трансмембранного потенциала на мембранах тилакоидов, аналогично действию на H^+ – АТФазу плазмолеммы [3].

Обработка семян регуляторами роста в большей мере способствовала увеличению коррелятивной зависимости между содержанием углерода органического вещества и сухой массой растений, то есть увеличивалась степень согласованности между продуцированием ассимилятов в темновых реакциях фотосинтеза и их утилизацией в ростовых процессах.

Таким образом, положительное влияние фитогормонов на рост растений кукурузы в условиях засоления связано в большей степени не с прямой активизацией световых и темновых реакций фотосинтеза, а с регуляцией пластического обмена и перераспределением фонда ассимилятов в растениях.

Список литературы

1. Кабузенко С. Н. О коррелятивной зависимости между показателями фотосинтетической и ростовой активности томатов в условиях хлоридного засоления // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – Киев: УМК ВО, 1997. – Вып. 9. – С. 111 – 114.
2. Жижина М.М., Кабузенко С.М. Вплив засолення та біостимулятора івіну на фотосинтетичну продуктивність і ріст рослин кукурудзи та ячменю// Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: ЗДУ, 2001. – Вип. 6. – №2. – С. 67 – 73.
3. Кабузенко С.Н. Влияние засоления и экзогенных фитогормонов на рост и некоторые фиозиолого-биохимические функции растений на ранних этапах онтогенеза: Авторефер. дис. д-ра биолог. наук : 03.00.12 / Киев. ун-т им. Т. Шевченко. – К., 1997. – 47 с.
4. Жижина М.Н., Кабузенко С.Н. Влияние биостимулятора роста на показатели фотосинтетической продуктивности кукурузы и ячменя на фоне хлоридного засоления// Біорізноманіття природних і техногенних біотопів України. – Донецьк: ДонНУ, 2001. – Ч.1. – С. 28 – 31
5. Мокроносов А.Т. Эндогенная регуляция фотосинтеза в целом растении //Физиология растений. – 1978. – Т.25. – Вып. 5. – С. 938 – 949.
6. Гавриленко В.Ф., Ладыгина М.Е, Хандобина Л.М. Большой практикум по физиологии растений. – М.: Высшая школа, 1975. – 392 с.
7. Третьяков Н.Н., Карнаухова Т.В. Практикум по физиологии растений. – М.: Агропромиздат, 1990. – 217 с.
8. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.

Поступила в редакцию21.03.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 84-87.

УДК 576.31:591.84

ВЛИЯНИЕ МОДЕЛИРОВАННОЙ ГИПОКИНЕЗИИ НА СОСТОЯНИЕ ОСТЕОЦИТОВ КОСТНОЙ ТКАНИ У БЕЛЫХ КРЫС

Золотова - Гайдамака Н. В.

Известно, что условия гипокинезии приводят к изменениям в костной ткани: уменьшению костной массы, деминерализации костного матрикса, снижению механической прочности костей скелета. Длительное воздействие этого фактора может привести к развитию остеопении и даже остеопорозу [1], [2], [3], [4]. В основе явлений, которые возникают в результате действия гипокинезии лежат структурно-метаболические изменения в клетках костной ткани, в частности в остеоцитах, которые ещё остаются малоизученными.

Цель нашего исследования – изучить состояние и структуру остеоцитов костной ткани в зонах проксимальных эпифизов бедренных костей у белых крыс в условиях действия моделированной гипокинезии.

Исследования проводили в отделе цитологии и гистогенеза Института зоологии НАНУ в рамках международного (украинско-российского) научного сотрудничества. Эксперименты поставлены в Институте медико-биологических проблем (Москва), под руководством д.б.н. А.С. Капланского и д. б. н. В.С. Оганова.

Материал и методы

Для эксперимента были отобраны самцы белых крыс линии Вистар (возраст 2,5 мес., массой 250±20 г.). Гипокинезию создавали по методу "вывешивания" с разгрузкой задних конечностей, продолжительностью 28 суток [5]. Эксперимент включал две группы: контрольную и опытную, каждая из которых состояла из 6 животных.

Биообразцы (кусочки бедренных костей) фиксировали в 2%-ном растворе глютаральдегида на фосфатном буфере (pH=7.4). Декальцинацию образцов и их заливку в парафин проводили по общепринятым гистологическим методикам. Гистосрезы толщиной 5 – 6 мкм окрашивали гематоксилином Майера-эозином. Проводили морфометрический и сравнительный анализ остеоцитов и костных трабекул между контрольными и опытными группами, при этом подсчитывали количество остеоцитарных лакун и остеоцитов, форму клеток и ядра, расположение их в костной ткани. Оценку статистической значимости различий между данными контроля и эксперимента проводили по t – критерию Стьюдента [6].

Результаты

Проведенный нами гистологический анализ гистопрепаратов показал некоторые изменения в структуре остеоцитов костной ткани у крыс опытной группы по сравнению с контрольной, которые проявлялись в следующем: значительная часть остеоцитов разрушалась, цитоплазма их подвергалась деструкции, также в костной ткани встречались единичные пустые остеоцитарные лакуны. Заметных различий между опытными и контрольными биообразцами по степени окраски костной ткани и остеоцитов гематоксилин - эозином не обнаружено. Ядра окрашиваются гематоксилином в сине-фиолетовый цвет, а цитоплазма приобретает розовую окраску.

Остеоциты опытной группы имеют преимущественно округлую форму, чем отличаются от остеоцитов контрольной группы, у которой клетки овальные (рис. 1, 2). Ядра остеоцитов овальной или округлой формы как в кости опытной, так и контрольной групп. Однако, в клетках опытной группы часть ядер подвергается пикнозу. Остеоциты располагаются в костных (остеоцитарных) лакунах рядом с кровеносными сосудами и могут непосредственно прилегать как к краям своих костных лакун, так и располагаться в них на некотором расстоянии от костной поверхности (рис. 1, 2).

Кроме того, для опытной группы животных характерным изменением является наличие в трабекулах эпифизов расширенных остеоцитарных лакун (рис.1).

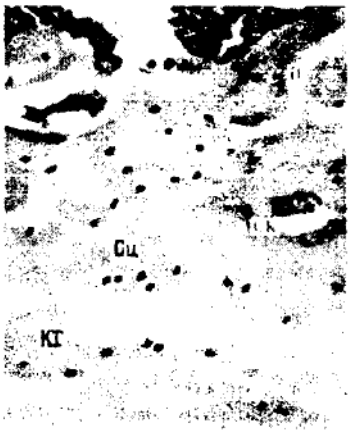


Рис. 1.

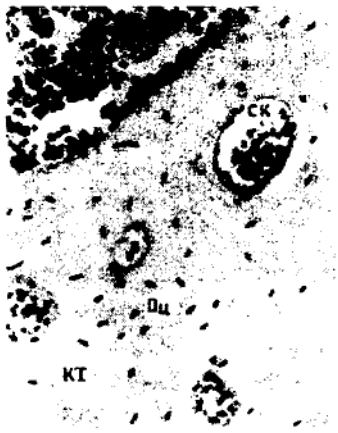


Рис. 2.

Рис. 3.

Рис. 1. Продольный срез проксимального эпифиза бедра кости крысы (опыт). В костной ткани (КТ) видны остеоциты (Оц) в расширенных лакунах и сосудистые каналы (СК). Полости (П) в кости значительно увеличены. Окраска: гематоксилин – эозин, ув. 320.*

Рис.2. Продольный срез проксимального эпифиза бедренной кости крысы (контроль). В костной ткани (КТ) видны многочисленные типичные остеоциты (Оц) и сосудистые каналы (СК). Окраска: гематоксилин – эозин, ув. 320.*

Рис.3. Продольный срез проксимального эпифиза бедренной кости крысы (опыт). Видны костные трабекулы (Т), внутри которых выявляются полости (П). Костномозговые полости (КмП) расширены. Окраска: гематоксилин – эозин, ув. 160.*

Морфометричекий анализ показал достоверное уменьшение количества остеоцитов в костной ткани у части крыс, которые подвергались воздействию гипокинезии (опыт – 7,9± 0,51; контроль – 12,6 ± 1,22; при PJ0,01).

Гистологические исследования показали также наличие истонченных костных трабекул в губчатом веществе епифизов бедренных костей опытной группы по сравнению с контрольной. Часть костных трабекул рассасывается полностью, что приводит к расширению межтрабекулярных пространств (рис.3). Для опытной группы характерным является появление внутри костных трабекул полостей и расслоений различной конфигурации и объема (рис.1, 3).

Обсуждение

Изменения в структуре остеоцитов костной ткани у крыс, подвергшихся воздействию гипокинезии, как показали наши морфометрические и гистологические данные, возникают, по-видимому, за счет усиленного остеоцитарного остеолизиса. В результате чего часть клеток разрушается и появляются единичные пустые остеоцитарные лакуны. Способность остеоцитов участвовать в резорбтивных процессах, как в норме, так и в условиях сниженной опорной нагрузки, показана в исследованиях [7].

По данным Хэма [8], как известно, остеоциты контактируют между собой отростками, располагающиеся в костных канальцах рядом с сосудами, благодаря которым клетки питаются и освобождаются от конечных продуктов обмена с помощью канальцевого механизма. Следовательно, можно предположить, что выявленные изменения в остеоцитах костной ткани опытной группы, проявляющимися в разрушении клеток и в деструкции их цитоплазмы, приводят к нарушению этого канальцевого механизма. И, по-видимому, остеоциты не могут контактировать друг с другом, часть из них разрушается, нарушается питание кости, и, возможно, это приводит к нарушению целостности самой костной структуры, которая проявляется в появлении в них расслоений и полостей различной конфигурации (рис. 3). Все это ведет к истончению костных трабекул, что увеличивает риск травмы кости. И, по-видимому, нарушения происходят также в минеральном и органическом матриксе кости. Однако для того чтобы сделать более достоверные выводы, необходимы еще дополнительные исследования.

Кроме того, наши данные световой микроскопии подтверждают такие ранее полученные нами результаты про изменения, происходящие в костной ткани у крыс, которые подвергались влиянию моделированной гипокинезии. Полученные данные согласуются с результатами [3], [9], [10], что в кости при моделировании гипокинезии происходят морфофункциональные изменения, к которым авторы относят: разрежение губчатой ткани, уменьшение количества костных трабекул, расширение костномозговых пространств, появление очагов рассасывания костной ткани.

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что в условиях

моделирования гипокинезии остеоциты подвергаются морфофункциональным изменениям. Эти явления рассматриваются как начальные этапы адаптивного разрушения костной ткани трабекул и свидетельствуют об усилении резорбтивных процессов кости.

Список литературы

1. *Дурнова Г.Н.*, Сахарова З.Ф., Капланский А.С., Иванов В.М., Хаидаков М.С. Количественное исследование остеобластов и остеокластов в костях крыс при моделировании невесомости/ / Космич. биология. – 1986. – Т. 20. – №6. – С. 37 – 40.
2. *Григорьев А.И., Воложин А.И., Ступаков Г.П.* Минеральный обмен у человека в условиях измененной гравитации. – М., Наука, 1994. – 216 с.
3. *Оганов В.С., Бакулин А.В., Мурашко Л.М.* и др. Возможные механизмы специфической динамики восстановления костной массы после космических полётов и гипокинезии // Космич. биология и авиакосмич. медицина. В 2-х т. – М.: Фирма "Слово", 1998. – Т. 2. - С. 100 - 102.
4. *Капланский А.С.*, Ильина-Какуева Е.И., Дурнова Г.Н. и др. Влияние опорных нагрузок и ретаболила на развитие атрофических процессов в мышцах и костях крыс при вывешивании/ / Космич. Биология и авиакосмич. медицина. В 2-х т. М.: Фирма "Слово", 1998. – Т.1. – С.296.
5. *Morey E.R.* Spaceflight and bone turnover: Correlation with a new rat model of weightlessness/ / BioScience. – 1979. – 29. – P.168 – 172.
6. *Лакин Г.Ф.* Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. вузов – 4- е изд., перабот. и доп. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
7. *Родионова Н.В., Оганов В.С., Бакулина А.В.* Клеточные механизмы резорбции костного матрикса в условиях измененной гравитационной нагрузки // Цитология. – 1991. – 33, № 5. – С. 131.
8. *Хэм А., Кормак Д.* Гистология. – М.: Мир, 1983. – Т. 3. – 150 с.
9. *Зерат Э., Холи К., Андре К.* и др. Влияние 14-суточного космического полета (Бион -11) на костную ткань обезьян // Космич. биология и авиакосмич. медицина. – 1998. – Т. 2. – С. 418 – 420.
10. *Вегещук А.Т.* Морфогенез адаптаційно - реадаптаційних змін кісток скелету при дії гіпокінезії та фізичних навантажень (анатомо-експерим. дослід): Автореф. дис. к.б.н.: 14.03.02/ М - во охорони здоров'я України. Харк. держ. мед. ун - т.- Х., 1997. – 24 с.

Поступила в редакцию7.03.2003 г

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 88-93.

УДК 612.821:612.822.3

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИЧНОСТИ

Конарева И.Н.

Повышение роли личности человека в различных сферах экономической и общественной жизни делает актуальным поиск устойчивых закономерных соотношений между всеми компонентами, составляющими индивидуальное поведение человека. В качестве объективного коррелята психических процессов и функционирования базисных нейрофизиологических механизмов поведения все большему исследованию подвергаются электроэнцефалографические феномены – как текущая ЭЭГ, так и связанные с событием ЭЭГ-потенциалы (ССП) – потенциал готовности (ПГ), условная негативная волна (УНВ) и потенциал Р300.

Широкое применение анализа ЭЭГ и ССП в клинической и исследовательской практике во многом затрудняется их высокой интра- и интериндивидуальной изменчивостью. Индивидуальные различия электрической активности коры головного мозга по разным частотным составляющим ЭЭГ и параметрам ССП были обнаружены многими исследователями [1; 2]. Однако эти показатели изучались в основном лишь в применении к клинической практике, а не в аспекте индивидуальной специфики.

Несмотря на несомненные успехи в изучении различных аспектов указанной проблемы, необходимо признать, что в целом она является далекой от своего разрешения. Сведения, приводимые разными авторами, часто кардинально отличаются, в большинстве случаев анализируется достаточно узкий или односторонний набор показателей и т. д.

Вследствие этого мы считали целесообразным провести исследование, в котором комплекс различных показателей ЭЭГ и ССП сопоставлялся с достаточно широким набором психологических характеристик личности испытуемых, и таким образом установить корреляции между объективными (электрофизиологическими) показателями их высшей нервной деятельности и индивидуальным психологическим профилем.

У 120 испытуемых в возрасте от 19 до 35 лет, обоего пола, правшей регистрировали ЭЭГ покоя и ССП в парадигме определения времени простой сенсомоторной реакции и в парадигме отсчета временных интервалов. Для расчета корреляций использовали коэффициент ранговой корреляции Спирмена. В исследовании [3] были выявлены статистически значимые корреляции между характеристиками компонентов

биоэлектрической активности мозга и показателями психологического тестирования, отдельные из которых приводятся в таблице 1.

Ряд характеристик ССП и ЭЭГ оказались достоверно связанными прежде всего со свойствами нервных процессов (сила процесса возбуждения, сила процесса торможения, подвижность нервных процессов) и показателями темперамента (эмоциональность, экстраверсия, психотизм, доминантность, темп, пластичность и т. д.), которые считаются в основном врожденными.

Все процессы, происходящие в головном мозгу (биохимические, биофизические, нейрофизиологические, высшей нервной деятельности, психические), находятся в определенной системной иерархической соподчиненности. В настоящее время считается общепризнанным, что влияние генетических факторов на нейродинамику головного мозга очень велико. Показано, что наследственную основу имеют не только отдельные морфофункциональные признаки, но и корреляционные отношения, возникающие между ними. Поэтому не случайно у нас большую часть выявленных корреляций составили связи параметров ЭЭГ-потенциалов с генетически обусловленными характеристиками личности. Другими авторами установлено, что в отношении амплитудных параметров ССП определяющая роль генетического контроля обнаруживается в 63,2% всех случаев. Соотношение генетических и средовых составляющих в плане изменчивости ССП может меняться. Основным фактором в этом, как считают, является уровень осознанности, произвольности поведенческого эффекта (действия) [4].

Среди личностных черт высокой зависимостью от генетических факторов характеризуется интроверсия и эмоциональная устойчивость. Участие генетических и средовых факторов в формировании индивидуальных особенностей проявляется в различных соотношениях: обнаружена выраженная наследственная обусловленность 72% изучаемых показателей нейродинамики; 50% – психодинамики и только 10% – личностных характеристик [4].

К наследственно обусловленным личностным чертам, задействованным в нашем исследовании, относятся свойства темперамента. Обнаруженные взаимосвязи между его измерениями и параметрами электрической активности мозга, как можно предположить, могут быть обусловлены общей природой этих явлений – конституциональными особенностями нервной системы, связанными со свойствами эмоциогенных систем мозга. Реализация деятельности этих систем во многом связана с процессами высвобождения тех или иных нейропередатчиков (прежде всего моноаминов) в соответствующих структурах мозга [5].

С другой стороны, генерацию медленных корковых ССП связывают с активацией аминергических центров ствола мозга и холинэргической системы коры больших полушарий. Развитие негативных компонентов ССП (ПГ и УНВ) связывают с активацией нейронов неокортекса и их дендритов, повышением концентрации K^+ во внеклеточной жидкости и деполяризацией клеток глии. Основной нейрохимический

Таблица 1

Коэффициенты корреляции амплитудных параметров условной негативной волны (УНВ), ее компонентов (О- и Т-волн) и потенциала Р300, регистрируемых при определении времени реакции, и показателей психологического тестирования

Показатели	УНВ-О s	УНВ-О d	УНВ-Т s	УНВ-Т d	Интегральная УНВ s	Интегральная УНВ d	Р300 s	Р300 d
Опросник Стреляу								
Сила процесса возбуждения	-0,01	0,11	0,12	0,21*	0,10	0,21*	0,17	0,19*
Подвижность нервных процессов	-0,08	-0,03	0,03	0,15	0,001	0,11	0,18	0,19*
Опросник Айзенка PEN								
Нейротизм	-0,12	-0,19*	-0,17	-0,15	-0,16	-0,14	-0,19*	-0,18
Опросник Русалова ОСТ								
Темп	-0,17	-0,22*	-0,07	-0,02	-0,10	-0,08	0,16	0,15
Социальная пластичность	-0,21*	-0,23*	0,01	0,09	0,10	-0,04	0,04	0,01
Опросник Кэттела 16 PF								
Фактор А «общительность»	-0,11	-0,01	0,11	0,20*	0,04	0,18	-0,02	-0,04
Фактор С «эмоциональная Устойчивость»	0,17	0,23*	0,09	0,13	0,15	0,18	0,19*	0,21*
Фактор Н «смелость»	0,08	0,14	0,19	0,27**	0,16	0,26**	0,05	0,03
Фактор L «подозрительность»	-0,07	-0,02	-0,20*	-0,09	-0,14	0,003	-0,19*	-0,19*
Фактор Q_3 «самоконтроль поведения»	0,03	0,02	0,02	-0,07	0,02	-0,10	0,13	0,19*
Фактор Q_4 «напряженность»	-0,12	-0,25**	-0,14	-0,15	-0,19	-0,19*	-0,05	-0,09
Фактор Q1 «экстраверсия»	-0,003	0,03	0,15	0,20*	0,11	0,18	-0,01	0,03
Фактор Q2 «тревожность»	-0,15	-0,26**	-0,26**	-0,25**	-0,27**	-0,23*	-0,14	-0,16

Примечания: Индексами "s" и "d" указаны потенциалы, зарегистрированные в условиях отведения слева и справа соответственно. Одной звездочкой отмечены коэффициенты корреляции, значимые при P>0,95, двумя – при P>0,99.

механизм негативации компонентов ССП заключается в активации дофамин- и адренергических центров, которые тормозят ГАМК-эргические структуры, оказывающие тормозное влияние на холинэргические нейронные системы. Функциональное выключение аминергических центров влечет за собой "взрыв" ГАМК-эргического торможения, что проявляется на поверхности коры в виде позитивного отклонения потенциала. Нарастание негативности отражает величину антиципируемой нагрузки, нарастание позитивности – величину актуальной нагрузки на соответствующую зону коры [6].

В нашей работе [3] были обнаружены значимые корреляции параметров электрической активности мозга и с такими особенностями личности, которые являются во многом приобретенными, формируются под влиянием социальной среды, культуры (независимость, самоконтроль поведения, социальная пластичность, общительность, подозрительность, мечтательность).

Многочисленные исследования убедительно показали исключительную важность для процессов обучения и формирования памяти определенных нейрохимических изменений в нейронах мозга. Опыты, проведенные на животных, показали, что развитие способности тормозить и отсрочивать реакции на стимулы, которые не подкрепляются (или их подкрепление слабо), в онтогенезе связано с созреванием нейронных контуров гиппокампа и перегородки, базирующихся на холинэргической передаче [7]. В связи с этим, анализируя корреляции между приобретенными чертами личности и параметрами ССП и ЭЭГ, мы можем предположить, что такие корреляции основаны на структурных и нейрохимических изменениях систем мозга, формирующихся под влиянием прижизненного опыта.

Общеизвестно, что в процессе образования временной связи в синапсах происходят количественные и качественные изменения, ведущие к синаптической реорганизации (феномен быстрой синаптической пластичности). Конформационные изменения специфических нейронных белков, их способность реагировать с мембранами, встраиваться в них и перемещаться в их пределах, являются основой для дальнейших более стабильных изменений. В результате встраивания определенных белков в нейронные мембраны появляется возможность формирования новых мембранных рецепторов, обеспечивающая возможность существенной модификации процесса активации нейрона (ее усиления, или возникновения новой нейрохимической модальности), что для обучения может иметь особо важное значение [8].

Данные литературы свидетельствуют, что в неокортексе общая активность нейромедиаторов и нейромодуляторов и чувствительность рецепторов к ним в значительной степени регулируется уровнями афферентной активности. Важную роль в пластических изменениях в коре при обучении играют модулирующие влияния со стороны экстраталамических неспецифических восходящих систем моноаминергической природы. Помимо афферентных входов к нейронам неокортекса со стороны ядер таламуса, при условном рефлексе активируются внутрикорковые

глутаматэргические связи, а также синаптические связи от внеталамических структур, посылающих холинэргические, норадренергические и серотонинергические волокна [9].

Можно предположить, что такие изменения в ЦНС могут существенно влиять на выраженность определенных свойств личности с одной стороны, и на индивидуальный паттерн ССП и ЭЭГ – с другой.

Подводя итоги этого исследования, отметим, что выявленные корреляции ЭЭГ-потенциалов с приобретенными чертами личности (такими, как степень моральной ответственности, самоконтроль поведения или подозрительность по опроснику Кэттела), как нам представляется, служат подтверждением того, что опыт, приобретенный в онтогенезе, способен заметно модифицировать нейрофизиологические и нейрохимические особенности мозга. В основе этих изменений лежит пластичность нейронов, связанная с обучением [10].

Считается, что между всеми иерархическими уровнями интегральной индивидуальности человека (специфика биохимии, нейродинамика, характер) существует многозначная связь, когда одно и то же свойство низшего уровня может быть связано с различными свойствами высшего уровня и наоборот [11]. Предполагается, что впервые возникающие в индивидуальной жизни формы поведения имеют собственные специфические особенности и основываются на собственных механизмах организации, результатом которых является заполнение аппарата памяти конкретными и высокоспецифичными афферентными копиями параметров видоспецифичных моделей среды [12].

В заключение заметим, что наличие определенных корреляций параметров ССП и ЭЭГ с показателями психологического тестирования не может само по себе рассматриваться как прямое доказательство биологической предопределенности тех или иных свойств личности. Подобные корреляции могут быть обусловлены также влиянием свойств личности на отношение к исследованию, которое, в свою очередь, определяет уровень активации во время эксперимента, регуляцию внимания и другие факторы, отражающиеся в характеристиках ССП и ЭЭГ.

Список литературы

1. Кочубей Б.И. Психофизиология личности (физиологические подходы к изучению активного субъекта) //Итоги науки и техники. Серия "Физиология человека и животных". – М.: ВИНИТИ, 1990. – Т. 40. – 164 с.
2. Жирмунская Е.А., Лосев В.С. Системы описания и классификация электроэнцефалограмм человека. – М.: изд-во "Наука", 1984. – 80 с.
3. Конарева И.Н. Индивидуальные особенности связанных с событием ЭЭГ-потенциалов человека. – Рукопись // Диссертация на соиск. … канд. биол. наук. – Симферополь, 2001. – 142 с.
4. Равич-Щербо И.В., Марютина Т.М., Григоренко Е.Л. Психогенетика /Под ред. И.В. Равич-Щербо. – М.: изд-во "Аспект Пресс", 1999. – 447 с.

5. Грей Д. Нейропсихология темперамента //Иностранная психология. – 1993. – Т. 1, № 6. – С. 24 – 36.
6. Birbaumer N., Elbert T., Canavan A., Rockstroh B. Slow potentials of the cerebral cortex and behavior //Physiological reviews. – 1990. – v.70. – № 1. – P. 1-41.
7. Egger G.J. Central processing and the role of inhibition in the development of healthy learning / /Activ. nerv. super. – 1976. – v. 18. – №. 4. – P. 276 – 282.
8. Данилова Н.Н. Психофизиология. – М.: Аспект Пресс, 1998. – 373 с.
9. Сторожук В.М. Система синаптических влияний на нейроны неокортекса при условном рефлексе //Журнал ВНД. – 1990. – Т. 40. – № 5. – С. 819 – 833.
10. Котляр Б.И., Пивоваров А.С. Молекулярные механизмы пластичности нейрона при обучении: роль вторичных посредников //Журнал ВНД. – 1989. – Т. 29. – № 2. – С. 195.
11. Мерлин В.С. Очерк интегрального исследования индивидуальности. – М.: изд-во "Педагогика", 1986. – 256 с.
12. Хаютин С.Н., Дмитриева Л.П. Формирование раннего видоспецифического поведения. Роль средовых факторов //Успехи физиологических наук. – 1990. – Т. 21. – № 4. – С. 23 – 49.

Поступила в редакцию 19.03.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 94-97.

УДК 635.054:581.41(477.75)

НИЗКИЕ И СТЕЛЮЩИЕСЯ ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА И ИХ БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Кондаурова Я.Г.

Почвопокровные и низкорослые древесные растения все шире используются в декоративном садоводстве. Поэтому целью наших исследований является выявление полифункциональности изучаемых растений для создания новых и реконструкции старых экспозиций. Это возможно при решении следующих вопросов: определить ритмы развития растений (рост, цветение, плодоношение) и дать морфологическую характеристику структурам крон.

Для исследований использовались следующие методики: таксономическая принадлежность видов и садовых форм приводилась по Krussmann, 1976, 1977, 1978 [1-3]. Выявление экологических и биоморфологических особенностей древесных растений по: И. В. Голубевой, Р. В. Галушко, А. М. В Никитском ботаническом саду произрастает довольно значительное количество этих растений. Изучаемая группа включает в себя 56 видов из 18 семейств и представлена следующими экобиоморфами: деревья – 2, кустарники – 34, кустарнички – 13. полукустарники – 5 и полукустарнички – 2. Из них 36 вечнозленых, 17 листопадных и 3 полувечнозеленых таксонов. По высоте они подразделяются на стелющиеся - от 0,2 до 0,5 м, низкие - от 0,5 до 1,0 м и средние – от 1,0 до 1,5 м.

По началу ростовых процессов растения распределились на следующие группы:

зимняя (январь-февраль) - *Cotoneaster buxifolius Wall. ex Lindl., C. nitens Rehd. et Wils., Euonymus fortunei "Albo – variegata", E. f. "Lutea – marginata", Hypericum olympicum L., H. androsaemum L., Lonicera japonica "Halliana", L. pileata Oliv.*;

ранневесенняя (март) - *Berberis coxii Schneid., B. thunbergii "Atropurpurea", Caryopteris x cladonensis Simmonds., Chaenomeles speciosa "Atrococcinea", Ch. s. "Rosea Plena", Ch. s. "Rubra grandiflora", Ch. s. "Viminalis", Cotoneaster buxifolius var. vellaeus Franch., C. cochleatus Franch., C. congestus Baker., C. dammeri Schneid., C. d. "Coral Beauty", C. d. "Juergl", C. d. "Skogholm", C. horisontalis Decne., C. microphyllus Wall., C. praecox Vilmorin - Andrieux., C. salicifolius "Repens", Danae racemosa (L.) Moench., Genista hispanica L., Nandina domestica Thunb., Rosmarinus officinalis L., Ruscus hypophyllum L., Spirea japonica "Little Princess", Symphoricarpos albus (L.) Blake., Vinca major L., V. minor L.*;

весенняя (апрель) - *Berberis veitchii Schneid., Erica x darleyensis Bean., E. carnea L., Hedera colchica K. Koch., H. helix var. taurica (Tobl.) Rehd., Hypericum calycinum L., H. x inodorum Mill., Iberis sempervirens L., Ilex aquifolium "Aureomarginata Ovata", Jasminum fruticans L., Lavandula angustifolia "Nana", Mahonia aquifolium (Pursh.) Nutt., Malus x "Red Jade", Pyracantha x "Schawnee", Ruscus aculeatus L., Sarcococca humilis Stapf.*;

поздневесенняя (май) - *Berberis wilsonae Hemsl. et Wils., Laurocerasus officinalis "Otto Luyken", L. off. "Serbica", Rhaphiolepis indica (L.) Lindl.*

У 31 вида в условиях Южном берегу Крыма наблюдался вторичный рост в осенний период, а у 5 видов (*Berberis coxii . B. wilsonae, Euonymus fortunei "Albo - variegata", E. f. "Lutea – marginata", Hypericum calycinum*) выявлено три периода роста.

По продолжительности роста побегов выделены группы:

короткий период роста (30-40 дней) - *Laurocerasus officinalis "Otto Luyken", L. off. "Serbica"*;

средний (40-60 дней) - *Hedera colchica, H. helix var. taurica, Lonicera japonica "Halliana"*;

продолжительный (60-120 дней) - *Cotoneaster horisontalis, C. microphyllus, Hypericum calycinum, H. olympicum, Iberis sempervirens, Lonicera pileata, Vinca minor*;

длительный (от 120 дней) - *Vinca major. Cotoneaster cochleatus, C. congestus, C. dammeri, C. praecox.*

По началу цветения растения распределились в группы:

зимняя (январь-февраль) - *Erica carnea, Ruscus aculeatus, R. hypophyllum, Sarcococca humilis;*

ранневесенняя (март) - *Chaenomeles speciosa "Atrococcinea", Ch. s. "Rosea Plena", Ch. s. "Rubra grandiflora", Ch. s. "Viminalis", Erica x darleyensis, Mahonia aquifolium, Rosmarinus officinalis;*

весенняя (апрель) - *Berberis coxii, B. thunbergii "Atropurpurea", B. veitchii, Cotoneaster horisontalis, C. nitens, C. praecox, Genista hispanica, Iberis sempervirens, Laurocerasus officinalis "Otto Luyken", L. off. "Serbica", Lonicera pileata, Malus x "Red Jade", Vinca major, V. minor*;

поздневесенняя (май) - *Berberis wilsonae, Cotoneaster buxifolius, C. buxifolius var. vellaeus, C. cochleatus, C. congestus, C. dammeri, C. d. "Coral Beauty", C. d. "Juergl", C. d. "Skogholm", C. microphyllus, C. salicifolius "Repens", Hypericum olympicum, H. androsaemum, H. x inodorum, Ilex aquifolium "Aureomarginata Ovata", Jasminum fruticans, Lavandula angustifolia "Nana", Lonicera japonica "Hallian", Pyracantha x "Schawnee", Rhaphiolepis indica, Spirea japonica "Little Princess", Symphoricarpos albus*;

раннелетняя (июнь) - *Danae racemosa, Hypericum calycinum, Nandina domestica*;

осенняя (сентябрь-ноябрь) - *Caryopteris x cladonensis.*

По продолжительности цветения растения представлены группами:

непродолжительное (до 40 дней) - *Berberis coxii, B. thunbergii "Atropurpurea", B. veitchii, B. wilsonae, Cariopteris x cladonensis, Cotoneaster buxifolius, C. b. var. vellaeus, C. cochleatus, C. congestus, C. dammeri, C. d. "Coral Beauty", C. d. "Juergl", C. d. "Skogholm", C. horisontalis, C. microphyllus, C. nitens, C. praecox, C. salicifolius "Repens", Danae racemosa, Genista hispanica, Hypericum calycinum, H. olympicum, H. androsaemum, H. x inodorum, Ilex aquifolium "Aureomarginata Ovata", Jasminum fruticans, Laurocerasus officinalis "Otto Luyken", L. off. "Serbica", Lonicera japonica "Halliana", L. pileata, Malus x "Red Jade", Nandina domestica, Pyracantha x "Schawnee", Rhaphiolepis indica, Sarcococca humilis, Spirea japonica "Little Princess";*

среднее (40-60 дней) - *Chaenomeles speciosa "Atrococcinea", Ch. s. "Rosea Plena", Ch. s. "Rubra grandiflora", Ch. s. "Viminalis", Iberis sempervirens, Lavandula angustifolia "Nana", Mahonia aquifolium, Vinca major*;

длительное (60-90 дней) - *Erica x darleyensis, Rosmarinus officinalis, Vinca minor*;

продолжительное (более 90 дней) - *Erica carnea, Ruscus aculeatus, R. hypophyllum, Symphoricarpos albus.*

По интенсивности плодоношения растения распределились в группы:

умеренное - *Berberis thunbergii "Atropurpurea", B. wilsonae, Cotoneaster congestus, C. dammeri, C. d. "Coral Beauty", C. d. "Juergl", C. d. "Skogholm", C. microphyllus, C. salicifolius "Repens", Danae racemosa, E. x darleyensis, Iberis sempervirens, Ilex aquifolium "Aureomarginata Ovata", Jasminum fruticans, Lonicera japonica "Halliana", L. pileata, Malus x "Red Jade", Nandina domestica, Ruscus aculeatus, Sarcococca humilis, Vinca major, V. minor*;

обильное - *Caryopteris x cladonensis, Cotoneaster buxifolius var. vellaeus, C. cochleatus, C. horisontalis, C. nitens, C. praecox , Genista hispanica, Hypericum olympicum, H. androsaemum, H. x inodorum, Lavandula angustifolia "Nana", Laurocerasus officinalis "Otto Luyken", L. off. "Serbica", Mahonia aquifolium, Pyracantha x "Schawnee", Rosmarinus officinalis, Spirea japonica "Little Princess", Symphoricarpos albus*;

незначительное - *Berberis coxii, Cotoneaster buxifolius, Hypericum calycinum, Rhaphiolepis indica;*

отсутствует - *Chaenomeles speciosa "Atrococcinea", Ch. s. "Rosea Plena", Ch. s. "Rubra grandiflora", Ch. s. "Viminalis", Ruscus hypophyllum .*

У таких видов как *Euonymus fortunei "Albo – variegata", E. f. "Lutea – marginata", Hedera colchica, H. helix var. taurica* цветение и плодоношение отсутствуют.

В формировании габитуса растения огромную роль играет архитектоника кроны: ее плотность, размеры, форма. фактура.

Форму кроны определяют побеги различного типа и характера ветвления.

Ветвление может быть моноподиальным и симподиальным, располагаясь вертикально, горизонтально и с поникающими побегами. Если основные побеги восходящие, а побеги 2-го и последующих порядков не имеют четко выраженного направления, то образуется шаровидная форма кроны *(Berberis wilsonae, Caryopteris x cladonensis, Nandina domestica, Rhaphiolepis indica, Spirea japonica "Little Princess").*

Когда встви 1-го и 2-го порядков восходящи и направлены относительно ствола под углом вверх, а ветви последующих порядков ниспадают, то образуется крона плакучей формы (*Pyracantha x "Sawnee", Malus x "Red Jade", Symphoricarpos albus).* Горизонтально распростертые побеги 1-ых и последующих порядков образуют стелющуюся форму кроны (*Cotoneaster dammeri, C.d. "Juergl", C.d. "Skogholm", C. salicifolius "Repens", C. horisontalis, Hypericum calycinum, Iberis sempervirens, Lonicera pileata).*

Одной из самых интересных форм кроны является подушковидная, которая формируется побегами с укороченными междоузлиями. Главный побег у основания подушки значительно укорочен. Многочисленные, радиально и этажно расположенные побеги следующих порядков, вследствие очень малого прироста, образуют плотную ровную поверхность. Побеги с сближенными междоузлиями плотно покрыты мелкими, чаще простыми, сидячими листьями. Растения-подушки отличаются многократным ветвлением с образованием большого количества боковых побегов и придаточных корней (*Cotoneaster cochleatus, Genista hispanica).* Внутри подушки образуется плотная масса органического вещества, находящаяся в разной степени минерализации [6, с. 157].

Таким образом, на основании изучения биоморфологических признаков у низких и стелющихся древесных растений выделены различные фенологические группы по росту, цветению, плодоношению и структурам крон. Спектр выделенных признаков определяет полифункциональность данной группы растений для широкого привлечения их в декоративном садоводстве.

Список литературы

1. Krussmann G. Mannal of cultivated broad – leaved trees & shrubs. – Portland, Oregon: Timber Press. – 1976. – Vollume I, A –D. – 448 с.
2. Krussmann G. Mannal of cultivated broad – 7leaved trees & shrubs. – Portland, Oregon: Timber Press. – 1976. –Vollume II, E –PRO. – 446 с.
3. Krussmann G. Mannal of cultivated broad – leaved trees & shrubs. – Portland, Oregon: Timber Press. – 1976. – Vollume III, PRU –Z. – 510 с.
4. Голубева И. В., Голушко Р.В., Кормилицин А. М. Методические указания по фенологическим наблюдениям над деревьями и кустарниками при их интродукции на юге СССР. – Ялта. – 1977. – 27 с.
5. Галушко Р. В. К методике адаптивной стратегии интродуцированных растений.// Інтродукція рослин. – Киев. – 1999. – № 1. – 36 –39 с.
6. Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов высших растений. – Москва: Госуд. изд-во Советская наука. – 1952. – 392 с.

Поступила в редакцию 4.04.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 98-102.

УДК: 634.42.57.085.2

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ВИТАМИНОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ ФЕЙХОА (*FEIJOA SELLOWIANA* BERG.) В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

Кондратенко О. Н., Митрофанова И. В.

Семейство *Myrtaceae,* род *Feijoa* представлены тремя видами фейхоа: *Feijoa sellowiana Berg., Feijoa obovata Berg., Feijoa schenkiana Kieask.*Среди них большой интерес для сельского хозяйства имеет вид *Feijoa sellowiana.* Это вечнозеленое растение, напоминающее многоствольный куст высотой до 3,5м. Для эффективного размножения этой ценной и лечебной культуры нами в настоящее время разрабатывается метод клонального микроразмножения [1–3]. Сведения относительно условий культивирования и особенностей клонального микроразмножения *F. sellowiana* в литературе представлены единичными работами [1–4].

Целью настоящего исследования была оптимизация концентрации витаминов в питательной среде Мурасиге и Скуга (МС) [5] для разных этапов культивирования эксплантов *F. sellowiana in vitro.*

Материалы и методы

Растительный материал фейхоа был отобран в коллекционных насаждениях Никитского ботанического сада – Национального научного центра. Объектом исследований служили латеральные и апикальные почки, а также микропобеги пяти форм *F. sellowiana* (форма 1Л, форма 2Л, форма 3Л (самоплодная), форма 10 (суперранняя), форма 21 (поздняя ароматная).

В исследованиях как основа была использована питательная среда МС. Наряду с этим в опыты были включены и её модификации. Для каждого этапа клонального микроразмножения в среду вводили витамины: тиамин-HCl (B_1), аскорбиновую кислоту (С), пиридоксин-HCl (B_6), никотиновую кислоту (РР) в различных концентрациях и фитогормоны: 6-бензиламинопурин (БАП), индолилмасляную кислоту (?-ИМК), нафтилуксусную кислоту (?-НУК) (табл. 1, 2, 3). Введение эксплантов в условия *in vitro* и их дальнейшее микроразмножение проводили в ламинарном боксе в операционной комнате с постоянным нагнетанием стерильного воздуха. Культуральные сосуды с эксплантами содержали в климатической камере с заданным режимом (интенсивностью освещения 2 клк, фотопериодом 16 часов, температурой 22 ± 1°С).

Результаты и обсуждение

Вегетативные почки пяти форм фейхоа были отобраны в оптимальные сроки [1], их стерилизовали методом ступенчатой стерилизации и высаживали на безгормональную питательную среду МС. В процессе эксперимента (14 суток культивирования) из опыта изымались инфицированные и погибшие экспланты. Свободные от контаминаций экспланты культивировали в течение 30 суток на вариантах питательной среды МС (варианты 1-8) с различными добавками витаминов (табл. 1).

Таблица 1

Варианты питательных сред, содержащих полный набор макро- и микросолей по МС и 0,5 мг/л БАП на этапе введения вегетативных почек фейхоа в культуру in vitro

Вариант	Концентрация витаминов, мг/л			
	B_1	B_6	PP	C
Контроль	0,1	0,5	0,5	0
1	1,0	0,5	0,5	1,0
2	10,0	0,5	0,5	1,0
3	1,0	0,5	0,5	5,0
4	10,0	0,5	0,5	5,0
5	1,0	0,5	0,5	10,0
6	10,0	0,5	0,5	10,0
7	1,0	0,5	0,5	30,0
8	10,0	0,5	0,5	30,0

Анализируя полученные результаты исследования, можно отметить, что на данном этапе введения в культуру *in vitro* оптимальной оказалась питательная среда МС, дополненная 10,0 мг/л B_1, 0,5 мг/л B_6, 0,5 мг/л PP, 30,0 мг/л С (вариант 8), при использовании которой среднее количество жизнеспособных эксплантов фейхоа составило 97,0% (табл. 4).

Полученные микропобеги на протяжении 30 суток субкультивировали на несколько вариантов питательных сред (табл.2) с целью изучения влияния витаминов на коэффициент микроразмножения.

В процессе проведенния экспериментов по размножению микропобегов наиболее высокий коэффициент микроразмножения (1:2,16) был получен на питательной среде МС, содержащей 10 мг/л B_1, 0,5 мг/л B_6, 0,5 мг/л PP, 30 мг/л С (вариант 16). Результаты исследования представлены в таблице 5.

В процессе изучения способности к ризогенезу микропобегов фейхоа было использовано 9 вариантов питательных сред (табл. 3).

Таблица 2

Варианты питательных сред, содержащих полный набор макро- и микросолей по МС и 1,5 мг/л БАП на этапе собственно микроразмножения

Вариант	Концентрация витаминов, мг/л			
	B_1	B_6	PP	C
Контроль	0,1	0,5	0,5	0
10	10,0	0,5	0,5	1,0
11	1,0,0	0,5	0,5	5,0
12	10,0	0,5	0,5	5,0
13	1,0	0,5	0,5	10,0
14	10,0	0,5	0,5	10,0
15	1,0	0,5	0,5	30,0
16	10,0	0,5	0,5	30,0

Таблица 3

Варианты питательных сред, содержащих половинный набор макро- и микросолей по МС, 1 мг/л НУК и 0,5 мг/л ИМК на этапе укоренения микропобегов фейхоа

Вариант	Концентрация витаминов, мг/л			
	B_1	B_6	PP	C
Контроль	0,1	0,5	0,5	0
17	0,1	0,5	0,5	0,1
18	10,0	0,5	0,5	0,1
19	0,1	0,5	0,5	1,0
20	10,0	0,5	0,5	1,0
21	0,1	0,5	0,5	10,0
22	10,0	0,5	0,5	10,0
23	0,1	0,5	0,5	30,0
24	10,0	0,5	0,5	30,0

При укоренении микропобегов фейхоа (табл. 6) была определена оптимальная питательная среда, содержащая ? набор макро- и микросолей по МС и дополненная 0,1 мг/л B_1, 0,5 мг/л B_6, 0,5 мг/л PP, 0,1 мг/л С, на которой среднее количество укоренённых микропобегов составило 36,7%. Низкий процент укореняемости (15,9%) наблюдали в варианте 24.

Таким образом, в результате проведенных экспериментов нами было показано положительное влияние аскорбиновой кислоты и тиамин-HCl на жизнеспособность первичных эксплантов, коэффициент размножения и индукцию ризогенеза в процессе клонального микроразмножения 5 форм фейхоа.

Таблица 4

Жизнеспособность первичных эксплантов фейхоа на питательных средах, содержащих различные концентрации витаминов на этапе введения в культуру in vitro

Вариант	Количество выживших первичных эксплантов пяти форм фейхоа, %					
	форма 1А	форма 2А	форма 3А	форма 10	форма 21	Среднее по формам
Контроль	61,5	61,1	65,3	63,0	57,9	61,8 ± 7,4
1	61,4	61,2	65,5	63,1	58,8	62,0 ± 6,7
2	70,3	65,5	67,2	64,8	68,4	67,2 ± 5,5
3	82,9	81,6	84,3	80,5	81,1	82,1 ± 3,8
4	90,3	92,1	94,4	91,9	91,2	92,0 ± 4,1
5	90,6	91,5	92,8	90,7	89,7	91,1 ± 3,1
6	98,6	97,8	96,2	93,5	95,6	96,0 ± 5,1
7	97,5	98,3	95,8	96,2	94,1	96,4 ± 4,2
8	98,8	96,9	98,3	95,2	97,6	97,0 ± 3,6

Таблица 5

Побегообразование у пяти форм фейхоа на этапе собственно микроразмножения in vitro

Вариант	Коэффициент размножения микропобегов пяти форм фейхоа					
	форма 1А	форма 2А	форма 3А	форма 10	форма 21	Среднее по формам
Контроль	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1
9	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1
10	1:1,1	1:1,12	1:1,15	1:1,14	1:1,13	1:1,13
11	1:1,1	1:1,13	1:1,12	1:1,11	1:1	1:1,09
12	1:1,35	1:1,42	1:1,4	1:1,34	1:1,42	1:1,38
13	1:1,91	1:1,65	1:2,11	1:1,73	1:2,11	1:1,9
14	1:1,72	1:1,84	1:1,78	1:1,79	1:1,81	1:1,79
15	1:1,25	1:1,23	1:1,41	1:1,27	1:1,44	1:1,32
16	1:2,16	1:2,35	1:1,94	1:2,12	1:2,23	1:2,16

Таблица 6

Ризогенез у микропобегов пяти форм фейхоа на питательных средах с различной концентрацией витаминов на этапе укоренения in vitro

Вариант	Количество укорененных микропобегов пяти форм фейхоа, %					
	форма 1А	форма 2А	форма 3А	форма 10	форма 21	Среднее по формам
Контроль	37,4	38,8	34,2	35,8	37,0	36,6 ± 4,6
17	37,3	39,1	34,4	35,7	37,1	36,7 ± 4,7
18	34,2	33,7	31,1	31,2	36,6	33,4 ± 5,5
19	35,8	37,5	33,7	31,9	38,2	35,4 ± 6,3
20	28,2	29,1	26,4	24,7	29,8	27,6 ± 5,1
21	27,4	24,5	29,2	26,3	28,1	27,1 ± 4,7
22	16,3	18,7	16,5	19,3	21,1	18,4 ± 4,8
23	20,3	21,3	20,7	19,8	22,2	20,9 ± 2,4
24	15,3	14,9	16,4	15,7	17,2	15,9 ± 2,3

Список литературы

1. Кондратенко О.Н., Митрофанова О.В. Особенности введения и культивирования фейхоа *in vitro* // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия: Биология. – 2001. - Т. 14. – № 1. – С. 115 – 119.
2. Kondratenko O.N., Mitrofanova O.V. Features of microshoots regeneration in Feijoas (*Feijoa sellowiana* Berg.) tissue culture // Intl. Symp. "Biotechnology Approches for Exploitation and Preservation of Plant Resources", Yalta, Ukraine, 26-31 May, 2002: Abstracts. – Yalta, 2002. – P. 34.
3. Кондратенко О.Н., Митрофанова О.В. Влияние ауксинов на укоренение *Feijoa sellowiana Berg.* в условиях *in vitro* // Всеукраїнська конференція молодих вчених "Засади сталого розвитку аграрної галузі", Київ, 28 – 30 жовтня, 2002: Матеріали. – Київ, 2002. – С. 120.
4. Bhojwani S.S., Mullins K., Gohen D. Micropropagation of *Feijoa sellowiana* Berg. // Acta Horticulture. – 1987. – № 212. – P. 69 76.
5. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco cultures // Physiol. Plant. – 1962. – V. 15. – № 3. – P. 473 – 497.

Поступила в редакцию 6.03.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 103-108.

УДК 582.711.712:57.085.2

УКОРЕНЕНИЕ *IN VITRO* И АДАПТАЦИЯ *IN VIVO* МИНИАТЮРНЫХ РОЗ (*ROSA MINIMA* L.)

Кондратенко О.В., Митрофанова И.В., Приходько Л.М.

Миниатюрные розы представляют собой копии садовых роз с карликовыми кустиками и мелкими цветками различных расцветок. На сегодняшний день эти цветы очень ценятся и широко используются в декоративном садоводстве. В условиях Южного берега Крыма они зимуют без укрытия и хорошо переносят жаркое и засушливое лето. Особенность миниатюрных роз – раннее, продолжительное и массовое цветение [1].

Основной способ размножения миниатюрных роз – черенкование, но при этом происходит потеря карликовой формы [1]. Для того чтобы сохранить ценные качества миниатюрных роз и размножить их в большом количестве, применяют метод культуры изолированных органов и тканей [2 – 5]. Однако практически остаются неизученными вопросы укоренения *in vitro* и адаптации *in vivo*.

Целью настоящего исследования было изучение особенностей укоренения *in vitro* и адаптации *in vivo* миниатюрных роз двух сортов – '*Mister Bird blue*' и "*Zwergkųnig*".

Материалы и методы

Для проведения исследований из коллекционного генофонда НБС - ННЦ были отобраны донорные растения и введены в культуру *in vitro* вегетативные почки двух сортов миниатюрных роз "*Mister Bird blue*" и "*Zwergkųnig*".

В работе использовали общепринятые в биотехнологии методы исследований и культивирования изолированных органов и тканей [6, 7].

Экспланты культивировали на разработанных нами двух модификациях питательной среды Мурасиге и Скуга (МС) [4, 5]. Для индукции ризогенеза *in vitro* в качестве базовой использовали питательную среду МС без ауксинов или дополненную ауксинами: ?-НУК, ИМК. Изучали влияние ауксинов на индукцию ризогенеза *in vitro* у микропобегов миниатюрных роз и особенности адаптации растений *in vivo*. Культуральные сосуды с эксплантами содержали в климатической камере с заданным режимом (интенсивностью освещения 2 клк, фотопериодом 16 часов, температурой 22 ± 1°С). В каждом опыте были использованы десять повторностей, и все эксперименты проводили трижды.

Результаты и обсуждение

Микропобеги миниатюрных роз сортов "*Mister Bird blue*" и "*Zwergkųnig*", полученные на этапе собственно микроразмножения, переносили на питательную среду для укоренения. Для индукции ризогенеза у исследуемых сортов миниатюрных роз нами были разработаны 9 вариантов питательных сред. Данные об изучении влияния состава питательных сред на укоренение микропобегов миниатюрной розы сорта "*Mister Bird blue*" через 7 суток культивирования представлены в таблице 1.

На питательных средах № 2 и 5, дополненных 0,5 мг/л НУК, процент укоренённых микропобегов был выше (87,3% и 89,1% соотвественно), чем на питательных средах № 3, 6 и 9, дополненных 0,5 мг/л ИМК (83,4% - 88,9%). При этом низкий процент корнеобразования у микропобегов (74,0% - 65,5%) был получен на средах без ауксинов (№ 1, 4, 7). Лучший результат по укореняемости микропобегов (90,2%) был получен на питательной среде ? МС, дополненной 0,5 мг/л НУК (№ 8). Таким образом, эта

Таблица 1

Влияние состава питательных сред на укоренение миниатюрной розы сорта "Mister Bird blue"

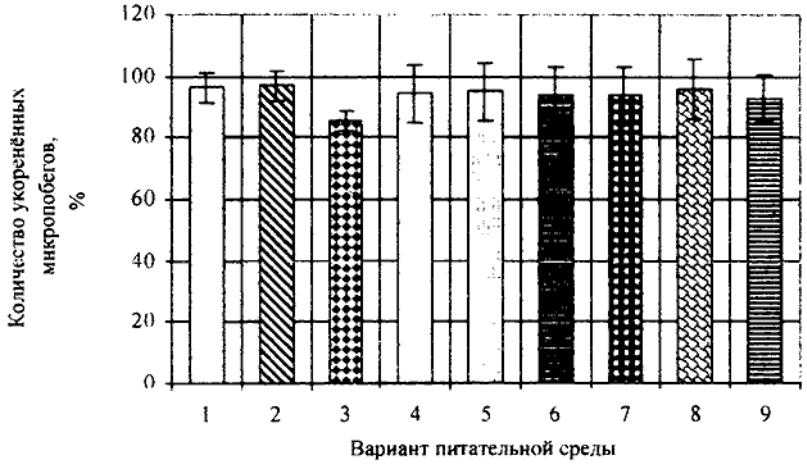
Вариант	Концентрация макро- и микросолей по МС, %	Концентрация НУК, мг/л	Концентрация ИМК, мг/л	Среднес количество корешков на один микропобег, шт.	Среднее количество укорененных микропобегов, %
1	100	0	0	2-5	74,0±9,8
2	100	0,5	0	3-5	87,3±9,4
3	100	0	0,5	3-5	83,4±9,3
4	50	0	0	2-3	67,3±10,2
5	50	0,5	0	3-5	89,1±9,2
6	50	0	0,5	3-5	85,2±9,5
7	25	0	0	1-2	65,5±10,6
8	25	0,5	0	4-5	90,2±6,5
9	25	0	0,5	3-5	88,9±8,8

среда была оптимальной для индукции ризогенеза у миниатюрной розы сорта "*Mister Bird blue*".

Результаты культивирования в течение 7 суток микропобегов миниатюрной розы сорта "*Zwergkųnig*" на питательных средах, разработанных для укоренения (9 вариантов), показали, что на всех изучаемых вариантах сред отмечалось корнеобразование (рис. 1). При этом наиболее эффективной для укоренения микропобегов оказалась питательная среда № 2, содержащая ? нормы макро- и микросолей по МС без ауксинов (97,0%).

Полученные растеньица высотой 2,5 – 3,5 см с 3 – 5 короткими корешками переносили в почвенно-торфяной субстрат (2:1) в ёмкости объёмом 200 мл (рис. 2) и в течении двух – четырёх недель содержали в адаптационной камере (рис. 3).

Для обеспечения 100% влажности в первую неделю адаптации растения накрывали стеклянными изоляторами. В этом случае приживаемость растений варьировала от 20% до 97%, в зависимости от времени высадки. Так, при адаптации растений *in vivo*



1 – МС б/г 2 – МС + 0,5 НУК 3 – МС + 0,5 ИМК
4 – S ?С б/г 5 – ? МС + 0,5 НУК 6 – ? МС + 0,5 ИМК
7 – j ?С б/г 8 – ? МС + 0,5 НУК 9 – ? МС + 0,5 ИМК

Рис. 1. Зависимость укоренённых микропобегов миниатюрной розы сорта "Zwergkunig" *от концентрации солей и ауксинов*

в период с апреля по май приживаемость достигала 85 – 97%; в летние месяцы приживаемость снижалась до 20 – 25%; в период с октября по ноябрь нами были получены 74 – 86% адаптированных растений; в период с декабря по февраль адаптация снижалась до 55 – 60%. Поэтому, нами было установлено, что оптимальный срок перенесения укоренённых микропобегов миниатюрных роз из условий *in vitro* в условия *in vivo* – апрель - май.

После адаптации *in vivo* в первой декаде марта растения пересаживали на опытный участок *in situ*. Через два месяца после высадки были получены первые цветущие растения, и к концу мая отмечали массовое цветение, которое продолжалось до первых заморозков (рис. 4). Приживаемость растений миниатюрных роз, высаженных в марте, составила 98-100%. Однако при высадке растений в июле приживаемость составила 45 – 50%, это связано с тем, что в этот период стояла жаркая и сухая погода. Нами

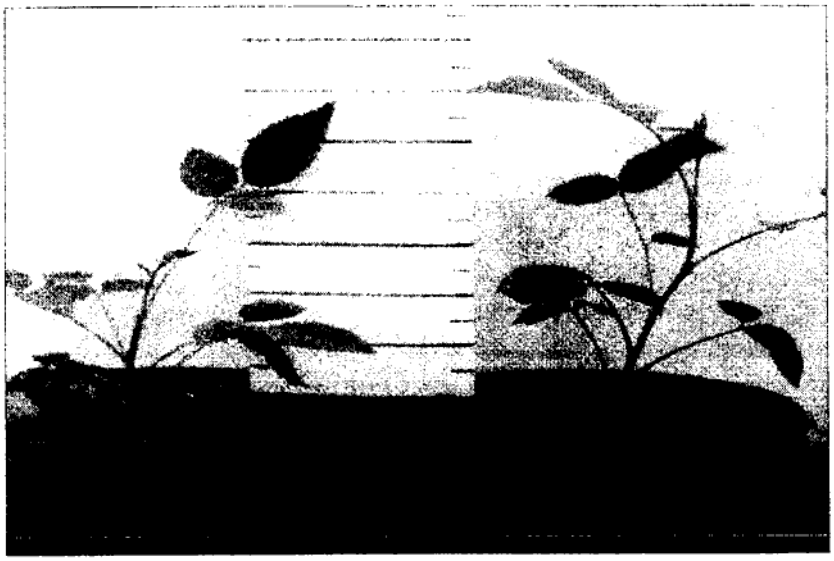


Рис. 2. Укоренённые in vitro *растения минирозы сорта* "Mister Bird blue" *в почве торфяной смеси*

Рис. 3. Растения миниатюрных роз в адаптационной камере

установлен оптимальный срок высадки укоренённых растений в грунт – апрель (рис. 5).

Таким образом, в результате проведенных исследований впервые был сделан анализ влияния концентраций солей и ауксинов в питательной среде на индукцию ризогенеза *in vitro* у микропобегов двух сортов миниатюрных роз "*Mister Bird blue*" и "*Zwergkųnig*", определены оптимальные периоды адаптации *in vivo* и высадки в открытый грунт растений миниатюрных роз.

*Рис. 4. Растения миниатюрной розы сорта "*Zwergkųnig*" на опытном участке*

Рис. 5. Зависимость приживаемости растений миниатюрных роз от времени высадки в открытый грунт

Список литературы

1. Клименко З.К. Миниатюрные розы для озеленения на юге // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. - 1981. - №2. - С. 53 - 54.
2. Алехно Г.Д., Высоцкий В.А. Клональное микроразмножение роз // Физиология и биохимия культурных растений. – 1986. – Вып. 18, № 5. – С. 489 – 493.
3. Иванова Н.Н., Алексеева Е.Р., Митрофанова О.В., Клименко З.К. Биотехнологические аспекты регенерации растений розы садовой в условиях *in vitro* // Международная конференция молодых ученых "Проблемы дендрологии, садоводства и цветоводства", Ялта, 24-26 октября, 1994: Материалы. – Ялта, 1994. – С. 44 – 48.
4. Кондратенко О.В., Митрофанова О.В. Микроразмножение миниатюрных роз *in vitro* // Учёные записки Таврического университета им. В.И. Вернадского. Серия: Биология. – 2001. – Т.14, №1. – С.109 – 114.
5. Kondratenko O.V., Mitrofanova I.V. Features of miniature roses clonal micropropagation// Intl. Symp. "Biotechnology Approaches for Exploitation and Preservation of Plant Resources", Yalta, Ukraine, 26-31 May, 2002: Abstracts. – Yalta, 2002. – P. 34.
6. Калинин Ф.Л., Кушнир Г.П., Сарнацкая В.В. Технология микроклонального размножения растений. – Киев: Наукова думка, 1992. – 232 с.
7. Биотехнологические исследования садовых и других ценных многолетних культур. //Сб. науч. труд. Никит. ботан. сад. – 1997. – Т. 119. – 200 с.

Поступила в редакцию 12.03.3003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 109-113.

УДК 612.822+598.333

ЭЛЕКТРОГЕННЫЕ ОПИАТНЫЕ РЕЦЕПТОРЫ НА ИДЕНТИФИЦИРОВАННЫХ НЕЙРОНАХ ВИНОГРАДНОЙ УЛИТКИ

Костюченко О.В., Евстафьева Е.В., Коренюк И.И.

Введение

Выяснение мембранных механизмов действия опиоидных пептидов является одной из актуальных проблем нейрофармакологии. Известно, что при действии опиоидов через опиатные рецепторы свойства нейронной мембраны изменяются. С одной стороны, эти пептиды могут влиять на проницаемость мембраны нейрона, изменяя мембранный потенциал (МП) клетки и тем самым ее возбудимость. С другой стороны, опиаты способны изменять ответы нейрона на нейромедиторы, не оказывая прямого влияния на потенциал покоя и сопротивление мембраны [1].

Наличие в нервной системе моллюсков эндогенных опиоидов и опиатных рецепторов [2 – 5], позволяет говорить о том, что в нервной системе беспозвоночных существует эндогенная энкефалинергическая система, подобная опиоидной системе высших животных [6]. В настоящее время очевиден тот факт, что опиатные рецепторы играют большую роль в поведенческой и нейрональной пластичности [7]. Пластичность нервной системы и такие важные феномены, как обучение и память, связаны с медленными колебаниями МП, лежащих в основе ауторитмической активности нейронов. В связи с этим представляло интерес определить существование опиатных рецепторов на идентифицированных нейронах виноградной улитки, обладающих ритмоводящими свойствами.

Методика

Эксперименты были выполнены на идентифицированных нервных клетках ППа1, ППа2 и ППа7 виноградной улитки *Helix pomatia* [8]. Изолированное окологлоточное кольцо ганглиев прикрепляли иглами ко дну экспериментальной камеры. После удаления оболочки, покрывающей ганглии, последние в течение 50 минут обрабатывались 1%-ным раствором проназы Е ("Sigma", США) при комнатной температуре; затем все оставшиеся тонкие оболочки удалялись, что позволяло осуществить успешное выделение клеток из ганглия.

Состав омывающего раствора Рингера для моллюсков был следующим (в миллимолях на 1 л): NaCl – 100, KCl – 4, $CaCl_2$ – 10, $MgCl_2$ – 4, трис-HCl – 10 (pH 7.5). Микроэлектродное отведение электрической активности выполняли с использованием

стандартных методических приемов. Перед изоляцией нейронов предварительно регистрировали их электрическую активность для точной идентификации исследуемых клеток. После этого отводящий микроэлектрод извлекали и перерезали коннективу между правым париетальным ганглием, где расположены сомы упомянутых идентифицированных нейронов, и висцеральным ганглием, куда направляются их главные отростки. Затем снова вводили микроэлектрод в одну из исследуемых клеток, и, непрерывно регистрируя ее электрическую активность, с помощью микроманипулятора механически изолировали сому с униполярным отростком данного нейрона и извлекали ее из ганглия.

Агонисты опиатных рецепторов и налоксон аппликировали на исследуемую клетку под давлением через микропипетку с диаметром отверстия около 50 мкм.

Эксперименты были проведены при температуре 18 – 22°С.

Результаты и обсуждение

В интактном ганглии было исследовано 12 нейронов ППа1, 10 – ППа2 и 10 – ППа7; и в изолированном состоянии 9 нейронов ППа1, 7 – ППа2, 5 – ППа7.

Чувствительность нейронов к опиоидам. Планируя исследовать наличие опиатных рецепторов на идентифицированных нейронах ППа1, ППа2 и ППа7 (идентификация по Коваль и Кононенко [8]), в экспериментальную камеру добавляли агонисты опиатных рецепторов (?- и ?- агонисты: Met- и Leu- энкефалины, соответственно, и ?-агонист: ?-эндорфин). Ни один из исследованных опиоидов (в концентрации 0.1 – 10 мкМ) не изменял МП нейронов и не влиял на параметры электрической активности исследованных нейронов.

Чувствительность нейронов к антагонисту опиатных рецепторов. Нейрон ППа1. Нейрон ППа1 в большинстве препаратов генерирует пейсмекероподобную пачечную активность. Электрическая активность нейрона имеет экзогенное происхождение, то есть связана с постоянной активацией его пептидергических входов нейропептидом, секретируемым терминалью пресинаптического интернейрона [9, 10]. Кратковременная аппликация антагониста опиатных рецепторов – налоксона (50 мкМ) на интактный нейрон ППа1 приводила к усилению типичной пачечной активности, что выражалось в увеличении частоты генерации пачек потенциалов действия (ПД) (рис. 1А). Реакция клетки на антагониста начиналась в момент его аппликации в экспериментальную камеру и продолжалась 5 – 10 минут до полного отмывания вещества стандартным раствором Рингера.

Для того, чтобы исключить возможность непосредственного взаимодействия налоксона с нейропептидом, дальнейшие эксперименты были проведены на изолированном нейроне ППа1. После перерезки правой париетовисцеральной коннективы и изоляции нейрона из ганглия МП клетки устанавливался на уровне 65 – 68 мВ. Как видно из рис. 1Б, аппликация через микропипетку налоксона на

изолированный нейрон ППа1 приводила к деполяризационному сдвигу МП от 7 до 10 мВ и преходящему развитию ПД. Через 5 – 7 минут от начала введения антагониста в экспериментальную камеру последующие аппликации налоксона не вызывали генерации ПД, а только сдвигали значение МП в сторону деполяризации. Подобные эффекты налоксона могут быть обусловлены тем, что, связываясь с опиатными рецепторами, он предотвращает действие эндогенных опиоидов, которые, вероятно, тонически контролируют возбудимость нейрона ППа1.

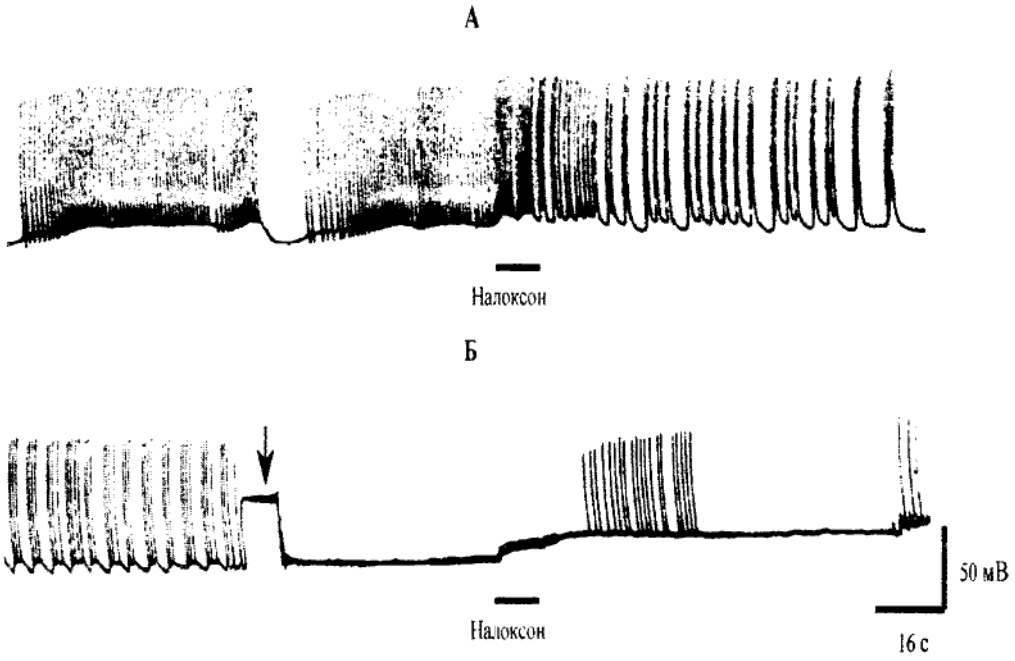


Рис. 1. Эффект аппликации налоксона на фоновую активность нейрона ППа1.
А – изменение импульсной активности нейрона ППа1 под влиянием налоксона.
Б – электрическая активность и мембранный потенциал нейрона ППа1 до и после перерезки (отмечено стрелкой) коннективы между правым париетальным и висцеральным ганглиями и при аппликации налоксона на изолированный нейрон ППа1.

Нейроны ППа2 и ППа7. Для данных нейронов типичной является ритмическая активность, представляющая собой последовательность одиночных ПД с мономодальным распределением межимпульсных интервалов. Показано [9], что активность нейронов ППа2 и ППа7 носит пейсмекерный характер, то есть имеет эндогенное происхождение. Однако, как показали исследования Коваль и Кононенко [8], при одновременной регистрации электрической активности нейронов ППа1, ППа2 и ППа7 наблюдалась следующая картина. Когда у нейрона ППа1 спонтанно возникало торможение большой длительности, а у нейрона ППа2 – возбуждающе-тормозный

постсинаптический потенциал, то у нейрона ППа7 резко увеличивалась частота возникающих возбуждающих постсинаптических потенциалов и наблюдался разряд генерации ПД. Таким образом, можно говорить, что пресинаптический интернейрон, секрет которого инициирует пачечную активность у неактивного нейрона ППа1, имеет аналогичный синаптический вход и на нейроны ППа2 и ППа7.

Влияние налоксона как на интактный, так и на изолированный нейрон ППа2 приводило к кратковременному резкому увеличению частоты генерации ПД (рис. 2). Как правило, эффект вещества проявлялся в среднем 30 – 60 секунд. В четырех (из всех исследованных) случаях подобное усиление возбуждения изолированного нейрона сменялось торможением большой длительности, а в остальных случаях увеличивалась продолжительность фазы гиперполяризации между ПД. После отмывания вещества спонтанная импульсная активность нейрона в течение 15 – 20 минут практически не возвращалась к исходной.

У нейрона ППа7 прямые реакции на налоксон не зарегистрированы. Введение в экспериментальную камеру налоксона в пороговых концентрациях (10 – 50 мкМ) и выше (100 мкМ) не изменяло значений МП и не влияло на развитие электрической активности нейрона ППа7 как в интактном, так и в изолированном состоянии.

Можно полагать, что избирательное влияние антагониста на возбудимость нейронов зависит от функций исследованных клеток. Так, например, показано [11] селективное влияние опиоидных пептидов и налоксона на возбудимость и пластичность командных нейронов ЛПл1 и ППл1 виноградной улитки (идентификация по Сахарову [12]), участвующих в оборонительной реакции сокращения головной части тела животного.

Для исследованных идентифицированных нейронов их функции не выяснены. Однако установлено, что электрическая активность нейронов моллюсков, обладающих ритмоводящими свойствами, может изменяться во времени и эти изменения связаны с циркадными, лунными, сезонными ритмами [13]. Из литературных данных [14] известны функции нейрона R 15 аплизии, который является гомологичным нейрону ППа1 виноградной улитки. В период размножения усиливается выделение нейрогормона, который влияет на работу сердца, дыхание и водно-солевой обмен. Возможно, что исследованные идентифицированные нейроны имеют подобные функции.

Рис. 2. Влияние налоксона (50 мкМ) на спонтанную импульсную активность изолированного нейрона ППа2.

Выводы

Полученные результаты позволяют предположить, что действие налоксона на нейроны ППа1 и ППа2 осуществляется через специфические ионотропные опиатные рецепторы, которые находятся под тормозящим или возбуждающим контролем эндогенных опиоидов.

Список литературы

1. Pivovarov A.S. The cholinoreceptors of the neurons in the edible snail: their identification and plasticity and its regulation by opioids and second messengers // Zh. Vyssh. Nerv. Deiat. Im. I. P. Pavlova. – 1992. 42, №6. – P.1271 – 1286.
2. Kemenes G., Rozsa K.S., Stefano G.B., Carpenter D.O. Distinct receptors for Leu- and Met-enkephalin on the metacerebral giant cell of Aplysia // Cell. Mol. Neurobiol. – 1992. – 12, №2. – P. 107 – 119.
3. Leung M., Stefano G.B. Isolation of molluscan opioid peptides // Life. Sci. –1983. – 33, №1. – P. 77 – 80.
4. Pivovarov A.S. Regulation of neuron cholinoreceptor plasticity of Helix lucorum by second messengers and opioids // Comp. Biochem. Physiol. C Pharmacol. Toxicol. Endocrinol. – 1995. – 110, №3. - P. 229 – 240.
5. Stefano G.B., Vadasz I., Hiripi L. Methionine enkephalin inhibits the bursting activity of the Br-type neuron in Helix pomatia L // Experientia. – 1980. - 36, №6. – P. 666 – 667.
6. Stefano G.B., Leung M. Purification of opioid peptides from molluscan ganglia // Cell. Mol. Neurobiol. – 1982. – 2, №4. – P. 347-352.
7. Martinez J.L. Jr., Schulteis G., Derrick B.E., Weinberger S.B., Patterson T.A., Bennett E.L., Rosenzweig M.R. Opioid delta receptor involvement in behavioral and neural plasticity // NIDA Res. Monogr. – 1989. – 95. – P. 174 – 179.
8. Koval L.M., Kononenko N.I. Newly identified nerve cells of the snail *Helix pomatia* associated with the generation of pacemaker activity // Neurosci. Behav. Physiol. - 1994. – **27**, №1. – P. 41 – 46.
9. Кононенко Н.И., Костюченко О.В. Механизмы генерации ритмоводящей активности в идентифицированных нейронах виноградной улитки //Нейрофизиология. – 2001. – 33, №1. – С. 46 – 54.
10. Kononenko N.I. Mechanism of membrane potential oscillation in bursting neurons of the snail, *Helix pomatia* (With an Appendix by N.I. Kononenko and E.E. Saftenku) // Comp. Biochem. Physiol. – 1993. – 106A. – P. 135 – 147.
11. Nikitin V.P., Kozyrev S.A., Shevelkin A.V. Selectivity of opioid peptide effects on excitability and various sensory inputs in LPl1 and PPl1 command neurons participating in defensive behavior of the snail Helix lucorum // Ross. Fiziol. Zh. Im. I. M. Sechenova – 2002. – 88, №1. – P. 22-31.
12. Сахаров Д.А. Генеалогия нейронов. – М.: Наука, 1974. – 184 с.
13. Strumwasser F. The demonstration and manipulation of a circadian rhythm in a single neuron // Circadian Clocks. – Amsterdam: North-Holland. – 1965. - P. 442 – 462.
14. Кэндел Э. Клеточные основы поведения. – М.: Мир, 1980. – 598 с.

Поступила в редакцию 11.04.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 114-117.

УДК 598.279.24:591.526(477.75)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КРЫМСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ САПСАНА FALCO PEREGRINUS TUNSTALL, 1771

Кучеренко В.Н., Костин С.Ю.

Согласно современным представлениям в Крыму гнездится кавказский подвид сапсана – Falco peregrinus brookei Sharpe, 1873 [1-3]. Подвид Falco peregrinus caucasicus Kleinschmidt, 1907, приводимый рядом авторов в качестве гнездящегося [4–6], сводится в синоним F. p. brookei. На пролете и зимовке в Крыму встречаются номинативный подвид – Falco peregrinus peregrinus Tunstall, 1771 и тундровый – Falco peregrinus calidus Latham,1790 [3].

На оседлость местных сапсанов указывали Л.А. Молчанов [7], С.К. Даль [8] И.И. Пузанов [9], и позднее это мнение повторялось другими авторами. Ю.В. Костин усомнился в обоснованности этого утверждения, поскольку наиболее поздние коллекционные экземпляры местных соколов были датированы октябрем (экземпляр Зоомузея МГУ из Тамака помечен октябрем 1855 г., и экземпляр фондов Симферопольского краеведческого музея №5430 добыт в октябре 1909 г. у Симферополя, точные даты добычи в обоих случаях отсутствуют) [2]. Только в конце 80-х годов прошлого века появились первые достоверные данные о зимовках местных птиц в Крыму. Это наблюдения 1984-1986 гг. А.С. Купши в районе мыса Айя и А.Б. Гринченко в г. Симферополе [10]. В последнее десятилетие вид неоднократно отмечался зимой по всему горному Крыму: в Феодосии (31.12.1996) [11], в Алуште (8.02.1997, 2.01.1998, 19.01.2003) на восточных обрывах нижнего плато Чатырдага (2.12.2001), на Форосской стенке (31.12. 2001), в окрестностях села Краснокаменка (26.01.2002) [наши данные].

Гнездовой биотоп – скальные обрывы горно-лесной части полуострова. Почти все орнитологи прошлого характеризовали сапсана как редкий и даже исчезающий вид, поэтому в нашем распоряжении имеются отрывочные сведения о прошлом распространении сокола в Крыму. С.И. Огнев добыл самку и молодого сапсана в окрестностях г. Судака 15.06.1913 г. [6], Г.П. Дементьев упоминает об экземпляре самки с большими наседными пятнами от 08.05., добытой в районе Балаклавы [4]. Гнездование отмечено в окрестностях Карадага (экз. коллекции Киевского университета от 24.06.1946 г., свидетельства Ю.В. Аверина и Г.Д. Серского по 1952 г., Ю.В. Костина по 1958 г.); с. Красноселовки и Караби [6]. На территории Крымского заповедника в 30-е годы гнездился на Чатырдаге (Даль, архив), на обрывах гор Черной

и Большой Чучели (Даль, Киселев, архив), на скалах урочища Басман [12]. В 1951 – 1969 гг. еще гнездился в некоторых из указанных мест, в частности, на Чатырдаге, горе Черной, Басмане. В гнездовых биотопах сапсаны были встречены 12.04.1962 г. на Аю-Даге и 12.04.1964 г. у Кизил-Кобы [2]. В мае-июне 1958 г. М.А. Воинственский наблюдал этих соколов на скалах у с. Рыбачьего, на Карадаге, а также у обрывов Демерджи близ с. Лучистого. По свидетельству Ю.В. Костина [2], с 1970 г. в гнездовое время на территории заповедника не наблюдался и стал очень редким на остальной части горно-лесного Крыма: 18 – 20.04.1973 г. пара встречена на Аю-Даге, а 07.06. 1973 г. одиночный – на г. Агармыш. Это дало основание считать, что в то время крымская популяция сапсана находилась на грани исчезновения, или уже исчезла [2].

Во второй половине XX столетия наблюдалось катастрофическое падение численности вида во всех частях ареала, особенно в северном Средиземноморье [13]. Обыкновенный сапсан в европейской части СССР был повсеместно редок в конце 70-х годов, причем численность его существенно сократилась за предшествующие 20 – 30 лет. По экспертным оценкам [14], в девяти областях европейской части СССР гнездилось 20 – 30 пар. Кавказский сапсан всюду был очень редок, а встречи его в эти годы единичны [15]. По оценке С.П. Прокопенко [3] карпатская и крымская гнездовые популяции к концу 80-х годов в общем насчитывали 15-20 пар. Столь резкое падение численности сокола послужило поводом для его включения в Красную книгу МСОП (II категория – виды, численность которых резко сокращается), в Европейский Красный список, в приложения к международным конвенциям (Бернской, Боннской, CITES), национальные Красные книги. Ряд мероприятий по спасению вида в Европе привел к тому, что к началу 90-х годов его численность стабилизировалась. Так, в Испании гнездовая популяция насчитывает 1650 пар, Великобритании – 1280, России – до 800, Франции – 650, Италии – 500, Ирландии – 450 [13].

С середины 80-х годов XX века численность крымской популяции сапсана также стала увеличиваться. В 1986 г. сокол гнездился на Карадаге и г. Басман, в окрестностях Гурзуфа и с. Гончарное (Севастопольский горсовет), на северных склонах Демерджи и в г. Симферополе [10].

По учетам 1994-1995 гг. только в районе от поселка Новый Свет до Карадага гнездилось 5 пар сапсанов [16]. В 1996 – 97 гг. пара гнездилась на мысе Мартьян. В 1996 г. гнездовые пары зарегистрированы на г. Сокол и Коба-Кая у Нового Света, мысе Алчак-Кая и хребте Таракташ в окрестностях Судака, мысах Рыбачий и Чобан-Басты на Меганоме, южных обрывах г. Эчкидаг в окр. с. Щебетовка [17]. В гнездовых биотопах встречены 21.05.1996 у с. Рыбачьего.

В 1997 г., кроме вышеуказанных мест, сапсан гнездился в Крымском заповеднике в урочище Яман-Дере, г. Черной и Басман (сообщ. А. С. Полумеева), на Белой скале 04.05, на г. Коклюк у Коктебеля (сообщ. С. П. Прокопенко), в скалах между селами Танковое и Малосадовое (Бахчисарайский район) 23.06.

В 1998 г. по 2 пары отмечены в северной части Карадага, на южных обрывах

Караби-яйлы и на г. Эклизи-Бурун; по паре – на Белой скале [11], г. Парагельмен, г. Аю-Даг, в верховьях ущелья Авунда и мысе Фиолент 20.04. На участке скальных стенок Главной гряды от поселка Форос до Алупки гнездилось не менее четырех пар сапсана (сообщ. С. П. Прокопенко).

В 1999 г. гнездился в долине р. Индол (г. Бор-Кая) [11], на обрыве морского берега восточнее Коктебеля (сообщ. В. В. Ветрова) и 2 пары – севернее с. Приветное, по паре на г. Шан-Кая (восточнее Демерджи) и в том же районе ближе к морю в углублении "шиферного" оврага (сообщ. А. С. Полумеева). В 2000 г. гнездился на одном из высотных зданий в г. Ялте и в скалах в районе водопада Учан-Су.

В 2002 г. пары отмечены 08 – 10.03 на Форосской стенке, 09.05 на г. Сокол, 22.06 в г. Симферополе и 22.07 в районе вершины Ай-Петри, 11 – 12.08 в с. Зеленогорье. На скалах у западного и восточного склонов г. Северная Демерджи 07.06 нами, совместно с М. М. Бескаравайным, обнаружены две пары. В этом же году А.А. Матус [18] наблюдал две пары сапсанов, гнезда которых находились в километре друг от друга на западной и юго-западной стенках Демерджи-яйлы.

Следовательно, можно констатировать восстановление численности сапсана в регионе за последние десять лет. Из особенностей пространственного распределения поселений вида следует отметить, что гнезда, главным образом, располагаются на южном макросклоне в береговых обрывах, на скалах в створе высот 500 – 600 м н.у.м. и прияйлинских обрывах на высоте от 1000 м н.у.м. Наибольшей гнездовой численностью вида отличается юго-восточная часть горного Крыма от Коктебеля до с. Веселое – до 15 пар. В долинах рек Ворон и Шелен мы предполагаем гнездование 2-3 пар. Западнее – в районе с. Зеленогорье, по долине р. Чабан-Куле, – 1-2 пары. В долине р. Ускут и в районе перевала Каллистон – 2-3 пары; на обрывах восточной части Караби-яйлы – 2 пары и от перевала Кучук-Капу до урочища Чигинитра – 1-2 пары. На обрывах скальных массивов г. Ликон, Тай-Коба, Кара-Тау, яйлы Орта-Сырт и хребта Яман-Таш возможно гнездование до 4 пар сапсанов (встречи птиц в гнездовых биотопах 04.05, 17.07, 04.08.2002 г.). На территории от поселка Рыбачье до Алушты, на Северной, Южной Демерджи и Тирке по нашим и опросным данным гнездится не менее 6 пар; на Чатырдаге – 2-3 пары. По 1-2 пары гнездятся на юго-восточных склонах Бабугана, г. Парагельмен и Аю-Даге; в Крымском заповеднике – 3-4 пары соколов (Яман-Дере, г. Черная и Басман). На южных обрывах Гурзуфской и Никитской яйл – 2-3 пары; в Ялтинском амфитеатре – 5-6 пар (м. Мартьян, в городе, в скалах над Массандрой и Никитой, в районе водопада Учан-Су); от Алупки до Фороса – 4-5 пар. В г. Симферополе гнездится 2 пары и в Бахчисарайском районе, возможно, 3-4. В северо-восточной части горного Крыма гнездование отмечено только на Белой скале – 1-2 пары и пара на г. Агармыш. Открытым остается вопрос существования гнезд на обрывах Тарханкута и оз. Донузлав. Таким образом, современная численность крымской популяции сапсана оценивается в 50-55 пар.

Список литературы

1. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР. – М.: Наука, 1990. – 728 с.
2. Костин Ю.В. Птицы Крыма. – М.:Наука, 1983. - 240 с.
3. Прокопенко С.П. Сокіл-сапсан // Червона книга України. Тваринний світ. – Київ: вид-во Українська енциклопедія ім. М.П. Бажана, 1994. – С. 338.
4. Дементьев Г.П. Сокол // Птицы Советского Союза. – М.:Советска наука, 1951. – Т. 1 – С. 84 – 100.
5. Портенко Л.А. Сапсан. // Птицы СССР. – М.: Изд-во АН СССР, 1951. – Часть 1. – С. 198 – 200.
6. Зубаровський В.М. Сапсан, сокіл мандрівний (сапсан, сокол) – Falco peregrinus Tunst. // Фауна України. Птахи. Хижі птахи, 1977. – Т. 5, вип. 2. – Київ: Наукова думка. – С. 256 – 265.
7. Молчанов Л.А. Список птиц Естественноисторического музея Таврического губернского земства (в г. Симферополе) // Материалы к познанию фауны и флоры Российской империи. Отделение зоологии. – 1906. – Вып. 7. – С. 248 –3 01.
8. Даль С.К. Наблюдения над зимней орнитофауной в восточной части Южного берега Крыма // Зап. Крымского общества естествоиспытателей. – 1929. – Т. 11. – С.151 –157.
9. Pusanow I. Versuch einer Revision der Taurischen Ornis.// Bull. Soc. Nat. Moscou, 1933. – T. 42, № 1. – P. 3-40
10. Гринченко А.Б. Новые данные о редких и исчезающих птицах Крыма // Редкие птицы Причерноморья. – Одесса: Лыбидь, 1991. - С. 78 –90.
11. Бескаравайный М.М. Редкие виды птиц юго-восточного Крыма // Беркут, 2001. – Т.10, вып. 2. – С.125-139.
12. Пузанов И.И. Предварительные итоги изучения фауны позвоночных Крымского заповедника // Сб. работ по изучению фауны Крымского заповедника. – М., 1931. – С. 5 –38.
13. Ratcliffe D.A. Peregrine Falcon // The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. T&A D Poyser, London. -1997. - P. 192 –193 .
14. Галушин В.М. Численность и территориальное распределение хищных птиц европейского центра СССР // Труды Окского гос. заповедника. – 1971. – Вып. 8. – С. 5 –132.
15. Винокуров А.А. Птицы // Редкие и исчезающие животные СССР. Млекопитающие и птицы. – М.: Лесная пром-сть, 1978. – С. 147 –281.
16. Бескаравайный М.М. Новые данные о редких и малоизученных видах птиц юго-восточного Крыма // Вестник зоологии. – 1996. – Вып. 3. – С. 71-72.
17. Костин С.Ю., Бескаравайный М.М. Новые данные о птицах Крыма // Фауна, экологи и охрана птиц Азово-Черноморского региона. – Симферополь: Сонат, 1999. – С. 23 –26.
18. Матус А.А. К гнездовой биологии белоголового сипа в Крыму // Беркут, 2002. – Т. 11, вып. 1. – С.121 –123

Поступила в редакцию 2.04.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 118-122.

УДК 612.017; 612.1; 796.015.6

ВИЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІЇВ АДАПТАЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ СПОРТСМЕНІВ АКАДЕМІЧНОГО ВЕСЛУВАННЯ ПРИ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ

Лаврикова О. В.

Вступ

Актуальною проблемою залишається оперативний контроль в умовах виконання тривалих фізичних навантажень. Особливу увагу привертає оцінка реакції серцево-судинної системи в процесі довготривалої адаптації до фізичних навантажень. Найбільш повний та інформаційний , неінвазійний метод дослідження адаптації серцево-судинної системи до навантаження - це ехокардіографія. Ультразвукові методи дослідження заняли одне з ведучих місць в сучасній клінічній медицині.

Ехокардіографічним дослідженням серця спортсменів до та після виконання фізичних навантажень присвячено ряд праць [3;4;5;11;12].Але разом з тим, лише невелика кількість досліджень проведені з метою оцінки адаптації серця спортсменів до фізичних навантажень [1;9;10].

Метою даної роботи було ехокардіографічне дослідження змін морфологічних та функціональних параметрів серця у підлітків і дорослих спортсменів, які займаються академічним веслуванням до тривалих фізичних навантажень та розробка критеріїв для їхнього оперативного оцінювання.

Методика

За допомогою ехокардіографа Briiel & Kjxr за загальноприйнятою методикою було обстежено 42 респондента чоловічої та жіночої статі у віці від 14 до 25 років . Всі спортсмени були представниками виду спорту, тренувальний процес якого направлений на розвиток витривалості (академічне веслування). Піддослідні були поділені на дві групи, які, в свою чергу, складалися з підгруп, що систематизовані за статтєвими ознаками. У першу групу увійшло 26 осіб (14-17років) жіночої та чоловічої статі, мали спортивний стаж від двох до п'яти років та низьку спортивну кваліфікацію. Друга група-16 осіб (18-25років), в яку також входили як чоловіки, так і жінки. Спортивний стаж складав 6-10 років, мали найвищу спортивну кваліфікацію.

Реєстрація ехокардіограм проводилася до та після фізичного навантаження. Визначали основні показники ехокардіограми, які характеризують морфологію, гемодинаміку та скоротливу функцію лівого шлуночку серця, а також роботу клапанного апарату.

Результати дослідження та їх обговорення

Проведені дослідження (таблиця) показали, що після фізичного навантаження спостерігаються зміни розмірів порожнин серця, лівого шлуночку. За одержаними даними, кінцево-діастолічний розмір (КДр) в I та II групах складає 4,90 см та 5,28см ,але після фізичного навантаження значно збільшується. Кінцево-систолічний розмір (КСр) порожнини лівого шлуночку навпаки майже не змінюється, при навантаженнях навіть зменшується. Отримані нами дані співпадають з результатами досліджень ряду авторів, які також встановили, що збільшується КДр та знижується КСр після фізичного навантаження у спортсменів, що тренуються на витривалість [1;8;9;12;13].

Відповідно до збільшення КДр та зменшення КСр прямо пропорційно збільшується кінцево-діастолічний об'єм (КДО) і знижується кінцево-систолічний об'єм (КСО) порожнини лівого шлуночку, що можна оцінити як адаптаційну реакцію, направлену на більш повне спорожнення порожнини лівого шлуночку в систолу [8]. В обох групах спостерігається підвищення величин ударного об'єму кровотоку (УОК), що відповідає результатам інших авторів [1;2;3;9;13]. Достовірно великий УОК в II групі пов'язаний з більш високим КДО , що свідчить про відносно більшу дилятацію порожнини лівого шлуночку у порівнянні з молодими спортсменами 14 – 17 років.

У проведених нами дослідженнях не відмічено превалювання величин УОК після навантаження над величинами КДО в стані спокою (див. таблицю), що пояснюється фізіологічною дилятацією порожнини лівого шлуночку у молодих спортсменів, що тренуються на витривалість [6]. Збільшення при даних умовах УОК у молодих спортсменів реалізується, в значній мірі, шляхом підсилення інотропного (адренергічного) впливу на серце , який забезпечує викид великого залишкового об'єму крові, тобто більш повне звільнення порожнини лівого шлуночку під час систоли[2;8]. Таким чином у респондентів після виконання фізичного навантаження відсутня ефективність дії механізму Франка-Старлінга (саморегуляційна дилятація шлуночків).

Виявлено, що близькі величини хвилинного об'єму кровотоку (МОК), в умовах стану спокою достовірно великі після фізичного навантаження у спортсменів I групи . Це пояснюється тим, що у спортсменів 14 – 17 років спостерігається збільшення частоти серцевих скорочень у відповідь на фізичне навантаження[4;5;8;9;11].Також відбувається збільшення після фізичного навантаження таких показників як ударний (УІ) та серцевий (СІ) індекси : в I групі УІ 68,41±1,84 , СІ 6,21±0,21 та в II групі УІ 53,23±1,55, СІ 5,42±0,18 .

В стані спокою встановлені достовірні відмінності показника маси міокарду лівого шлуночку (ММЛШ) між групами. Після фізичного навантаження помірне зростання ММЛШ в обох групах можна пов'язати зі збільшенням порожнини лівого шлуночку, так як товщина задньої стінки шлуночку майже не змінюється (1,11±0.03 та 1,18±0,03).

Звертаємо увагу на помірне збільшення ступеню скорочення передньо-заднього розміру лівого шлуночку в систолу (ДS, %, див. таблицю). Достовірно менше значення

фракції викиду (ФВ) в стані спокою в II групі спортсменів свідчить про більший економізуючий ефект, тоді як після фізичного навантаження спостерігаються приблизно однакові величини ФВ в обох групах. Відповідно ФВ у першій групі 72±02, у другій – 70,65±1,43.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика ехокардіографічних показників в стані спокою та після фізичного навантаження (M±m) у спортсменів академічного веслування

Показники	Група I (n=26)		Група II (n=16)	
	У стані спокою	Після фізичного навантаження	В стані спокою	Після фізичного наванта-ження
Δ S,%	38,81±0,72	43,86±1,95	36,86±1,10	43,32±2,03
ФВ,%	66,73±0,91	72,02±1,12	65,81±1,42	70,65±1,43
МжПд ,см	1,06±0,02	1,10±0,02	1,15±0,03	1,19±0,03
ЗСЛШ,см	1,08±0,02	1,11±0,03	1,14±0,03	1,18±0,03
КДО,мл	125,73±2,63	135,40±3,96	127,88±2,74*	146,33±6,83
КСО,мл	39,65±1,36	35,52±3,18	45,81±2,76	39,49±4,37
КДр,.см	4,90±0.05*	5,35±0,16	5,28±0,15*	5,53±0,12
КСр,см	3,20±0,12	3,00±0,10	3,32±0,18	3,14±0,09
УОК,мл	86,08±2,10*	107,07±4.16	86,56±2,11*	110,80±5,37
ХОК,л/хв.	6,71±0,25*	17,08±0,44	5,79±0,26*	14,58±0,41
УІ,мл/м²	64,38±1,51	68,41±1,84	49,77±1,34	53,21±1,55
СІ,л/хв./м²	5,00±0,17	6,21±0,21	3,47±0,17	5,42±0,18
ММЛШ,г	160,38±4,16*	167,36±3,28	175,31±5,56*	180,72±3,04

* Відмінності середніх величин показників між I та II групами в стані спокою достовірні ($p<0,05$)

Встановлено, що великий приріст амплітуди систолічного скорочення задньої стінки у спортсменів I та II групи після фізичного навантаження супроводжується вираженим збільшенням швидкості максимального скорочення задньої стінки лівого шлуночку (Vmax.скорочення), це є одним з факторів забезпечення збільшення ударного об'єму [8].

Поряд зі збільшенням частоти та сили серцевого скорочення після фізичного навантаження спостерігається збільшення швидкості максимального розслаблення міокарду (Vmax.розслаблення), достовірне у I групі, тобто підключається ще один механізм саморегуляції серця. У нашому дослідженні був проведений аналіз роботи клапанного апарату серця (аортального та мітрального клапанів) у процесі його адаптації до субмаксимальних фізичних навантажень. Після фізичного навантаження в роботі аортального клапану спостерігається збільшення у розходженні його стулок у систолу у обох групах. Відповідно з 17,05±1,16 мм до 21,89±1,22 мм в I групі , а в II групі з 16,59±1,23 мм до 21,09±1,17 мм. Одночасно спостерігається збільшення загальної екскурсії передньої стулки мітрального клапану в діастолу (відповідно з 26,47±0,80 мм до 34,61±1,29 мм та з 28,34±0,97 мм до 35,51±1,38 мм). Оцінюючи роботу мітрального клапану, який поряд з іншими факторами лімітує та визначає функціональні можливості серця, можна розглядати вище представлену динаміку показників як пристосувальну реакцію до фізичних навантажень.

Висновки

1.Одержані дані при ехокардіографічному обстеженні спортсменів академічного веслування свідчать про наявність особливостей реакції серцево-судинної системи до фізичного навантаження.

2.Виявлені у спортсменів різних вікових груп відмінності після виконання фізичного навантаження вказують на більш напружене функціонування серцево-судинної системи у спортсменів 14-17 років. Це має вираження в значному збільшенні показників хвилинного обўєму кровообігу, частоти серцевих скорочень, ФВ, ?S та в більш інтенсивній роботі клапанного апарату серця.

3.З віком (17 – 25 років) відмічається тенденція до економізуючої діяльності серця.

4.Встановлені різноманітні шляхи адаптації молодих спортсменів до фізичних навантажень в залежності від віку та спортивного стажу.

5.Використання встановлених величин показників ехокардіограми в якості критеріїв при проведенні контролю за станом здоров'я спортсменів тренувальний процес, який направлений на розвиток витривалості, дозволить оцінити їхні функціональні можливості та рівень адаптації до фізичних навантажень.

Література

1. Амосов Н.М., Бендет Я. А. Физическая активность и сердце.- К.:Здоров'я, 1984. – 232 с.
2. Апанасенко Г. Л. Физическое развитие детей и подростков. – К.: Здоров'я, 1985. – 80с.
3. Апанасенко Г. Л. Проблемы управления здоровьем человека// Наука в олимпийском спорте: Специальный выпуск. – 1999 . – С. 56 –60 .
4. Баевский Р. М. Прогнозирование состояния на грани нормы и патологии. – М .: Медицина, 1979. – 295 с.
5. Граевская Н.Д. Влияние спорта на сердечно-сосудистую систему. – М .: Медицина, 1975. – 280 с.

6. Грейда Б. Адаптація людини до фізичних навантажень // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. – Луцьк : МЕДІА. – 1999. – С .320 –324.
7. Душанин С.А., Шигалевский В.В. Функция сердца юных спортсменов. – К.: Здоров'я, 1988. – 168 с.
8. Израэль З. Оптимальное приспособление сердца к физической нагрузке // Спорт в современном общества. – М .: Медицина, 1988. – С .67 –73.
9. Меерсон Ф.З., Пшенникова М. Г. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам. – М.: Медицина, 1988. – С .67 –73.
10. Меерсон Ф.З. Адаптация сердца к большой нагрузке и сердечная недостаточность. – М.: Наука, 1975. – 263 с.
11. Мищенко В.С. Функциональные возможности спортсменов. – К .: Здоров'я, 1990. – 200 с.
12. Правосудов В.С. Адаптация сердца к физическим нагрузкам // Труды Всемирного науч. конгр . "Спорт в современном обществе". – 1982. – С. 286 –291.
13. Хрущев С. В., Влияние систематических занятий спортом на сердечно-сосудистую систему детей и подростков // Детская спортивная медицина / Под ред. С. Б. Тихвинского, С. В. Хрущева. – М.: Медицина, 1980. – С. 60 –66.

Поступила в редакцию 20.03.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 123-130.

УДК.595.768

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЖУКОВ-ЛИСТОЕДОВ (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE) ПОЙМЕННЫХ БИОТОПОВ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ

Мальцева А.Г.

Приводятся материалы по фауне, экологии и распространении жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) среднего течения реки Северский Донец. Выявлено 248 видов, относящихся к 11 подсемействам, 51 роду. Представлены данные по трофической специализации, сезонной динамике и биотопическому распределению.

Ключевые слова: фауна, экология, Chrysomelidae, пойма, Северский Донец.

Целью нашего исследования является изучение распространения и некоторых особенностей экологии листоедов. Кадастровые исследования для определения степени репрезентативности фауны листоедов поймы реки Северский Донец не проводились. Необходимо отметить, что на исследуемой территории находится ряд природоохранных организаций, таких как "Святогорский национальный парк", заповедники "Меловая флора" и "Придонцовская пойма", сохранение исконных биотопов в которых отразилось на фауне листоедов.

Работа выполнена на основе материала, собранного автором и студентами кафедры зоологии Донецкого национального университета под руководством к.б.н. В.В. Мартынова экскурсионным и экспедиционным методом в период с 1999 по 2002 г. Исследования проводились в 9 пунктах Донецкой и Луганской областей: с. Дроновка, с. Закотное, с. Ямполь, с. Богородичное, г. Славяногорск, с. Щурово, с. Брусино, п.г.т. Рубежное, отд. "Придонцовская пойма" ЛГПЗ.

В настоящий момент существует лишь несколько работ, посвященных изучению жуков-листоедов поймы Донца [1,2,3,4]. Однако сведений, содержащихся в этих работах, недостаточно для представления полной картины. Подобные исследования проводились А.А. Прокопеко и Г.Н. Левчинской в Харьковской области в 1974 – 1977 годах, по данным которых на исследуемой территории зарегистрирован 161 вид листоедов [2].

В результате проведенной работы было выявлено 248 видов листоедов, относящихся к 53 родам и к 11 подсемействам [5,6,7,8]. Систематическая структура представлена в таблице 1. Преобладающим по количеству видов является подсемейство Alticinae (105 видов, 42%). Cryptocephalinae, Chrysomelinae, Galerucinae, Cassidinae менее богаты видами (33 вида, 13%; 30 видов, 12%; 20 видов, 8%; 15 видов,

6% соответственно). Участие остальных подсемейств в формировании фауны не столь значительно. Так, подсемейство Hispinae представлено типовым родом *Hispa* L., монотипичным в европейской фауне. Как видно из таблицы 1, фауна поймы среднего течения реки Северский Донец, составляющей всего около 10% территории Юго-Восточной Украины, по видовому составу приближается к региональной фауне, что говорит о положительной роли природоохранных территорий. Впервые для территории Юго-Восточной Украины нами отмечен 41 вид.

Наиболее сохранившиеся участки поймы находятся на территории заповедника "Придонцовская пойма", который используется нами в качестве эталонной территории.

Таблица 1

Систематическая структура семейства Chrysomelidae пойменных биотопов реки Северский Донец

Подсемейство	Количество видов (родов) на исследуемой территории	Количество видов (родов) на территории Юго-Восточной Украины
Donaciinae	12 (2)	13 (2)
Criocerinae	10 (4)	13 (4)
Clytrinae	15 (5)	21 (7)
Orsodacninae	2 (1)	2 (1)
Eumolpinae	3 (2)	5 (4)
Cryptocephalinae	33 (2)	45 (3)
Chrysomelinae	30 (13)	43 (15)
Galerucinae	20 (8)	27 (11)
Alticinae	104 (14)	135 (16)
Hispinae	1 (1)	1 (1)
Cassidinae	15 (1)	25 (1)
Zeugophorinae	–	2 (1)
ВСЕГО	**245 (53)**	**332 (66)**

Период активности листоедов зависит от климатических условий конкретного года, в связи с чем сроки появления и ухода на зимовку имаго чрезвычайно изменчивы. Наиболее ранние находки были сделаны в первой декаде апреля (*Longitarsus tabidus* F., *L.nigrofasciatus* Gz.), а самые поздние отмечены в середине октября (*Entomoscelis adonidis* Pall., *Gastrophysa polygoni* L., *Batophila rubi* Pk.). Таким образом, общая продолжительность активности имаго составляет семь месяцев.

На основании имеющихся данных нами было выделено шесть фенологических групп. Весенние – имаго активны с начала апреля по конец мая (13 видов). Весенне-

летние виды встречаются с апреля по август (75 видов). К группе весенне-осенних (20 видов) относятся виды, которые отмечены с апреля по июнь и в сентябре – октябре. Летние регистрируются в период с июня по август (37 видов). Летне-осенние (30 видов) характеризуются активностью имаго с июня до октября. Шестую группу составляют полисезонные виды (48 видов).

Как видно на рисунке 1, в третьей декаде апреля количество отмеченных видов составляет не менее 86, что составляет около 35% от фауны исследуемой территории. Такой рост обеспечивается за счет видов весенней (16 видов, 19%), весенне-летней (25 видов, 28%), весенне-осенней (12 видов, 14%) и полисезонной (34 вида, 30%) групп. Далее происходит временное незначительное снижение числа видов в связи с исчезновением части весенних и весенне-осенних видов, но в целом прослеживается тенденция увеличения видового разнообразия.

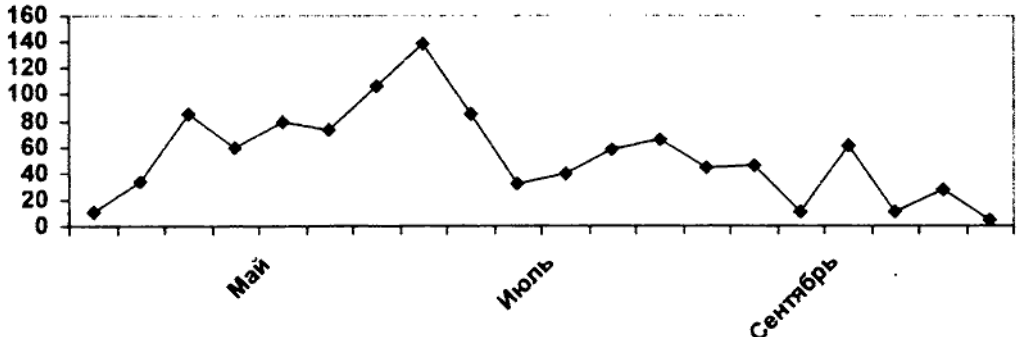


Рисунок 1. Сезонная динамика имаго жуков-листоедов пойменных биотопов реки Северский Донец.

Максимальное число видов достигается в середине июня (139 видов листоедов), при этом основу фауны составляют весенне-летние (45 видов, 32%), летние (37 видов, 27%) и небольшое количество весенне-осенних (13 видов, 9%), летне-осенних (12 видов, 9%) и полисезонных видов (28 видов, 23%), что примерно соответствует пику видового разнообразия энтомофауны в степной зоне в этот период [9]. Тесная связь листоедов с растениями определяет приуроченность сезонной динамики к фазам развития их кормовых растений. В впервой декаде июля можно наблюдать снижение числа видов, что связано с высыханием большинства кормовых растений и уходом имаго в летнюю диапаузу. Также в это время происходит откладка яиц и развитие преимагинальных фаз. Всего в этот период насчитывается 32 вида листоедов. Следующая небольшая волна увеличения числа видов отмечается нами в начале августа (66 видов). В этот период отмечаются виды следующих фенологических групп: летние и летне-осенние. Последний пик видового разнообразия регистрируется нами в середине сентября. Он формируется за счет выхода ряда видов из летней диапаузы и отродившихся в конце лета имаго. В целом необходимо отметить, что на протяжении всего фенологического

сезона значительный процент среди отмеченных видов составляют полисезонные виды (от 23% до 30%).

Распределение по биотопам происходило неравномерно. Биотопическое распределение жуков-листоедов представлено в таблице 2.

Таблица 2

Биотопическое распределение жуков-листоедов пойменных биотопов реки Северский Донец

			Количество видов	Всего в биотопе
Тип растительности	Луговая	Остепненные луга	11	143
		Остепненные пойменные луга	48	
		Настоящие пойменные луга	95	
		Заболоченные пойменные луга	45	
	Степная	Пойменные степи	40	112
		Придонецкие псаммофитные степи	73	
		Луговые степи	8	
	Болотная	Травянистые болота	59	59
	Водная	Воздушно-водная растительность	18	18
	Лесная	Леса формации Salix alba + S. fragilis	79	88
		Пойменные леса формации Quercus robur	62	
		Леса формации Alnus glutinosus	48	
		Леса формации Populus nigra	57	

Наиболее богатым в видовом отношении является комплекс пойменных биотопов, фауна которого составляет 212 видов. По занимаемым площадям в заповеднике "Придонцовская пойма" преобладающим является лесной тип растительности (52%) - пойменные широколиственные и летнезеленые леса. В лесных биотопах листоеды тяготеют к хорошо прогреваемым и освещённым участкам с умеренной влажностью, избегая сильно увлажненных и затененных местообитаний.

Дубравы в пределах заповедника занимают основную площадь лесных массивов (116 га, 45%), и здесь обитает 62 вида листоедов (*Cryptocephalus ocellatus* Drap.,

Cr.querceti Sffr., *Cr.labiates* L., *Altica quercetorum* Foudr. и др.). Как видно из таблицы 2, 79 видов обитает в лесах формации *Salix alba+Salix fragilis,* 48 видов – в лесах формации *Alnus glutinosa,* 57 видов – в лесах формации *Populus nigra.* В целом для биотопа с лесным типом растительности нами отмечено 88 видов. Лесную фауну составляют мезофилы (81%) и умеренные гигрофилы(18%).

Наиболее богатыми в видовом отношении являются биотопы с луговым типом растительности. Здесь отмечено большинство видов семейства (143 вида). Настоящие пойменные луга характеризуются высоким процентом (76%) мезофильных видов (всего здесь отмечено 95 видов листоедов), участие которых в фауне остепненных лугов и остепненных пойменных лугов значительно сокращается, и доминирующее положение занимают мезоксерофильные (49%) и ксерофильные (27%) виды. Для заболоченных пойменных лугов основу фауны составляют мезогигрофилы (38%) и гигрофилы (33%).

Видовой состав листоедов, развивающихся на водной и околоводной растительности, насчитывает 18 видов (8%). Здесь обитают виды таких родов как *Donacia* F., *Galerucella* Crotch., *Hydrothassa* Thoms., *Prasocuris* Latr. и др. Данный биотоп является одним из немногих, обладающих оригинальной фауной, виды которой в своем развитии связаны только с данной территорией и не выходят за ее пределы.

У листоедов, обитающих в степных биотопах сформировался ряд морфологических приспособлений (маленькие размеры тела подсемейства Alticinae, личинки Cryptocephalinae и Clytrinae строят чехлики для защиты от высыхания и др.), определяющим фактором которых являются климатические условия. Среди 112 видов листоедов, которые населяют степные биотопы, 38% (63 вида) составляют виды подсемейства Alticinae. В этих биотопах преобладают виды таких родов, как *Longitarsus* Berthold (16 видов) и *Cryptocephalus* Geoffr. (13 видов). Немалую часть составляют виды с личинками-чехликоносцами – 28 видов, что составляет 25% фауны биотопа.

Листоеды трофически связаны с 56 семействами высших покрытосеменных растений (69% флоры заповедника [10,11]). Трофическая специализация семейства Chrysomelidae исследуемой территории представлена на рис. 2.

Наиболее предпочитаемые – подсемейства Fagaceae (20 видов листоедов; 1 вид растения), Resedaceae (15; 1), Salicaceae (47; 11), Lamiaceae (35; 32), Brassicaceae (39; 59), Poaceae (33; 97), Rosaceae (26; 61), Asteraceae (88; 146), Fabaceae (19; 60). На остальных 47 семействах листоеды встречаются реже. На астровых отмечены представители большинства зарегистрированных подсемейств, кроме Donaciinae и Criocerinae. С семейством Salicaceae связано 47 видов листоедов, несмотря на то что ивовые составляют не более 12% флоры заповедника. К ним относится большинство трофически узко специализированных видов, таких как *Smaragdina affinis* Ill., *Plagiodera versicolora* Laich., *Galerucella lineola* F., виды родов *Crepidodera* Chevr., *Labidostomis* Germ. и др. Крестоцветные используются в основном, видами родов *Phyllotreta, Entomoscelis* и некоторыми др. На осоковых встречаются исключительно

Donaciinae и некоторые виды подсемейства Alticinae. С губоцветными трофически связаны Cassidinae, а также некоторые виды Chrysomelinae и Alticinae. Большинство подсемейств питаются на двудольных растениях, за исключением подсемейств Donaciinae, Criocerinae, а также большинства видов рода *Chaetocnema* Steph. и некоторых других.

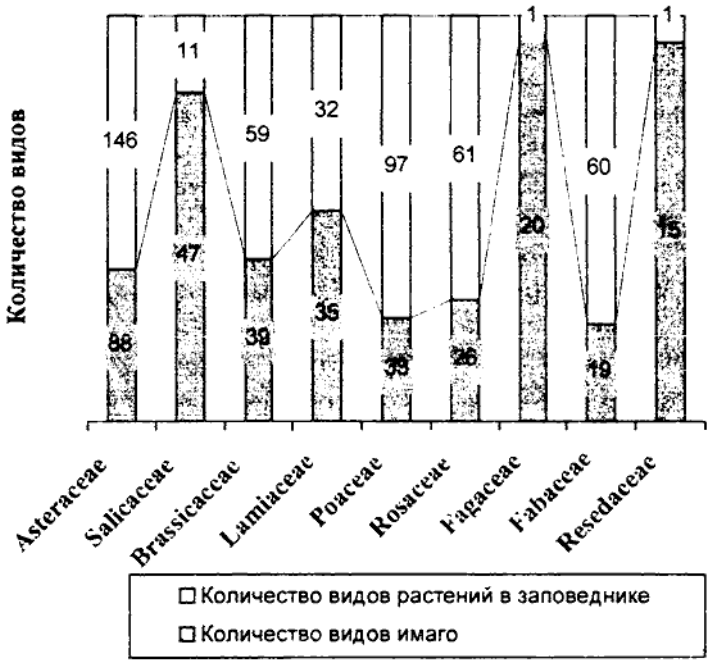


Рисунок 2. Трофическая специализация имаго жуков-листоедов пойменных биотопов реки Северский Донец.

Необходимо отметить тот факт, что биотопы с древесным типом растительности занимают значительную территорию не только заповедника "Придонцовская пойма" (более 50% площади), но и поймы Донца в целом. Однако с древесно-кустарниковой растительностью связано всего около 50 видов.

Среди них 21 вид рода *Cryptocephalus*, подсемейство Clytrinae представлено 12 видами, а подсемейства Crysomelinae, Galerucinae и Alticinae –5 видами каждое. Основную массу семейства (около 200 видов) на исследуемой территории составляют виды, трофически связанные с травянистой растительностью.

Среди листоедов принято выделять моно-, олиго- и полифагов [12]. Ядро фауны составляют олигофаги – виды, питающиеся на разных родах одного семейства – 124 вида, что составляет 52% фауны. К группе полифагов относится 40 видов (17%), питающихся на растениях, относящихся к разным семействам. Настоящая монофагия, т.е. питание на одном виде растения, среди листоедов практически отсутствует. Чаще

к этой группе относят листоедов, трофически связанных с несколькими видами растений одного рода, однако некоторые авторы считают, что такие виды правильнее относить к узким олигофагам [12]. В исследуемой фауне можно выделить 30 видов с таким спектром питания. Это в основном виды рода *Crioceris* Mull., некоторые виды таких родов, как *Aphthona* Chevr., *Longitarsus, Cryptocephalus, Lythraria* Bedel. и др. В целом исследования трофической специализации имаго фауны региона еще далеки от завершения. Необходимо отметить, что на территории долины Северского Донца имеется ряд уникальных мест со специфической флорой (заказник "Меловая флора", меловые обнажения в окрестностях города Славяногорска и др.), которые обладают, вероятно, также и специфичной фауной жуков-листоедов.

Таблица 3

Трофическая специализация личинок листоедов.

Семейства растений	Количество видов растений в заповеднике «Придонцовская пойма»	Количество видов личинок листоедов
Asteraceae	146	22
Poaceae	97	16
Brassicaceae	59	12
Salicaceae	11	13
Cyperaceae	22	9
Scrophulariaceae	43	8
Lamiaceae	32	8
Chaenopodiaceae	21	6
Polygonaceae	21	6
Остальные 29 семейств	313	65

Личинки листоедов имеют более узкую специализацию, и поэтому о спектре кормовых растений листоедов, по мнению некоторых авторов [12], следует судить не по имагинальной, а по личиночной стадии. Однако личиночные фазы обладают более широким спектром типов питания, чем имаго. Большинство личинок, как и имаго, питается непосредственно на поверхности кормового растения, скелетируя, обгрызая с краев листовую пластинку или перфорируя ее. Личинки рода *Dibolia* Latr. и *Hispa atra* L. минируют листья. Личинки таких видов, как *Prasocuris phelandrii* L., *P.junci* Brahm. и некоторые другие, обитают внутри стеблей травянистых растений. Кроме фитофагов существуют фитосапрофаги и сапрофаги. Многие личинки первого возраста являются растительным детритом или обгрызают молодые корешки; личинки-чехликоносцы, наоборот, переходят к сапрофагии на последних стадиях развития. Для видов *Clytra* Laich. и *Lachnaia* Chevr. отмечено также питание яйцами и личинками

муравьев рода *Formica* (мирмекофилия) [12]. Трофическая специализация личинок листоедов представлена в таблице 3.

Среди отмеченных семейств растений в питании личинок наиболее предпочитаемыми являются семейства Salicaceae (13 видов личинок; 11 видов растений), Fagaceae (3;1) и Asparagaceae (4;3).

Интересен тот факт, что на растениях семейства Asteraceae питается наибольшее количество видов листоедов (как имаго, так и личинок), что, по нашему мнению, является примером трофогенетической связи этой группы жуков с их кормовыми растениями, исторически сложившейся в процессе эволюции.

Список литературы

1. Арнольди К.В., Арнольди Л.В. О некоторых реликтовых элементах в колеоптерофауне области среднего течения р. Донца // Докл.АН СССР. – 1938. – Т.216. – Вып. 7. – С. 354-356.
2. Левчинская Г.Н., Прокопенко А.А. К эколого-фаунистической характеристике листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) пойм рек Северского Донца и Оскола в пределах Харьковской области // Вестник Харьковского гос. ун-та. – 1980. – Т.195. – С. 73 – 75.
3. Мальцева А.Г. Экологические особенности жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) Станично-Луганского заповедника // Проблеми охорони генофонду природи Полісся: Збірник наукових праць. – Луцьк: Надстир'я, 2001. – С. 71 – 76.
4. Сергеев М.Е. Материалы по фауне жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) Луганского природного заповедника // Матеріали всеукр. ф. студентів, аспірантів та молодих вчених. Частина II. – Донецьк: ДонНУ, 2001. – С. 168 – 171.
5. Беньковский А.О. Определитель жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) европейской части России и европейских стран ближнего зарубежья. – М.. 1999. – 204 с.
6. Бровдій В.Н. Жуки-листоїди. Галеруцини // Фауна України. – Т.19. – Вип.17. – К.: Наук. думка, 1973. – 194 с.
7. Бровдій В.Н. Жуки-листоїди. Щитоноски і шипоноски // Фауна України. – Т.19, вип.20. – К.: Наук. думка, 1983. – 192 с.
8. Бровдій В.Н. Жуки-листоїди. Хризомеліни // Фауна України. – Т.19. – Вип.16. – К.: Наук. думка, 1977. – 388 с.
9. Медведев С.И. О сезонных аспектах энтомофауны типчаково-ковыльной степи юга Украины // Вопросы генетики и зоологии. – 1964. – С. 79 – 81.
10. Кондратюк Е.Н., Бурда Р.И., Чуприна Т.Т. Луганский государственный заповедник. – К.: Наук. думка, 1988. – 188 с.
11. Медведев Л.Н., Рогинская Е.Я. Каталог кормовых растений листоедов. СССР. – М., 1988. – 190 с.
12. Дубешко Л.Н., Медведев Л.Н. Экология листоедов Сибири и Дальнего Востока. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1989. – 224 с.

Поступила в редакцию 12.03.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 131-133.

УДК 595.323:591

ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЦИСТ ARTEMIA SALINA ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ

Матвеева З. С.

Artemia salina L. важный объект исследования, так как она используется во многих отраслях народного хозяйства. В настоящее время артемия применяется в качестве корма при культивировании 85% морских организмов, среди которых такие важные виды, как горбыль, лангусты, камбала, крабы, осетровые рыбы. Артемия способствует получению очень чистой соли (до 99,7% NaCl) в солеварнях, предотвращает цветение воды в водоемах. Рачок и его продукты могут использоваться в фармакологической промышленности в качестве сырья для получения различных лекарственных препаратов. Артемия удобный тест-объект в токсикологии. Велика роль артемии в образовании лечебных грязей [7].

На этом основании исследование биохимического состава артемии является актуальной задачей в настоящее время, тем более что на территории Украины имеются природные источники ее обитания (Сивашское, Сакское озера, Куяльницкий лиман и др.).

Целью работы являстся изучение биохимического состава цист артемии из двух природных источников и сравнение продукционных качеств артемии.

Материалы и методы

Объектом исследования являлись цисты артемии из двух природных источников – озера Сиваш и Куяльницкого лимана. Материалом исследования служили экстракты цист артемии в физиологическом растворе.

В ходе работы использовались следующие методы: орциновый метод определения гексоз после гидролиза серной кислоты [2], микробиуретовый метод определения концентрации белка [4], методика определения общих липидов гравиметрическим способом. Статистическая обработка результатов проводилась по В.А.Кокунину [3].

Результаты и их обсуждение

Важнейшими продукционными характеристиками цист является содержание белков, липидов и углеводов.

Нами было изучено количественное содержание этих соединений в цистах артемии из двух природных источников (оз.Сиваш и Куяльницкий лиман), а также рассчитана энергетическая ценность цист артемии.

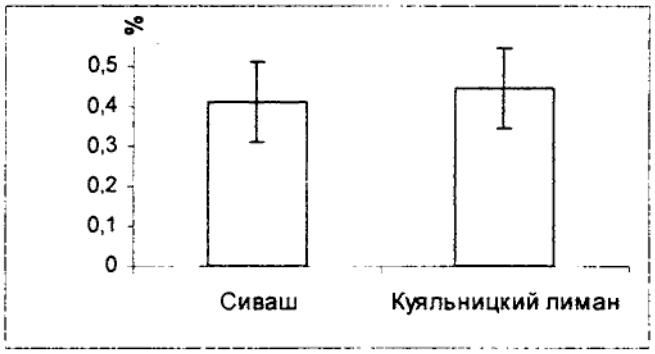


Рис.1. Количественное содержание белка в цистах артемии из оз. Сиваш и Куяльницкого лимана (в %).

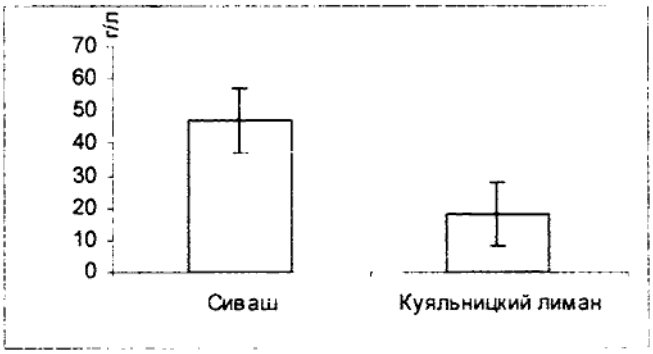


Рис.2. Содержание углеводов в цистах артемии из оз. Сиваш и Куяльницкого лимана (в г/л).

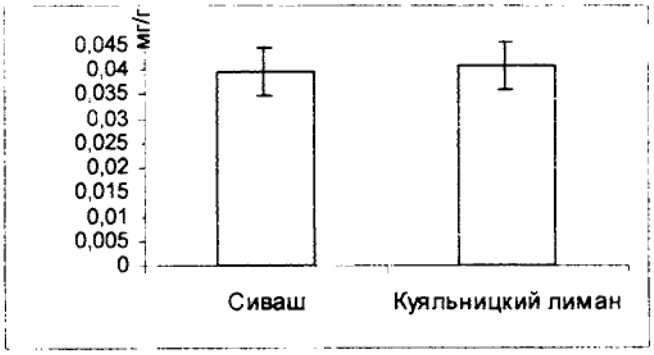


Рис.3 Содержание липидов в цистах артемии из оз.Сиваш и Куяльницкого лимана (в мг/г пробы).

На рис.1. показано содержание белка в цистах артемии и видно, что различия между двумя выборками недостоверны. Следовательно, расы артемии из оз. Сиваш и Куяльницкого лимана характеризуются значительной генетической однородностью. На рис.2. показано содержание углеводов в цистах артемии. Различия в этом случае достоверны, следовательно, раса артемии из оз. Сиваш содержит большее количество углеводов, что можно, вероятно, объяснить различием в составе пищи. Различия по содержанию липидов недостоверны (рис.3.).

Кроме того, учитывая важность цист артемии как корма для различных видов промысловых рыб, была рассчитана энергетическая ценность цист артемии с использованием следующих коэффициентов: $К_{белков}$=4,1 ккал, $К_{жиров}$=9,3 ккал, $К_{углеводов}$=3,7 ккал. Энергетическая ценность цист из оз.Сиваш составила 176,75 ккал/моль, а цист из Куяльницкого лимана 70,02 ккал/моль. Следовательно, цисты артемии из оз. Сиваш более перспективны для использования в качестве кормовой базы, чем цисты из Куяльницкого лимана.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1.Показано, что по содержанию белков и липидов экстракты цист артемии из различных природных источников статистически достоверно не различаются.

2.Выявлены статистически достоверные различия в содержании углеводов в экстрактах цист.

3.Установлено, что энергетическая ценность цист артемии из оз. Сиваш больше, чем энергетическая ценность цист артемии из Куяльницкого лимана, что делает их более перспективными для целей аквакультуры.

Список литературы

1. Воронов П.М. Инструкция по заготовке яиц артемии и ее разведение – Краснодар: Краснодарский филиал ВНИИПРХ, 1976. – 20 с.
2. Колб В.Г. Камышников В.С. Справочник по клинической химии.-Минск: Беларусь, 1982. – С.185 – 187.
3. Кокунин В.А. Статистическая обработка данных при малом числе опытов // Укр. биох. журн. – 1975. – Т.47. – №6. – С.776 – 791.
4. Кочетов Г.А. Практическое руководство по энзимологии. – М: Высшая школа, 1980. – С. 223 – 224.
5. Макаров Ю.Н. Распределение и динамика численности Artemia salina в Куяльницком лимане // Гидробиологический журнал- 1984.-20,№3-С.17-23.
6. Руднева И.И Артемия. Перспективы использования в народном хозяйстве. – Киев: Наукова думка,1991. – 144 с.
7. Руднева И.И Оценка качества цист артемии озера Сиваш // Рыб. Хоз-во. – 1987. – №3. – С.30 – 31.
8. Фролов А.В. Выживаемость, скорость роста и состав липидов A. Salina при различных условиях культивирования: Автореф. канд. дисс... – М.,1988. – С.2 – 20.

Поступила в редакцию 11.04.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 134-138.

УДК 612.833.81+612.821+159.9

ПОКАЗАТЕЛИ СВЯЗАННЫХ С СОБЫТИЯМИ ЭЭГ-ПОТЕНЦИАЛОВ В ХОДЕ ОТМЕРИВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ

Махин С. А., Павленко В.Б.

Введение

При изучении процессов восприятия и оценки отрезков времени одним из перспективных подходов является анализ ЭЭГ-потенциалов головного мозга. Следует учитывать, что при оценке времени у испытуемого, как правило, наблюдается изменение уровня активации и уровня внимания [1]. Объективными показателями процессов локальной активации мозга являются ЭЭГ-феномены – как текущая ЭЭГ, так и связанные с событиями ЭЭГ-потенциалы (ССП). В качестве события при этом могут рассматриваться специфические внешние либо внутренние феномены. В работах многих авторов показано, что такие ССП могут отражать функционирование отделов мозга, связанных с перцептивными процессами, процессами формирования двигательных актов, установлением осознаваемых и неосознаваемых условных связей, избирательным вниманием, а также дисфункцию подобных мозговых структур при нарушениях высших психических функций. Особое внимание в этом аспекте уделяют таким ССП, как потенциал готовности (ПГ), условная негативная волна (УНВ), предстимульная негативность (ПСН) и потенциал Р300 [2; 3; 4; 5].

В целом можно утверждать, что мощность и частота колебаний в составе ЭЭГ, а также амплитуда компонентов ССП отражены в процессах отсчета времени [1]. Кроме того, была показана связь между успешностью какой-либо поведенческой деятельности и генерацией высокоамплитудных негативных ПГ. Так, в одном из исследований испытуемые в случаях возникновения выраженных негативных ПГ затрачивали меньше времени для выполнения задания, тогда как неправильным результатам предшествовали низкоамплитудные негативные или даже позитивные ПГ [6; 7].

Тем не менее в экспериментальных работах практически не отражена связь между показателями ССП и характером отмеривания человеком заданных временных длительностей. Кроме того, не анализируются единичные потенциалы в их связи с продукцией конкретных отрезков времени.

Таким образом, целью нашего исследования стало выявление закономерностей между тенденцией отмеривания при воспроизведении временных интервалов и особенностями вышеуказанных компонентов ССП.

Материал и методы

В исследовании принял участие 61 испытуемый (22 мужчины и 39 женщин) в возрасте от 18 до 47 лет. Регистрацию и анализ ЭЭГ осуществляли с применением общепринятых методик, используя компьютеризированный комплекс для исследования ЭЭГ-активности. ЭЭГ-потенциалы отводили монополярно, в точках С3 и С4 по международной системе "10 – 20", что соответствует границе центральной и теменной областей коры. Для отведения ЭЭГ была выбрана стандартная полоса частот усилительного тракта (верхняя граница частотного диапазона – 70 Гц; постоянная времени, определяющая нижнюю границу, – 0,3 с). Для регистрации ССП каналы усиления были модифицированы, чтобы обеспечить постоянную времени 10 с; частота оцифровки сигнала равнялась 100 $с^{-1}$.

Для регистрации ССП в условиях внутреннего отсчета времени использовали программу эксперимента, которая основывалась на модификации известной экспериментальной парадигмы [8] и позволяла также анализировать параметры временного интервала. Испытуемый располагался, сидя в удобном кресле, в затемненной экранированной камере и должен был осуществить нажатие на кнопку большим пальцем правой руки в двух сериях по 30 реализаций, отмеривая каждый раз 20-секундный интервал. В первой серии испытуемый не получал информации о достоверности отмериваемых интервалов, а во второй такая информация отображалась на специальном дисплее, где загорался знак "–" в случае отмеривания менее 19 с, "+" – если длительность интервала превышала 20 с, и вертикальная черта – при попадании в промежуток от 19 до 21 с.

В исследуемой экспериментальной ситуации генерировались сразу несколько эндогенных ССП. Перед нажатием на кнопку регистрировался ПГ, перед сигналом обратной связи – ПСН, а после сигнала обратной связи – потенциал Р300. Остальные подробности методики описаны нами ранее [2].

Результаты и обсуждение

В случае первой экспериментальной серии анализ результатов предполагал сравнение показателей ПГ, ПСН и Р300 для нескольких групп испытуемых в соответствии с их тенденцией отмеривания. В первую группу вошли испытуемые, для которых средние значения воспроизведенных длительностей составляли менее 20 с. Так как в целом для выборки была характерна существенная тенденция к переотмериванию со средним значением, примерно равным 24 с, то было решено разделить оставшихся испытуемых еще на две группы: попадающих в интервал от 20 до 24 с и превышающих 24-секундный интервал.

Усредненные показатели по каждой из групп отражены в сравнительной диаграмме на рис.1.

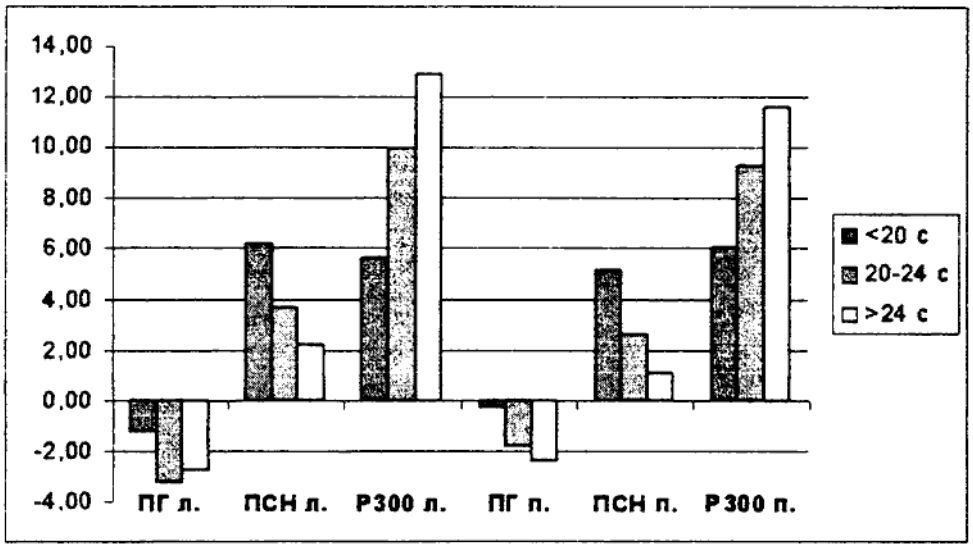


Рис. 1. Усредненные показатели амплитуды ПГ, ПСН и Р300 в левом (л.) и правом (п.) полушариях для трех групп испытуемых в соответствии с тенденцией отмеривания ими временных интервалов. По оси ординат указана амплитуда компонентов ССП (мкВ).

Как видно из диаграммы, величины ПСН далеки от классических и смещены в область положительных значений. Иначе говоря, более низкие положительные показатели должны интерпретироваться как рост ПСН.

Таким образом, наличествует очевидная тенденция к росту показателей ССП согласно росту значений отмериваемых интервалов. Другими словами, для группы с показателями, лежащими выше отметки в 24 с, характерны наиболее выраженные ПГ, ПСН и Р300. Некоторое исключение составляет лишь ПГ в левом полушарии. А группе с длительностью отмеренных интервалов до 20 с соответствуют наименее выраженные показатели ССП.

Для серии с информативной обратной связью такой однозначной картины получено не было. Очевидно, реализация временной саморегуляции на основании достоверного внешнего ориентира имеет более сложный и неоднозначный характер отражения в электрической активности головного мозга.

Кроме того, были проанализированы показатели интраиндивидуальной динамики ПГ для отдельных испытуемых по результатам обеих серий. И, хотя полученные данные были достаточно разнородны и не обнаружили достоверных корреляций между ПГ и длительностью продуцируемого временного интервала, в наиболее часто встречающемся виде для ПГ в левом полушарии зависимости (полученные в результате экспоненциального сглаживания) представляли собой нормальную параболу для результатов первой серии (без информативной обратной связи) и перевернутую

параболу для второй серии (с информативной обратной связью). Примеры такого рода зависимостей приведены на рис.2 а,б.

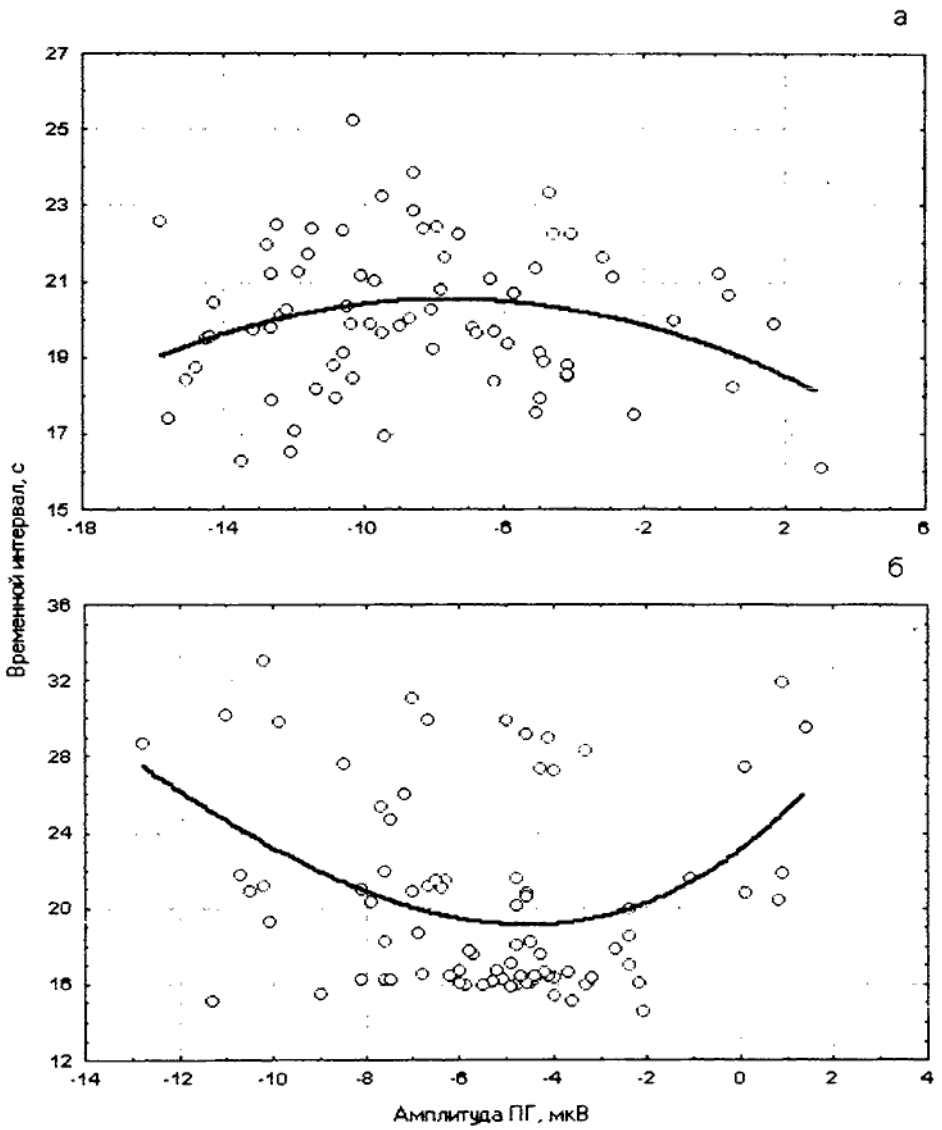


Рис. 2. а, б. График зависимости (экспоненциальное сглаживание) между амплитудой ПГ и величиной отмериваемого интервала для серии с обратной связью (а) и для серии без обратной связи (б).

Исходя из вышеприведенных графиков, можно говорить о тенденции, согласно которой средние показатели ПГ (амплитуда в диапазоне от -2 до -8 мкВ) являются оптимальными для успешной реализации задачи на отмеривание временных интервалов. В то же время слишком низкая (заходящая в область положительных значений) и наоборот, слишком высокая амплитуда ПГ сопровождается искажением субъективной длительности в сторону увеличения для серии без информативной обратной связи и уменьшения – для серии с информативной обратной связью, что опять-таки подтверждает тезис об отличии механизмов реализации временной продукции для двух экспериментальных серий.

Выводы

1.Для испытуемых, склонных переотмеривать временные интервала порядка 20 с, характерны более высокие амплитудные показатели ПГ, ПСН и Р300. Соответственно у "недоотмеривающих" амплитуда компонентов ССП ниже.

2.Динамика ПГ в ходе отмеривания длительности порядка 20 с различна для серий с информативной и неинформативной обратной связью. Средним показателям ПГ соответствует приближенное к объективному отмеривание временных интервалов, в то время как крайним значениям амплитуды ПГ соответствует "недоотмеривание" при наличии информативной обратной связи и "переотмеривание" – при ее отсутствии.

Список литературы

1. Суворов Н.Ф., Таиров О.П. Психофизиологические механизмы избирательного внимания. – Л.: Наука, 1985. – 287 с.
2. Павленко В.Б., Конарева И.Н. Индивидуальные личностные особенности связанных с событиями ЭЭГ-потенциалов, регистрируемых в экспериментальной ситуации с отсчетом временных интервалов // Нейрофизиология / Neurophysiology. – 2000. – №1 (32). – С. 48 – 55.
3. Шагас Ч. Вызванные потенциалы в норме и патологии. – М.: Мир, 1975. – 232 с.
4. Birbaumer N., Elbert T., Canavan A. et al. Slow potentials of the cerebral cortex and behaviour // Physiological reviews. – 1990. – №1 (70). – С.1 – 41.
5. Brunia C.H.M., van Boxtel G.J.M. Wait and see // International Journal of Psychophysiology. – 2001. – №43. – P.59 – 75.
6. Freude G. The bereitschaftspotential on the basis of single trial analysis // Proc. 4th Conf. Int. Organ. Psychophysiol. "Psychophysiology"88". – Prague, 1988. – P.84.
7. Freude G., Ullsperger P. The Bereitschaftspotentialin a single trial analysis // J. Psychophysiol. – 1989. – №3 (3). – P.302 – 305.
8. Damen E.J.P. and Brunia C.H.M. Changes in heart rate and slow brain potentials related to motor preparation and stimulus anticipation in a time estimation task // Psychophysiology. – 1987. – №6 (24). – P.700 – 713.

Поступила в редакцию 3.04.2003 .

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 139-145.

УДК 591.11.1:577.35.537

ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СВЕРХНИЗКОЙ ЧАСТОТЫ НА ИНФРАДИАННУЮ РИТМИКУ ДЕГИДРОГЕНАЗНОЙ АКТИВНОСТИ ЛИМФОЦИТОВ КРОВИ КРЫС С НИЗКОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Минко В.А.

К физиологическим системам, обладающим высокой чувствительностью к космофизическим флуктуациям, в первую очередь относится система крови и, в частности, лейкоциты. Поэтому изучение временной организации этих систем позволяет адекватно оценить реакцию целостного организма на действие факторов космического происхождения.

Изучение временной организации различных физиологических систем тем более актуально, что согласно распространенному в настоящее время мнению, организмы используют космическую ритмику, присутствующую в некоторых переменных внешней среды при синхронизации всего спектра биологических ритмов. Вероятно, наиболее важным временным ключом при этом являются периодические изменения переменных магнитных полей (ПеМП) сверхнизких частот (СНЧ) Эти изменения в настоящее время многими рассматриваются как важнейший посредник в реализации солнечно-биосферных связей [1]. Поэтому ПеМП СНЧ являются датчиком времени в широком диапазоне периодов. Получены экспериментальные доказательства этому предположению. Показано, что поле частотой 8 Гц индукцией 5 мкТл изменяет инфрадианную ритмику ряда физиологических показателей. Доказано также, что к действию этого фактора более чувствительны животные с низкой двигательной активностью (НДА), определенной в тесте "открытого поля" (ОП). Однако индивидуальные особенности инфрадианной ритмики у животных с НДА и ее изменения под действием ПеМП СНЧ не изучены.

В связи с изложенным целью настоящего исследования явилось изучение особенностей инфрадианной ритмики дегидрогеназной активности в лимфоцитах крови крыс с НДА и ее изменение под влиянием ПеМП СНЧ.

Материалы и методы исследования

В работе были использованы 40 беспородных белых крыс-самцов массой 160 – 180 г.

После предварительного отбора крыс распределяли на 2 равноценные группы по 20 особей в каждой. К первой группе относились животные, содержащиеся в обычных условиях вивария (биологический контроль, К). Вторую группу составляли животные, ежедневно подвергавшиеся действию ПеМП СНЧ частотой 8 Гц индукцией 5 мкТл в течение 32 дней по три часа ежедневно.

В настоящем исследовании выбор параметров воздействующего ПеМП осуществляли на основе оценки его физиологической и геофизической значимости. Частота 8 Гц близка к периодике некоторых процессов головного мозга [2]. Доказано, что частота 8 Гц является фундаментальной частотой ионосферного волновода [3]. Эти моменты и обусловили выбор частотной характеристики воздействующего ПеМП. Величину индукции (5 мкТл) выбирали с таким расчетом, чтобы она была значительно выше напряженности естественного ПеМП на данной частоте. Это позволило уменьшить эффекты неконтролируемых электромагнитных воздействий и распространить сделанные в работе выводы на достаточно широкий диапазон напряженностей ПеМП СНЧ. Одновременно учитывали, что при таком значении индукции ПеМП физиологические эффекты надежно воспроизводятся [4]. В нашем исследовании применяли многократные ежедневные 3-х часовые экспозиции в ПеМП. Именно такова средняя продолжительность геомагнитного возмущения на данной частоте [5]. Кроме того, в значительной части магнитобиологических работ были использованы близкие по продолжительности воздействия ПеМП.

Воздействие ПеМП на животных осуществляли в экранированной камере размером 4x2x2 м, степень ослабления постоянной составляющей геомагнитного поля внутри которой достигала 4,2 раза. Дополнительно были проведены измерения неравномерности магнитного поля внутри камеры, что позволило выбрать рабочий объем для размещения животных. Внутри камеры кольцами Гельмгольца создавали ПеМП СНЧ с неравномерностью поля в зоне расположения животных не более 5 %. Генератором сигналов служил специализированный компьютерный комплекс. Измерение МП осуществляли торсионным магнитометром, произведенным в Санкт-Петербургском филиале ИЗМиРАН.

Кровь для исследования брали ежедневно, в одно и то же время из хвостовой вены. В мазках крови цитохимическими методами определяли среднее содержание сукцинатдегидрогеназы (СДГ) и ?-глицерофосфатдегидрогеназы (?-ГФДГ) в лимфоцитах по методу Р.П. Нарциссова [6]. Для определения взаимоотношений окислительно-восстановительных ферментов между собой и степени превалирования анаэробного процесса над аэробным подсчитывали отношение средней активности СДГ к средней активности а-ГФДГ в лимфоцитах периферической крови крыс в течение 32 суток эксперимента.

Параметры инфрадианной ритмики исследовали с помощью спектрального и косинор-анализа [7].

Результаты и их обсуждение

Результаты проведенных спектрального и косинор-анализов свидетельствуют о том, что средняя активность СДГ и а-ГФДГ в лимфоцитах крови крыс с НДА изменяется в инфрадианном диапазоне. Выявлены следующие периоды в динамике СДГ в контрольной группе крыс 2^d,6; 3^d,44; 4^d,4; 4^d,84; 6^d,16; 7^d,16; 9^d,08; 14^d,08 (рис. 1).

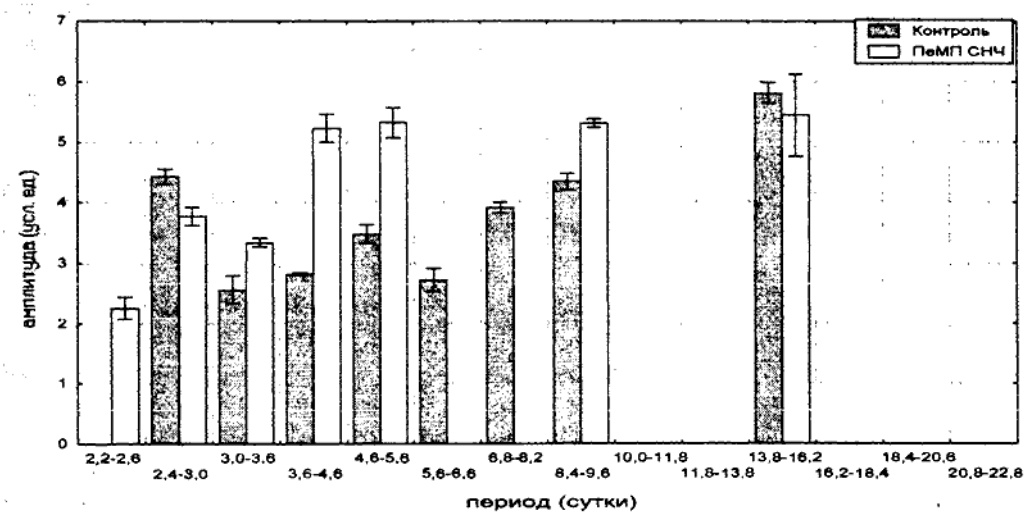


Рис. 1. Амплитуды периодов интегрального ритма средней активности сукцинатдегидрогеназы в лимфоцитах крови интактных крыс и крыс, подвергнутых действию переменного магнитного поля сверхнизкой частоты.

Интегральный ритм средней активности α-ГФДГ содержит меньшее число периодов (n=7), чем ритм СДГ (n=8). Однако в этом ритме присутствует длинный период 22^d,3, отсутствующий в ритме средней активности СДГ (рис.1).

Таким образом, интегральный ритм средней активности СДГ и α-ГФДГ в лимфоцитах крови интактных крыс имеют неодинаковый набор периодов. Кроме того, интегральный ритм СДГ характеризуется более высокой амплитудой выделенных ритмов, чем ритм α-ГФДГ.

Описанные особенности интегральных ритмов средней активности дегидрогеназ отражаются и в спектре отношения $\frac{СДД}{\alpha - ГФДГ}$ Интегральный ритм этого показателя у крыс с НДА содержат одинаковое количество периодов с СДГ (n=7). Отличия заключаются в присутствии в ритме отношения $\frac{СДД}{\alpha - ГФДГ}$

периода ≈2^d,4 и уменьшением амплитуд выделенных ритмов в этом показателе по сравнению с интегральным ритмом средней активности СДГ. Таким образом, интегральные ритмы средней активности СДГ, α-ГФДГ, а также их отношений у крыс контрольной группы с НДА различаются.

У интактных животных методом косинор-анализа во всех выделенных периодах средних активностей СДГ и α-ГФДГ, за исключением околонедельного ритма, выявлены фазовые соотношения между дегидрогеназами, характеризующиеся рассогласованностью фаз (рис. 2).

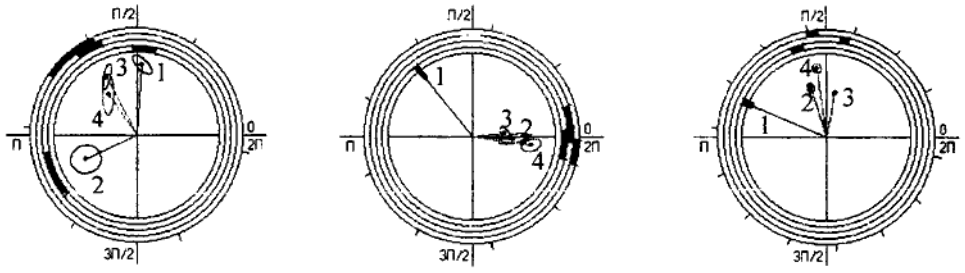


Рис. 2. Соотношение фаз биоритмов (периоды 6^d,15; 9^d,0; 14^d,4) средних активностей а-глицерофосфатдегидрогеназы (1) и сукцинатдегидрогеназы (2) в лимфоцитах интактных крыс и крыс, подвергнутых воздействию ПеМП СНЧ (3-а-ГФДГ, 4-СДГ).

Полученные данные согласуются с результатами более ранних исследований, в которых были выделены инфрадианные ритмы активности СДГ и α-ГФДГ и определивших фазовые взаимоотношения между ними в лимфоцитах крови крыс с различной двигательной активностью[8, 9, 10].

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что у интактных крыс с НДА инфрадианная ритмика дегидрогеназ в лимфоцитах имеет определенные амплитудно-фазовые характеристики.

Воздействие на крыс ПеМП частотой 8 Гц приводит к изменению инфрадианной ритмики дегидрогеназ в лимфоцитах крови, что проявляется в изменениях области выявления периодов и амплитудно- фазовых характеристик интегральных ритмов.

Так, ПеМП СНЧ заметно изменяет интегральный ритм средней активности СДГ (рис. 1) и α-ГФДГ. В интегральном ритме СДГ выявляется новый короткий период ≈2^d,5, но исчезают периоды продолжительностью ≈5^d,8 и ≈7^d,2. Еще одной особенностью интегрального ритма средней активности СДГ в лимфоцитах крови крыс при воздействии ПеМП СНЧ является резкое увеличение амплитуд в ≈2^d,8; ≈4^d,5; ≈4^d,9; ≈8^d,8 периодах. Интегральный ритм средней активности α-ГФДГ также

перестраивается: появляется новый период 4^d,4, а околопятидневный и двадцатидвухдневный периоды не выявляются. Амплитуды выделенных ритмов данного показателя достоверно увеличиваются в 2,07 раза в периоде $\approx 3^d$,05, в 1,18 раза в периоде $\approx 14^d$,55 относительно показателей контрольной группы животных.

Наиболее выраженные изменения ПеМП СНЧ вносит в интегральный ритм отношения $\frac{СДЛ}{\alpha - ГФДГ}$. В этом ритме выявляются новые периоды – самый длинный 20^d,8, а также 12,07; 7,40; 3,29 суток, но исчезает период $\approx 5^d$,0. Таким образом, под воздействием ПеМП увеличилась область выявления периодов в интегральном ритме отношения $\frac{СДЛ}{\alpha - ГФДГ}$

При действии ПеМП в интегральных ритмах показателей средней активности α-ГФДГ и СДГ в лимфоцитах обнаружено значительное смещение фаз в большинстве выделенных периодов относительно контрольных значений (рис. 2, 3). Так, в периодах 2,8; 4,9; 8,8 суток интегрального ритма средней активности СДГ зарегистрирован сдвиг фаз относительно контрольных значений на 3,49; 3,32; 2,85 радиан. В интегральном ритме средней активности α-ГФДГ разность фаз в периодах 2,3; 3,1 суток составляла 2,43 и 2,14 радиан соответственно.

Выявленное смещение фаз СДГ и α-ГФДГ относительно значений контрольных групп привело к уменьшению разности фаз между ними в периодах $\approx 3^d$,1; $\approx 4^d$,5; $\approx 14^d$,4, а в периодах $\approx 6^d$,15 и $\approx 9^d$,0 - к синфазности (рис. 2). Уменьшение разности фаз между СДГ и α-ГФДГ в большинстве выделенных периодов свидетельствует о гиперсинхронизации окислительно-восстановительных процессов в лимфоцитах крови крыс.

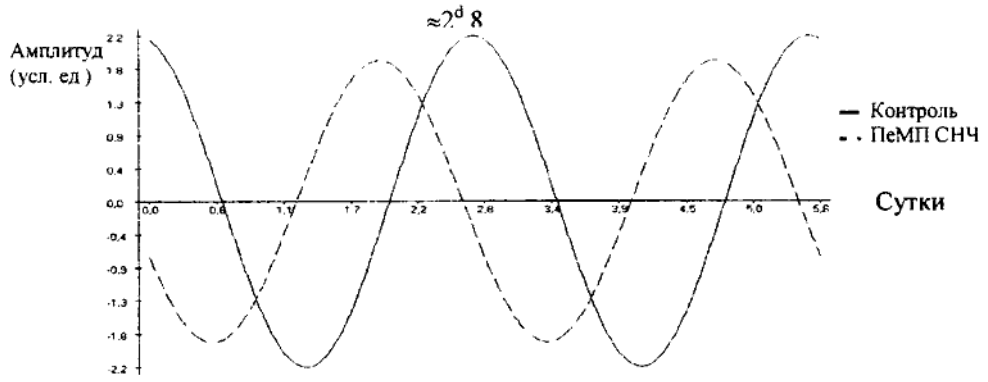


Рис. 3. Фазовые соотношения средней активности сукцинатдегидрогеназы в лимфоцитах периферической крови интактных крыс и крыс, подвергшихся действию ПеМП СНЧ в периоде ?2d,8.

Дегидрогеназам принадлежит существенная роль в процессах гликолиза и дыхания. Благодаря деятельности этих окислительно-восстановительных ферментов образуются богатые энергией фосфатные соединения, столь необходимые для жизнедеятельности организма. Превращение углеводов в клетках может происходить двумя путями – по анаэробному и аэробному пути. В системе реакций, осуществляющих преемственность и синхронность в процессах анаэробного гликолиза принимает участие α-ГФДГ. Другой путь превращения углеводов, протекающий с помощью СДГ, – аэробный. В ходе этих реакций осуществляется дыхание и связанное с ним фосфорилирование, освобождается энергия, необходимая для функционирования клеток. Таким образом, ПеМП усиливает синхронизацию между изученными дегидрогеназами. Известно, что степень синхронизации является критерием оценки устойчивости физиологических систем к различным воздействиям [11]. Чрезмерная синхронизация, как и рассогласование синхронности, является индикатором неблагополучной ситуации [12].

Известно, что многократное действие ПеМП СНЧ вызывает развитие адаптационных реакций. У крыс со СДА, преобладающих в популяции, развивается реакция активации [13]. Согласно Е.Ю. Грабовской (1992) [14] у крыс с НДА ПеМП может вызывать развитие стресс-реакции, одним из симптомов которой является нарушение временной организации, проявляющееся в гиперсинхронизации [15] или десинхронозе [16]. Таким образом, обнаруженная нами гиперсинхронизация окислительно-восстановительных процессов в лимфоцитах крови крыс, по - видимому является проявлением у крыс этой группы стресс-реакции, развивающейся на действие ПеМП СНЧ.

Полученные результаты позволяют утверждать, что ПеМП СНЧ способно изменять временную организацию физиологических процессов у крыс с НДА, что приводит к развитию гиперсинхронизации.

Список литературы

1. Темурьянц Н.А., Владимирский Б.М., Тишкин О.Г. Сверхнизкочастотные электромагнитные сигналы в биологическом мире. Киев: Наук. думка. 1992. – 186 с.
2. Ашофф Ю. Биологические ритмы. М.: Мир. –1984. –Т.1. –414 с.
3. Schumann N.O. Uber die Damfung der electromagnetischen Eignwingungen des Systems Erde - Luft_ Ionosphare// Naturwissenschaft. –1982. 7a. S. 250 - 254.
4. Сидякин В.Г, Темурьянц Н.А.. Макеев В.Б., Владимирский Б.М. Космическая экология. – Киев: Наукова думка, 1985. – 176 с.
5. Polk G., Fitchen F., Schumahh N.O. Resonances of the earth ionosphere cavity-extremely low frequency reception at Kingston // Radio Propagation. –1962. – 3. – № 66D.– P.313.
6. Нарциссов Р.П. Прогностические возможности клинической цитохимии // Советская педиатрия. – М.: Медицина, 1982. - Вып.2. – С.267.
7. Емельянов И.П. Формы колебания в биоритмологии. – Новосибирск: Наука, 1976. –127 с.
8. Strigun L., Chirkova E., Grigor'eva G. et al. Chronobiological analysis or peripheral lymphocyte dehydrogenases activities in rats with Walker 256 carcinsarooma // Anti-Cancer Drugs. – 1991. – 2.– P. 305 –310.

9. Темурьянц Н.А., Чуян Е.Н., Шехоткин А.В. Инфрадианная ритмика функционального состояния нейтрофилов и лимфоцитов крови крыс с различными конституционными особенностями // Биофизика, 1995. – Т.40. – № 5. – С.1121 –1125.
10. Московчук О.Б., Чуян Е.Н., Верко Н.П., Туманянц Е.Н., Шишко Е.Ю. Использование ЭМИ КВЧ для повышения устойчивости организма к действию неблагоприятных факторов// Таврический медико-биологический вестник, 2001. – Т4. – №4. – С. 104 –107.
11. Владимирский Б.М., Сидякин В.Г., Темурьянц Н.А., Макеев В.Б., Самохвалов В.П. Космос и биологические ритмы. – Симферополь, 1995.
12. Чернышев М.К. Модели и методы математической биоритмологии в изучении и сохранении биосферы // Современные проблемы изучения и сохранения биосферы. – Санкт - Петербург: Гидрометеоиздат, 1992. – Т. 2. – С. 359 – 370.
13. Михайлов А.В. Функциональная морфология нейтрофилов крови крыс в процессе адаптации к гипокинезии: Автореф. дис. … канд.мед.наук. - Симферополь, 1986. – 24 с.
14. Грабовская Е.Ю. Реакция крыс с различными индивидуальными особенностями двигательной активности на действие слабого ПеМП СНЧ: Автореф. дис….канд. биол. наук.-Симферополь, 1992.–23 с.
15. Агулова Л.П.Биоритмологические закономерности формирования компенсаторно–приспособительных реакций в условиях клинической модели стресса: Автореф.дис.… д-ра биол. наук. – Томск, 1999. – 22 с.
16. Алякринский Б.С. Адаптация в аспекте биоритмологии // Проблемы временной организации живых систем (под ред. А.М.Генина). – М., 1979. – С.8 –36.

Поступила в редакцию 26.03.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 146-151.

УДК 582.475.4:581.143

ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ РЕДКОГО КРЫМСКОГО ЭНДЕМИКА CRATAEGUS POJARKOVAE KOSSYCH В УСЛОВИЯХ IN VITRO

Попкова Л.Л., Крыжко А.В

Сохранение биологического разнообразия является приоритетным направлением охраны природы в целом, а самой ценной частью любого регионального фиторазнообразия являются эндемики. Из 2560 аборигенных видов флоры Крыма 250 составляют крымские эндемики, причем 62 вида эндемичных растений встречаются в пределах Карадагского природного заповедника [1,2].

Боярышник Поярковой (*Crataegus pojarkovae* Kossych) является одним из эндемиков Крыма и Карадага I категории редкости, занесенным в "Европейский Красный список животных и растений, находящихся под угрозой исчезновения" (1991) и "Красную книгу Украины" (1996). Данный вид боярышника отличается нетребовательностью к почвам, значительной засухоустойчивостью и крупными (до 2,5-3 см в диаметре) плодами желтой окраски [3]. В настоящее время природная популяция Боярышника Поярковой находится под угрозой исчезновения. Согласно данным инвентаризации 2000 года из 435 зафиксированных деревьев, лишь 17 растений (3,9%) являются молодыми 5 - 10 - летними особями. Всего на данный момент в популяции 74 растения (17%) находится на грани гибели и 70 растений (16,1%) погибли [4]. Растение боярышника Поярковой весьма декоративно и может использоваться в озеленении, а его плоды обладают ценными пищевыми и лекарственными свойствами. Однако возобновление популяции боярышника Поярковой крайне низкое. Лимитирующими факторами естественного возобновления являются нерегулярное плодоношение, низкая всхожесть семян и длительный период их прорастания (280-400 дней), уничтожение значительной части урожая плодов грызунами. Поэтому для сохранения уникального генотипа необходимо разработать методы его ускоренного размножения.

Целью данной работы являлось изучение различных способов размножения боярышника Поярковой в условиях *in vitro* для сохранения редкого вида с последующей репатриацией в природные фитоценозы.

Материалы и методы

Материалом для проведения исследований служили семена боярышника Поярковой, собранные в 2000-2002 годах. Для установления выполненности семян после вскрытия твердой каменистой оболочки определяли количество и процентное соотношение семян без зародышей, с недоразвитым и нормальным, полноценным зародышем.

При проведении исследований по семенному размножению в условиях *in vitro* использовали общепринятые в биотехнологии методы [5,6]. Предварительно выделенные зародыши в асептических условиях подвергали ступенчатой стерилизации, изолировали от тонкой семенной кожуры и помещали на агаризованные питательные среды (MS, 1/2 MS, Knudson). Культуральные сосуды с эксплантами содержались в фитолюминостате, где поддерживалась температура +22 +25°С, относительная влажность воздуха 60-70% и освещенность 1,5-2 клк. В процессе культивирования один раз в два-три дня подсчитывали количество развивающихся проростков, проводили их визуальный анализ, измеряли длину побега и корня. Для сравнительного анализа развития растений в условиях *in vitro* и *in situ* использовали метод контрольного посева семян в открытый грунт, проведенный в ноябре 2000 года.

Результаты и обсуждение

Основным способом размножения боярышника в природных популяциях является семенной. Семена боярышника имеют твердую оболочку и относятся к труднопрорастающим. Имеются указания на необходимость специальной предпосевной обработки семян серной кислотой для получения всходов в первую весну. Предполагается проводить стратификацию в течение шести или четырех месяцев, в зависимости от размеров семян, с последующим посевом в теплицу или открытый грунт [7, 8].

Контрольный посев семян в естественный грунт питомника Никитского ботанического сада был произведен в ноябре 2000 года. Первые всходы боярышника Поярковой появились в начале марта 2002 года. Проростки имели две зеленые семядоли (0,5 см) с апикальной меристемой между ними. Высота проростков составляла 1,5 – 2 см. Длина темно-красного гипокотиля проростков составляла 1 – 1,5 см, а корешок достигал 4 см. Через две-три недели, когда общая высота проростков составляла 2,5 – 3 см, начинался процесс формирования настоящих листьев. Неразвернутые листочки достигали 5 – 8 мм длины, а их разворачивание завершалось в течение недели. Наблюдалось дальнейшее появление всходов боярышника Поярковой, но их развитие задерживалось. Проростки, высота которых была менее 2 см, не формировали настоящих листьев. В дальнейшем у проростков на протяжении апреля происходило развитие и разворачивание второй пары настоящих листочков. В конце мая сеянцы имели по две пары нормально развитых листочков, их общая высота составляла 4 – 5 см, а семядоли начинали желтеть и отмирать. До конца вегетационного сезона

продолжался процесс развития сеянцев, однако появления новых листьев не отмечено.

Таким образом, прорастание семян боярышника Поярковой в естественных условиях питомника составляет 14 – 17 месяцев, процесс формирования проростков длится еще 1 – 1,5 месяца, и около года происходит развитие сеянцев.

Эндокарпий семени боярышника Поярковой каменистый, поэтому для успешного прорастания, а также введения в условия *in vitro* таким семенам необходима скарификация. Из семян методом раскалывания эндокарпия в тисках выделяли зародыши. Как показали исследования, только 16 – 18%, иногда 20 – 22% семян средней пробы и 47 – 74% элитных семян (шириной 0,5-0,7 см) имеют нормально сформировавшийся зародыш. Очень часто у средних семян зародыш либо отсутствует (49 – 65%), либо недоразвит (23 – 28%). Анализ морфометрических показателей семян боярышника Поярковой (длины и ширины семени) показал, что наибольшее количество зародышей находится в семенах шириной не менее 0,5 см. Исследования элитных семян позволили установить зависимость наличия зародыша в семени от его массы при одинаковых размерах семян. Как видно из рисунка 1, у семян массой 120 мг и более встречается 87,5 % зародышей, тогда как при массе семян от 70 до 120 мг количество зародышей составляет 33,85%. Поэтому масса семени может служить надежным показателем выполненности семян.

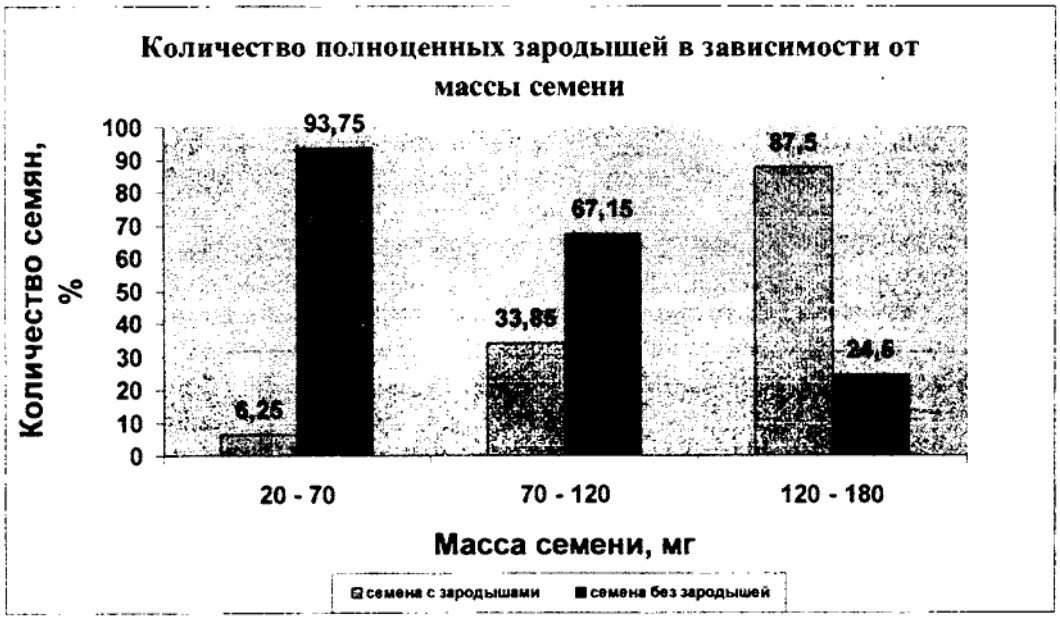


Рис. 1. Количество семян с зародышами у боярышника Поярковой в зависимости от массы семени.

Наиболее перспективным направлением повышения всхожести семян и получения жизнеспособных растений является применение методов биотехнологии, в частности культивирования изолированных зародышей или эмбриокультуры *in vitro*. Использование эмбриокультуры позволяет в условиях *in vitro* получать жизнеспособные растения даже из недоразвитых и аномальных семян [6].

Перед введением в условия *in vitro* семена боярышника Поярковой подвергали воздействию низких положительных температур и препарата неоселен, а выделенные зародыши – холодовой стратификации и обработке различными концентрациями (10, 25 и 50 мг/л) водных растворов ГК. Как видно из таблицы 1, все варианты предобработки семян оказывали стимулирующее действие на развитие зародышей. При этом позеленение семядолей в контроле отмечено на 33 сутки, а в опытных вариантах на 5 – 7 сутки.

Таблица 1

Влияние различных способов предварительной обработки семян боярышника Поярковой на развитие зародышей

Способ обработки семян	**Время позеленения семядолей, сут**	**Количество развивающихся зародышей, %**
1. Выдерживание в дистиллированной воде 15-20 сут	6-7	42,1
2. Выдерживание в дистиллированной воде 15-20 сут+ холодовая стратификация выделенных зародышей при (t=0-4^{0}C, 5-7 сут)	5	50,8
3. Выдерживание в водном растворе препарата неоселен (концентрация Na_2SeO_3 $5\cdot10^{-5}$ мг/л) 10-20 сут	6-7	76,4
4. Выдерживание в дистиллированной воде 15-20 сут+ обработка выделенных зародышей раствором ГК (10, 25, 50 мг/л) в течение 10 ч	5-6	91,3
Контроль (сухие семена)	33	85,7

Оптимальным вариантом предобработки зародышей, выделенных из семян, подвергавшихся замачиванию в воде, являлась их непосредственная холодовая стратификация при температуре 0…+4^{0}C в течение 3-5 суток. В этом варианте при помещении зародышей на свет через 5 суток наблюдалось позеленение семядолей. В дальнейшем только из зародышей с зелеными или фрагментарно позеленевшими семядолями были получены полноценные сеянцы. Результаты проведенных

экспериментов согласуются с литературными данными о том, что зародыши плодовых культур (черешни, персика, груши) нормально развиваются и формируют полноценные растения при воздействии положительных пониженных температур от 0 °С до 5 °С [7].

С целью получения асептических эксплантов перед помещением на питательные среды проводили ступенчатую стерилизацию зародышей 70%-ным этиловом спиртом и затем 0,8%-ным $AgNO_3$ или 50%-ным раствором брадофена. Оптимальными экспозициями стерилентов оказались 70%-ный C_2H_5OH – 1 мин, 0,8%-ный $AgNO_3$ – 1,5 – 2 мин, 50%-ный брадофен – 5 – 7 мин, с последующей трехкратной промывкой в стерильной дистиллированной воде. Количество асептических эксплантов при этом составляло 65 – 90%.

Поскольку выделенные зародыши боярышника Поярковой были дифференцированными, их успешное развитие происходило на достаточно простых средах. Из трех питательных сред: MS, 1/2 MS, Knudson лучшей для развития проростков и самой простой по составу была питательная среда Knudson. Через 5 – 7 суток после введения в условия *in vitro* у зародышей со всеми вариантами предобработки семян наблюдалось позеленение семядолей и начинался морфогенез. В контроле, при введении в условия *in vitro* зародышей из сухих семян, позеленение семядолей у 85,7% зародышей отмечалось на 33 – й день. На 7-10 сутки после позеленения семядолей у проростков начинали развиваться первые настоящие листочки и наблюдался рост корешка. Причем на данном этапе развития проростки боярышника Поярковой оказались довольно требовательными к условиям освещения. Только у проростков на стеллажах с освещенностью не менее 2 клк наблюдалось появление темно-красной окраски гипокотиля и развивался корешок. Интересно отметить, что с аналогичными признаками: зелеными семядолями и темно-красным гипокотилем – проростки появлялись в контрольных условиях питомника. Требовательность к освещению проростков согласуется с биологическими особенностями вида - боярышник Поярковой – гелиофит, приуроченный к светлым полянам или открытым пространствам [1,3].

В течение следующих 7 – 10 суток происходил активный рост настоящих листочков и корня проростков. С момента разворачивания первой пары настоящих листьев проростки переходили в стадию сеянцев с полным автономным автотрофным питанием. У сформировавшихся сеянцев появлялась вторая пара настоящих листьев характерной для боярышника Поярковой формы. Активный рост и развитие сеянцев наблюдался в следующие 7 – 10 суток: отмечалось образование двух-трех междоузлий с двумя парами развернутых листьев, а длина корня в 4 – 5 раз превышала общую высоту побега. На 30 – 35 сутки культивирования, после перенесения на свежеприготовленную питательную среду, появлялись еще одна-две пары листочков, а сеянцы имели три-четыре междоузлия и достигали высоты 3 – 3,5 см.

Изучение особенностей развития проростков боярышника Поярковой в условиях

in vitro показало, что, помимо нормально развивающихся проростков с развитыми листьями и сформированным корнем, около 50% сеянцев корень не образуют. Такие сеянцы имели по два-три междоузлия и две пары нормально развитых листьев, однако на ранних стадиях проростки не формировали темно-красный гипокотиль и корешок. Для изучения укоренения и подбора оптимальных концентраций ауксинов сеянцы без корешков переносили на питательную среду Knudson, дополненную 0,5 мг/л ИМК. Сеянцы, имевшие нормально развитый корень были готовы для адаптации к условиям *in vivo* и пересаживались в стерильные почвенные субстраты из мест обитания боярышника. Из каждых 100 выделенных и помещенных в условия *in vitro* зародышей можно получить 40 – 50 сеянцев, из которых 50% имеют развитый корешок и минимум две пары настоящих листьев.

В результате экспериментов установлено, что развитие проростков и формирование сеянцев в условиях *in vitro* в среднем составляло 40-45 суток, а в контроле (без предобработки семян) не превышало двух месяцев. По сравнению с естественным развитием в открытом грунте питомника, где первые проростки с двумя развернутыми зелеными семядолями были получены через 16 месяцев, а сеянцы через 17 – 17,5 месяцев, развитие в условиях *in vitro* ускорялось в 7 – 8 раз.

Таким образом, период прорастания семян и развития сеянцев боярышника Поярковой в условиях *in situ* составлял 14-17 месяцев, тогда как в условиях *in vitro,* сеянцы были получены за два месяца. Полученные положительные результаты по размножению *in vitro* открывают перспективы сохранения и культивирования редкого крупноплодного вида боярышника.

Список литературы

1. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. – Ялта, 1996. – 86 с.
2. Дидух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Карадагский природный заповедник. – Киев, 1982. - 186 с.
3. Червона книга України. Рослинний світ. /Ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко./- К.:Українська енциклопедія, 1996. – 680 с.
4. Летухова В.Ю. Современный ареал исчезающего вида боярышника Поярковой // Труды Никит. Ботан. Сада. – 2001. – Т. 120. – С. 73 – 79.
5. Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. – Киев: Наукова думка. – 1980. – 488 с.
6. Бутенко Р.Г. Биология высших растений in vitro и биотехнологии на их основе: учебное пособие. – М.: ФБК-Пресс, 1999. – 160 с.
7. Здруйковская-Рихтер А.И. Культура изолированных зародышей и генеративных органов как метод селекции плодовых растений // Тканевые и клеточные культуры в селекции растений. – М.: ВАСХНИЛ, 1979. – С. 57 – 70.
8. Косых В.М. О прорастании крымских видов боярышников // Бюлл. Главн.бот. сада. – 1972. – Вып. 84. – С.80 – 82.

Поступила в редакцию 9.04. 2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003)152-156.

УДК 597.587.9:591.3.577.1

ВЛИЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ СКОРПЕНЫ

Рощина О.В.

В последнее время наблюдается заметное ухудшение экологического состояния Черного моря в результате возрастания темпов антропогенной нагрузки. В связи с этим появилась необходимость изучения физиологического состояния рыб, которые являются важными компонентами морских экосистем. Для достижения данной цели недостаточно одних морфологических и экологических исследований, необходимо также проводить биохимическое тестирование. Биохимические методы являются наиболее эффективными, так как они достаточно информативные и быстрые. Важным этапом биохимического анализа является изучение ферментативной активности. Существует строгая зависимость между активностью ферментов и уровнем общего метаболизма организмов [5]. Так активность ферментов позволяет оценить и прогнозировать физиологическое состояние рыб.

Аланин-аминотрансфераза (АлАТ), аспартат-аминотрансфераза (АсАТ), фруктозо-1,6-дифосфатальдолаза (АЛД) являются важными ферментами организма. АлАТ и АсАТ играют ключевую роль в белковом обмене, принимая участие в процессах переаминирования аминокислот. Имеются данные о том, что АсАТ связана с транспортом, который осуществляется в мембранах клеток, с энергетической функцией митохондрий и передачей нервного импульса в синапсах [3]. АЛД участвует в углеводном обмене. АлАТ, АсАТ и АЛД обладают значительной чувствительностью к воздействию различных экологических факторов, которые могут быть как естественными (сезонные изменения, температура, соленость, обеспеченность пищей), так и антропогенными (действие различных токсикантов). Таким образом, данные ферменты участвуют в ответных реакциях организма на действие различных факторов наряду с антиоксидантными ферментами и другими показателями[7].

На этом основании целью данной работы явилось изучение изменения активности некоторых ферментов (АлАТ, АсАТ, АЛД) в сыворотке крови скорпены (Scorpaena porcus Linnaeuse), обитающей в бухтах, характеризующихся различной антропогенной нагрузкой, в разные сезоны года, а также выявление наиболее удобных и эффективных биохимических показателей для оценки физиологического состояния рыб.

Материалы и методы

Объектом изучения служила скорпена (Scorpaena porcus Linnaeuse), являющаяся типичным представителем ихтиофауны прибрежной зоны г. Севастополя. Этот вид был выбран для изучения, так как вполне соответствует требованиям, предъявляемым "биомониторным" видам [4]. Сыворотку крови скорпены отбирали на протяжении 2001 – 2002 гг. в разные сезоны у особей, обитающих в бухтах г. Севастополя с различной антропогенной нагрузкой (б. Мартынова и б. Карантинная). Кровь у рыб отбирали из хвостовой вены при помощи пастеровской пипетки. Сыворотку получали методом отстаивания на холоде. Отобранную сыворотку использовали для определения активности изучаемых ферментов.

Для измерения активности АлАТ и АсАТ в сыворотке крови скорпены использовали колориметрический метод (микрометод) Reitman и Frankel (1957) [1].

Определение активности АЛД в сыворотке крови скорпены проводили по методу В.И.Товарницкого и Е.Н.Волуйской в модификации (микрометод) В.А.Ананьева и В.Р.Обуховой [1].

Полученные данные подвергались статистической обработке [2]. Вычисляли среднее арифметическое (M), стандартное отклонение (?), ошибку среднего арифметического (m), критерии достоверности Стьюдента для сравнения двух выборок (t).

Результаты и их обсуждение

В результате данных исследований проанализированы изменения активности АлАТ, АсАТ и АЛД в сыворотке крови скорпены, обитающей в акватории г. Севастополя, а именно б. Мартыновой и б. Карантинной (рис.1).

Согласно данным (табл. 1), которые были предоставлены Государственной инспекцией охраны Черного моря, экологическая ситуация в этих бухтах незначительно

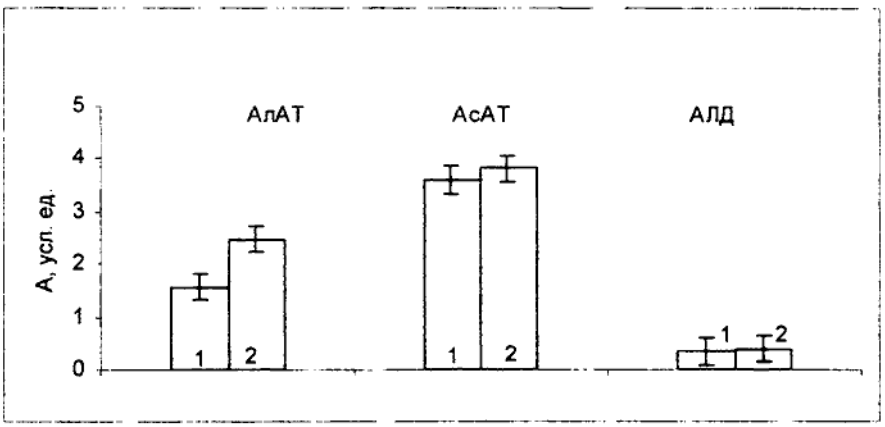


Рис.1. Активность ферментов в сыворотке крови скорпены, обитающей в двух бухтах г. Севастополя:
1—б. Карантинная, 2—б. Мартынова.

отличается и условия обитания можно считать почти одинаковыми. Таким образом, уровень антропогенной нагрузки не оказывает существенного влияния на исследуемые показатели.

В дальнейшем представляло интерес изучить действие других экологических факторов на физиологическое состояние скорпены. В ходе работы проанализированы изменения активности АлАТ, АсАТ и АЛД в сыворотке крови рыб в зависимости от сезона года. Сравнения были проведены параллельно для двух бухт—Карантинной и Мартыновой (рис.2).

Таблица 1

Экологическая характеристика бухт Карантинная и Мартынова

Бухты	Мартынова	Карантинная
Кол-во выбросов сточных вод, м³/сут	Аварийный выпуск КНС № 1	50
Нефтеуглеводороды, мг/л	0,03-0,01	0,07-0,05
СПАВ, мг/л	0,002	0,003
БПК5, мг/л	2,1	2,5
Взвешенные вещества, мг/л	1,9	2,4
NO2, мг/л	0,003	0,003

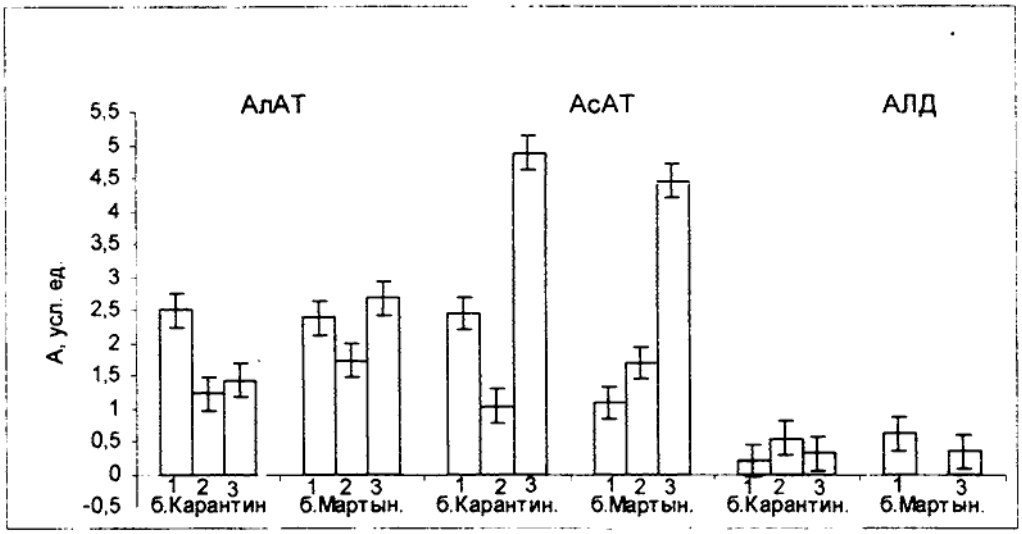


Рис.2. Активность ферментов в сыворотке крови скорпены в зависимости от сезона: 1—зима; 2—весна; 3—лето.

Изменения активности АсАТ в сыворотке крови скорпены представлены на рис.2. Как можно видеть, наибольшее значение активности АсАТ приходится на летний

период. Этот факт достоверно установлен для скорпены как из б. Мартыновой, так из б. Карантинной ($p<0,05$), и значения АсАТ соответственно равны 4,88±0,372 и 4,45±0,352 мкмоль/мл час. Значительной разницы между значениями активности данного фермента зимой и весной не обнаружено. Таким образом, отмечено увеличение активности АсАТ летом, что связано с усилением общего метаболизма у скорпены, так как на это время приходится период нереста. Наблюдается генеративный рост (созревание гонад), при этом происходит перераспределение энергетического и пластического материала. Данный процесс настолько энергоемок, что требует наряду с пищевым обеспечением значительной доли внутренних ресурсов организма [6]. Зимой наблюдается уменьшение активности АсАТ в сыворотке крови скорпены. Очевидно, это соотносится с понижением общего уровня обмена веществ в данный период, так как питание снижено, рыбы малоактивны, энергозатраты минимальны, окислительные процессы замедлены [5].

Совсем иная картина наблюдается при анализе активности АлАТ в сыворотке крови скорпены в зависимости от сезона года (рис.2). Наблюдается увеличение активности АлАТ зимой по сравнению с весной и летом. Эта разница достоверна для скорпены, обитающей в б. Карантинная ($p<0,05$). Установлено снижение активности данного фермента в весенний период, что характерно для скорпены как из б. Мартынова, так и из б. Карантинная, и значения соответственно равны 1,72±0,516 и 1,22±0,217 мкмоль/мл час. Значительной разницы между активностью АлАТ в зимний и летний периоды не обнаружено.

В динамике активности АлАТ наблюдается следующая закономерность. Отмечено снижение данного фермента в весенне-летний период, что можно объяснить таким образом. Скорпена относится к группе холодолюбивых черноморских рыб, у которых фазы соматического и генеративного роста не совпадают. Первый тип роста приходится на осенне-зимний период, а второй на весенне-летний. Так как скорпена принадлежит к "тощим" рыбам, то белки выполняют не только структурную функцию, но и энергетическую, являясь главным источником резервной энергии в зимний период [5]. По-видимому, АлАТ активно задействована в реакциях, обеспечивающих соматический рост.

При проведении данных исследований не обнаружено достоверных отличий в изменении активности АЛД в сыворотке крови скорпены в зависимости от сезона года (рис.2). Примерно одинаковые значения активности фермента были получены в летний период у скорпены из двух изучаемых бухт (б. Мартынова—0,34±0,059 мкмоль мл/час и б. Карантинная—0,305±0,067 мкмоль мл/час). В то же время зимой значения существенно отличаются. В сыворотке крови скорпены из б. Мартынова отмечено возрастание активности данного фермента (0,609±0,121 мкмоль мл/час), а из б. Карантинная – наоборот, снижение (0,204±0,062 мкмоль мл/час, $p<0,05$). Таким образом, у скорпены из б. Карантинная наблюдается увеличение активности АЛД

весной и снижение летом. На основании изложенного выше, в случае АЛД необходимо провести дальнейшие исследования.

Таким образом, активность исследованных ферментов является удобным маркером для определения физиологического состояния рыб в зависимости от сезона года.

Список литературы

1. Иванов И.И., Коровкин Б.Ф., Манкелов И.М. Введение в клиническую энзимологию.— Л.: Медицина, 1972.—277с.
2. Лакин Г. Ф. Биометрия.– М.: Высш. шкл., 1989.—340с.
3. Маляровская А. Я. Обмен веществ у рыб в условиях антропогенного эвтрофирования водоемов.— Киев: Наук. думка, 1979.—345с.
4. Овен А.С., Руднева И.И., Шевченко Н.Ф Ответные реакции морского ерша (Scorpaena porcus) на антропогенное воздействие // Вопросы ихтиологии. – 2000 – Т.40. – №1. – С. 75 – 78.
5. Шульман Г.Е. Физиолого-биохимические особенности годовых циклов рыб.– М.: Пищевая пром., 1972.– 368с.
6. Шульман Г.Е., Урденко С.Ю. Продуктивность рыб Черного моря.– Киев: Наук. думка, 1989.– 188с.
7. Poleksi V., Karan V. Effects of trifluralin on Carp: biochemical and histological evaluation.– Ecotoxicol. Environ. Saf. – 1999. – Vol. 43, №2. – P.231 – 221.

Поступила в редакцию 20.03. 2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 157-163.

УДК 595.768

МАТЕРИАЛЫ ПО ФАУНЕ И ЭКОЛОГИИ ЖУКОВ-ЛИСТОЕДОВ ПОДСЕМЕЙСТВА ALTICINAE (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE) ЗАПОВЕДНИКА "ПРИДОНЦОВСКАЯ ПОЙМА"

Сергеев М.Е.

Впервые приводятся материалы по фауне листоедов подсемейства Alticinae заповедника "Придонцовская пойма". Выявлено 13 родов, включающих 93 вида. Для Юго-Восточной Украины впервые приводится 1 род (*Lythraria* Bedel.) и 18 видов. Представлены данные по сезонной динамике, трофической специализации и биотопическому распределению Alticinae в соответствии с основными типами растительности заповедника.

Интразональные биотопы играют значительную роль в формировании энтомофауны в степной зоне Украины, способствуя проникновению видов из лесной и лесостепной зон на юг [4]. На Юго-Востоке Украины крупнейшим комплексом таких биотопов является долина реки Северский Донец. Отделение Луганского природного заповедника "Придонцовская пойма" (до 2001 "Станично – Луганское") включает лишь небольшую часть (498 га) долины Северского Донца в пределах Луганской области, однако здесь представлено большинство основных типов биотопов со специфической растительностью и микроклиматом, характерные для долины Донца в пределах Юго-Восточной Украины [2]. До настоящего времени, однако, существуют только единичные работы, посвященные изучению Chrysomelidae отдельных районов долины Северского Донца, по которым практически не возможно составить представление о фауне Alticinae не только заповедника, но и в целом долины Донца [1;3;5;6;7]. В мировой фауне подсемейство Alticinae является крупнейшим в своем семействе и включает наибольшее число систематически сложных видов листоедов. Изучению Alticinae в последние десятилетия посвящено огромное количество работ в основном зарубежных авторов. Однако на территории Юго-Восточной Украины целенаправленное изучение данного подсемейства листоедов проводилось лишь в 40 – 60 годы Д.С. Шапиро и коснулись небольшой части региона, в основном заповедных территорий [8;9;10;11;12 и др.]. Отдельные районы региона до настоящего момента остаются практически не изученными. Поэтому данная работа является одним из этапов кадастровых исследований фауны на территории Юго-Восточной Украины.

В основу настоящей работы положен материал, хранящийся в фондах кафедры зоологии Донецкого национального университета, а также личные сборы автора в период

с 1999 по 2002 годы. Автор выражает глубокую благодарность заместителю директора Луганского природного заповедника кандидату биологических наук В.П. Форощуку за содействие и помощь при сборе материала.

Фауна Alticinae заповедника на настоящий момент насчитывает 13 родов, включающих 93 вида, что составляет около 65% фауны подсемейства на Юго-Востоке Украины. Систематическая структура подсемейства представлена в табл. 1. В дальнейшем на территории заповедника, вероятно, будут найдены виды таких родов, как *Derocrepis*, *Hippuriphila, Haermaeophaga*, отмеченные на близлежащих территориях. Данные цифры еще не являются окончательными и в дальнейшем будут дополнены и уточнены. Однако и в этом объеме возможно провести предварительный эколого-фаунистический анализ Alticinae данного заповедника.

Таблица 1

Систематическая структура подсемейства Alticinae заповедника "Придонцовская пойма" и Юго-Восточной Украины.

РОДА	Заповедник «Придонцовская пойма»	Юго-Восточная Украина (в пределах Донецкой и Луганской обл.) включая личные и литературные данные
***Derocrepis* Wse.**	–	1
***Epitrix* Foudr.**	1	1
***Crepidodera* Chevr.**	3	5
***Asiorestia* Jcbs.**	3	6
***Altica* Geoffr.**	5	10
***Podagrica* Chevr.**	2	4
***Mantura* Steph.**	1	3
***Lythraria* Bedel.**	1	1
***Batophyla* Foudr.**	2	2
***Phyllotreta* Chevr.**	11	18
***Aphtona* Chevr.**	9	17
***Longitarsus* Berthold.**	32	46
***Argopus* Fisch.**	–	1
***Chaetocnema* Steph.**	13	15
***Dibolia* Latr.**	3	7
***Psylliodes* Bertold.**	7	13
ВСЕГО	93	135

Впервые для Юго-Восточной Украины выявлено 18 видов и один род (*Lythraria)*: *Asiorestia immpressa* (F.), *Altica cornivorax* Kral., *Mantura rustica* (L.), *Lythraria salicaria* (L.), *Phylloterta tetrastigma*(Com.) , *Ph. cucifera* (Gz.), *Aphtona cyparissia* (Koch.), *Longitarsus anchusae* (Pk.), *L. noricus* Leonardi, *L. fulgens* (Foudr.), *L. alfieri furthi* Gruev, *L. plantagomaritimus* Dollmann, *L. rubiginosus* (Foudr.), *L. nebulosus* Allard, *Ch. levicollis* (Thoms.), *Ch. major* Duval Jaquelin , *Ch. semicoerulea* (Koch.), *Psylliodes reitteri* Wse.

Имаго Alticinae в активном состоянии на территории заповедника отмечены нами с первой декады апреля до начала октября. На основе проведенного фенологического анализа с учетом встречаемости имаго отдельных видов в природе, нами была предпринята попытка выделить среди отмеченных видов отдельные фенологические группы.

Так, первую весенне-осеннюю группу составляют виды (6 – 8), зимующие на стадии имаго. В активном состоянии встречаются с первой декады апреля до мая, и затем отмечаются только сентябре – октябре. К их числу относятся: *Longitarsus atricillus* (L.), *L. nasturtii* (F.), *L. lycopi* (Foudr.), *Chaetocnema breviuscula* Fald.. Группа весенних включает виды (7 – 8), имаго которых в активном состоянии отмечаются с первой декады апреля до конца мая – начала июня. Характерными представителями группы на территории заповедника являются: *Longitarsus echii* (Koch.) *L. linnaei* (Duft.), *L. anchusae* (Pk.), *L. fuscoaeneus* L.Redt. К группе весенне-летних относятся виды (26 – 30), имаго которых в активном состоянии известны с апреля до августа. Среди них: *Altica palustris* (Wse.), *A. carduorum* (Guer.), *A. cornivorax* Kral., *Mantura rustica* (L.), *Phyllotreta diademata* Foudr., *Ph. crucifera* (Gz.), *Aphtona nigriscutis* Foudr., *Aph. abdominalis* (Duft.), *Ah. violacea* (Koch.), *Aph. semicyanea* (All.), *Longitarsus ochroleucus* (Marsh.), *Chaetocnema obesa* (Boield.), *Chaetocnema major* D.Jaquelin, *Dibolia metallica* Motsch. и ряд других. Группа летне-осенних включает виды (21 – 25), имаго которых в активном состоянии встречаются с июня до сентября. Типичными представителями группы как в заповеднике, так в регионе являются: *Asiorestia crassicornis* (Fald.), *As. transversa* (Marsh.), *As. impressa* (F.), *Podagrica menetriesi* (Fald.), *P. fuscicornis* (L.), *Phyllotreta striolata* (F.), *Ph. tetrastigma* (Com.), *Aph. lutescens* (Gyll.), *Chaetocnema conducta* (Motsch.), *Longitarsus rubiginosus* (Foudr.), *L. nanus* (Foudr.), *L. jacobaea* (Waterh.), *L. noricus* Leonardi и некоторые другие. К группе полисезонных относятся виды (21 – 25), имаго которых отмечены с апреля по октябрь. Среди них: *Lythraria salycaria* (Pk.), *Ahtona nonstriata* (Gz.), *Phillotreta vittula* (L.Redt.), *Ph. nigripes* (F.), *Ph. ochripes* (Curt.), *Longitarsus luridus* (Scop.), *L. tabidus* (F.), *Chaetocnema tibialis* (Ill.) *Ch. concinna* (Marsh.), *Ch. aridula* (Gyll.), *Psylliodes attenuatus* (Koch.) и ряд других.

Сезонная динамика видов Alticinae представлена на рис. 1. Начало периода активности в регионе наступает в конце марта – начале апреля, а последние представители подсемейства встречаются до середины октября, т.е. весь период

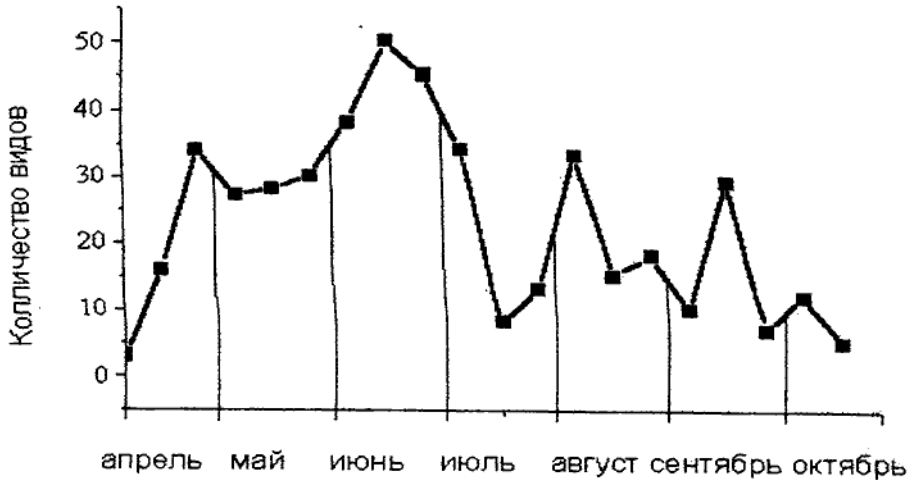


Рисунок 1. Сезонная динамика подсемейства Alticinae на территории заповедника "Придонцовская пойма".

активности составляет около семи месяцев. Весенний активный рост числа видов обеспечивается за счет весенне-осенних (18% видов), весенних (18%), весенне-летних(18%) и части полисезонных видов (47%). Далее отмечено временное снижение видового разнообразия за счет исчезновения весенних и части весенне-осенних видов. Пик видового разнообразия регистрируется нами в первой – второй декаде июня, когда количество отмеченных видов превышает 50. Большинство видов, отмеченных в этот период, относятся к весенне-летним (около 33%), а также к группе летне-осенних (24%) и весенне-осенних (6%) видов. Полисезонные виды составляют около 37%. В начале августа отмечается новая волна видового разнообразия, формируемая частично за счет видов, отродившихся в конце лета. В этот период основную массу видов составляют летне-осенние (39%) и полисезонные виды (43%). А также отмечаются виды весенне-осенней и весенне-летней группы – 3 и 15%. Последний "рост" числа видов отмечен к середине сентября. Он формируется за счет весенне-осенней группы (33%) видов и частично летне-осенней и весенне-летней – 24 и 6% соответственно. Полисезонная группа составляет около 37% видов.

Трофически Alticinae заповедника связаны с 24 семействами двудольных и 5 семействами однодольных растений, что составляет около 40 % от всех известных на территории заповедника семейств высших покрытосемянных растений [2]. Среди двудольных листоеды предпочитают питаться растениями из семейств: Asteraceae, Brassicaceae, Boraginaceae, Lamiaceae и Euphorbiae, из однодольных – Poaceae.

Виды, отмеченные на территории заповедника, являются в основном олигофагами, и небольшое число видов можно считать полифагами или широкими олигофагами,

питающимися на растениях разных или близких семейств. В их числе: *Altica oleracea* (семейства Onagraceae и Lithraceae), *A. palustris* (семейства Onagraceae и Lithraceae), *Chaetocnema breviuscula* (семейства Amarantaceae и Chenopodiaceae), *Ch. hortensis* (Poaceae и Chenopodiaceae), *Psylliodes attenuatus* (Cannabaceae и Urticaceae). Яркими представителями узкоспециализированных видов в фауне Alticinae "Придонцовской поймы" являются *Altica quercetorum* Foudr. (*Quercus robur* L.), *Aphtona nonstriata* (*Iris pseudocorus* L.) и *Psylliodes reitteri* (*Phragmites australis* (Cav.)).

Согласно анализу растительного состава заповедника "Придонцовская пойма" [2], в соответствии с преобладающей формацией растений существует шесть типов растительности: степная, лесная, луговая, болотная, водная и антропогенная. Биотопическое распределение Alticinae также было решено представить в соответствии с основными типами растительности. В связи с тем, что среди отмеченных видов Alticinae ни один не связан трофически с водными растениями, этот тип растительности в расчет не брался. Кроме того, в данной работе не планировалось специальное изучение связей блошек с рудеральными растительными сообществами на территории заповедника, поэтому антропогенный тип растительности также не рассматривается.

Как видно из таблицы 2, наибольшим видовым разнообразием обладают биотопы с луговым типом растительности, несмотря на то что площадь лугов составляет не более 10% площади заповедника. Здесь отмечено 74 вида Alticinae, причем около 30% из них составляют виды рода *Longitarsus*, более 12% составляет род

Таблица 2

Распределение листоедов подсемейства Alticinae в соответствие с основными типами растительности заповедника "Придонцовская пойма"

ТИП РАСТИТЕЛЬНОСТИ										
ЛУГОВАЯ				СТЕПНАЯ			БОЛОТНАЯ	ЛЕСНАЯ		
остепненные луга	остепненные пойменные луга	настоящие пойменные луга	заболоченные пойменные луга	пойменные степи	придонецкие псаммофитные степи	луговые степи	травяные болота формаций: *Carex riparia, C. atherodes, Phragmites australis* и др	леса формации *Salix alba+Salix fragilis*	пойменные леса формации *Quercus robur*	леса формации *Alnus glutinosa*
	27	44	24	23	27	5	31	32	18	23
74				63			31	52		

Chaetocnema, рода *Aphtonae* и *Phyllotreta* включают по 10% видов каждый.

В биотопах со степным типом растительности отмечено 63 вида. Здесь преобладающими являются виды родов: *Longitarsus, Chaetocnema, Phyllotreta* – 23, 11 и 10% соответственно от фауны подсемейства в данном биотопе.

Биотопы с лесным типом растительности на территории заповедника занимают площадь 256 га. Их населяют 52 вида Alticinae. Основную массу видов здесь составляют: *Longitarsus* – 35%, *Phyllotreta* – 14%, *Chaetocnema* и *Psylliodes* – по 12% каждый.

В биотопах с болотным типом растительности соотношение преобладающих групп следующее: *Longitarsus* – 23%, *Psylliodes* – 16% и *Chaetocnema* – 13% соответственно.

Однако в действительности не существует строгого разделения видов по определенным биотопам. Большинство видов встречаются в биотопах как минимум двух типов растительности. По настоящему узколокальных видов немного, что объясняется их узкой трофической специализацией. Так, все виды рода *Crepidodera* приурочены к лесам формации *Salix alba+Salix fragilis* и формации *Populus nigra*, *Aphtona violacea* в заповеднике приурочена только к заболоченным пойменным лугам, *Aphtona lutescens* встречается в основном на травяных болотах и т. д. То же касается и так называемых эврибионтных видов – в фауне заповедника не более 10 видов, встречающихся в 8 – 10 биотопах. Среди них: *Psylliodes attenuatus, Phyllotreta vittula, Ph. nemorum* (L.), *Ph. nigripes, Longitarsus succineus* (Foudr.) и некоторые др. Эти данные еще раз подчеркивают тесную связь листосдов с кормовыми растениями, особенно узкоспециализированных видов, область распространения которых практически повторяет область распространения их кормового растения.

Список литературы

1. Арнольди К.В., Арнольди Л.В. О некоторых реликтовых элементах и колеоптерофауне области среднего течения р. Донца // Докл. АН СССР. – 1938. – Т. 21. – Вып. 7. – С. 354 – 356.
2. Кондратюк Е.Н., Бурда Р.И., Чуприна Т.Т. Луганский государственный заповедник. – К.: Наук. думка, 1988. – 188 с.
3. Левчинская Г.Н., Прокопенко А.А. К эколого-фаунистической характеристике листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) пойм рек Северского Донца и Оскола в пределах Харьковской области // Вестник Харьковского гос. ун-та. – 1980. – Т.195. –С.73 – 75.
4. Лопатин И.К. Эколого-географический анализ энтомофауны интразональных биотопов степной зоны УССР // Одеський гос. ун-т. Сборник биологического факультета. – 1953. – Т. VI. – С. 129 – 138.
5. Мальцева А.Г. Экологические особенности жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) Станично-Луганского заповедника. // Проблеми охорони генофонду Полісся. Збірник наукових праць. – Луцьк, 2001. – С. 71-76.
6. Медведев С.И. О реликтовых видах насекомых и реликтовых участках на Украине // Вопросы генетики и зоологии. – 1964. – С.79 – 81.

7. Сергеев М.Е. Материалы по фауне жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) Луганского природного заповедника // Матеріали всеукр. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених. Частина II. – Донецьк: ДонНУ, 2001 – С. 168 – 171.
8. Шапиро Д.С. Экологическая характеристика земляных блошек Провальской степи // Труды НИИ института биологии ХГУ им. Горького, 1950. – Т.14 – 15. С.111 – 124.
9. Шапиро Д.С. Фауна земляных блошек (Coleoptera, Chrysomelidae) Хомутовской степи Сталинской области // Энтом. обозр. – 1951. – Т. XXXI. – Вып. 3 – 4. – С. 414 – 421.
10. Шапиро Д.С. К изучению жуков-блошек полезащитных полос степей Восточной Украины / / Труды НИИ ин-та биологии ХГУ им. Горького. – 1953. – Т.13. – С.113-124.
11. Шапиро Д.С. Особенности распространения и формирования фауны земляных блошек в полезащитных полосах степей Украины.// Труды НИИ ин-та. биологии ХГУ им. Горького. – 1953. – Т. 18. – С. 125 – 133.
12. Шапиро Д.С. Описание нового вида земляной блошки из Украинской ССР // Энтом. обозр. – 1956. – Т. XXXV. – Вып. 1. – С. 54 – 57.

Поступила в редакцию 27.03.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» *Том 16 (55) №2 (2003) 164-169.*

УДК 581.524.12+581.524.13

МЕЖВИДОВЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В СООБЩЕСТВАХ АССОЦИАЦИЙ *HALOCNEMETUM SALICORNIOSUM*

Симагина Н.О.

Введение

Растительные сообщества представляют собой сложную саморегулируемую систему, состоящую из взаимодействующих организмов [1,2]. Многочисленные абиотические и биотические факторы среды контролируют эти процессы [3]. Вследствие взаимодействий между растениями изменяется состояние среды за счет накопления различного рода выделений, а также использования минеральных веществ, воды, света [4, 5].

Конкуренция за основные экологические ресурсы среды наиболее остро проявляется в экстремальных условиях жизни растений, в частности в условиях повышенного засоления почв. В работах Ньюмена показано, что конкуренция может стимулировать интенсивный синтез токсинов [6]. Согласно Харборну, аллелопатию следует рассматривать как защиту растений с помощью химических веществ, т.е. как химическую конкуренцию [7]. Следовательно, аллелопатия и конкуренция находятся в тесной взаимосвязи и их необходимо рассматривать как систему взаимодействий[1].

Согласно литературным источникам, биотические факторы, такие как конкуренция и аллелопатия, могут играть значимую роль в формировании структуры галофитных сообществ. Однако разделение этих влияний на градиенте засоленности затруднено из-за взаимно накладывающихся эффектов [8].

Аллелопатические взаимодействия в сообществах галофитов известны только в солончаковых пустынях [9,10]. Исследований по изучению эффекта аллелопатии на рост и распределение галофитов соляных маршей умеренного климата не проводилось.

В последние годы проблема вторично засоленных земель в аспекте сельскохозяйственного производства является одной из наиболее острых [11]. Разрабатываются методы фитомелиорации, позволяющие улучшить качество земельного фонда. Одним из перспективных направлений исследований мировых растительных ресурсов является оценка средообразующей функции галофитов[12]. В связи с этим цель наших исследований состояла в изучении межвидовых взаимодействий в галофитных сообществах. В ходе исследования определялся характер и интенсивность взаимодействия многолетних и однолетних видов в

сообществах ассоциаций *Halocnemetum salicorniosum*, выявлялась связь между показателями жизненности *Salicornia europaea L.* по градиенту удаленности от *Halocnemum strobilaceum Bieb.*. сравнивались показатели относительной скорости роста *S.europaea* в моноценозе и при совместном произрастании с *H. strobilaceum*, изучалось конкурентное давление многолетника на однолетник в зависимости от возрастных состояний.

Материалы и методы

Исследования проводились вблизи соленого озера Сасык (Северо-западный Крым) на участке галофитной растительности, представленной сообществами ассоциаций *Halocnemetum salicorniosum* и *Salicornietum purum.*. В составе травостоя содоминируют *H. strobilaceum* (проективное покрытие 40%), *S.europaea* (проективное покрытие 35%) [13]. В исследуемых сообществах рассматривалось только одностороннее влияние многолетника *H.strobilaceum (*действующий вид – ДВ) на однолетник *S.europaea* (подчиненный вид – ПВ) исходя из того, что взаимодействия между растениями в ценозе распространяются в основном по вертикали [5]. В большинстве случаев биоморфы с большей биомассой и с большими размерами особей обладают более высокой средообразующей способностью. Всего было отобрано 40 особей *H.strobilaceum*, различных по возрастному состоянию, которое определялось на основе качественных морфологических признаков [4,14]. От основания стебля ДВ с ориентировкой по сторонам света откладывались полосные трансекты шириной 10 см, они были поделены на площадки с шагом в 10 см. Всего было заложено около 160 трансект. В периоды вегетации каждые 2 недели на трансектах определяли численность, измеряли высоту (h), диаметр (d), степень ветвления (b). В конце вегетации исследуемые растения удаляли вместе с корневой системой, помещали в бумажные пакеты. В лабораторных условиях растения высушивали до воздушно-сухого состояния, затем измерялась воздушно-сухая масса (m).

Полученные данные обрабатывались с помощью методов математической статистики [15].Для характеристики продукционной деятельности растений рассчитывали относительную скорость роста в единицу времени (RGRcp) [16]. Границы фитогенного поля (ДВ) определяли по различиям в мере уровня признака отрезков трансект [17]. В качестве результирующего признака, на основании анализа изменений которого определяли размеры фитогенного поля *H.strobilaceum* , была взята масса ПВ. В качестве меры интенсивности конкурентных взаимодействий был использован модифицированный индекс конкуренции [18]:

CI=Cc-Cn/Cc,

где CI – мера интенсивности конкуренции, Cc – высота растений в эксперименте с удалением, Cn – высота конкурирующих особей.

Результаты и обсуждение

В процессе жизнедеятельности растения извлекают ресурсы среды в рамках определенной зоны эксплуатации – фитогенного поля. Для фитогенного поля характерна радиально- поясная структура. По мере удаления от центра фитогенного поля напряженность его падает [4]. Согласно анализу эмпирических линий регрессии численности, биомассы, высоты *S.europaea* по градиенту удаленности от *H. Strobilaceum*, была выявлена зависимость между этими показателями: с увеличением расстояния обилие и мощность особей ПВ возрастает. В результате корреляционного анализа выявлена положительная связь между удаленностью от *H. strobilaceum* и показателями жизненности *S.europaea* (r_h=0.73±0.06; r_m=0.96±0.02; r_d=0.50±0.06; r_b=0.57±0.04; $P \leq 0.05$) . Показатели связи оказались высокими, что характеризует *H. strobilaceum* как сильный эдификатор.

В исследуемых сообществах расстояние между *S.europaea* и *H. strobilaceum* меньше радиуса их фитогенных полей (R<10-15см [19], R<35-40см соответственно). Это указывает на существование конкурентных взаимодействий в этих ценопопуляциях. При оценке взаимодействий в сообществах ассоциаций *Halocnemetum salicorniosum* был установлен индекс конкуренции CI =0,717. Сравнивая этот показатель с индексом конкуренции при внутривидовых взаимодействиях CI =0,567, необходимо отметить, что межвидовые взаимодействия протекают более интенсивно и оказывают больший эффект на развитие растений. Одним из показателей конкурентной способности особи является ее относительная скорость роста RGRcp. В сообществе ас. *Salicornietum purum* отмечались более высокие значения RGRcp (0,149 мм/мм х неделю),чем в сообществе ас. *Halocnemetum salicorniosum* (0,05 мм/мм х неделю).Следовательно, при наличии межвидовой конкуренции процессы роста протекают почти в 3 раза медленнее, что подавляет процессы развития особей в целом.

В ряде работ было выявлено, что в процессе онтогенетического развития растений меняется структура и напряженность фитогенного поля [4, 20]. Более крупные растения оказывают наибольший средообразующий эффект. Изменение массы *H. strobilaceum* сопряжено с возрастным состоянием. Средняя масса *H.strobilaceum* увеличивается от прегенеративного периода к генеративному, а затем снижается при переходе в постгенеративный период онтогенеза (табл.1).

Наиболее высокие коэффициенты корреляции отмечены для генеративного периода онтогенеза ДВ. Этот период характеризуется наиболее высокой интенсивностью ростовых процессов, что в итоге приводит к наибольшему развитию побеговой и корневой системы. Следовательно, наиболее активно происходит потребление ресурсов среды и интенсифицирована выделительная функция растений [1]. Ингибирующим агентом в выделениях надземной части *H. Strobilaceum*, возможно, являются органические кислоты, присутствующие в большом количестве (15- 20,6 %), а также алкалоиды 0,009-0,02 % [21]. Методами тонкослойной хроматографии [22] нами было обнаружено наличие тритерпеновых гликозидов (около 3%).

Таблица 1

Влияние Halocnemum strobilaceum *на жизненность* Salicornia europaea *в зависимости от возрастных состояний*

Период онтогенеза *H. strobilaceum*	Возрастное состояние	Средняя масса *H. strobilaceum*, г ($x \pm m_x$)	Теснота связи расстояния от ДВ с показателями жизненности ПВ ($r \pm m_r$)			
			Биомасса	Высота	Диаметр	Ветвление
Прегенеративный	j- im	18,9±0,2	0,25±0,07	0,36±0,09	0,29±0,04	0,30±0,06
	v	34,3±0,1	0,39±0,06	0,38±0,11	0,31±0,08	0,44±0,12
Генеративный	g_1	45,6±0,2	0,84±0,05	0,90±0,03	0,77±0,08	0,84±0,06
	g_2	57,3±0,1	0,82±0,07	0,79±0,05	0,83±0,04	0,66±0,11
	g_3	55,9±0,3	0,69±0,10	0,68±0,08	0,61±0,01	0,54±0,17
Постгенеративный	ss	31,7±0,3	0,58±0,04	0,49±0,15	0,44±0,12	0,39±0,09
	s	28,4±0,2	0,41±0,13	0,36±0,11	0,25±0,07	0,28±0,05

Примечание. Приведены только статистически достоверные ($P<0.05$) значения коэффициентов корреляции.

В постгенеративный период онтогенеза наблюдается ослабление влияния многолетника на параметры однолетников, что связано с преобладанием процессов отмирания. *S.europaea* реагирует на усиление воздействия *H. strobilaceum* уменьшением массы; масса растений подчиненного вида достоверно возрастает ($P \leq 0.05$)от трансект возле особей воздействующего вида прегенеративного периода онтогенеза к трансектам возле особей постгенеративного периода ($X_{прегенер.}$=0,49±0,06 г; $X_{генер}$ = 0,78±0,05г; $X_{постгенер}$ =0,96±0,02г). Следовательно, воздействие *H. strobilaceum* возрастает по мере прохождения онтогенеза, что отмечается у некоторых травянистых многолетников засоленных мест обитания. В предыдущих исследованиях по выявлению аллелопатических взаимодействий на начальных этапах онтогенеза нами был установлен факт ингибирующего действия *H. strobilaceum* на прорастание семян и укоренения проростков *S.europaea.* Аутоаллелопатических эффектов у *S.europaea* не обнаружено.

В процессе жизнедеятельности растительные организмы специфическими и неспецифическими воздействиями на окружающую среду меняют ее структуру и состояние, тем самым определяя возможность присутствия в определенном пространстве других особей. Потребление ресурсов среды в процессе конкуренции формирует основу, фон экологических условий, на котором происходит аллелопатическое взаимодействие растений . Интенсивной конкуренции между

H.strobilaceum на *S.europaea* за элементы почвенного питания, по - видимому, происходить не может, поскольку их корневые системы ярко выраженного стержневого типа и расположены в разных почвенных горизонтах. Возможно, что конкурентное преимущество *H.strobilaceum* достигается аллелопатическим путем. В дальнейшем будет продолжено исследование средообразующей функции галофитов, в частности, изучение влияния *H.strobilaceum* на морфометрические параметры и генеративную продуктивность однолетних видов засоленных мест обитаний. Будут предприняты попытки выявления механизмов межвидовых взаимодействий.

Список литературы

1. Гродзинский А.М. Аллелопатия растений и почвоутомление. – К: Наукова думка,1991. – С.128 – 133.
2. Норин Б.Н. Структурно- функциональная организация фитоценозов//Бот. журнал. – 1991. – Т. 76. – №4. – С.525 – 536.
3. Горобец С.А., Назаренко Е.Н. Средообразующая роль растений в круговороте физиологически активных веществ// Аллелопатия и продуктивность растений. – К.: Наукова думка, 1990. – С.36 – 44.
4. Заугольнова Л.Б., Жукова Л.А., Комаров А.С., Смирнова О.В. Ценопопуляция растений. – М.:Наука,1988. – 182 с.
5. Василевич В.И. Очерки теоретической фитоценологии. – Л.: Наука, 1983. – 247 с.
6. Newman E.I. Allelopathy: Adaptation or Accident? – London: Academic Press.-1978. – P. 327 – 342.
7. Харборн Дж. Введение в экологическую биохимию. – М.: Мир, 1985. – С. 239 – 259.
8. Ungar I.A. Are biotic factors significant in influencing the distribution of halophytes in saline habitats?// Bot. Rev.-New York. – 1998. – V.64. – №2. – P. 176 – 199.
9. Mahmood K., Malik K.A., Lodhi A.K., Sheikh K.H. Competitive interference by some invader species against Kallar grass (*Leptochloa fuska)* under different salinity and watering regimes. Pakistan J. Bot. – №25. – P. 145 – 155.
10. Saxena S.K., Izco J., Medrano M. Relationships between vegetation zonation and altitude in a salt- marsh system in northwest// Spain. J. Veg. Sci.-№ 7. – P. 695 – 702.
11. Янюк В.М. Методы оценки и предотвращения засоления почв при орошении//Мелиорация и водное хозяйство. – 1998. – №2. – С. 29 – 31.
12. Шамсутдинов Н.З., Шамсутдинов З.Ш. Мировые растительные ресурсы галофитов и проблема их многоцелевого использования в сельском хохяйстве// Сельскохозяйственная биология. – 1998. – №1. – С. 3 – 7.
13. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М: Наука, 1976. – 216с.
14. Білик Г.І. Рослинність засолених ґрунтів України, її розвиток, використання та полипшення. – К: АН УРСР,1963. – 299 с.
15. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. – М: Наука, 1984. – 424с.
16. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений. – Казань: изд - во Казанского ун-та, 1989. – 143с.

17. Ипатов В.С., Кирикова Л.А. Статистический анализ квантованности растительного покрова/ / Бот. журнал. – 1985. – Т. 70. – №2. – С. 255 – 261.
18. Grace G.B. On the measurement of plant competition intensity// Ecology. – 1995. – V. 76. – №1. – P. 305 – 308.
19. Котов С.Ф. Конкуренция и размерная структура ценопопуляций *Salicornia europaeaL(Chenopodiacaea Vent.)*// Ученые записки ТНУ.Биология. – 2001. – Т. 14(53). – С. 43 – 49.
20. Котов С.Ф., Репецкая А.И. Взаимодействия между *Limonium gmeleni* (Willd.)O.Kuntze и *Salicornia europaea* L. в онтогенетическом аспекте// Укр.Бот.журнал. – Т. 55. – 1998. – №1. – С. 37 – 40.
21. Растительные ресурсы СССР: цветковые растения, их химический состав, использование. – Л.: Наука,1990. – Т. 5. – С. 239.
22. Игнатов В.Н. Физиолого-биохимические исследования растений. – М.: Наука, 1982. – С. 69 – 83.

Поступила в редакцию 10.04.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 171-175.

УДК: 582.594.2:581.143.6

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНИКИ IN VITRO ДЛЯ РАЗМНОЖЕНИЯ НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ РАСТЕНИЙ ФЛОРЫ КРЫМА

Скляренко Д.А., Бугара А.М.

Актуальность

Охрана редких видов растений – одно из основных направлений сохранения биологического разнообразия природы в целом. В настоящее время численность растений в природе неуклонно сокращается главным образом из-за хозяйственной деятельности человека – распашки земель, вырубки лесов, мелиорации, промышленных и сельскохозяйственных загрязнений [2,5,8].

В условиях нарастающего антропогенного воздействия наиболее чувствительными к нему становятся редкие эндемичные и малочисленные виды, что обусловлено их эколого-биологическими и ценотическими особенностями [3,5]. Сегодня на Крымском полуострове наблюдаются самые высокие в Украине темпы генетической эрозии. Так, за последние десятилетия флора Крыма потеряла 31, а по другим оценкам –.39 видов, причем 21 из них придется вычеркнуть и из флоры Украины [5].

Чтобы остановить надвигающуюся экологическую катастрофу, в первую очередь необходимы меры, направленные на защиту природы от загрязнения и вредных воздействий на места обитания представителей различных видов, разработка национальных программ сохранения флоры, организация флористических заказников и биосферных заповедников [8].

Однако для того, чтобы сохранить некоторые виды растений, уже недостаточно охранных мероприятий, а необходимы меры по их защите и восстановлению, такие как разведение видов под контролем человека, создание клеточных коллекций и генных банков [2,9,10].

Используя свойство тотипотентности растительных клеток – явление, когда практически любая растительная клетка способна в определенных условиях и на соответствующих питательных средах регенерировать полноценные растения, - можно создавать и длительно поддерживать коллекции растительных клеток и тканей [1,2,4].

Метод микроклонального размножения *in vitro* уже играет важную роль для ускоренного клонирования плодовых, ягодных, клубнеплодных, декоративных видов растений и древесных пород, но также может быть применен и к дикорастущим видам, нуждающимся в охране [1,2,4,10].

Получение культуры *in vitro*, а в дальнейшем растений-регенерантов редких и исчезающих видов флоры Крыма позволит сохранить имеющийся генофонд растений и решить проблему сокращения биоразнообразия, а также восполнить растительные ресурсы тиражированием редких и исчезающих видов в результате клонального микроразмножения и возврата их в природу или коллекции ботанических садов [6,9,11].

Целью данной работы была разработка оптимальных способов культивирования и размножения в условиях *in vitro* некоторых редких и исчезающих растений флоры Крыма с целью последующей репатриации полученных растений в естественные биоценозы.

Материалы и методы

Материалом для исследований служили ткани и органы растений *Crataegus pojarkovae* Kossych, *Onobrichis pallasii (Bieb.) Willd*, а также *Sorbus domestica L.*, произрастающих в естественных фитоценозах.

Crataegus pojarkovae – исчезающий реликтовый эндемик третичного периода из семейства Rosaceae, занесенный в "Европейский Красный список животных и растений, находящихся под угрозой исчезновения" (1991) и "Красную книгу Украины" (1996). Большая научная и практическая ценность Crataegus pojarkovae обусловливается его реликтовостью и эндемичностью, ограниченной численностью особей в популяции, целебными и пищевкусовыми качествами его плодов, большой засухоустойчивостью, кальцефильностью и большими декоративными достоинствами.

В настоящее время на Крымском полуострове несколько представителей рода *Sorbus* являются редкими или исчезающими [5]. В первую очередь это относится к видам *Sorbus roopiana* и *S. Pseudolatifolia*. В качестве модельного объекта в настоящей работе использовали вид *Sorbus domestica*.

Onobrichis pallasii – эндем Крыма, реликт третичного времени. Местонахождения его часто страдают из-за хозяйственной деятельности человека, растение нуждается в охране, поэтому стоит вопрос о сохранении данного вида и разработке различных мероприятий по его охране и размножению. Материалом для проведения исследований служили растения *Onobrichis pallasii*, произрастающие на меловых склонах в западной части г. Симферополя.

Для проведения исследований по микроразмножению *in vitro Crataegus pojarkovae* и *Sorbus domestica*, а также эмбриокультуре *Onobrichis pallasii* использовали методы, общепринятые в исследованиях по культуре тканей растений [4]. В качестве инициальных эксплантов *Crataegus pojarkovae* и *Sorbus domestica* использовали вегетативные почки и апикальные меристемы. С целью получения асептической культуры клеток почки поверхностно стерилизовали в 100% растворе препарата "Брадофен" с последующей промывкой в стерильной дистиллированной воде. Апикальные меристемы извлекали с помощью препаравальных игл и скальпеля под микроскопом МБС-10 и эксплантировали на поверхность агаризованной

питательной среды Мурасиге – Скуга, дополненной фитогормонами. Асептическая культура семян *Onobrichis pallasii* была получена путем поверхностной стерилизации в 70% растворе спирта и последующим промыванием в стерильной дистиллированной воде. Культивирование проводили в химических пробирках с 10 мл питательной среды. Культуральные сосуды помещали в условия термостатированного помещения (+26 – +28°С), с относительной влажностью воздуха 60 – 70% и освещенностью 3000 – 4000 люкс.

Результаты и обсуждение

Установлено, что для пролиферации эксплантов *Crataegus pojarkovae* оптимальными являлись модифицированные питательные среды Мурасиге-Скуга, дополненные различными концентрациями фитогормонов. Наилучшие результаты были получены на среде, содержащей кинетин – 0,5 мг/л, 6-бензиламинопурин (6-БАП) - 0,5 мг/л и нафтилуксусную кислоту (НУК) – 0,1 мг/л. На средах, содержащих только индолилуксусную кислоту (ИУК) в концентрации от 0,5 до 1 мг/л и 6-БАП в концентрации от 1,0 до 1,5 мг/л были также получены положительные результаты, однако с более низким процентом активно развивающихся почек (табл. 1).

В большинстве случаев пролиферация вегетативных почек и меристем наблюдалась через 14 – 16 дней после посадки на питательную среду.

Таблица 1

Влияние различных фитогормонов и их концентраций на пролиферацию почек Crataegus pojarkovae *в условиях* in vitro

№ варианта	Содержание фитогормонов, мг/л				Количество пролиферирующих почек на 14-16 дни культивирования,(%)
	Кинетин	НУК	ИУК	6-БАП	
1	0,5	0,1	-	0,5	100,0%
2	-	-	0,5	1,0	64,7%
3	-	-	1,0	1,5	42,5%

Внесение более высоких концентраций фитогормонов приводило к изменению направленности процесса развития экспланта и образованию каллуса.

В результате проведенных исследований были получены микропобеги *Crataegus pojarkovae*.

В процессе культивирования изолированных меристем *Sorbus domestica* было обнаружено, что пролиферация почек быстрее всего (на 12 – 14 дни культивирования) происходила на жидкой питательной среде Мурасиге-Скуга, содержащей ИУК в концентрации 1 мг/л и 6-БАП – в концентрации 2 мг/л. После 20 дней культивирования произвели пересадку почек, имеющих 2 – 3 пары хорошо развитых листьев, на

питательную среду, содержащую ИМК (2 мг/л) и 6-БАП (1 мг/л). При этом на местах раневых срезов начинал формироваться каллус и происходило образование новых микропобегов.

В результате проведенных исследований по клональному микроразмножению в условиях *in vitro* получены микропобеги *Sorbus domestica,* а также редкого эндемичного растения *Crataegus pojarkovae.* В настоящее время проводятся исследования по подбору оптимального соотношения фитогормонов для дальнейшего субкультивирования и укоренения полученных микропобегов.

Изолированные зародыши *Onobrichis pallasii* эксплантировали на поверхность агаризованной питательной среды Уайта, не содержащей фитогормоны и дополненной 6-БАП (1,0 мг/л) и ИУК (0,5 мг/л).

При эксплантации зародышей на питательную среду первые признаки развития обнаруживались уже через один день культивирования. Зародыши набухали, увеличивались в размерах, наблюдался активный рост главного корня. На третьи сутки были окончательно сформированы и раскрыты семядольные листья. Появление первой пары настоящих листьев отмечалось на пятый день культивирования. На 7 – 10 день проростки имели развитый стебель с двумя парами настоящих листьев и хорошо ветвящийся главный корень (табл.2).

Таблица 2

Влияние фитогормонов на основные показатели роста Onobrichis pallasii *после трех недель культивирования в условиях in vitro*

№ варианта	Содержание фитогормонов, мг/л		Длина корня сеянцев, см	Высота микропобега с тремя парами листьев, см
	6-БАП	ИУК		
1	-	-	7,0-11.5	5,0-6,8
2	1,0	0,5	5,0-6,5	4,5-5,6

В зависимости от варианта опыта наблюдались некоторые различия в длине корня, его разветвленности, высоте микропобега. На среде, содержащей 6-БАП и ИУК, формировались короткие и утолщенные корни, значительно замедлялось образование боковых корней. На среде без фитогормонов рост корня и формирование боковых корешков происходило быстрее, однако они становились более тонкими и хрупкими.

Через три недели культивирования зародышей были получены проростки с двумя – тремя парами настоящих листьев и хорошо развитой корневой системой. Полученные сеянцы были успешно пересажены в субстрат, и в настоящее время проводятся работы по подготовке полученных *in vitro* растений для репатриации в естественные фитоценозы, что позволит создать искусственные популяции *Onobrichis pallasii* и изучить особенности адаптации растений к естественным условиям обитания.

Изложенные результаты дают возможность говорить о целесообразности разработки биотехнологических методов для размножения редких и эндемичных растений флоры Крыма. Биотехнологические методы культуры тканей in vitro открывают большие перспективы рационального ресурсопользования редких, исчезающих и хозяйственно-ценных видов растений, а также интродукции их в естественные фитоценозы. Дальнейшая перспектива таких исследований видится в создании генетического банка клеточных культур с целью сохранения генофонда исчезающих видов. По мере разработки методов восстановления природных экосистем эти банки будут использованы для реинтродукции типичных растений в природные местообитания.

Список литературы

1. Атанасов А.И. Биотехнология в растениеводстве. Новосибирск, 1993. – 242с.
2. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений in vitro и биотехнология на их основе: Учеб. пособие. – М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.
3. Ена А.В. Эндемики во флоре Крыма //Вопросы развития Крыма: Научно-практический дискуссионно-аналитический сборник. Выпуск 1: Биологическое и ландшафтное разнообразие Крыма: проблемы и перспективы. Ред. А.А. Прусаков. – Симферополь: "Сонат", 1999. – С. 65 – 68.
4. Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. – Киев: Наукова думка, 1980. – 488с.
5. Вопросы развития Крыма: Научно-практический дискуссионно-аналитический сборник. Выпуск 13. Материалы к Красной книге Крыма. Симферополь: "Таврия-плюс", 1999. – С.8 – 9.
6. Попкова Л.Л., Теплицкая Л.М. Перспективы сохранения редких растений флоры Крыма // Мат.XI съезда Укр. ботан. общества. – Харьков, 2001. – С.302 – 303.
7. Попкова Л.Л. Сохранение редкого крымского эндемика *Crataegus pojarkovae* Kossych методом размножения в условиях in vitro // Заповедники Крыма. Материалы II научной конф. – Симферополь, 2002. – С. 191 - 193.
8. Редкие и исчезающие растения и животные Украины: Справ. –Чопик В.И., Щербак Н.Н., Ардамацкая Т.Б. и др. – Киев: Наук. думка, 1988. – 256 с.
9. Скляренко Д.А. Пути сохранения и защиты исчезающих видов растений флоры Крыма // Вісник Харківського аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. – 2002. – №4. – С. 114 – 115.
10. Kotkas K., Vasar V., Vaasa A. The application of biotechnological methods on preservation of plant biological diversity in Estonia //Biotechnology approaches for exploitation and preservation of plant resources. – Yalta, 2002. – P. 58 – 59.
11. Teplitskaya L.M. Cloning methods development for rare and vanishing plants of Crimean flora / / Euro conference "Modern Analytical Methods for Food and Beverage Authentification" Lednice, Czech republic, 2002. – P. 31.

Поступила в редакцию 7.03.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 175-178.

УДК 577.152.1

ОТВЕТНЫЕ РЕАКЦИИ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ МОРСКОГО ЕРША (SCORPAENA PORCUS L.) НА АНТРОПОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ

Скуратовская Е. Н.

В последнее десятилетие заметно усилилось антропогенное воздействие на морские экосистемы, приводящее к отрицательным изменениям на всех уровнях биологической организации. Однако эти изменения происходят в течение достаточно длительного времени, что не дает возможности получить оперативную информацию о состоянии организмов, находящихся в разных условиях антропогенного воздействия. В связи с этим в настоящее время является актуальным поиск и применение таких биологических индикаторов (биомаркеров), которые позволяют в достаточно краткие сроки оценить ответную реакцию организма на загрязнение. В качестве таких биомаркеров используется активность ферментов антиоксидантной системы [1].

Антиоксидантная система является важнейшей и одной из наиболее эффективных защитных систем организма, участвующих в процессах трансформации и деградации ксенобиотиков. Она включает ферменты и низкомолекулярные антиоксиданты.

Антиоксидантные ферменты характеризуются высокой специфичностью действия, направленного против определенных активированных кислородных метаболитов, специфичностью клеточной и органной локализации, а также использованием в качестве катализаторов металлов, к которым относятся медь, цинк, марганец, железо, селен [2].

Таким образом, исследование активности ферментов антиоксидантной системы позволяет оценить ответную реакцию организма на антропогенное загрязнение. При этом важное значение имеет выбор индикаторных видов ("биомониторов").

Для прибрежных зон Черного моря, как наиболее подверженных загрязнению, в качестве "биомониторного" вида можно предложить морского ерша Scorpaena porcus L. Это широко распространенный прибрежный вид. Он встречается на глубине от 1 до 40 метров, наиболее активен в ночное время. Размножается с конца мая – начала июня до середины сентября [2,3].

В связи с этим целью настоящей работы явилось изучение активности антиоксидантных ферментов – супероксиддисмутазы (СОД), глутатионредуктазы и глутатион-S-трансферазы крови морского ерша, обитающего в прибрежных акваториях с разным уровнем загрязнения.

Материал и методы

Материал был собран в четырех бухтах г. Севастополя: Омега, Стрелецкая, Карантинная и Мартынова.

Активность глутатионредуктазы определяли методом Переслегиной [4] по убыли концентрации НАДФН в течение 10 минут при длине волны 340 нм.

Активность СОД определяли методом Nishikimi et al [5] с использованием системы НАДФ-ФМС-НСТ.

Активность глутатион-S-трансферазы определяли методом Переслегиной [4] по накоплению коньюгата в течение 3 минут при длине волны 340 нм.

Результаты подвергали статистической обработке, сравнение проводили на основе критерия Стьюдента [6].

Результаты и обсуждение

Для оценки факторов, влияющих на физиологическое состояние рыб, необходимо проанализировать уровень загрязнения бухт, в которых они обитают. Согласно данным, представленным Государственной инспекцией по охране Черного моря, бухты Стрелецкая и Карантинная подвергаются постоянному загрязнению, вследствие наличия ежесуточных выбросов в объеме 50 – 350 м³.

В меньшей степени такому воздействию подвержена Мартынова бухта, а наиболее чистой является Омега (таблица 1).

Таблица 1

Загрязнение бухт г. Севастополя (по данным Государственной инспекции охраны Черного моря)

Наименование бухты	Кол-во выбросов сточных вод, $м^3$/сут	Нефтеуглеводороды, мг/л	СПАВ мг/л	$БПК_5$ мг/л	Взвеш. в-ва, мг/л	Fe мг/л	NH_3^+-N мг/л	NO_3 мг/л
Омега	аварийный выпуск	0,001	0,001	1	1	0,02	0,02	0,002
Мартынова	аварийный выпуск КНС №1	0,03	0,002	2,1	1,9	0,02	0,03	0,003
Карантинная	5О	0,07 – 0,05	0,003	2,5	3,4	0,03	0,044	0,003
Стрелецкая	35О	0,15 – 0,08	0,009	2,9	2,4	0,07	0,03	0,004

Таким образом, из данных таблицы видно, что наиболее чистой бухтой является Омега, тогда как три остальные бухты имеют приблизительно одинаковый уровень загрязнения.

Сравнительный анализ активности антиоксидантных ферментов представлен в таблице 2.

Из приведенных в таблице 2 данных можно видеть, что в крови ерша из Стрелецкой, Мартыновой и Карантинной бухт активность СОД более чем в 4 раза ($p< 0,01$) превышает показатели рыб из наиболее чистой бухты Омега.

Активность глутатион-S-трансфераза в крови ерша из Мартыновой бухты достоверно выше (более чем в 2 раза, $p< 0,01$) по сравнению с показателем рыб из бухты Омега. Отмечена тенденция увеличения активности фермента крови рыб в ряду Омега ® Стрелецкая ® Карантинная.

Таблица 2

Активность антиоксидантных ферментов эритроцитов крови рыб из различных бухт г. Севастополя (мг. белка в мин, M ± m)

Ферменты	Бухты			
	б. Омега	б. Мартынова	б. Стрелецкая	б. Карантинная
	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m
СОД, усл. ед.	3,32 ± 0,71	15,15 ± 0,83	14,0 ± 0,31	14,34 ± 0,78
Глутатионредуктаза, н моль НАДФН	1,28 ± 0,81	2,61 ± 0,3	1,3 ± 0,44	1,18 ± 0,16
Глутатион-S-трансфераза, н моль коньюгата	5,49 ± 0,82	12,73 ± 1,41	6,32 ± 0,99	7,75 ± 0,85

Активность глутатионредуктазы крови ерша из Мартыновой бухты в 2 раза ($p< 0,01$) превышает показатели рыб из других бухт.

Таким образом, совершенно очевидно, что активность СОД крови рыб достоверно выше у особей, обитающих в более загрязненных бухтах. Параметры СОД как ключевого фермента антиоксидантной защиты в наибольшей степени отражают состояние организма, находящегося в неблагоприятных условиях.

Аналогичные данные по активности увеличения СОД были отмечены другими исследователями в тканях беспозвоночных [7], в крови морского ерша [1], атерины [8], бычка-кругляка [9], обитающих в акваториях с разным уровнем загрязнения.

Что касается других исследуемых ферментов, то следует отметить повышение активности глутатионредуктазы и глутатион-S-трансферазы в крови рыб из Мартыновой бухты. В связи с неисправностью очистных сооружений г. Севастополя происходят частые аварии на коллекторах, в результате чего тысячи кубометров неочищенных стоков выбрасываются через аварийные выпуски в море. В этом отношении наибольшая нагрузка приходится на аварийный выпуск в Мартыновой бухте.

Ксенобиотики, которые попадают в этом случае в море, вызывают стресс у морских обитателей, включая рыб, и приводят к индукции активности антиоксидантных ферментов (глутатионредуктазы, глутатион-S-трансферазы). Такие же тенденции были выявлены другими исследователями [1,8].

Особо обращает на себя внимание повышение активности глутатион-S-трансферазы в крови рыб, что, вероятно, связано с усилением процессов конъюгации ароматических углеводородов.

Выводы

1.Активность СОД достоверно выше в крови рыб, обитающих в более загрязненных акваториях.

2.Активность глутатионредуктазы и глутатион-S-трансферазы существенно выше в крови рыб в Мартыновой бухте по сравнению с показателями особей из других бухт. Однако активность глутатион-S-трансферазы в крови рыб в бухтах Стрелецкая, Мартынова, Карантинная выше по сравнению с показателями особей из бухты Омега.

3.Активность СОД может быть рекомендована в качестве биомаркера для оценки состояния рыб и среды их обитания.

Список литературы

1. Овен Л. С., Руднева И. И., Шевченко Н. Ф. Ответные реакции морского ерша Scorpaena porcus на антропогенное воздействие // Вопросы ихтиологии. – 2000. – Т. 40. – № 1. – С. 75 – 78.
2. Меньшикова Е. Б., Зенков Н. К. Антиоксиданты и ингибиторы радикальных окислительных процессов // Успехи современной биологии. – 1993. – Т. 113. – С 442 – 468.
3. Паликин А. Н., Круглов М. В. Распространение морского ерша Крыма на примере бухты Ласпи // Поведение рыб. Тех. докл. 2 – го Всерос. совещ. Борок. – 1996. – 79 с.
4. Переслегина И. А. Активность актиоксидантных ферментов слюны здоровых детей // Лабор. дело. – № 11. – С. 20 – 23.
5. Nishikimi M., Rao N. A., Yagik K. The occurance of superoxide anion in the reducecl phenazine // Biochem. Biophys. Res. Commun. – 1972. – V. 46. – № 2. – P 849 – 854.
6. Лакин Г. Ф. Биометрия. – М.: Высш. школа – 1990. – 352 с.
7. Goksoyr A., Beyer F., Egaas E. et al. Biomarker responses in flounder and their use in pollution monitoring. // Mar. Pollution Bull. – 1996. – V.33. - № 1 – 6. – P. 36 – 45.
8. Руднева И. И. Ответные реакции морских животных на антропогенное загрязнение Черного моря // Автореферат докт. дис. – М.: МГУ. 2000. 55с.
9. Чесалина Т. Л., Руднева И. И. Воздействие тяжелых нефтяных фракций на икру и личинок черноморского бычка-кругляка // Вопр. ихтиологии. – 1998. – Вып. 3. – т. 38. – С. 26 – 29.

Поступила в редакцию 9.04.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 179-183.

УДК 568.2(118.2):(477.7)

МИОЦЕНОВЫЕ ПТИЦЫ ЗАПАДНОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ УКРАИНЫ

Соболев Д. В.

Первая обобщающая сводка по ископаемой авифауне Украины была дана М.А. Воинственским (1967), который отмечает в пределах Северо-Западного Причерноморья находки таких миоценовых птиц: *Struthio novorossicus Alexejev, 1916, Struthio brachidactylus Burchak-Abramovich, 1939, Struthio sp., Palaeostruthio sternatus Burchak-Abramovich, 1953, Podiceps cf. nigricollis C.L. Brehm, 1831, Cygnus sp., Anas cf. crecca Linnaeus, 1758, Aquila sp., Gallus aff. aesculapi Gaudry, 1862, Pliogallus coturnoideus Tugarinov, 1940, Urmiornis maraghanus Mequenem, 1925* и врановой птицы, близкой к сойкам *Garrulus*. Позже этот список дополняют А.С. Уманская ([2, 3, 4, 5]) – *Gavia paradoxa Umanskaja, 1981, Proanser major Umanskaja, 1979, Falco medius Umanskaja, 1981, Miootis compactus Umanskaja, 1979, Urmiornis sp., Bubo longaevus Umanskaja, 1979, Picus peregrinabundus Umanskaja, 1981,* и Е.Л. Короткевич, которая в одной из работ ([6]) упоминает *Struthio asiaticus Milne-Edwards, 1871* и *Miophasianus sp.*.

На основе обработанного нами в последние годы дополнительного материала, собранного сотрудниками Палеонтологического музея НАНУ (г. Киев) из местонахождений Одесской области (Белка, Новая Эметовка, Новоелизаветовка, Черевычное), этот список миоценовой орнитофауны еще более расширяется (таблица 1).

Таблица 1

Таксономический состав миоценовой орнитофауны Западного Причерноморья Украины

Таксоны	САРМАТ	МЭОТИС		
	верхний	нижний	средний	верхний
Struthioniformes Fűrbringer, 1939				
Struthionidae Vigors, 1825				
Struthio asiaticus Milne-Edwards, 1871			+	
**Struthio chersonensis Brandt, 1873*	+	+		
Struthio sp.	+	+	+	+
Gaviiformes Wetmore, W.D. Miller, 1926				
Gaviidae Wetmore, 1940				
Gavia paradoxa Umanskaja, 1981				+

Продолжение таблицы 1

Podicipediformes (Fűrbringer, 1888)				
Podicipedidae Bonaparte, 1831				
Podiceps cf. nigricollis C.L. Brehm, 1831	+			
Ciconiiformes (Bonaparte, 1854)				
Thresciornithidae (Richmond, 1917)				
Thresciornithidae gen.				+
Anseriformes (Wagler, 1831)				
Anatidae Vigors, 1825				
Proanser major Umanskaja, 1979	+			
Anas cf. crecca Linnaeus, 1758	+			
Cygnus sp.	+			
Anas sp.	+			
Anatidae gen.	+			
Falconiformes (Sharpe, 1874)				
Accipitridae (Viellot, 1816)				
Aquila sp.	+			
Falconidae Vigors, 1824				
Falco medius Umanskaja, 1981				+
Falco sp.			+	
Galliformes Temminck, 1820				
Phasianidae Vigors, 1825				
Gallus aff. aesculapi Gaudry, 1862		+		
Plioperdix ponticus (Tugarinov, 1940)	+			
Miophasianus cf. altus (Milne-Edwards, 1869)			+	
Miophasianus sp.			+	
Phasianidae gen.-1	+	+	+	+
Phasianidae gen.-2			+	
Cf. Coturnix sp.				+
Gruiformes Coues, 1884				
Rallidae Reichenbach, 1882				
Rallidae gen.				+
Otididae Gray, 1845				
Miootis compactus Umanskaja, 1979				+
Otididae gen.	+			
Ergilornithidae Kozlova, 1960				
Urmiornis maraghanus Mequenem, 1925	+			
Urmiornis ukrainus Kurochkin, 1981				+
Charadriiformes Huxley, 1867				
Charadriiformes fam.				+
Cf. Glareolidae gen.				+

Продолжение таблицы 1

Strigiformes (Wagler, 1830)				
Strigidae Vigors, 1825				
Bubo longaevus Umanskaja, 1979				+
Piciformes (Meyer, Wolf, 1810)				
Picidae Vigors, 1825				
Picus peregrinabundus Umanskaja, 1981	+			
Passeriformes (Linnaeus, 1758)				
Sturnidae Vigors, 1825				
Cf. Sturnidae gen.				+
Corvidae Vigors, 1825				
Cf. Garrulus sp.			+	
Pica sp.			+	

**Struthio chersonensis Brandt, 1873[7]:* валидные виды – *Struthio novorossicus Alexejev, 1916, Struthio brachidactylus Burchak-Abramovich, 1939, Palaeostruthio sternatus Burchak-Abramovich, 1953.*

Регион Западного Причерноморья Украины является наиболее богатым на палеоорнитологические находки миоценового возраста, что связано с очертаниями и распространением Восточного Паратетиса и его производных в позднем неогене: начальная стадия регрессии бассейна – верхи позднего сармата Старой Кубанки; и последующая значительная регрессия бассейна, продолжавшаяся в мэотисе, которая сопровождалась установлением продолжительных континентальных условий в Северо-Западном Причерноморье. Одновременно с образованием толщи континентальных отложений происходило накопление в них костных остатков животных гиппарионовой фауны, в которых между морскими известняками верхнего сармата и понта и были обнаружены основные местонахождения позднемиоценовых птиц: Новоелизаветовка, Новоукраинка, Гребеники, Новая Эметовка, Белка, Черевычное, Морозовка, Андреевка. Их стратиграфическое положение отображено в таблице 2.

В верхнем сармате – нижнем мэотисе Северо-Западного Причерноморья найдены остатки птиц, главным образом экологически связанные с открытыми пространствами – страусы, куриные, возможно, дневные хищники. Наряду с этим обнаружены представители водно-болотных биотопов – поганки, утки, лебеди, а также редкие лесные – дятелы, орлы и воробьиные.

Очевидно, в это время по понижениям рельефа продолжали существовать сухие разреженные галерейные леса, а на водоразделах начали формироваться ландшафты саванного типа.

В дальнейшем, по-видимому, происходила аридизация климата и распространение континентальных условий, так как в среднем мэотисе уже не выявлены обитатели водных биотопов, зато возрастает количество фазановых птиц, которые вместе со

страусами населяли открытые пространства (степные или саванные территории с кустарниковыми зарослями).

Наибольшее количество и наибольшее разнообразие ископаемого орнитологического материала приурочено к верхнему мэотису. К продолжавшим существовать страусам, фазановым и дрофам добавляются пастушки (*Rallidae gen.*) и тиркушки (*Glareolidae gen.*), гагара и эврибионты – филин и скворец. Это позволяет предполагать, что в верхнем мэотисе, кроме типичных саванно-степных ландшафтов, в пределах Северо-Западного Причерноморья появились водно-болотные биотопы, то есть началось новое изменение ландшафтно-климатических условий, уже в направлении некоторой гумидизации.

Таким образом, на основе экологического анализа неогеновых птиц Северо-Западного Причерномоья можно наметить определенную палеогеографическую динамику в данном регионе, в основном, подтверждающую те характеристики, которые были сделаны на основе изучения млекопитающих гиппарионовой фауны Е.Л.Короткевич (1988).

Таблица 2

Стратиграфическое положение местонахождений миоценовой орнитофауны Западного Причерноморья Украины

Эпоха	Регноярус	Подъярус	Градации континентальной шкалы	Зоны MN	Местонахождения
МИОЦЕН (верхний)	МЭОТИС	верхний	ТУРОЛИЙ	13	Андреевка Черевычное Морозовка
		средний		12	Белка Новая Эметовка (Костевой овраг)
		нижний			Новоелизаветовка 1 Новая Эметовка (Верчин овраг)
	САРМАТ	верхний		11	Гребеники Старая Кубанка Новоукраинка Новоелизаветовка 2

Список литературы

1. Воинственский М.А. Ископаемая орнитофауна Украины // Природная обстановка и фауны прошлого: Наукова думка. – Киев, 1967. - №3
2. Уманская А.С. Новая находка остатков урмиорниса из неогеновых отложений Украины // Вестник зоологии: Нукова думка. – Киев, 1973. - №4.
3. Уманская А.С. Миоценовые птицы Западного Причерноморья УССР (сообщение 1) // Вестник зоологии: Наукова думка. – Киев, 1979. - №4.
4. Уманская А.С. Новый вид филина (*Bubo longaevus*) из поздненеогеновых отложений Северного Причерноморья // Доклады академии наук УССР: Наукова думка. – Киев, 1979. - серия "Б", №9.
5. Уманская А.С. Миоценовые птицы Западного Причерноморья УССР (сообщение 2) // Вестник зоологии: Наукова думка. – Киев, 1981. - №3.
6. Короткевич Е.Л. История формирования гиппорионовой фауны Восточной Европы // Наукова думка. – Киев, 1988.
7. Bochenski Z. List of European fossil bird speacies // Acta zoological Cracovienska. – Krakow, 1997. – Vol. 40 – №2.

Поступила в редакцию 3.04.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 184-187.

УДК 576. 89. 595. 133: 599. 745. 3 (292. 3)

ОСОБЕННОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ СКРЕБНЯ *CORYNOSOMA PSEUDOHAMANNI* ZDZITOWIECKI, 1984 И ВОЗРАСТНО–ПОЛОВАЯ СТРУКТУРА ЕГО ТИХООКЕАНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

Стрюков А.А.

Работы, касающиеся коринозом антарктических тюленей, сосредоточены в основном на систематике этой группы паразитов [1]. Данные о локализации и возрастно-половой структуре, об экстенсивности и интенсивности инвазии немногочисленны. Впервые подробные сведения о локализации скребней рода *Corynosoma*, об их возрастно-половой структуре в окончательных хозяевах представлены К. Ждзитовецким [2], но они полностью относятся лишь к атлантическому сектору Антарктики.

По нашим и литературным данным, *Corynosoma pseudohamanni* Zdzitowiecki, 1984 – наиболее распространённый вид скребней у настоящих тюленей Антарктики [2–6]. Исследованный нами материал (1406 скребней) добыт профессором М.В. Юрахно в 1986 – 87г.г. в районе островов Баллени (тихоокеанский сектор Антарктики) от 21 тюленя-крабоеда *Lobodon carcinophagus* (217 скребней), от 21 тюленя Уэдделла *Leptonychotes weddelli* (1164) и от двух южных морских слонов *Mirounga leonina* (25 скребней).

Необходимо отметить, что существуют различные типы локализаций. При нормальной локализации паразит является оптимально приспособленным, ему максимально обеспечено наилучшее развитие, достижение имагинальной стадии и максимальная плодовитость [7]. В тех случаях, когда инвазия массовая, возможно расселение червей в другие, не характерные им участки кишечника. Хотя условия для их развития и жизнедеятельности здесь являются менее благоприятными, тем не менее гельминты и здесь могут достигать половой зрелости. Такая локализация называется аберрантной, или субнормальной. В других случаях, попадая в чуждые условия, гельминт не может нормально развиваться и размножаться. Такую локализацию называют извращённой, или абнормальной [7; 8].

Наиболее обычным местом паразитирования скребня *C. pseudohamanni* у тюленя Уэдделла и тюленя-крабоеда является тонкая кишка (94,5% и 98,2% скребней соответсвенно). Гораздо реже эти черви у данных хозяев встречаются в толстой кишке (5,5% и 1,8%). Замечено, что у тюленя-крабоеда в толстой кишке констатированы

только самки, которые были сильно деформированы. Скорее всего, это были уже мёртвые экземпляры, выносящиеся из организма тюленя. Напротив, у тюленя Уэдделла в толстой кишке были и самцы и самки, причём последние – как взрослые, так и неполовозрелые. Это говорит об освоении этой части кишечника скребнем *C. pseudohamanni*, где происходит его развитие (от молодой до зрелой стадии). Связано это с "перенаселением" зоны нормальной локализации и вынужденным переходом к аберрантной.

По результатам собственного исследования [3 – 5] видно, что самки *C. pseudohamanni* превосходят численностью самцов практически у всех особей хозяев (констатировано только единственное исключение: у одной самки тюленя Уэдделла обнаружено 7 самцов и 1 самка скребня). В целом у тюленя Уэдделла самки *C. pseudohamanni* составили 70,9%, самцы 29,1%. В микропопуляциях скребней, обитающих у одного хозяина, соотношение количества самцов и самок колеблется от 1:1,5 до 1:11,5 (в среднем 1:3,4). У тюленя-крабоеда процентная доля самок составила 91,2%, самцов 8,8%. Стоит отметить, что всего у двух тюленей этого вида наряду с самками найдены и самцы *C. pseudohamanni* в количестве 15 и 4 экз. У остальных крабоедов были обнаружены только самки. В тех случаях, когда были найдены представители обоих полов, соотношение количества самцов и самок составило соответственно 1:3,7 и 1:9,3.

Наряду со зрелыми самками скребней у тюленя Уэдделла и тюленя-крабоеда были и неполовозрелые. Они составили 6,4% и 11,1% от всех учтенных самок соответственно.

Согласно К. Ждзитовецкому [2], такую инвазию скребнем *C. pseudohamanni* у тюленя-крабоеда можно считать старой (?), т.к. сравнительно невысок процент самцов в популяции. По его мнению "отработавшие" самцы погибают и выносятся из организма хозяина, поэтому их общее количество постепенно снижается. Оплодотворённые самки остаются для производства яиц. На наш взгляд, не исключено, однако, что самцы – полигамы, поэтому их меньше. Известно мнение, что если самок больше, популяция процветает.

Совершенно иной характер локализации у южного морского слона. У этого хозяина большая часть скребней *C. pseudohamanni* сосредоточена в толстой кишке (96%) и только 4% – в тонкой. В двух инвазированных особях южного морского слона доля самок этого скребня составила 76%, самцов – 24%. У одного зверя обнаружены самцы и самки *C. pseudohamanni* вместе (1:2,8), у другого – только самки. Необходимо отметить, что самки скребня с полностью сформированными яйцами у морского слона нами не обнаружены [5]. Найдены особи, имеющие недоразвитые яйца (78,9% от всех учетных самок) и совершенно без яиц (21,1%). Такая структура популяции *C. pseudohamanni* и необычная, извращенная для него, локализация в данном случае объясняется скорее всего тем, что червя данного вида из тонкой кишки вытеснил скребень *C. bullosum*, встречающийся там массово и для которого южный морской

слон является главным окончательным хозяином [9, 10]. Тем не менее, *C. pseudohamanni* адаптировался к толстой кишке морского слона, нашёл более или менее подходящую среду для жизнедеятельности и производства половых продуктов, пусть и не совсем зрелых.

К. Ждитовецкий [6] указывает, что незрелые особи *C. pseudohamanni* встречаются не только у морского слона, но и у морского леопарда. К сожалению, нами этот вид гельминта у леопарда не обнаружен.

Предположение К. Ждитовецкого [2] о том, что самцы скребня в кишечнике хозяина занимают более переднее положение, а самки располагаются в задних отделах, не подтвердилось – оба пола распределены равномерно. Также не обнаружена приуроченность скребней к определенной части тонкой кишки.

E. Helle и E. T. Valtonen [11] обратили внимание на увеличение количества скребней *C. strumosum* в тонкой кишке по направлению кзади, а также заметили приуроченность (или тяготение) молодых самок к передней части тонкой кишки в отличие от зрелых, которые более многочисленны в задних отделах. В нашем случае такой закономерности не выявлено – и молодые и зрелые самки распределены по всей тонкой и толстой кишке равномерно. Не замечено также существенных различий в зараженности самцов и самок тюленей.

Наиболее заражённым хозяином из трёх исследованных видов тюленей оказался тюлень Уэдделла (всего исследовано 28, заражёнными оказались 21). У него обнаружено 82,8% всех найденных скребней *C. pseudohamanni*. В то же время, из 247 обследованных тюленей-крабоедов только 21 оказался инвазированным данным видом скребней. Доля скребней, найденных у тюленя-крабоеда, составила 15,4% от всех учтённых червей. К сожалению, мы располагаем небольшим гельминтологическим материалом от южного морского слона. Всего вскрыто 5 зверей, из них только два были инвазированы *C. pseudohamanni*, что составило 1,7% от общего числа найденных скребней.

Принимая во внимание всё вышеизложенное и сравнивая количественные показатели инвазии (табл. 1), можно предположить, что для скребня *C. pseudohamanni* тюлень Уэдделла является главным окончательным хозяином. Второстепенным является тюлень-крабоед. Атипичность локализации и неполное развитие яиц *C. pseudohamanni* у морского слона ставят этого хозяина по классификации М.В. Юрахно [12] в ранг абортивного.

Таблица 1.

Количественные показатели инвазии тюленей скребнем Corynosoma pseudohamanni

Хозяин	Количество инвазированных особей	Показатели инвазии		
		Экстенсивность инвазии	Интенсивность инвазии, экз.	Индекс обилия
Тюлень Уэдделла	21	75±8,3	3–256 (55,4)	41,6
Тюлень-крабоед	21	8,5±0,2	1–70 (9,4)	0,9
Южный морской слон	2	40±24,5	2–23 (12,5)	5

Список литературы

1. Meyer A. Acanthocephala, in Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierrichs. – 1932. – Bd. IV, 2 Abt., 2 Buch. – 76-83
2. Zdzitowiecki K. Acanthocephala of the Antarctic// Pol. polar res. – 1986. – Vol. 7. – P. 79–117..
3. Стрюков А. А. *Corynosoma pseudohamanni* Zdzitowiecki, 1984 (Acanthocephala, Polymorphidae) – паразит тюленя-крабоеда *Lobodon carcinophagus* Hombron and Jacquinot, 1842 из тихоокеанского сектора Антарктики// Учёные записки ТНУ. – 2000.– Т. 13, № 2.– С. 24–28.
4. Стрюков А. А. *Corynosoma pseudohamanni* Zdzitowiecki, 1984 (Acanthocephala, Polymorphidae) – паразит тюленя Уэдделла *Leptonychotes weddelli* Lesson, 1826 из тихоокеанского сектора Антарктики// Учёные записки ТНУ. – 2001.– Т. 14. – № 2.– С. 161 165.
5. Стрюков А. А. *Corynosoma pseudohamanni* Zdzitowiecki, 1984 (Acanthocephala, Polymorphidae) – паразит южного морского слона *Mirounga leonina* (L.) из тихоокеанского сектора Антарктики// В печати.
6. Zdzitowiecki K. Redescription of *Corynosoma hamanni* (Linstow, 1892) and description of *C. pseudohamanni* sp. n. (Acantocephala) from the environs of the South Shetlands (Antarctic)// Acta parasit. pol. - 1984. – Vol. XXIX, fasc 40. – P. 379–393.
7. Скрябин К. И., Шульц Р. С. Основы общей гельминтологии. – М.: Сельхозгиз, 1940. – 470 с.
8. Шульц Р. С., Гвоздев Е. В. Основы общей гельминтологии. – М.: Наука, 1970. – Т. 1. – 491с.
9. Zdzitowiecki K. A contribution to the knowledge of morphology of *Corynosoma bullosum* (Linstow, 1892) (Acanthocephala)// Acta parasit. pol.- 1986. – Vol. XXX, fasc. 25. – P. 225 – 232.
10. Стрюков А. А. *Corynosoma bullosum* (Linstow, 1892) (Acanthocephala, Polymorphidae)- паразит южного морского слона *Mirounga leonina* (L.) из тихоокеанского сектора Антарктики// Учёные записки ТНУ. – 2001. – Т. 14 (53), №1. – С. 68 – 74.
11. Helle E., Valtonen E. T. On the occurrence of *Corynosoma* spp. (Acantocephala) in ringed seals (*Pusa hispida*) in the Bothnian Bay, Finland// Can. – J. – Zool. – 1980. – 58 (2). – P. 298–303.
12. Юрахно М. В. О необходимости унификации паразитологической терминологии// Паразитология. – 1991. – 25(1). – С. 48–52.

Поступила в редакцию 12.03.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 188-193.

УДК 582.26/.27:576.2:574.5(262.5)

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА СТРУКТУРУ МАКРОВОДОРОСЛЕЙ (ЧЕРНОЕ МОРЕ)

Торская А.В., Остроносова Е.Б., Воронина И., Оскольская И.О.

Активное освоение береговых склонов, возрастание рекреационной нагрузки на побережье приводят к интенсификации деструктивных процессов (оползневой, абразионной, эрозионной активности). В связи с этими процессами наиболее выражены эвтрофирование и наличие взвеси (осадка) в морской воде. Деструктивные процессы приводят к увеличению количества осадка, снижению прозрачности морской воды и образованию илистых донных отложений. На поверхности взвешенных частиц адсорбируются различные загрязняющие вещества, попадающие в морскую среду с терригенными стоками. Эвтрофикация и осадконакопление тесно связаны и при взаимодействии усиливают действие друг друга. Макроводоросли, населяющие береговую зону под линией уреза воды, чувствительны к изменениям факторов среды обитания. Поэтому целью настоящей работы является изучение структурно-морфологических особенностей макрофитов при различных уровнях количества взвеси в морской воде.

Материалы и методы

В качестве районов исследования были выбраны акватории мыса Толстый (Западный Крым) и Карадага (Восточный Крым). Объектом служили наиболее часто встречающиеся в данных районах представители трех отделов водорослей: *Chlorophyta – Enteromorpha intestinalis* (L) Link, *Phaeophyta- Cystoseira barbata* (Good et Wood) Ag и *Rhodophyta - Phyllophora nervosa*(DC) Grey.

Материал отбирали с июля по август в течение четырех лет с 1998 по 2002 гг. методом пробных площадей рамкой 50х 50. В процессе исследований определяли, биомассу, площадь приведенной удельной поверхности макроводорослей, а так же был проведен гранулометрический анализ грунтов и количество взвеси в воде. Все измерения выполняли в пятикратной повторности.

Площадь приведенной удельной поверхности (So) рассчитывали для отдельных структурных элементов и для целых талломов водорослей по формуле:

$$So = \sqrt{S} \Big/ \sqrt[3]{V},$$

где S - площади поверхности объекта, см^2; V – объем объекта, см^3[1].

Исходные данные для определения площади и объема фрагментов водорослей находили под бинокуляром с помощью окулярной линейки при увеличении 2 и 4. Количество взвеси в воде определяли посредством ее фильтрации через складчатый фильтр и выражали в граммах сухого веса на 1 л. Гранулометрический анализ грунтов был проведен по методу В.П.Петелина[2]. Таксономическую принадлежность макрофитов определяли по А.Д. Зиновой[3].

Результаты и обсуждение

Акваторию Карадага исследовали от причального пирса биостанции до Кузьмичевых камней (табл. 1). Участок пробной площадки №1 по визуальным данным характеризуется значительным уровнем эвтрофикации (поступают стоки дельфинария), которая сочетается с наиболее высоким уровнем осадка (0,81 г/л). Средняя часть бухты (пл.№2) представляет собой галечный пляж с уровнем осадка0,72 г/л. Площадка

Таблица 1

Гранулометрический состав осадков в районе акваторий Карадага и мыса Толстый

№ пл.	Осадок, г/л	Фракции, %											
		Галечная			Гравийная			Песчаная			Алевритовая		Валунная
		м	ср	кр	м	ср	кр	м	ср	кр	м	кр	
Карадаг													
1	0,81	63	32	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0,72	4	11	62	-	-	-	-	-	-	-	-	8
3	0,60	8	15	71	-	-	-	-	-	-	-	-	6
4	0,07	50	20	-	15	-	15	-	-	-	-	-	-
Мыс Толстый													
1	0,52	-	-	-	-	-	-	32	10	-	20	38	-
2	0.27	-	-	-	-	-	-	58	34	8	-	-	-
3	0,18	-	-	-	8	-	-	6	38	48	-	-	-
4	0,11	-	-	-	52	36	6	-	-	6	-	-	-

№3 совпадает с границей начала Карадагского заповедника и характеризуется высокой прибойной активностью, узкой прибрежной полосой, подверженной абразионным и эрозионным процессам. Район Кузьмичевых камней (пл.№4) находится на территории заповедника, источники антропогенного воздействия отсутствуют, эрозионные процессы не выражены, прозрачность воды достигает 15 м, уровень осадка минимальный (0,07 г/л).

Мыс Толстый характеризуется разрушительными процессами береговой полосы, находясь в зоне действия Михайловского и Бартеньевского оползней. Данный район изучали от крайней (южной) части пляжа Учкуевка (пл.№1), подверженного высокой

рекреационной нагрузке, которая дополняет наличие осадка в воде (0,52 г/л), до пляжа турбазы КЧФ (пл.№4), количество осадка не превышает 0,11 г/л (табл. 1). Участок расположения площадок №2 и 3 находится между крайними площадками в зоне действия Михайловского оползня (0,27 и 0,18 г/л).

В результате исследований установлено, что в акватории мыса Толстый на первой площадке преобладают грунты алевритовой фракции (58%), на второй и третьей – песчаной (100 и 92%), на четвертой – гравийной (94%) (табл. 1). Грунт из акватории Карадага отличается преобладанием более крупных галечных фракций.

Данные морфометрических измерений массовых видов водорослей-макрофитов в зависимости от количества осадка в морской воде приведены в таблице 2. Степень рассеченности макроводорослей из акватории Карадага превышает таковую у макрофитов из акватории мыса Толстый, что отражается на соотношении площади и объема и согласуется с полученными нами ранее данными [4]. Площадь приведенной удельной поверхности слоевищ *Cystoseira barbata* из акватории Карадага снижается по мере увеличения содержания осадка в морской воде от 23,84 до 19,48, однако на уровне структурных элементов малого диаметра прослеживается обратная тенденция. В районе мыса Толстый происходит увеличение площади приведенной удельной поверхности цистозиры по градиенту осадка всех исследуемых структурных элементов и целых слоевищ. У *Phyllophora nervosa* также наблюдается увеличение адсотровных поверхностей при возрастании содержания осадка в исследуемых акваториях. Необходимо отметить, что у *Enteromorpha intestinalis* не прослеживается зависимость между показателями приведенной удельной поверхности и количеством осадка.

Распределение биомассы макроводорослей в зависимости от количества осадка в морской воде представлено на рисунке. Общая биомасса снижается от 1170,7 г/м^2 (в прозрачной воде) до 684 г/м^2(наиболее мутной) в акватории Карадага и от 1088,5 г/м^2 до 30,5 г/м^2 в акватории мыса Толстый. Показатели развития ассимилирующих поверхностей, биомасса отдельных видов водорослей и общая биомасса у водорослей из акватории Карадага выше, чем у макрофитов из акватории мыса Толстый. Линия регрессии, соответствующая распределению биомассы водорослей на мысе Толстый, имеет большой угол наклона и стремится к нулевым значениям, что, вероятно, означает проявление тенденции к разрушению талломов. При изучении макрофитов Японского моря в условиях заиления наблюдали отсутствие фотосинтеза и, как следствие, разрушение талломов водорослей[5]. Очевидно, что взвешенное вещество, поглощая свет и изменяя его спектральную природу, подавляет рост макроводорослей.

Таким образом, габитуально-морфологические показатели макрофитов в целом снижаются с увеличением содержания осадка в морской воде. Эта тенденция находит подтверждение в экспериментальных данных о снижении активных поверхностей гидробионтов в результате адсорбции растворенных в воде органических веществ [6]. Исключение составляют *C. barbata* из акватории мыса Толстый и *Ph. Nervosa*

Таблица 2

Средние значения морфологических показателей макроводорослей из акваторий Карадага и мыса Толстый

Таксон	№ пл.	Осадок, г/л	L_1, см	S_o'	L_2, см	S_o''	L_3, см	S_o'''	S_o	$S_o/м^2$	B, $г/м^2$
Карадаг											
Cystoseira barbata	1	0,81	15	4,92	132	8,12	9860	21,6	19,48	29,88	684
	2	0,72	45	8,41	112	11,01	2380	20,89	19,47	34,36	990
	3	0,60	127	8,67	432	12,79	3354	19,06	17,73	33,31	1018
	4	0,07	35	7,73	198	15,61	9660	26,76	23,84	40,72	1160
Phyllophora nervosa	2 3	0,72 0,60	-	-	-	-	-	-	28,23 5,64	- 10,4	44,5 50,1
Enteromorpha intestinalis	2 4	0,72 0,07	-	-	-	-	-	-	5,05 5,19	-	18,2 10,7
Мыс Толстый											
Cystoseira barbata	1	0,52	20	2,05	4	4,7	40	5,3	6,60	-	17
	2	0,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	0,18	2,1	3,87	67,7	8,05	2385	17,29	15,59	-	1070
	4	0,11	3,9	4,3	42,6	7,23	20,76	7,74	7,42	-	1080
Phyllophora nervosa	2 4	0,27 0,11	-	-	-	-	-	-	4,24 0,93	-	38 1,5
Enteromorpha intestinalis	1 2 3 4	0,52 0,27 0,18 0,11	-	-	-	-	-	-	2,05 2,11 1,66 2,55	-	13,5 11,5 7,5 7

Примечание: L_1 – суммарная длина ветвей диаметром 0,3 – 0,6 см, S_oў – их приведенная удельная поверхность; L_2 – суммарная длина ветвей диаметром 0,08 – 0,09 см, S_oўў – их приведенная удельная поверхность; L_3 – суммарная длина ветвей диаметром 0,04 – 0,05 см, S_oўўў – их приведенная удельная поверхность; S_o – приведенная удельная поверхность целого растения; B – биомасса на 1 $м^2$.

(табл. 2). Можно предположить, что снижение показателя So, наблюдаемое на площадке 4 и 1, связано с близостью городских пляжей. Однако различные структуры макрофитов по-разному реагируют на уровень осадка и эвтрофикации[7]. Отмечено, что в пределах исследуемых акваторий по мере увеличения количества осадка у водорослей снижается So ветвей первого порядка, тогда как So вствей 3-4 порядков, выполняющих основную функциональную нагрузку, значительно возрастает. Вероятно, рост длины ветвей 3-го, 4-го порядка и некоторые увеличения So целого растения является

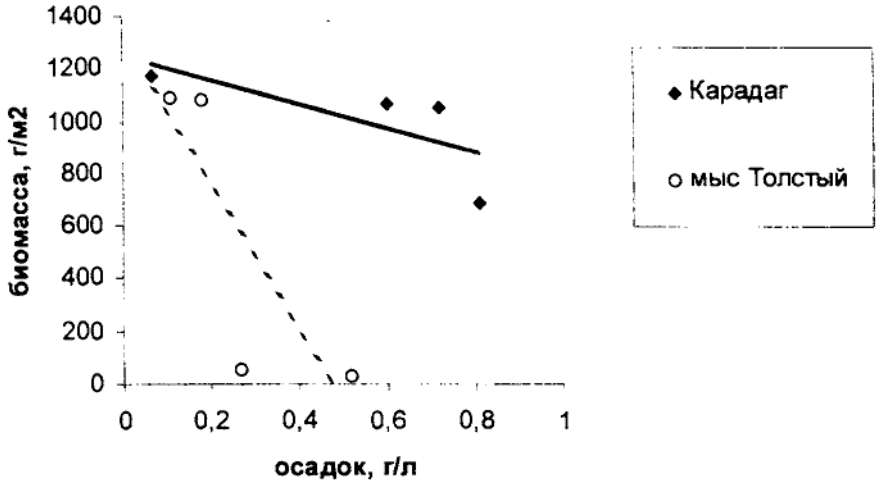


Рисунок. Зависимость биомассы макроводорослей от количества осадка в морской воде из акваторий Карадага и м. Толстый.

адаптивным откликом на неблагоприятные изменения факторов среды. Увеличение осадка в морской воде до 0,27 г/л и более приводит к снижению биомассы на 1 м^2.Высокое содержание биогенов в зоне действия стоков дельфинария (пл.№1) оказывает стимулирующее влияние на рост биомассы Chlorophyta и апикальных сегментов Phaeophyta Rhodophyta. Данные, полученные в экспериментах по выращиванию фрагментов Gracillaria verrucosa и G. species при различных концентрациях аммония в среде, подтверждают это предположение [8].

Выводы

В результате изучения морфологических откликов макроводорослей на изменения факторов среды, связанных с нарушением береговой полосы, особенно в сочетании с эвтрофированием, отмечено, что повышение содержания биогенов и осадка в морской воде приводит к адаптивным реакциям макрофитов на структурном уровне. К структурам, обладающим наибольшей морфологической пластичностью, можно отнести апикальные части водорослей-макрофитов.

Список литературы

1. Алеев Ю.Г. О биогидродинамических различиях планктона и нектона//Зоол. ж. – №51. Вып. 1. – 1972. – С. 5 – 12.
2. Петелин В.П. Гранулометрический анализ донных осадков. – М.: Наука, 1967. – 128 с.
3. Зинова А. Д. Определитель зелёных, бурых и красных водорослей южных морей СССР. – М.: Наука, 1967. – 397с.

4. Oskolskaya O.Y., Torskaya A.V., Timofeev V.A. Preliminary results on Macroalgae distribution in destructive processes//Mediterranean Marine Science. – Athens, 2001. – P. 37 – 43.
5. Титлянов Э.А., Ли Б.Д., Лавин П.И., Нечай Е.Г., Ядыкин А.А. Фотосинтез и дыхание анфельции в природных условиях//Сб.: Биология анфельции.- Владивосток. – 1980. – С.41 – 64.
6. Zullig J.J., Morse J.W. Interaction of organic acids with carbonate mineral surfaces in seawater and related solution I.Fatty acid adsorption//Geochim. Cosmochim.Acta. 1988. V. 52. P.1667 – 1678.
7. Оскольская О. И., Торская А. В. Некоторые морфологические особенности характеристики *Cystoseira barbata AG.* из бухты Карадагской (Юго-восточный Крым)//Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія, – № 3(14) Спеціальный випуск: Гідроекологіия. – 2001. – 250 с.
8. Романюк В.А., Оскольская О.И. Влияние различных концентраций аммония в среде на рост и формирование слоевищ Gracilaria verrucosa и G. species. // Экология моря. – 1991. – Вып. 37. – С. 49 – 56.

Поступила в редакцию 16.03.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 194-197.

УДК 579.873.2+615.33

АНТИБИОТИКОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ШТАММОВ *RHODOCOCCUS ERYTHROPOLIS* И *RHODOCOCCUS FASCIANS*, ИЗОЛИРОВАННЫХ ИЗ ПОЧВЫ 10-КИЛОМЕТРОВОЙ ЗОНЫ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АТОМНОЙ СТАНЦИИ

Хоменко Л.А., Ногина Т.М., Подгорський В.С.

Бактерии рода *Rhodococcus* широко распространены в природе и проявляют значительный уровень адаптации к неблагоприятным условиям обитания. Высокая жизнеспособность родококков при экстремальных значениях таких факторов среды, как pH, соленость, температура, гипоксия и влажность, обеспечивает им высокую конкурентоспособность и сохранение относительно стабильной численности особей в занимаемой экологической нише [1-3]. Ферментные системы, которые синтезируются родококками, имеют широкую субстратную специфичность и катализируют реакции биотрансформации почти всех классов органических соединений [2].

При исследовании видового состава бактерий, изолированных из почв 10-километровой зоны Чернобыльской атомной станции (ЧАЭС), нами впервые выявлены представители рода *Rhodococcus* – *R.erythropolis* и *R.fascians*. По нашим данным, выделенные штаммы проявляют высокую или умеренную чувствительность к ДНК-повреждающим факторам, таким как ультрафиолет (УФ) и перекись водорода (H_2O_2). Следует отметить, что в литературе отсутствуют сведения об изучении бактериальной флоры почв непосредственно после аварии на ЧАЭС в 1986 году. Микробиологический анализ образцов почв загрязненной радионуклидами 30-километровой зоны ЧАЭС, проведенный в 1993-1997 годах В.А. Романовской с соавт.[4], показал, что постоянными обитателями почв этой зоны являются представители родов *Bacillus* и *Methylobacterium*, которые обладали значительной устойчивостью к g-облучению, УФ и H_2O_2. Другие основные группы аэробных хемоорганотрофных бактерий были чувствительны к экстремальным условиям существования, и их выявление в зоне влияния ЧАЭС, возможно, связано с тем, что во время аварии они находились в относительно глубоких слоях почвы (10-20 см), которая экранировала их от действия радиации [5,6]. По мере уменьшения радиоактивного загрязнения эти бактерии в результате миграции воды и почвенных частиц постепенно начали заселять верхние слои почвы, способствуя восстановлению природных микробных ценозов.

Поскольку штаммы *R.erythropolis* и *R.fascians* обнаружены в почвах, длительное время подвергавшихся действию радиации, представляло интерес исследовать, не

привело ли это к изменению некоторых основных фенотипических свойств этих микроорганизмов. Одним из важных биологических признаков родококков, который широко используется как дополнительный критерий при диагностике видов, является их чувствительность к антибиотикам [2,7]. Целью данной работы было сравнительное исследование антибиотикочувствительности штаммов *R.erythropolis* и *R.fascians*, изолированных из загрязненных радионуклидами почв, и типовых штаммов этих видов, выделенных из почв, не подвергавшихся действию радиации.

Объектами исследований были штаммы *R.erythropolis* (P61, P20) и *R.fascians* (P17, P18), выделенные в 1996-1997г. из образцов почв, отобранных возле города Припять, с.Копачи и Ново-Шепеличи (10 км зона ЧАЭС), с уровнем радиоактивного загрязнения от 0,5 до 10 мкКи/кг почвы. Неидентифицированные изоляты выделены и предоставлены нам В.А.Романовской (Институт микробиологии и вирусологии им.Д.К.Заболотного НАН Украины). Для сравнительных исследований как эталонные использовали типовые штаммы *R. erythropolis* УКМ Ас-741 и *R.fascians* УКМ Ас-385 из Украинской коллекции микроорганизмов ИМВ НАН Украины. Антибиотикочувствительность изучали на мясопептонном агаре общепринятым дискодиффузным методом, используя набор стандартных индикаторных дисков с антибиотиками: ампициллин (10 мкг), карбенициллин (25 мкг), канамицин (30 мкг), неомицин (30 мкг), олеандомицин (15мкг), эритромицин (15 мкг), тетрациклин (мкг), полимиксин (300 ед), левомицетин (30 мкг), линкомицин (15 мкг), ристомицин (30 мкг), рифампицин (5 мкг) и фузидин (10 мкг). Степень чувствительности бактерий к антибиотикам оценивали по величине диамстра зоны угнетения роота [8]. Математическую обработку данных проводили с помощью пакета компьютерных программ Statistica (версия 3.4) для Windows.

Полученные нами результаты свидельствуют о том, что все штаммы *R.erythropolis* и *R.fascians* проявляют характерную для родококков высокую чувствительность к большинству антибиотиков различной химической природы – аминогликозидам, макролидам и тетрациклинам (рис.1, 2). Наиболее активное действие (диаметр зон отсутствия роста 24-40 мм) на все исследованные штаммы оказывали неомицин, тетрациклин, левомицетин, ристомицин и рифампицин.

Самое значительное антибактериальное воздействие на представителей обоих видов оказывал тетрациклин. Выявленная высокая антибиотикочувствительность *R.erythropolis* и *R. fascians* согласуется с литературными данными, приведенными, в частности, для алканотрофных представителей рода *Rhodococcus* [2, 7]. Следует отметить, что изученные нами штаммы проявляли устойчивость только к действию полимиксина, который не вызывал задержки роста культур, и олеандомицина (диаметр стерильной зоны 6-10 мм).

Сравнительный анализ чувствительности штаммов к антибиотикам позволил установить, что виды *R.erythropolis* и *R. fascians* имеют свой, характерный для каждого из них, общий профиль антибиотикочувствительности. Отличительной

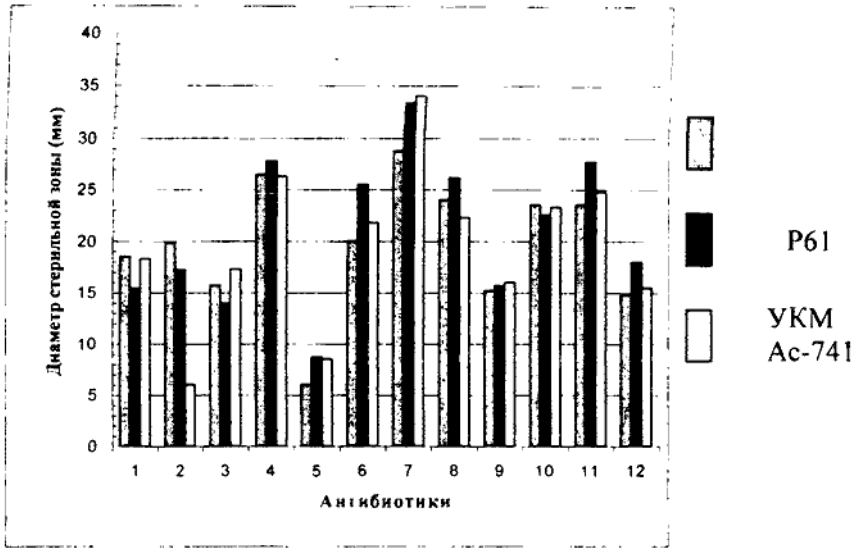


Рис.1. Чувствительность штаммов R. erhytropolis *к антибиотикам.*
1 – ампициллин, 2 – карбенциллин, 3 – канамицин, 4 – неомицин,
5 – олеандомицин, 6 – эритромицин, 7 – тетрациклин, 8 – левомицетин,
9 – линкомицин, 10 – ристомицин, 11 – рифампицин, 12 – фузидин

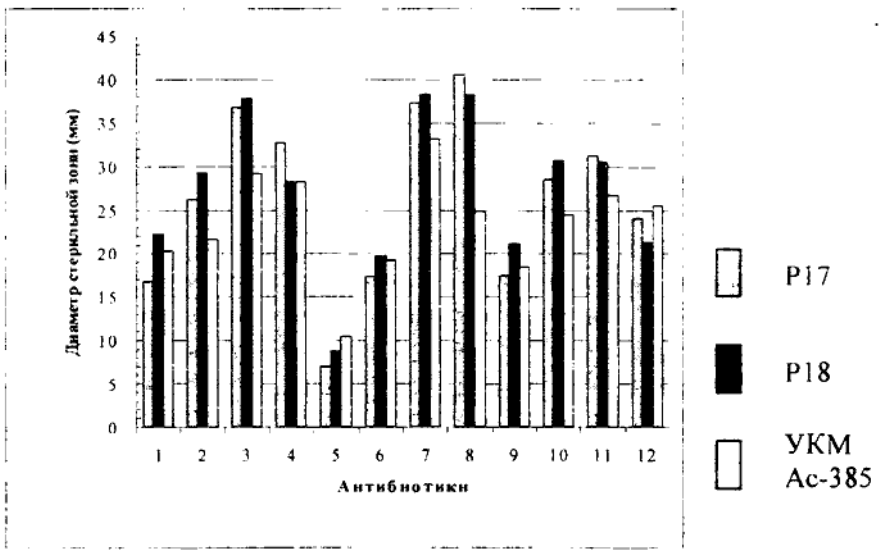


Рис.2. Чувствительность штаммов R. fascians *к антибиотикам*
1 – ампициллин, 2 – карбенциллин, 3 – канамицин, 4 – неомицин,
5 – олеандомицин, 6 – эритромицин, 7 – тетрациклин, 8 – левомицетин,
9 – линкомицин, 10 – ристомицин, 11 – рифампицин, 12 – фузидин

особенностью *R.erythropolis* является умеренная чувствительность к большинству исследованных антибиотиков. Наиболее сильное ингибирующее действие на штаммы этого вида оказывают неомицин и тетрациклин. Штаммы *R.fascians*, в отличие от *R.erythropolis*, характеризуются высокой чувствительностью к значительно большему числу антибиотиков, в частности канамицину, левомицетину (исключая УКМ Ас-385) и фузидину.

Таким образом, проведенные исследования показали, что изолированные из 10-километровой зоны ЧАЭС штаммы *R.erythropolis* и *R.fascians* практически не отличались от типовых представителей этих видов, за исключением их большей чувствительности к некоторым антибиотикам. *R.erythropolis* УКМ Ас-741, в отличие от штаммов Р20 и Р61, был более устойчив к карбенциллину, а *R.fascians* УКМ Ас-385 проявлял значительно меньшую чувствительность к левомицетину, чем штаммы Р17 и Р18, которые выделены из загрязненных радионуклидами почв.

Авторы выражают глубокую благодарность ст. научн. сотрудн. отдела физиологии газоокисляющих микроорганизмов ИМВ НАН Украины докт. биол наук В.А.Романовской за любезное предоставление неидентифицированных изолятов бактериальных культур.

Список литературы

1. Нестеренко О.А., Квасников Е.И., Ногина Т.М. Нокардиоподобные и коринеподобные бактерии.– К.: Наукова думка, 1985.– 336 с.
2. Ившина И.Б. Бактерии рода *Rhodococcus* (иммунодиагностика, детекция, биоразнообразие). Диссертация в виде научного доклада на соискание ученой степени доктора биологических наук. – Пермь, 1997.– 98 с.
3. Матыс В.Ю., Барышникова Л.М., Головлев Е.Л. Адаптация к стрессовым условиям у представителей родов *Rhodococcus* и *Gordonia* // Микробиология – 1998. – Т.67. – № 6. – С. 743–747.
4. Романовская В.А., Рокитко П.В, Малашенко Ю.Р., Крыштаб Т.П., Черная Н.А. Чувствительность к стрессовым факторам почвенных бактерий, изолированных из зоны отчуждения Чернобыльской АЭС // Микробиология – 1999. – Т.68. – № 4. – С. 534–539.
5. Романовская В.А., Столяр С.М, Малашенко Ю.Р., Шатохина Э.С. Влияние радиации длительного действия на разнообразие гетеротрофных бактерий в почвах 10-километровой зоны Чернобыльской атомной станции // Мікробіол.журн. – 1996. – Т.58. – № 5. – С. 3–12.
6. Романовская В.А., Соколов И.Г. Малашенко Ю.Р., Рокитко П.В. Черная Н.А. Экологические последствия радиоактивного загрязнения для почвенных бактерий в 10-км зоне ЧАЭС // Микробиология – 1998. – Т.67. – № 2. – С. 274–280.
7. Куюкина М.С. Антибиотикочувствительность алканотрофных родококков и возможные пути формирования их неспецифической антибиотикорезистентности. Автореф. дис. ... канд. биол. наук.– Пермь, 1997.– 23 с.
8. Красильников А.П., Романовская Т.Р. Микробиологический словарь-справочник. – Минск: Изд–во "Асар", 1999. – 399 с.

Поступила в редакцию 27.03.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 198-201.

УДК 634.45:57.085.2

ЭМБРИОКУЛЬТУРА И МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ В УСЛОВИЯХ IN VITRO ХУРМЫ ВИРГИНСКОЙ (*DIOSPYROS VIRGINIANA* L.)

Черкашина А.В., Митрофанова О.В., Казас А.Н.

Хурма виргинская (*Diospyros virginiana* L.) является ценной плодовой, декоративной и лекарственной культурой [1].

Среди известных видов хурмы, произрастающих на ЮБК *(Diospyros kaki* Thunb., *Diospyros lotus* L., *Diospyros virginiana* L.*)*, именно хурма виргинская *(D.virginiana* L.*)* представляет особую ценность для межвидовой гибридизации. Она характеризуется большей зимостойкостью по сравнению с хурмой восточной *(D.kaki* Thunb*)*. Однако плоды хурмы виргинской значительно мельче, чем у хурмы восточной [2].

Создание новых зимостойких и высокоурожайных сортов и гибридов хурмы проводится в Никитском ботаническом саду – Национальном научном центре. Однако селекционная работа по получению таких сортов связана со значительными трудностями, так как семян образуется мало и они характеризуются низкой всхожестью.

Наиболее перспективным направлением повышения всхожести семян, получения жизнеспособных растений и генетического разнообразия является применение биотехнологических методов. Этими методами в НБС-ННЦ был получен новый зимостойкий сорт Россиянка [3, 4].

В настоящее время получение растений с использованием культуры органов и тканей *in vitro* имеет огромное значение в селекционно-генетических исследованиях, позволяет решать вопросы преодоления несовместимости при межвидовых и межродовых скрещиваниях [5].

Материалы и методы

Объектами исследования служили развитые и недоразвитые зиготические зародыши хурмы виргинской *(D. virginiana* L.*)* и проростки, полученные в процессе культивирования *in vitro* зародышей. Для получения изолированных зародышей в культуре *in vitro* плоды хурмы сорта Виргинская 213 погружали в 96%-ный этиловый спирт и обжигали в пламени спиртовки. Зародыши извлекали из семян в стерильных условиях и помещали шпателем на среду Монье [6].

Культуральные сосуды с зародышами содержали в условиях низких положительных температур (4±1°С) и отсутствия освещения в течение 14 суток. Затем их переносили в климатическую камеру с заданным режимом: температурой 24±1°С, интенсивностью освещения 2 – 3 клк и 16- часовым фотопериодом.

В двухмесячном возрасте проростки извлекали, отсекали верхушки побегов и помещали на питательные среды МС [7] и B_5 [8]. В питательные среды вносили вещества цитокининового (БАП, зеатин, 2ip) и ауксинового (ИМК) типа действия.

Результаты и обсуждение

На среду Монье были помещены изолированные зародыши размером 5-7 мм, светлоокрашенные. После воздействия низких положительных температур зародыши изменяли окраску. На их поверхности и в питательной среде образовались зоны с черно-фиолетовой окраской (58%), светло-бурые (42%). Спустя 3 недели после введения зародышей в культуру *in vitro* они начинали увеличиваться в размерах. Из 62 эксплантов 6 почернели и погибли (9,6%).

Через 5-6 недель сформировались ярко-зеленые семядоли и главный корень, имеющий темно-коричневую окраску (рис. 1).

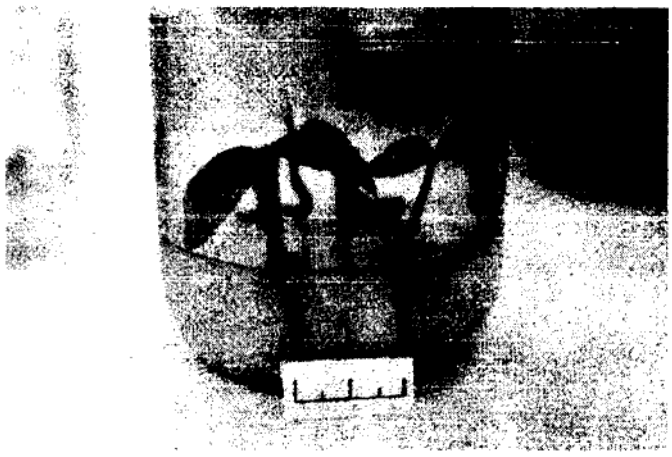


Рис. 1. Типичные проростки хурмы сорта Виргинская 213 на среде Монье

В процессе развития проростков (в возрасте 10 недель) наблюдали нормальное развитие побегов (18-20 мм), 3 – 4-х листьев, главного и боковых корней (41%). Однако у 11% проростков отсутствовала точка роста (рис. 2), листья не развивались. В этом случае отмечали образование на корнях корневых волосков. 11% растений имели антоциановое окрашивание побега.

При дальнейшем культивировании проростков со сформированной точкой роста (как типичных, так и с окрашенным и изогнутым побегом) из них были получены нормально развитые растения. Наряду с этим проростки без точки роста погибали.

Полученные проростки черенковали и помещали на питательные среды МС и B_5, дополненные различными цитокининами (табл. 1).

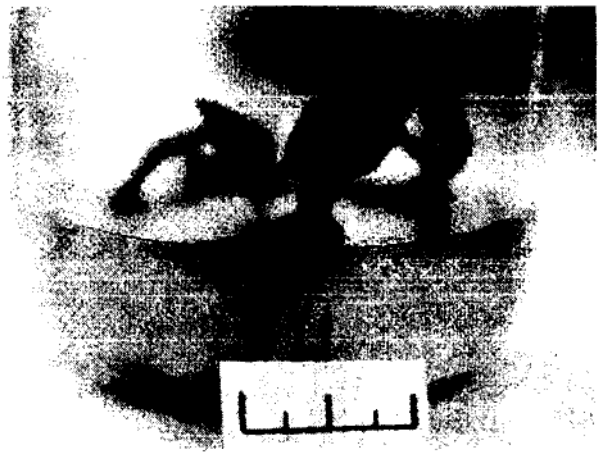


Рис. 2. Проростки хурмы сорта Виргинская 213 с погибшей точкой роста

Таблица 1

Развитие микропобегов хурмы виргинской in vitro *на питательных средах МС и B_5 с различными цитокининами*

Концентрация цитокининов, мг/л	Средняя длина микропобегов, мм	
	на среде МС	на среде B_5
Контроль (0)	0	0
2 ip		
1,0	0	0
5,0	7,2±1,2	10,3±0,9
БАП		
0,5	10,5±1,1	11,3±5,0
1,0	11,4±2,5	12,3±3,7
Зеатин		
1,0	16,0±1,5	15,6±3,8

Так, в процессе культивирования на питательной среде без цитокининов регенерацию микропобегов не наблюдали. Низкие концентрации 2ip не способствовали развитию эксплантов. Присутствие в среде 2ip в концентрации 5 мг/л вызывало рост микрочеренков и микропобегов, а также образование листьев. Было отмечено, что добавление в питательные среды БАП в концентрации 1 мг/л индуцировало формирование розетки из 3 – 4-х зеленых почек в среднем на 1 растение.

Оптимальной оказалась питательная среда МС, содержащая зеатин в концентрации 1 мг/л, на которой микропобеги достигали максимальной длины (16,0±7,5 мм) (рис. 3).

Рис. 3. Микропобеги хурмы сорта Виргинская 213 на среде МС с зеатином

Таким образом, в условиях *in vitro* из зиготических зародышей нами было выращено 53 проростка хурмы сорта Виргинская 213 и установлено, что для активной регенерации микропобегов необходимо присутствие в питательной среде зеатина в концентрации 1 мг/л.

Список литературы

1. Деревянко Н.В. Перспективы культуры хурмы виргинской *(Diospyros virginiana* L.*)* в условиях Нижнего Приднепровья // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1998. – Вып. 80. – С. 80 – 84.
2. Казас А.Н.,Белич А.А. Селекция хурмы // Интенсификация селекции плодовых культур. Сб. науч. трудов / Никит. ботан. сада. – 1999. – Т. 118. – С. 179 – 189.
3. Здруйковская-Рихтер А.И. Культура изолированных зародышей и некоторые другие приемы выращивания растений *in vitro*. – М., 1974. – 60 с.
4. Здруйковская-Рихтер А.И. Культура *in vitro* зародышей хурмы от межвидовой гибридизации // Бюл. Главного ботан. сада. – 1981. – Вып. 121. – С. 84 – 86.
5. Митрофанова И.В. Микроклональное размножение субтропических и тропических плодовых культур (обзор литературы) // Биотехнологические исследования садовых и других ценных многолетних культур. Сб. науч. трудов / Никит. ботан. сад. – 1997. – Т. 119. – С. 63 – 95.
6. Monnier M. Croissance et developpement des embryons globulaires de *Capsella Bursa-pastoris* cultives *in vitro* dans un milieu a la base dune nouvelle solution minerale // Bull. Soc. Bot. France. Memoires, Coll. Morphologie. – 1973. – P. 179 – 194.
7. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // Physiol. Plant. – 1962. – V. 15. – N 3. – P. 473 – 497.
8. Gamborg O.L., Eveligh D.E. Culture methods and delection of glucanases in cultures of w heat and barley // Can. Y. Biochem. – 1968. – V. 46. – N 5. – P . 417 – 421.

Поступила в редакцию 11.03.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 202-207.

УДК 612.82.015.13:577.2

АКТИВНОСТЬ КАТЕПСИНА В В ОПУХОЛЕВОЙ ТКАНИ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ ЖЕНЩИН

Чернадчук С.С., Вовчук И.Л.

Установлен оптимум pH катепсина В в образцах карциномы эндометрия – 6,0, в опухолях молочной железы – 5,5. Обнаружена обратнопропорциональная зависимость между степенью дифференциации злокачественных клеток эндометрия и активностью данного фермента и увеличение активности катепсина В при развитии в молочной железе пролиферативной формы фиброзно-кистозной болезни.

Ключевые слова: катепсин В, молочная железа, эндометрий.

Низкий уровень диагностики опухолей репродуктивных органов женщин приводит как к увеличению заболеваемости злокачественными новообразованиями и к высокой смертности, которая занимает лидирующие положение в статистике злокачественных новообразований органов [1].

Средний показатель заболеваемости раком тела матки по Украине составляет 23, 0 случая на 100 тыс. женщин [2]. По данным Статистического управления Украины в структуре онкоболезней рак эндометрия составляет 6,7%, а среди злокачественных опухолей малого таза занимает первое место [3]. За последние 10 лет заболеваемость раком молочной железы увеличилась почти в 2 раза, что составляет сегодня 51,3 случая на 100 тыс населения [4].

Характерным признаком злокачественности опухолей является их способность к образованию метастатических узлов в других тканях. Определяющим процессом при этом является лизис внеклеточного матрикса, осуществляемый протеолитическими ферментами [5;6].

Поскольку протеолитический потенциал клеток в значительной степени определяется лизосомальным аппаратом, исследование этих эндопептидаз представляет немалый интерес.

Протеолитические ферменты играют особую роль в жизнедеятельности человека и животных. Они принимают участие не только в обмене молекул белков, деградации аномальных белков, пополнении аминокислотного пула клеток, но и в регуляторных процессах - активации проферментов, прогормонов, пролиферации и трансформации клеток [7;8], в морфогенезе, межклеточных взаимодействиях, миграции клеток, патогенности вирусов, оплодотворении, обмене соединительной ткани и др. [9].

В норме существует динамическое равновесие между протеолитическими ферментами и их ингибиторами, которое нарушается при различных патологических состояниях, одним из которых является процесс опухолеобразования [10].

На активность ряда протеиназ, обладающих чувствительностью к изменениям pH, могут оказывать влияние различия в pH разных участков тканевого микроокружения [11].

В процессе пролиферации и инвазии участвует 4 класса протеолитических ферментов: сериновые, аспартильные, металлопротеиназы и цистеиновые [9]. Наиболее изученными являются представители первых трех классов, функция которых заключается в деградации белков внеклеточного матрикса. Роль цистеиновых протеиназ в процессах канцерогенеза до настоящего времени остается малоисследованной.

Цистеиновые лизосомальные протеиназы (катепсины B, H, L, S) весьма похожи на папаин - мономерную протеиназу с молекулярной массой около 25 кДа. Возможно, что они эволюционно образовались путем мутации общего гена. В этих ферментах присутствуют остатки высококонсервативного цистеина (цис-25 в папаине), а также необходимого для активности - гистидина (гис - 159 в папаине) [12].

Некоторые авторы считают, что при злокачественном росте активируются не все протеиназы, а только некоторые, например катепсин B, специфичный для многих локализаций рака [13]. Так, например, в сыворотке крови у больных женщин с диагнозом рак шейки матки и влагалища, активность катепсина B оказалось в 45 раз выше, чем у здоровых женщин [14]. Однако его физиологическое значение до конца не выяснено.

В связи с этим цель настоящего исследования состояла в изучении активности цистеиновой протеиназы - катепсина B в опухолевой ткани репродуктивных органов женщин.

Материал и методы исследования

Исследования проводили с образцами резецированной опухолевой ткани репродуктивных органов женщин, не получавших до операции медикаментозного лечения. В супернатанте определяли активность катепсина B (по гидролизу синтетического субстрата – n-бензоил-p-нитроанилида (БАПНА), по методу Erlangera et al.) и содержание белка по методу Лоури [15;16]. В связи с тем, что методика была апробирована не на коммерческом препарате катепсина B (или папаине), а на crude экстракте мы подавляли активность других протеиназ с помощью синтетических и природных ингибиторов. Для подавления сериновых протеиназ использовали ингибитор Кунитца, выделенный из сои; для подавления металлопротеиназ —ЭДТА; для восстановления дисульфидных связей в молекулах катепсина B - дитиотреитол (ДТТ). Активность фермента выражали в условных единицах за 4 часа инкубации при 37°C при 382,5 нм на 1 мг белка. Результаты были обработаны с применением t-критерия Стьюдента.

Результаты и их обсуждение

На первом этапе наших исследований мы разработали оригинальную методику определения активности катепсина В в образцах карциномы различных репродуктивных органов женщин. В результате проведенных исследований нами было установлено (рис.1), что оптимум pH данного фермента, за исключением рака молочной железы, находится при pH 6,0, что совпадает с результатами других исследователей [17]. Для образцов молочной железы данное значение находится при pH 5,5, что может быть объяснено тканевой специфичностью данного объекта исследований.

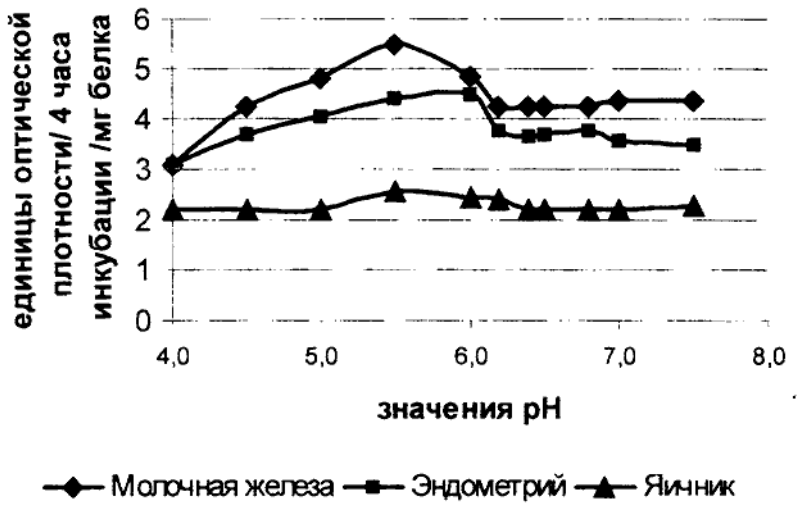


Рис. 1. Активность катепсина В при различных значениях pH

Исследование активности катепсина В в опухолевой ткани молочной железы (рис.2) показало, что наибольшая активность данного фермента определяется в образцах интенсивнопролиферирующих опухолей. Так, активность катепсина В была в 2,5 раза выше в образцах пролиферирующей фиброзно-кистозной опухоли по сравнению с непролиферирующей формой, что свидетельствует об участии данного фермента в обеспечении гиперпластических процессов.

По мнению некоторых авторов, пролиферирующая форма фиброзно-кистозной болезни является переходной формой между доброкачественными и злокачественными опухолями [18]. В пользу этого предположения свидетельствует тот факт, что активность катепсина В остается такой же высокой при 0 стадии развития рака молочной железы (cancer in situ). Дальнейшее развитие злокачественной опухоли характеризуется снижением активности катепсина В 2-3 раза, по сравнению с переходными формами рака молочной железы и постепенным увеличением активности

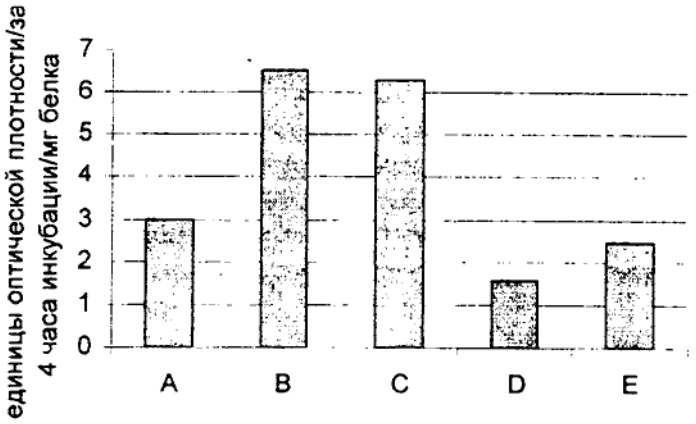


Рис.2. Активность катепсина В в ткани доброкачественных и злокачественных опухолей молочной железы (n=10)

A - фиброзно-кистозная болезнь (не пролиферирующая форма)
B - фиброзно-кистозная болезнь (пролиферирующая форма)
C - cancer in situ (0 стадия)
D - cancer (I-II стадия)
E - cancer (II-III стадия)

фермента на II-III стадии развития опухоли.

Аналогичная тенденция была нами обнаружена при исследовании активности катепсина В в образцах аденокарциномы эндометрия (рис.3). Максимальная

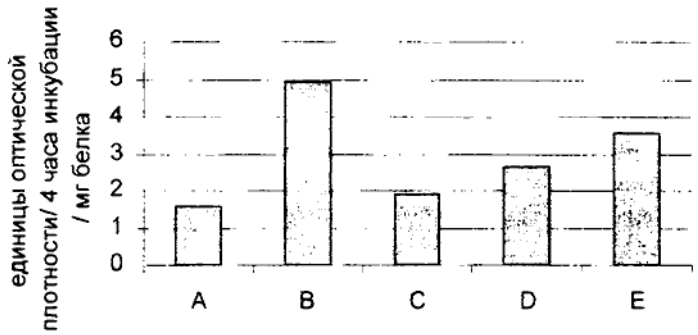


Рис. 3. Активность катепсин-В подобных протеиназ в ткани аденокарциномы эндометрия при различной степени дифференциации опухолевых клеток (n= 10)

A- гиперплазия
B- аденоматоз (cancer in sity)
C- высокодифференцированная аденокарцинома
D- умереннодифференцированная аденокарцинома
E- низкодифференцированная аденокарцинома

активность данного фермента (в 2 – 3 раза превышающая значения катепсина В при других стадиях развития опухоли) была обнаружена в образцах при аденоматозе, который по мнению многих авторов является 0 стадией развития злокачественной опухоли или, cancer in situ [18]. Нами была также обнаружена обратнопропорциональная зависимость между степенью дифференциации опухоли и активностью данного фермента в тканях аденокарциномы эндометрия (рис.3) По мере снижения степени дифференциации активность фермента значительно повышается, но ее уровень активности остается ниже, чем при интенсивном пролиферативном процессе.

Выводы

Полученные нами результаты свидетельствуют о значительной роли катепсина В в процессах неотрансформации, особенно на этапах пролиферации и метастазирования, и могут иметь диагностическое и прогностическое значение для профилактики и лечения злокачественных новообразований.

Список литературы

1. Cancer incedence in five cjntinents // International Agency for Rsearch on Cancer. – Lyon. – 1982. – P. 112.
2. Федоренко З.П., Тобілевич В.П., Міщенко А.Н., Гулак Л.О. // Розповсюдженість новоутворень у популяції України в 1991 – 1996 р. Епідеміологія та організаційні аспекти проблеми. – Київ, 1997. – С. 35 – 40.
3. Злоякісні новоутворення в Україні 1993-1994 р. р. - Київ. - 1999. - С. 15 17.
4. Тарутинов В.И. Рак молочной железы // Лікування та діагностика. 1998. – № 2. - С. 22.
5. Синицын И.Ф., Колесников Ю.Н., Тоскин К.Д. Активность панкреатических ферментов в крови и моче при опухолях различных локализаций // Вопросы онкологии. 1978. - № 10. - С 46 – 49.
6. Сологуб Л.І., Пашковська І.С., Антоняк Г.Л. Протеази клітин та їх функції. - Київ: Наукова думка. - 1992. - 195 с.
7. Веремеенко К.Н., Кизим А.И. О наличии двух ингибиторов трипсина в сыворотке крови человека // Биохимия. - 1964. - 29, вып.1. - С.132 – 137.
8. Палладин А.В., Белик Я.В., Полякова Н.М. Белки головного мозга и их обмен. - Киев: Наукова думка. - 1972. - 316 с.
9. De Clerk Y.A., Jemren S. Protease inhibitors: role and potential therapeutic use in human cancer // Eur. J. Cancer. - 1994. - 30 A. N 14. – P.2170 – 2180.
10. Веремеенко К.Н. Протеолитические ферменты и их ингибиторы. Новые области применения в клинике // Врачебное дело. - 1994. № 1. - С. 8-13.
11. Sordat B., Piffaretti J., Weiss L. // Invasion Metastasis. - 1990. - Vol. 10. - P.178 – 192.
12. Веремеенко К.Н., Заболотный Д.И., Кизим А.И. Роль протеолиза в инвазии и метастазировании злокачественных опухолей // Журн. АМН Украины. – Т.8. – №2. – С. 217 – 237.
13. Sloane B., Rozhin J., Hatfield J., Crissman G., Honn K. Plasma membrane asscited cysteine proteinases in human and animal tumors // Expll. Biol. – 1987. – Vol.55. – N4. – P. 209 – 224.

14. Pietras R.I., Szego C., Momgan C.E., Seeler B.I., Burtnett M. Elevated serum cathepsin B-like activity in women with neoplastic disease // Gynecol. Oncol. – 1979. – Vol. 7 – P. 1 – 20.
15. Erlanger B. et all. The preparation endopeptidases of two new chromogenic substrates of trypsin // Arch. Biochtm. Biopfys. – 1961. – №95. – P. 271 – 278.
16. Lowry O.H. et all. Protein measurement with the Folin phenol reagent // J. Biol. Chem. – 1951. – Vol. 193. – P. 265 – 275.
17. Черная В.И., Рева А.Д. Активность катепсина Н в мозге и опухолях мозга человека // Укр. биох. журн. – 1989. – Т.61. – №5. – С. 47 –50.
18. Трапезников Н.Н., Побудная И.В. Справочник по онкологии. - М.: Каппа, 1996. – С. 376 –389.

Поступила в редакцию 19.03.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 208-214.

УДК: 577.35.537, 612.822.3

ОЦЕНКА ЭФФЕКТОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ С ПОМОЩЬЮ РЕГИСТРАЦИИ БИОПОТЕНЦИАЛОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

Черный С.В., Чуян Е.Н.,. Пономарева В.П, Павленко В.Б.

Введение

В настоящее время доказана высокая биологическая активностью электромагнитного излучения (ЭМИ) крайне высокой частоты (КВЧ) [1]. Показано, что под влиянием этого фактора изменяется функциональное состояние многих физиологических систем. Наиболее чувствительной к изменению ЭМИ является нервная система. Многочисленные литературные данные свидетельствуют о выраженном влиянии ЭМИ КВЧ и на центральную нервную систему. Так, в частности, обнаружены изменения биоэлектрической активности неокортекса, проявляющиеся в синхронизации электроэнцефалограммы (ЭЭГ) и в нормализации функционального состояния головного мозга [2].

Известно, что ЭЭГ-исследования, в частности, анализ таких частотных составляющих ЭЭГ, как тета-, альфа-, бета-1- и бета-2-ритмов, позволяют определить динамику функционального состояния головного мозга. Кроме того, анализ вызванных ЭЭГ-потенциалов, таких как условная негативная волна и потенциал Р300 (так называемых связанных с событием потенциалов – ССП), позволяет определить пластичность нервной системы, уровень подготовки к действию и т.д.

Таким образом, регистрация показателей биоэлектрической активности коры мозга человека, в частности ЭЭГ и ССП, является перспективным и информативным методом изучения реакций центральной нервной системы в ответ на внешние воздействия.

Задачей настоящего исследования явилось сопоставление характеристик ЭЭГ и ССП при воздействии ЭМИ КВЧ-диапазона.

Материалы и методы

В исследовании принимали участие 20 человек в возрасте от 18 до 21 года, обоего пола, правши. Экспериментальная и контрольная группы состояли из 10 человек. Отведение и анализ ЭЭГ и ССП осуществлялись с помощью автоматизированного комплекса, состоящего из электроэнцефалографа EEG-16S и компьютера IBM PC. Частотные характеристики каналов электроэнцефалографа для записи ЭЭГ составляли

0.3 с –70 Гц, для записи ССП – 10 с – 30 Гц.

Биопотенциалы отводили монополярно, в точках С3 и С4 по системе "10-20". Индифферентным электродом служили объединенные датчики над сосцевидными отростками черепа. Во время регистрации параметров испытуемые находились в удобном кресле в затемненной экранированной камере. Регистрацию ЭЭГ и ССП производили дважды с перерывом в 10 дней, в течение которых на испытуемых экспериментальной группы оказывалось воздействие КВЧ-излучением ежедневно по 30 минут на область грудины с помощью генераторов "Луч. КВЧ-01", разработанных в Институте технической механики НАНУ (г. Днепропетровск) с длиной волны 7,1 мм, плотностью потока мощности 0,1 мВт/см^2.

Эксперимент состоял из нескольких частей. Производили запись фоновой ЭЭГ при открытых и закрытых глазах, при решении арифметической и пространственной задачи (рис.1).

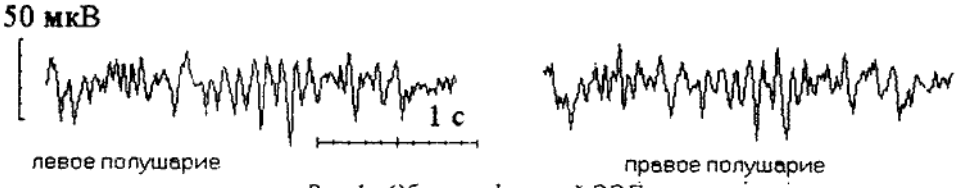


Рис 1. Образец фоновой ЭЭГ.

В настоящей работе оценивали следующие показатели ЭЭГ: нормированная мощность тета-, альфа-, бета-1-,бета-2-ритма, коэффициент межполушарной асимметрии в диапазоне альфа - ритма, определяемый по формуле П-Л / П+Л х 100%, где П и Л – мощность альфа-ритма соответственно в правом и левом полушарии; коэффициент реактивности альфа-ритма при открывании глаз, который определяли как отношение мощности альфа-ритма при закрытых и открытых глазах. В течение одного опыта записывали 40 спектров ЭЭГ левого и правого полушария, в каждом опыте фиксировалось 20 спектров ЭЭГ при закрытых глазах, и 20 спектров ЭЭГ либо при открытых глазах, либо в ситуации решения арифметической или пространственной задачи. Каждый спектр отражал отрезок ЭЭГ длительностью 5,12 с (рис. 2).

Производили регистрацию когнитивных ССП в двухстимульной парадигме определения скорости сенсомоторной реакции с предупреждением. Испытуемый должен был как можно быстрее нажимать на кнопку в ответ на второй в паре звуковой сигнал. Временной отрезок между предупредительным и императивным стимулом был фиксирован и равен 2000 мсек. Скорость сенсомоторной реакции оценивалась при соотнесении с эталоном, равным 180 мсек. Императивный сигнал подавался в случайной последовательности в 50% случаев. В каждой серии было сделано 30 накоплений записи.

В этой ситуации, в промежутке между предупредительным и императивным стимулами, развивается условная негативная волна (УНВ), после сигнала обратной

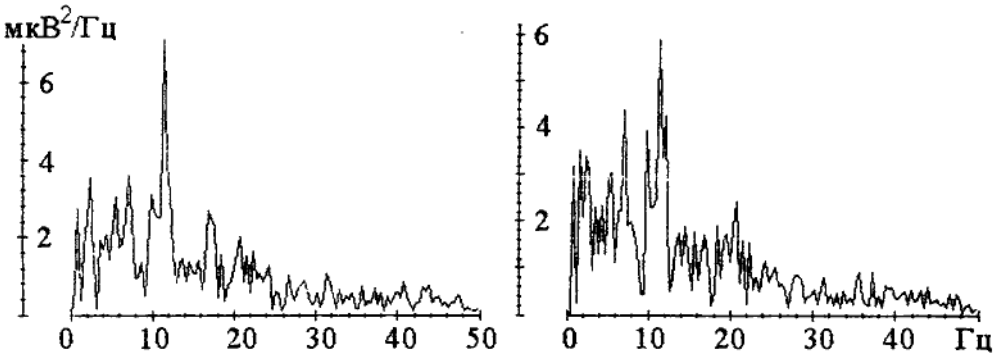


Рис.2. Образец спектра ЭЭГ.

связи, информирующего испытуемого о быстроте его реакции, выявляется потенциал Р300. Анализировали следующие показатели ССП: два компонента условно-негативной волны (первый компонент - в промежутке 400-1600 мс, второй – в промежутке 1600 – 2000 мс после предъявления предупредительного сигнала), амплитуду и латентный период потенциала Р300, а также скорость простой сенсомоторной реакции (рис. 3).

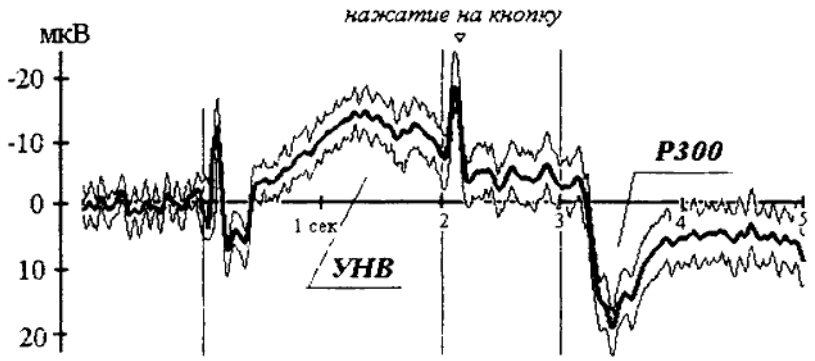


Рис.3. Общий вид связанного с событием потенциала.

Кроме того, испытуемые обеих групп дважды (в начале и конце эксперимента) заполняли стандартный бланк методики самооценки Дембо-Рубинштейн. Каждый бланк включал 5 шкал, представляющих собой вертикальные линии длиной 10 см с отметкой середины шкалы. Верхний и нижний полюса шкалы имели противоположный смысл (соответственно счастье – несчастье, ум – глупость, простой – сложный характер, здоровье-болезнь, расслабленность-напряженность). Испытуемым предлагалось соотнести данные характеристики с собой и дать им оценку, отметив чертой на каждой шкале, ориентируясь при этом на середину шкалы как на средний показатель. Таким образом, давалась количественная самооценка качественным переменным. После этого от нижнего полюса шкалы, имеющего отрицательные

характеристики, измерялась в сантиметрах высота до линии, поставленной испытуемым. Полученное число являлось отражением данной характеристики.

Результаты и обсуждение

Для выявления различий между выборками использовали критерий Вилкоксона, для выявления связей между параметрами ССП, ЭЭГ и результатами психологического тестирования – рассчитывали коэффициент ранговой корреляции по Спирмену.

Таблица 1.

Динамика психофизиологических показателей в группах (различия между показателями исходной и заключительной регистрации).

Параметры	экспериментальная выборка	контрольная выборка
Снижение времени простой сенсомоторной реакции (мс)	27,5*	22,8
Увеличение амплитуды первого компонента УНВ в правом полушарии (мкВ)	-3,17	-4,47**
Снижение латентного периода потенциала Р300 в правом полушарии (мс)	31,7**	29,3
Снижение мощности альфа-ритма в левом полушарии при решении арифметической задачи (мкВ2/Гц)	0,05**	0,23

*– $p<0.01$ **- $p<0.05$ (по критерию Вилкоксона).

Как видно из таблицы 1, после воздействия ЭМИ КВЧ у испытуемых экспериментальной группы значимо снизилось время простой сенсомоторной реакции по сравнению с испытуемыми контрольной группы, что можно объяснить большей пластичностью нейронных связей, усилением произвольного внимания в рамках задачи [3].

Значимое увеличение амплитуды первого компонента УНВ в правом полушарии у испытуемых контрольной группы говорит о чрезмерной концентрации на типе сигнала, когда на оценку типа сигнала тратится больший отрезок времени. Литературные данные говорят о том, что в рамках подобной задачи амплитуда УНВ по мере выработки навыка должна снижаться. При этом обработка сигналов происходит быстрее и эффективнее [4].

Снижение латентного периода потенциала Р300 [5] в правом полушарии у испытуемых экспериментальной группы говорит о ускорении восприятии сигнала обратной связи и углубленной переработке информации об успешности действия. Как известно, правое полушарие первым производит обработку информации [6], и, таким образом, оптимизируется когнитивная обработка информации в левом полушарии.

Снижение мощности альфа-ритма в левом полушарии при решении арифметической задачи по сравнению с фоном (т. е. более выраженная реакция десинхронизации) у испытуемых экспериментальной группы говорит о большей вовлеченности полушарий в процесс решения специфической задачи. Правое полушарие быстрее обрабатывает информацию, связанную с восприятием целого образа, в то время как левое полушарие ориентировано на аналитические процессы [7].

Как следует из таблицы 2, в экспериментальной выборке видны изменения

Таблица 2.

Коэффициенты корреляции спектральной мощности ритмов ЭЭГ, параметров ССП с результатами теста самооценки Дембо-Рубинштейн (итоговая серия).

Параметры	$К_{корр.}$, вероятность (экспериментальная группа)	$К_{корр.}$, вероятность (контрольная группа)
УНВ, второй компонент, правое полушарие – бета-1 ритм, левое полушарие	0,98 (0,0003)	0,08 (0,87)
Результаты по шкале «характер» - мощность бета-1 ритма в левом и правом полушариях, запись фоновой активности	-0,31 (0,34)	0,94 (0,004)
Результаты по шкале «напряженность» – время реакции	0,66 (0,03)	-0,73 (0,09)
Результаты по шкале «напряженность» – УНВ, второй компонент, правое полушарие	0,21 (0,55)	-0,84 (0,03)

мозговой активности, что являет собой большую адаптивность испытуемых после воздействия ЭМИ КВЧ. Таким образом, можно сделать вывод о том, что в результате воздействия ЭМИ КВЧ произошли определенные перестройки внутримозговых связей.

Положительная связь мощности бета - 1 ритма в левом и правом полушариях, а также результатов по шкале “характер” у испытуемых контрольной группы (Рис. 4) говорит о состоянии неопределенности, неустойчивой самооценки у испытуемых

контрольной группы. Кроме того, принято связывать усиление бета-активности в правом полушарии на фоновой ЭЭГ покоя с состоянием тревожности [8]. У испытуемых экспериментальной группы после воздействия ЭМИ КВЧ подобные зависимости не выявлены.

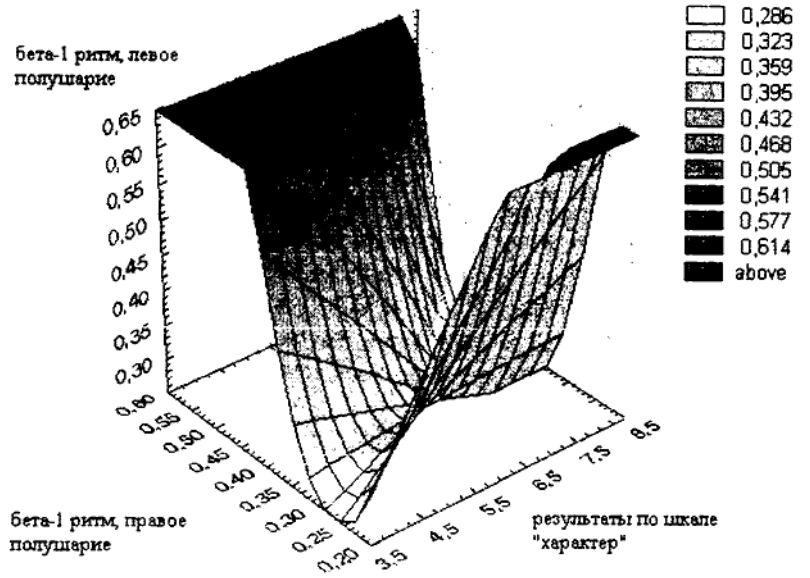


Рис. 4. График зависимости бета-1 ритма в левом и правом полушариях, а также результатов по шкале "характер".

Выводы

1.Результаты исследования паттернов ритмической и вызванной мозговой активности позволяют оценить воздействие ЭМИ КВЧ на центральную нервную систему как позитивное.

2.ЭМИ КВЧ вызывает изменения психофизиологических характеристик, что выражается, в частности, в снижении времени простой сенсомоторной реакции.

3.В результате воздействия ЭМИ КВЧ возникают специфические изменения параметров ЭЭГ, которые соответствуют спокойному, уравновешенному состоянию человека.

Список литературы

1. Туманянц Е.Н., Чуян Е.Н., Хомякова О.В. Изменение некоторых психофизиологических функций под влиянием мм-терапии у лиц с различными индивидуальными особенностями организма// Космическая экология и ноосфера: Сб. докл. Крымского международного семинара. -- Партенит, Крым, 1997.
2. Тимошенко Ю.П., Шурда Г.Г., Черепнев А.С. К вопросу о формировании оценки времени у операторов// Сборник докладов 10 Российского симпозиума с международным участием "Миллиметровые волны в биологии и медицине" –М.: МТА КВЧ –1995. –с.172 –173
3. John Polich. EEG and ERP assesment of normal aging// Electroencephalography and clinical Neurophysiology –1997. --v.104. – p. 244 –256
4. Рутман Э.М. Вызванные потенциалы в психологии и психофизиологии// М., "Наука", 1979. –216 с.
5. Polich, J. P300 in clinical applications. Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications and Related Fields, 4"' Ed.// 1999, p. 1073-1091.
6. Янсон В.Н., Крауклис А.А. Психофизиология функциональной асимметрии мозга человека // Известия Академии Наук Латвийской ССР. –1982. – №1 (414). – с. 100 – 114.
7. Болдырева Г.Н., Жаворонкова Л.А. Характеристика межполушарных взаимоотношений ЭЭГ в оценке функционального состояния мозга человека //Ж. ВНД. –1989. –39. – №2. – с. 215 220.
8. Carter W., Johnson M., Borcovec T. Worry: an electrocortical analysis// Adv. Behav. Res. And Ther. – 1986. --v.8. – No. 4. –p.193 –204.

Поступила в редакцию 14.04.2003 г.

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 215-222.

УДК 612.014.46:615.214:547

ЭФФЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ГЛИКОПЕПТИДОВ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ НЕЙРОНОВ МОЛЛЮСКА HELIX ALBESCENS ROSSM

Раваева М.Ю., Коренюк И.И., Гамма Т.В., Курьянов В.О., Чупахина Т.А

Введение

В настоящее время синтезируется большое количество веществ, в состав которых входят аминокислоты, обладающие медиаторными свойствами, и естественно, что внимание исследователей направлено на изучение механизмов действия таких соединений на нервную систему [12]. Поскольку на нейронах моллюсков разных видов показано наличие рецепторов глутаминовой кислоты [4], глицина и др. биологически активных веществ [14], то нейроны моллюска являются приемлемой моделью [10] для исследований нейротропного действия соединений, содержащих медиаторные аминокислоты. Целью настоящего исследования было изучение эффектов воздействия на электрическую активность идентифицированных нейронов новых синтезированных соединений класса гликопептидов, в состав которых входят такие аминокислоты как глицин и глутаминовая кислота.

Методика

Эксперименты были проведены по общепринятой методике внутриклеточного отведения биопотенциалов [15] на 35 нейронах ППа1, 47 - ППа2 и 33 - ППа7. Анализу были подвергнуты следующие параметры потенциалов нейронов: уровень мембранного потенциала (МП), критический уровень деполяризации (КУД), частота генерации импульсов (ЧГИ), амплитуда потенциала действия (ПД), длительность его фаз деполяризации и реполяризации, амплитуда и длительность следовой гиперполяризации (СГ). Изучалось действие следующих производных: 1,2:3,4-ди-О-изопропилиден-αа-D-галактопиранозилуроновая кислота - 1 (молекулярная масса - 274), N-(1,2:3,4-ди-0-изопропилиден-α-D-галактопирануроноил)-глицил-D,L-глутаминовая кислота - 2 (молекулярная масса - 461), N-[N-(1,2:3,4-ди-0-изопропилиден-α-D-галактопирануроноил)-глицил-глицин - 3 (молекулярная масса 523) [9] на вышеуказанные параметры электрической активности нейронов. Эксперименты проводились по схеме: фон, аппликация и экспозиция соединения во внеклеточной среде в течение 10 мин, отмывание 20 мин. Полученные данные обработаны с помощью пакета “Statistica 5.0” ($p<0,05$).

Результаты

Эффекты воздействия 1,2:3,4-ди-О-изопропилиден- а-D-галактопиранозилуроновой кислоты (1). В отдельной серии экспериментов мы исследовали влияние этого моносахарида, являющегося химической основой используемых в наших экспериментах гликопептидов. Пороговая концентрация 1 для нейрона ППа2 составляла 10^{-6} М, а для нейронов ППа1 и ППа7 – 10^{-5} М.

В концентрации 10^{-5} М 1 у нейронов ППа2 вызывала незначительное увеличение ЧГИ и их амплитуды (на 4±1,3 мВ), а параметры МП, КУД, длительности ПД и СГ существенно не изменялись. При отмывании у 67 % этих нейронов происходило снижение ЧГИ в 3 –4 раза и амплитуды ПД на 10±2 мВ, а в 33 % случаев уже через 1 – 2 мин наблюдалось полное прекращение импульсации, однако в течение 10 – 15 мин отмывания у всех нейронов ППа2 исходные параметры ЧГИ и амплитуда ПД восстанавливались. У нейронов ППа1 и ППа7 не наблюдалось существенных изменений исследуемых параметров, т.е. они оказались менее чувствительны к действию 1 в концентрации 10^{-5}.

При увеличении концентрации до 10^{-4} М у всех нейронов наблюдалось волнообразное изменение паттерна ЧГИ с периодическим снижением и повышением импульсации. После аппликации МП в течение 30 с смещался в сторону гиперполяризации на 4 - 5 мВ, что сопровождалось урежением импульсации в 1,5 – 2 раза (рис. 1 А). Затем МП возвращался к фоновому уровню, и в 1,5 – 2 раза увеличивалась ЧГИ. При этом амплитуда ПД существенно не изменялась, а его продолжительность у всех исследованных нейронов увеличивалась незначительно.

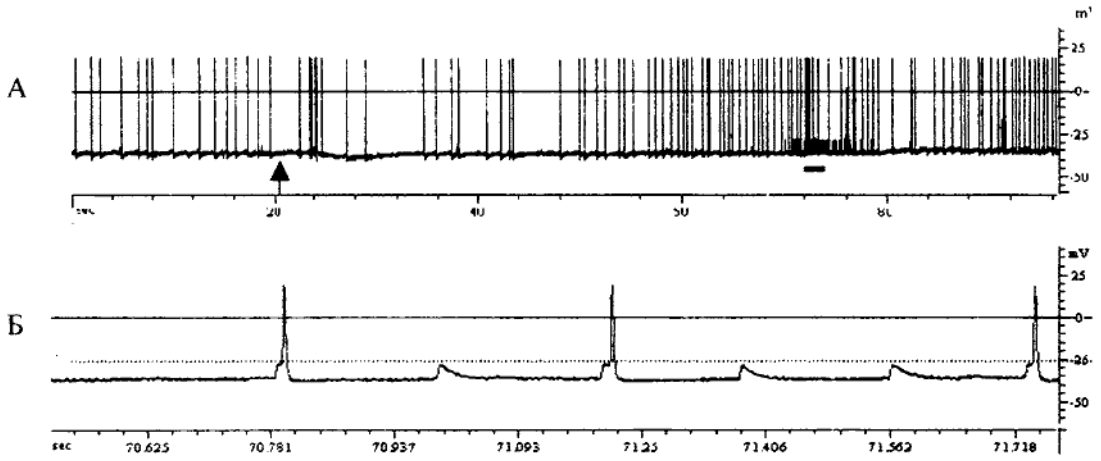


Рис. 1. Влияние соединения 1 в концентрации 10^{-4} на нейрон ППа2.
А – фон и аппликация (стрелкой обозначен момент аппликации), Б - увеличенная во времени часть подчеркнутого фрагмента А, пунктирная линия – уровень амплитуды деполяризационных сдвигов.

Интересно отметить, что через 40 – 60 с экспозиции вещества у некоторых нейронов ППа2 между ПД появлялись не встречаемые в фоне небольшой амплитуды (7 – 10 мВ) деполяризационные потенциалы (рис. 1 Б). Такие деполяризационные сдвиги с крутым передним фронтом предшествовали полноценным ПД на восходящей части. При этом наблюдались НС-СД (начального сегмента - соматодендритные) углубления, которые могут рассматриваться в качестве критерия его антидромной природы. Деполяризационные пики появлялись, когда ЧГИ достигала определенного максимума, после чего происходило снижение ЧГИ и незначительно деполяризовалась мембрана.

После 20 мин отмывания все вышеперечисленные изменения показателей потенциалов возвращались к фоновому уровню и появления деполяризационных сдвигов МП не наблюдалось.

Реакция всех типов исследованных нейронов на действие данного соединения в концентрации 10^{-3} М выражалась в том, что МП смещался на 2 – 3 мВ в сторону гиперполяризации, однако, как и при действии 1, это сопровождалось увеличением в 1,5-2 раза ЧГИ. Причем у нейронов ППа1, генерирующих в фоне пачечную активность, происходило увеличение числа ПД в пачке без существенного изменения межпачечного интервала (рис. 2 А), а у нейронов с нетипичной пачечной активностью происходило увеличение ЧГИ с тенденцией их группирования в пачки и увеличением в них числа ПД (рис. 2 Б). Кроме того, спайк уширялся на 3 – 4 мс за счет увеличения в равной

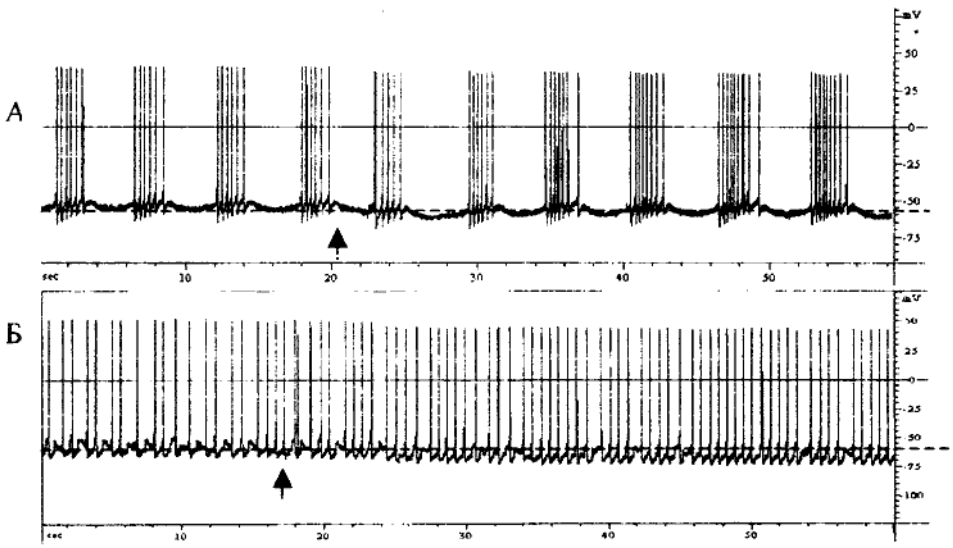


Рис. 2. Влияние соединения 1 **в концентрации 10^{-3} на нейрон ППа1.**
А – нейрон, генерирующий пачечную активность, Б – мономодально работающий нейрон, пунктирная линия – фоновый уровень мембранного потенциала. Стрелкой показан момент аппликации.

мере продолжительности как фазы деполяризации, так и реполяризации. При отмывании у нейронов ППа1 и ППа7 исходные параметры потенциалов восстанавливались через 5 – 10 мин, а у большинства нейронов ППа2 к 10 мин отмывания наблюдалось полное прекращение ЧГИ, причем искусственная деполяризация мембраны не индуцировала генерацию импульсов.

Таким образом, мы можем констатировать, что для нейронов ППа2 данная доза является токсической и нейроны данной популяции обладают более низкой резистентностью по отношению к соединению 1, чем нейроны ППа1 и ППа7.

Эффекты влияния N-(1,2:3,4-ди-0-изопропилиден-?-D-галактопирануроноил)-глицил-D,L-глутаминовой кислоты (соединение *2*). *Пороговая концентрация 2 для трех типов исследованных нейронов составила 10^{-5} М, однако, выраженные эффекты наблюдались при концентрации 2 10^{-4} М. При этом, у всех нейронов МП смещался на 2 – 3 мВ в сторону деполяризации, незначительно повышалась ЧГИ, снижались КУД и амплитуда ПД на 3±1,1 и 6±1,9 мВ соответственно. Длительность фаз деполяризации и реполяризации ПД и амплитуда следовой гиперполяризации увеличивались незначительно. При отмывании по сравнению с фоном амплитуда ПД снижалась на 10±2 мВ, а ЧГИ, длительность ПД и амплитуда СГ к 10 мин отмывания приближались к фоновому уровню.*

При аппликации 2 в концентрации 10^{-3} М по направленности реакции нейроны были разделены на 2 группы. В первую группу были отнесены 9 % исследованных нейронов, типичный пример развития реакции которых приведен на рис. 3. Как видно из рисунка, на первых 2 с экспозиции происходило резкое смещение МП в сторону деполяризации, сопровождающееся пропорциональным снижением амплитуды ПД и увеличением ЧГИ. При снижении МП на 35 45 мВ полностью прекращалась генерация ПД, после чего падение МП до нуля продолжалось 16 – 20 с. После 10-20 мин отмывания исходный уровень МП и активность у этих нейронов восстанавливались.

У 91 % нейронов развитие реакции было иным. При аппликации 2 на фоне деполяризации мембраны на 4 – 6 мВ наблюдалось увеличение ЧГИ в 2 – 3 раза, снижение КУД и амплитуды ПД на 4±1 и 8±2 мВ соответственно. По мере увеличения

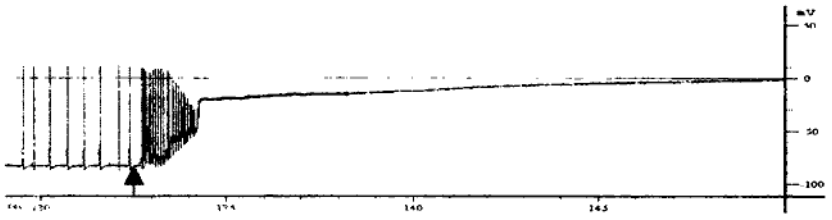


Рис. 3. Эффект воздействия соединения 2 в концентрации 10^{-3} М на электрическую активность нейрона ППа2.
Момент аппликации показан стрелкой

времени экспозиции соединения во внеклеточной среде наблюдалось постепенное уменьшение МП (в целом на 7 – 10 мВ) и амплитуды ПД (в целом на 15 – 40 мВ). Длительность ПД у всех исследованных нейронов увеличивалась на 3-4 мс за счет увеличения в равной мере времени развития фаз как де- так и реполяризации. После отмывания у 27 % нервных клеток разных типов данной выборки происходило снижение частоты и амплитуды ПД, а также регистрировались дендритные ПД. В 64 % препаратов отмечалась гибель нейронов, свидетельством чему служило то, что на толчки входящего тока, подаваемые через 20 мин отмывания, не наблюдалось индуцирования в них генерации ПД.

Эффекты влияния N-[N-(1,2:3,4-ди-0-изопропилиден-?-D-галактопирануроноил)-глицил-глицина (соединение 3). *Пороговая концентрация этого вещества для нейронов ППа1 и ППа7 составляла 10^{-5} М, а для нейрона ППа2 – 10^{-6} М.*

Соединение 3 в концентрации 10^{-5} у нейронов ППа2 вызывало незначительное снижение ЧГИ к 10 мин экспозиции, а остальные показатели значительно не изменялись. При отмывании в течение 20 мин ЧГИ практически возвращалась к фоновым значениям. У нейронов ППа1 и ППа7 наблюдалась только тенденция к увеличению ЧГИ в первые секунды после аппликации. В концентрации 10^{-4} и 10^{-3} у всех исследованных нейронов на первых секундах аппликации 3 наблюдался сдвиг МП в сторону гиперполяризации, причем его глубина и продолжительность у разных типов нейронов варьировала. Так, у нейронов ППа2 происходило увеличение МП на 4±1 мВ (рис. 4), которое продолжалось в течение 10 с, затем МП восстанавливался до исходного уровня. У нейронов ППа1 и ППа7 гиперполяризационный сдвиг был немного глубже – на 6 – 8 мВ, однако через 10 с МП начал постепенно восстанавливаться и к 5 мин экспозиции соединения возвратился к фоновому уровню. Вышеперечисленные изменения МП сопровождались у всех нейронов увеличением ЧГИ в 1,5 – 2,5 раза, а у нейронов ППа1, генерирующих пачечную активность, увеличивалось количество ПД в пачке в 1,5 – 2 раза, а межпачечные интервалы не изменялись. В течение всего времени экспозиции (10 мин) изменения ЧГИ, описанные выше, сохранялись, амплитуда ПД у нейронов ППа1 и ППа7 снижалась на 6±2 мВ, а у нейронов ППа2 – достоверно не изменялась. Длительность фаз де- и реполяризации ПД увеличивалась незначительно (на 2±1,2 мс), а остальные параметры ПД не изменялись.

Рис. 4. Влияние соединения 3 в концентрации 10^{-3} на нейрон ППа2. Стрелкой показан момент аппликации. Калибровка –50 мВ, 10 с

При включения протока раствора Рингера у 55 % нейронов наблюдалось необратимое прекращение импульсации, у остальных нейронов наблюдалась только тенденция к восстановлению импульсной активности, и так же, как у соединения 2, появлялись аксодендритные ПД.

Обсуждение

Полученные в ходе экспериментов данные показали, что соединение 1 оказывало на все исследованные нейроны активирующее влияние, выражающееся в увеличении частоты импульсации, без значительного изменения амплитуды ПД. Одним из возможных механизмов данного стимулирующего эффекта может являться активация работы Na+-K+-насоса. Известно [13], что в нервных клетках брюхоногих моллюсков для энергообеспечения работы Na+-K+-насоса в первую очередь используется энергия гликолиза, и, поскольку данное соединение является моносахаридом, вероятно, что вышеуказанный эффект является результатом увеличения энергетических обменных процессов в клетке.

Относительно влияния соединения 2 можно сказать следующее. Так как данное вещество получено путем введения в структуру диацетонгалактуроновой кислоты 1 дипептидного фрагмента глицил-D,L-глутаминовой кислоты, то можно предположить, что возникающий деполяризационный эффект во многом обусловлен биологической ролью его пептидной части, которая содержит глутаминовую кислоту, относящуюся, как известно [12], к сильным возбуждающим кислотам. Наблюдаемое в ходе экспериментов смещение мембранного потенциала в сторону деполяризации и последующее за этим снижение амплитуды ПД, по-видимому, обусловлено увеличением входа ионов Na^+. Подтверждением нашему предположению могут быть исследования [4] деполяризующего действия глутамата на нейроны Helix, объясняя его увеличением входящего трансмембранного ионного тока.

Действие соединения 3 на активность нейронов было не однозначным. Так, гиперполяризация мембраны, сопровождалась увеличением ЧГИ и снижением амплитуды ПД, что, вероятно, обусловлено действием 3 на различные ионные механизмы. Возможно, что данный эффект определен суммарным действием диацетонгалактуроновой кислоты и действием глицил-глицинового фрагмента. Известно [12], что глицин является тормозным нейромедиатором, и полученный эффект обусловлен тем, что активным фактором действия этого соединения является данный дипептидный фрагмент. Так как известно, что нейроны моллюска имеют рецепторы к ГАМК, то возможны, по-крайней мере, два механизма действия глицина: с одной стороны – воздействие на ГАМК-ергические рецепторы, а с другой – усиление ингибиторных процессов в нервной системе за счет снижения обмена - метаболической деградацией ГАМК или усилением ее высвобождения [12].

Неодинаковые пороговые концентрации соединений для нейронов, а также различная реакция нейронов ППа1 и ППа7 по сравнению с нейронами ППа2 на действие

и последействие (отмывание) соединений указывают на индивидуальную хемочувствительность мембран разных типов нейронов. Различия ответных реакций нейронов моллюска на действие соединений, содержащих пептиды, связывают [6] с наличием белого секрета в клетке который характерен для пептидергических клеток. Из используемых нами в экспериментах 3-х типов клеток, нервная клетка ППа2 всегда лишена белого материала, что, вероятно, и обусловливает разнонаправленность ответов нейронов ППа1 и ППа7 от ответов клетки ППа2. Так же, не исключено, что у нейрона ППа2 больше, чем у нейронов ППа1 и ППа7, чувствительных к соединениям 1 и 3 рецепторов на мембране сомы.

Невосстановление фоновых показателей после отмывания соединений в высоких концентрациях и высокий уровень нейрональной летальности указывают на токсическое действие данных соединений. Вероятно, что данные вещества, проникая в мембрану или образуя комплексы с её компонентами, влияют на структуру мембраны, что в свою очередь изменяет её проницаемость. Такое действие характерно практически для всех препаратов в высоких концентрациях, обладающих нейротропными свойствами [11].

Увеличение продолжительности фаз деполяризации и реполяризации ПД у всех типов нейронов под действием 1, 2 и 3 в концентрациях 10^{-4} и 10^{-3}, вероятно, обусловлено активацией входящего кальциевого тока. Входящий кальциевый ток приводит к уширению спайка и к увеличению рефрактерного периода за счет гиперполяризации клетки, вызванной активацией Са-стимулируемой калиевой проводимости вошедшими в клетку ионами кальция [7].

Появление аксодендритных потенциалов у нейронов ППа2 при действии 1 можно объяснить тем, что данное соединение эффективно облегчает антидромное распространение ПД из аксодендритного локуса его генерации на мембрану сомы. Предположение о присутствии локуса пейсмекерной активности в аксодендритном древе высказывалось и ранее [8]. Появление аксодендритных ПД после отмывания 2 и 3 может говорить о том, что мембрана локуса возникновения ПД оказалась менее чувствительной к действию данных гликопептидов, чем мембрана сомы [16]. Кроме того, при изменении возбудимости клетки не каждый импульс НС возбуждает локус генерации, равно как затрудняется проникновение НС-спайка в сому нейрона и запуск СД-генератора [3].

Таким образом, исследованные в нашей работе производные оказывают разнонаправленное действие, которое зависит от типа нейронов, химической структуры соединений и их концентраций.

Список литературы

1. Баев К.В., Русин К.И., Сафронов Б.В. L-глутамат активируемая проводимость мембраны нервных клеток спинного мозга в раннем эмбриогенезе лягушки // Нейрофизиология, – 1987. – Т. 19, – №2. – С. 251 – 258.
2. Балабан П.М., Норекян Т.П., Сторожук В.Н. Внутриклеточная регуляция пластических перестроек в нервных клетках при обучении // Внутриклеточная сигнализация. – М., 1988. – С. 16 – 21.

3. Безерянная Ю.Л., Воронова Н.В., Чумаченко А.А. Значение множественности электровозбудимых локусов мембраны одиночной нервной клетки в обеспечении ее функции // Тезисы докладов XV Съезда всесоюзного физиологического общества им. И.П. Павлова, Кишинев – 1987. – Ленинград: Издательство "Наука", 1987. – С. 189.
4. Герасимов В.Д. Ионные механизмы деполяризационных ответов, вызываемых аппликацией глутамата, в нервных клетках виноградной улитки // Нейрофизиология, - 1982. – Т.14, – № 6. - С.572 – 577.
5. Гомазков О.А. Функциональная биохимия регуляторных пептидов. – М: "Наука", 1992. – 160с.
6. Дятлов В.А. Модуляция серотонином глицин-индуцируемых ионных токов в нейронах моллюска // Нейрофизиология. – 1989. – Т.21. – №3. – С. 413 – 416.
7. Коваль Л.М., Кононенко Н.И. Новые идентифицируемые клетки виноградной улитки Helix pomatia, связанные с генерацией ритмоводящей активности // Журнал высшей нервной деятельности. – 1992. – Т. 42. – Вып. 6. С. 1124 – 1131.
8. Калинина Н.И., Курчавый Г.Г. Свойства ответов мотонейронов лягушки на аппликацию глутамата // Нейрофизиология. – 1988. -Т. 20. – №6. – С. 776 – 785.
9. Курʼянов В.О., Чупахіна Т.О., Чирва В.Я. Синтез N-уроноіліміноацилімідів // Зб. Тез. 19 Української конференції з органічної хімії. – Львів, 10 – 14 вересня 2001. С. 239.
10. Магура И.С. Проблемы электрической возбудимости нейрональной мембраны. - Киев: "Наукова думка". – 1981. –208с.
11. Пирузян Л.А., Ковалев В.И., Лаврецкая Э.Ф., Ландау М.А. и др. Действие физиологически активных соединений на биологические мембраны. – М.: Наука, 1974. – 389с.
12. Раевский К.С. Возбуждающие аминокислоты, глутаматные рецепторы и патология ЦНС // Патол. физиология и эксперим. терапия. – 1990. – №1. – С. 3 – 9.
13. Скульский И.А., Пивоваров Н.Б. Влияние ингибиторов энергетического метаболизма на накопление калия в нейронах моллюска P. corneus // Журн. эволюц. биохимии и физиологии. – 1988. – Т. 24. – №6. С.817 – 821.
14. Boyd P.J. Walker R.J. Actior. of the molluscan neuropeptide FMRF-amide on neurons in the subcesophageal ganglia of snail Helix aspersa // Comp. biochem. and phisiol. – 1985. – V.81. – №2. – P. 379-386.
15. Kononenko N.I. Modulation of endogenous electrical activity of the bursting neuron in the snail Helix pomatia // Neurosci. – 1979. – V.4. – №12. – P. 2047 – 2054.
16. Kononenko N.I. Role of the axodendritic tree in the functioning of Helix bursting neurons: generation of pacemaker activity and propagation of action potentials along the axon // Neurosci. – 2000. - V.96. - № 2. – P.399 – 406.

Поступила в редакцию_____

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского
Серия «Биология» Том 16 (55) №2 (2003) 223-229.

УДК 597.21.5/574.64

ВЛИЯНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКОГО ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ НА РОСТ МАЛЬКОВ ГУППИ *POEICILIA RETICULATA* PETERS, 1859.

Подопригора В. Н., Алексашкин И. В.

В замкнутых водных системах большое влияние на рост рыб оказывает концентрация органических веществ в воде. Повышенная концентрация метаболитов не только опосредованно [1] но и прямо [2] тормозит развитие водных организмов. поэтому при выращивании рыбы в замкнутых водных системах основной задачей является удаление органических веществ из воды. Химики предлагают использовать химические способы очистки воды, одним из которых является перекисное окисление [3]. каталитическое перекисное окисление является одним из естественных способов окисления органики в водсемах [4]. Некоторые авторы предлагают добавлять перекись и катализаторы прямо в водоемы и утверждают, что после добавления перекиси и катализаторов существенно повышалась выживаемость рыб [3]. В литературных источниках нет достоверных данных о том, как рыба растет в среде каталитического перекисного окисления. цель нашей работы – выяснить, как каталитическое окисление влияет непосредственно на рост рыб (на примере мальков гуппи).

Материалы и методы

В качестве подопытных животных использовались недельные мальки гуппи *Poeicilia reticulata* Peters, 1859. Рыбы этого вида населяют северную часть Ю. Америки и острова Барбадос и Тринидад. Длина самца у природной формы до 3 см., а самки до 6 см. У селекционных форм самец до 4,5 см, самки до 8 см. Оптимальные показатели воды для них – t^0 – 20 – 28°C, dH – 6.5 – 8.5, pH – 7 – 7.5. [5]. Малек был генетически однороден. к началу эксперимента, все подопытные нормально питались и были активны.

Эксперимент проводился в шести одинаковых бескаркасных аквариумах (22 см х 49см х 22см). В аквариуме по двадцать литров воды. для уменьшения испарения аквариумы накрывались стеклами, в которых были сделаны отверстия для кормления и ввода воздуховодной трубки. Задняя и две боковые стенки аквариумов обшивались плотным картоном. В этом случае во все сосуды через передние стенки попадало одинаковое количество света. Аквариумы были пронумеровали. В каждый аквариум мы посадили по пять мальков.

В аквариумы была залита водопроводная вода, которая отстаивалась в течение недели. По мере испарения в аквариумы доливалась дистиллированная вода. Подмена воды и другие профилактические мероприятия не проводились.

Аквариум №1 был контрольным - в него ни чего не добавляли. во все остальные аквариумы долили 10^{-3} *моль/л* перекиси водорода (H_2O_2). В сосуд №2 катализаторов не добавляли; в №3 добавили 0,15 мг/л Fe^{3+} и 0,2 мг/л Cu^{2+} ; в №4 – 0,2 мг/л MnO_4^- ; в №5 - 0,2 мг/л Cu^{2+} в №6 - 0,15 мг/л Fe^{3+}. Перекись и катализаторы добавлялись в аквариумы только в первый день эксперимента.

Начиная с первого дня эксперимента, в 9^{00} из каждого аквариума брались пробы воды для определения химического потребления кислорода (ХПК), водородного показателяя (pH) и редокспотенциала воды (Eh) [6]. Первые пробы была взяты в аквариумах перед посадкой малька, добавлением перекиси и катализаторов.

В качестве корма использовали трубочника, который промывали не менее недели. После промывки сачок с червями помещали над кристаллизатором для того, чтобы стекла вода. Трубочник взвешивали на технических весах. Перед использованием корм измельчали так, чтобы самые мелкие мальки могли его поглощать без затруднений. Оптимальную массу корма определяли в ходе предварительного эксперимента следующим образом. В каждый аквариум бросали корм из расчета 2мг корма на 1мг живого веса рыбы. к концу девятичасового светового дня в каждом сосуде корм оставался. Эти остатки удалялись. на следующий день в каждый из аквариумов давалось на 10 мг корма меньше, чем в предыдущий день. таким образом, было установлено, что оптимальное соотношение, это – 1 мг трубочника на 1 мг живого веса рыбы в день. Дневную норму давали рыбе утром после взятия проб воды для химического анализа.

Рыбу взвешивали каждые четыре дня на торсионных весах. Малька с помощью сачка помещали в миниатюрный садок сделанный из тюлевой ткани и взвешивали (m_1), после чего взвешивали только садок (m_2). Разница между общей массой m_1 и массой садка m_2 является массой малька ($m= m_1 - m_2$). Общую длину (L) рыб измеряли с помощью штангенциркуля. После обмеров малька выпускали в отдельный сосуд.

Для статистической обработки полученных данных использовался дисперсионный и корреляционный анализы. для оценки достоверности данных использовался t – критерий Стьюдента [7].

Результаты их обсуждения

На шестой день эксперимента в аквариумах №3 и №5 малек перестал нормально питаться, у них наблюдалось характерное потемнение тела и нарушение координации движений. Эти симптомы характерны для заражения факультативным паразитом *Tetrahymena pyriformis* [8]. На седьмой день с момента начала эксперимента в этих двух аквариумах все рыбы погибли. Трупы разложились в течение пяти дней, на них

не наблюдались ни бактериальная слизь, ни грибковый налет. В пятый аквариум после дезинфекции концентрированным раствором ($kmno_4$), были посажены пять мальков из того же выводка, что и предыдущие. В течение четырех дней мальки нормально питались и были активны. На пятый день в сосуд долили 10^{-3} *моль/л* перекиси водорода (H_2O_2) и 0,2 мг/л Cu^{2+}. На седьмой день после добавления реактивов из пяти мальков умерло четыре с такими же симптомами, как и у предыдущих подопытных рыб. С полной уверенностью можно утверждать что, T. pyriformis присутствовала и во всех остальных аквариумах, так как для взвешивания мальков из всех аквариумов вылавливали одним сачком, который не дезинфицировали, во время кормления лопатку с кормом окунали в воду и так же не дезинфицировали. Смертность мальков в аквариумах №3 и №5 мы связываем с наличием в них ионов Cu^{2+}, которые вредны для водных организмов в том числе для рыб [9]. воздействие меди ослабило иммунитет мальков, в результате чего они подверглись нападению *T. Pyriformis*. Это полисапробная, свободноживущая форма, может паразитировать на поверхности и даже внутри рыб многих видов (возможно, на всех пресноводных и морских рыбах) [10]. Во всех остальных аквариумах мальки нормально питались и были активны до конца эксперимента.

Зависимость длины тела рыбы от массы не вызывает сомнения. В естественной среде обитания под влиянием различных факторов рыбы растут неравномерно. Любое продолжительное негативное воздействие сказывается на массе рыбы [2]. Для природных водоемов весной характерны резкие перепады температуры, кото́рые вызывают у рыб стрессовое состояние. Иммунитет у малька в таком состоянии ослаблен, в результате чего он часто болеет. В этот период малек теряет массу, и перестает расти. Летом в воде становится меньше кислорода, в результате перегрева водоемов, цветения воды и процессов разложения органических остатков. Это также тормозит рост и служит причиной снижения массы рыб. В результате затушевывается главная зависимость длины рыбы от её массы, которая теоретически должна выглядеть в виде степенной кривой и описываться формулой $y = a \times x^b$ [2]. Как видно на рисунках 1 – 4, точки, полученные экспериментальным путем, практически совпадают с теоретической кривой, что подтверждает близкая к единице всличина достоверности аппроксимации R^2 (R^2_1=0.96, R^2_2=0.96, R^2_3=0.95, R^2_4=0.95). значит, рыбы росли равномерно. Следовательно, в течение эксперимента, были устранены факторы, которые нарушают равномерный рост рыбы. На графиках видна четкая зависимость длины от массы, которая наблюдалась в каждом аквариуме для всех мальков. Следовательно, в условиях данного эксперимента зная, как изменяется длина рыб, мы с высокой точностью можем судить об изменениях их массы. Дальнейший математический анализ проводили, используя общие длины мальков.

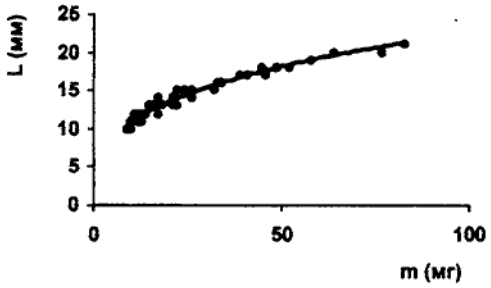


Рис. 1. Зависимость длины (L) от массы (m) мальков гуппи в аквариуме №1.

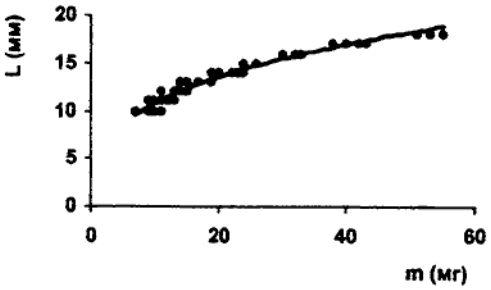


Рис. 3. Зависимость длины (L) от массы (m) мальков гуппи в аквариуме №4.

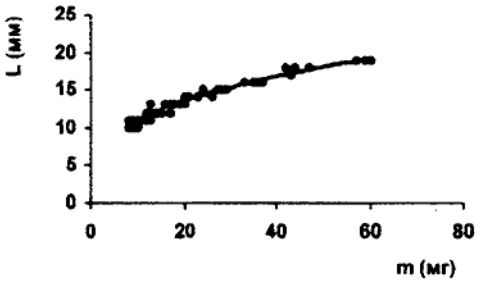


Рис. 2. Зависимость длины (L) от массы (m) мальков гуппи в аквариуме №2.

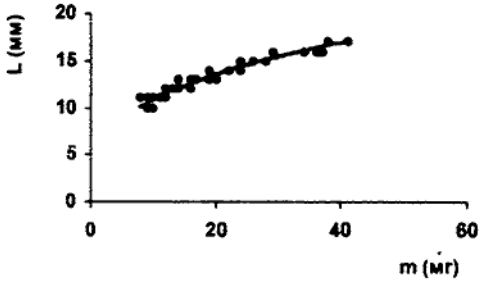


Рис. 4. Зависимость длины (L) от массы (m) мальков гуппи в аквариуме №6.

В течение эксперимента рыбу обмеряли и взвешивали 10 раз. После каждого взвешивания вычисляли среднею массу мальков $m_{ср}$ и общею длину $L_{ср}$ и ошибку для них S по формуле $S = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})}{n(n-1)}}$ полученные данные приведены в таблице 1

В начале эксперимента мальки во всех четырех аквариумах практически одинаковы. Это подтверждает оценка разности средних длин мальков с помощью t – критерия Стьюдента, который вычисляется по формуле $t = \frac{d}{S_d}$ где $d = \bar{x}_1 - \bar{x}_2$, $S = \sqrt{S_{x_1}^2 + S_{x_2}^2}$ [7]. Средние общих длин мальков во всех аквариумах не отличаются. Установленные нами величины критериев Стьюдента ($t_ф$) горазда меньше стандартных

Таблица 1

№аквариума	1		2		4		6	
№ взвешивания	m_{cp}±S	L_{cp}±S	m_{cp}±S	L_{cp}±S	m_{cp}±S	L_{cp}±S	m_{cp}±S	L_{cp}±S
1	9,2±0,2	10,0±0	8,6±0,4	10,2±0,2	9,2±0,7	10,0±0	9,2±0,4	10,4±0,2
2	12,0±0,6	11,6±0,2	10,0±0,3	10,8±0,2	9,8±0,2	10,6±0,2	10,4±0,5	11,0±0
3	13,0±0,8	12,0±0,3	12,8±0,4	11,6±0,2	10,8±0,5	11,2±0,2	10,6±0,4	11,0±0
4	16,2±0,4	13,0±0,3	14,0±0,7	12,2±0,2	12,8±0,2	11,6±0,2	12,2±0,6	11,6±0,2
5	20,8±0,7	13,6±0,4	16,8±1,0	12,8±0,2	15,0±0,5	12,6±0,2	14,0±0,5	12,2±02
6	24,3±1,2	14,5±0,3	21,0±0,7	13,8±0,3	18,8±0,6	13,5±0,3	17,5±0,9	13,0±0
7	31,5±1,9	15,5±0,3	26,3±0,9	14,8±0,3	23,3±0,5	14,3±0,3	20,3±1,3	13,8±0,3
8	40,8±3,0	17,0±0,4	33,3±1,5	15,8±0,3	29,5±1,3	15,8±0,3	24,5±1,0	14,8±0,3
9	51,5±4,1	18,3±0,5	41,5±1,6	17,3±0,5	38,3±1,9	16,8±0,3	29,3±1,7	15,5±0,3
10	69,0±6,9	19,8±0,6	55,8±3,0	18,8±0,3	50,5±2,6	17,8±0,3	38,0±1,1	16,5±0,3

значений (t_{st}) при степени свободы k=8. Зато после последнего взвешивания средняя длина мальков в контрольном аквариуме достоверно отличилась от средней длины в четвертом и шестом аквариумах: соответственно $t_{1-4} > t_{st} = 2,95 > 2,45$; $t_{1-6} > t_{st} = 2,95 > 2,45$, и не было выявлено отличий между мальками в первом и втором аквариумах $t_{1-2} < t_{st} = 2,95 < 2,45$. Во всех остальных сосудах рост мальков достоверно отличился ($t_{2-4} > t_{st} = 2,63 > 2,45$; $t_{2-6} > t_{st} = 5,89 > 2,45$; $t_{4-6} > t_{st} = 3,27 > 2,45$). Приведенные данные иллюстрирует рисунок 5. Из него видно, что в контрольном аквариуме рыба росла лучше всего. В аквариумах с перекисью водорода - рыба росла быстрее в сосуде без катализаторов. Хуже всего малек рос в воде с присутствием ионов железа.

Полученные данные однозначно говорят о том, что, каталитическое перекисное окисление тормозит рост рыб. Об этом можно судить по рисунку 5 и по достоверной разнице средних масс мальков в аквариумах без катализаторов и в аквариумах с присутствием ионов металлов. Неизвестно, что тормозило рост мальков в аквариумах, сам процесс каталитического перекисного окисления или катализаторы. Для выяснения этого необходимы дополнительные эксперименты. Сама перекись водорода, по - видимому, не влияет на рост рыб (в конце эксперимента разница средних масс рыб в аквариумах №1 и №2 не достоверна). Но на рисунке 5 видно, что, масса рыб в контрольном аквариуме росла быстрее, чем во втором аквариуме, что дает нам основание предположить, что сама реакция перекисного окисления тормозит рост мальков. В пользу этого утверждения говорит тот факт, что скорость роста мальков была обратно пропорциональна скорости реакции каталитического перекисного окисления (рис. 5), которая зависит от катализаторов [11].

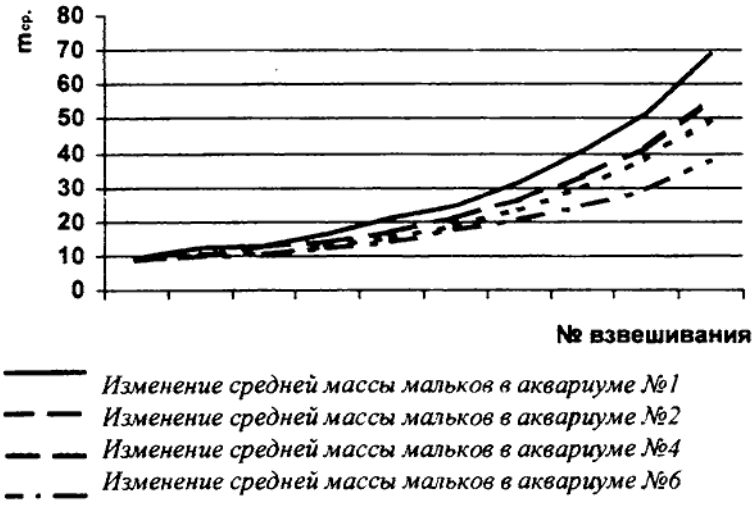


Рис. 5 Динамика изменения средней массы мальков ($m_{ср}$) в течении эксперимета

Выводы

1.Каталитическое перекисное окисление ионами металлов переменной валентности тормозит рост рыб.

2.В замкнутых водных системах для выращивания рыбы нельзя использовать катализаторы для активизации естественных перекисных процессов, так как это будет негативно сказываться на приросте их биомассы.

Список литературы

1. Степанов Д.Н. Морской аквариум дома. – М.: Экоцентр-ВНИРО, 1994. – 174с.
2. Мина М. В., Клевезаль *Г. А.* Рост животных. – М.: Наука, 1976. – 291с.
3. Богдановский Г.А. Химическая экология. – М.: Изд-во МГУ, 1994. – 237 с.
4. Першина Е. Д., Алексашкин И. В., Стрижевский А. И., Лиховид Е. Г. Потенциал самоочищения природных водоемов. // Учёные записки ТНУ. Серия: География, 2001. – Т. 14. – №1. – С. 97 – 101.
5. Полонский В. Д. Энциклопедия аквариумиста. – М.: Локид/Престиж, 2001. – 407 с.
6. Лурье Ю.Ю., Рыбникова А.И. Химический анализ производственных сточных вод. – М.: Химия, 1974. – 336 с.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия: учебное пособие для биологич. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1980. – 293с.
8. Мирошниченко А. И., Подопригора В. Н., Каширская Ю. К. Об опасном заболевании радужной форели // Мат. I всеукраинской конференции "Проблемы ихтиопатологии". – Киев, 2001. – С 81 – 84.
9. Арсан В. О. Вплив іонів міді водного середовища на активність цитохромоксидази в тканинах коропа // Мат. I всеукраїнскої конференції "Проблеми іхтіопатології". – Київ, 2001. – С 14 – 15.

10. Шульман С. С., Янковский А. В. Класс Hymenostomata/ Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 1. Паразитические простейшие. Под ред. Скарлато О. А. – Л.: Наука, 1984. – С. 267 – 274.
11. Сычев А.Я., Травин С.О., Дука Г.Г., Скурлатов Ю.И. Каталитические реакции и охрана окружающей среды. – Кишинев: Штиинца, 1983. – 272 с.

Поступила в редакцию 3.04.2003 г.

АННОТАЦИИ

Багрикова Н.А., Котов С.Ф. Распространение и структура сообществ однолетних суккулентных галофитов в центральной и восточной части Крымского Присивашья // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. –3-13 С.

Приведена локализация сообществ однолетних суккулентных галофитов в центральной и восточной части Крымского Присивашья. Распространение и структура этих сообществ определяется засоленностью и влажностью почвы; рельеф оказывает опосредованное влияние. Ценотические факторы действуют на уровне популяций.

Ключевые слова: галофиты, однолетники, Сиваш, засоленность, влажность.

Баник М.В. Оценка зависимости численности лугового и черноголового чеканов от структуры биотопа и влияния антропогенных факторов в условиях меловых склонов Левобережной Украины // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. –14-18 С.

Численность лугового и черноголового чеканов в условиях меловых склонов Левобережной Украины зависит от параметров структуры биотопа и воздействия природных и антропогенных факторов. Численность этих видов определяется разными факторами, что указывает на серьезные различия в требованиях, предъявляемых ими к гнездовому биотопу.

Ключевые слова: луговой чекан, черноголовый чекан, численность, биотопические предпочтения.

Бардыга Р. В., Карпова Г. Я., Омельченко И. Е. Характеристика засухоустойчивости некоторых гибридов кориандра по показателям водного обмена // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. – 19-22 С.

Кориандр – ценная широко распространенная эфиромасличная культура. Большую роль в оценке селекционного материала кориандра на засухоустойчивость играют показатели водного обмена. Выделена группа гибридов по показателям водного обмена и массе 1000 плодов, перспективных для дальнейшей селекции на засухоустойчивость.

Ключевые слова: селекция, кориандр, гибрид, засухоустойчивость, водный обмен.

Бирюкова Т.В. Реакция сердечно-сосудистой системы на дозированную вестибулярную нагрузку детей с разными типами кровообращения // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. – 23-29 С.

Статья посвящена изучению реакции сердечно-сосудистой системы на дозированную вестибулярную нагрузку у детей с разными типами кровообращения. Наши исследования показали, что реакция кровообращения на вестибулярное воздействие у большинства детей определяется исходным состоянием гемодинамики. Принимая во внимание тип кровообращения при оценивании реакции сердечно-сосудистой системы

на дозированную вестибулярную нагрузку подтвердило наши предположения, что дети с различными типами кровообращения будут реагировать по разному.

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, гемодинамика, типы кровообращения, вестибулярная нагрузка, слуховая сенсорная депривация

Бугара И. А. Получение каллусных культур мяты и их цитологическая хакактеристика // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 30-34 С.

Были получены каллусные культуры мяты сортов Заграва, Симферопольская 200, Украинская перечная, Двухукосная и Прилукская 6. Показана зависимость процесса каллусогенеза от генотипа, типа экспланта и состава питательной среды. Цитологический анализ каллусных культур показал их высокую гетерогенность по морфологическому составу и их потенциальную способность к морфогенезу и регенерации растений.

Ключевые слова: эфиромасличные сорта, мята, каллусная культура.

Вахтина Т. Б. Активность ферментов крови черноморских бычков (Gobiidae), обитающих в бухтах с разным уровнем антропогенной нагрузки // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 35-38 С.

Исследовали активность антиоксидантных ферментов крови бычка-кругляка из трех бухт г. Севастополя. Показано, что активность всех ферментов (за исключением пероксидазы) в крови бычков из Инкермана в 4 – 11 раз выше по сравнению с показателями рыб из менее загрязненных бухт.

Ключевые слова: бычок-кругляк, антиоксидантные ферменты крови, загрязнение.

Верко Н.П., Чуян Е.Н., Темурьян Н.А., Чирский Н.В. ЭМИ КВЧ вызывает прайминг лейкоцитов // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 39-44 С.

Изучена возможность использования ЭМИ КВЧ в качестве праймирующего агента при последовательном действии активирующего стимула, которым является стресс-реакция, моделируемая инфицированием или ограничением подвижности животных. Показано, что многократное облучение здоровых животных низкоинтенсивным ЭМИ КВЧ приводит к увеличению потенциальной мощности нейтрофилов и лимфоцитов, что способствует повышению резистентности организма к последующему действию повреждающих агентов.

Ключевые слова: прайминг, гипокинетический стресс, инфицирование, неспецифическая резистентность, ЭМИ КВЧ.

Гливенко А. В., Евстафьева И. А., Евстафьева Е. В., Демченко В. Ф Сердечная деятельность в зависимости от содержания основных элементов в организме // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 45-48 С.

Выполнено исследование особенностей сердечной деятельности у 26 детей в возрасте 15 лет, проживающих и обучающихся в районе города с интенсивным транспортным движением. Выявлен тотальный дефицит кальция, значительный дефицит меди, железа и в ряде случаев цинка на фоне повышенного содержания калия в организме. Установлена отрицательная корреляционная связь длительности сердечного цикла с уровнем кальция и положительная корреляция относительного временного показателя с уровнем калия в организме. Цинк и медь не обнаружили физиологической значимости для показателей сердечной деятельности.

Ключевые слова: сердце, металлы, дети.

Говорун А. В. Фауна огневок (Lepidoptera, Pyralidae) биостационара Сумского государственного педагогического университета им. А. С. Макаренко // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 49-53 С.

Представлены результаты многолетних исследований по изучению фауны огневок. Список включает 114 видов огневок, 38 впервые указаны для области. Впервые найдены на Украине: Phycita meliella Mann, Exophora florella Mann, Phycitodes inquinatella Rag.

Ключевые слова: огневки, фауна, Сумская область.

Голубкова Е.Е., Шмалей С.В Электромиографическое обследование речевой деятельности детей дошкольного возраста // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №54-60 С.

В статье представлены характеристики биоэлектрической активности мышечных элементов и нервных структур при речевых дисфункциях. Установлены три типа ЭМГ-активности, из которых III и II свидетельствуют о патологических отклонениях.

Ключевые слова: биоэлектрическая активность, мышцы, речевые нарушения.

Гольдин П. Е. **Кость нижней челюсти азовки (*Phocoena phocoena relicta* Abel, 1905) как регистрирующая структура** // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 61-69С.

Исследованы кости нижней челюсти 27 азовок, найденных на крымском побережье Азовского моря в 2000 – 2002 гг. Образцы декальцинировали, делали поперечные срезы и окрашивали гематоксилином. У 9 особей возраста 1-9 лет кость декальцинировали целиком и разделяли на 1-сантиметровые сегменты. Ростовые слои образуются во всей нижней челюсти азовки, за исключением начала зубного ряда. Число сформированных ростовых слоев у животных возрастом более 1 года в общем соответствует числу ростовых слоев в дентине, то есть числу прожитых лет. Ростовой слой имеет сложную структуру, включающую одну или несколько линий склеивания.

Характерно образование двойных линий склеивания. Таким образом, в течение одного года образуется комплекс ростовых слоев. Для определения возраста особей наиболее целесообразно использовать челюстную ветвь. Использование ростовых слоев мандибулы для определения возраста – метод, который допустимо применять в качестве дополнительного наряду с анализом дентина.

Дубова В.П., Отурина И.П., Решетник Г.В. Изменение состояния пигментно-пластидного комплекса и продуктивности фотосинтеза озимой пшеницы, инфицированной вирусом полосатой мозаики// Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №70-74 С.

Исследовано влияние вирусной инфекции на пигментно-пластидный комплекс. Негативное действие вируса полосатой мозаики пшеницы проявляется в деградации популяции хлоропластов, уменьшении содержания пигментов, снижении фотосинтетической продуктивности, торможении процессов роста.

Ключевые слова: вирусная инфекция, пшеница, хлоропласты, пигменты, фотосинтез.

Епихин Д.В. Редкие и эндемичные виды Симферополя и его окрестностей // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 75-80С.

Показано наличие на территории города Симферополя редких и эндемичных видов растений. Указано их частичное состояние и территории, наиболее важные для природоохранных мероприятий. Приводятся подходы по необходимому дальнейшему их изучению, мониторингу и управлению.

Ключевые слова: эндемики, редкие виды, урбанизированные территории, мониторинг, ГИС.

Жижина М.Н., Кабузенко С.Н. Корреляционная зависимость между реакциями фотосинтеза и ростом растений кукурузы на фоне засоления и регуляторов роста // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 81-83 С.

Изучали корреляционную зависимость между показателями чистой продуктивности фотосинтеза и ростовыми процессами растений кукурузы на фоне хлоридного засоления и экзогенных стимуляторов роста.

Показано, что на фоне засоления происходит уменьшение корреляционной зависимости между фотосинтетической продуктивностью и интенсивностью ростовых процессов. Предварительная обработка растворами ивина и 6-БАП способствует увеличению коэффициента корреляции между этими параметрами.

Золотова - Гайдамака Н. В. Влияние моделированной гипокинезии на состояние остеоцитов костной ткани у белых крыс // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 84-87 С.

Исследовали влияние 28-сут. гипокинезии на состояние и структуру остеоцитов в эпифизах бедренных костей белых крыс линии Вистар. Морфометрические и

гистологические исследования показали, что выявленные изменения в остеоцитах могут рассматриваться как начальные этапы адаптивных изменений костных трабекул и свидетельствуют об усилении резорбтивных процессов в кости в условиях сниженной опорной нагрузки.

Ключевые слова: остеоциты, костная ткань, гипокинезия.

Конарева И.Н. Психофизиологическое исследование личности // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 88-93 С.

На основе полученных статистически значимых корреляций паттерна ЭЭГ с психологическими характеристиками личности у 120 испытуемых высказываются возможные нейрофизиологические механизмы становления индивидуальности человека, основанные на структурных и нейрохимических изменениях систем мозга, формирующихся под влиянием прижизненного опыта.

Ключевые слова: электроэнцефалограмма, связанные с событием ЭЭГ-потенциалы, нейродинамика, личность.

Кондаурова Я. Г. Низкие и стелющиеся древесные растения на Южном берегу Крыма и их биоморфологические особенности // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 94-97 С.

Представлены биоморфологические особенности низких древесных растений и их классификация.

Ключевые слова: низкие и стелющиеся древесные растения, биоморфология, архитектоника кроны, фенология.

Кондратенко О. Н., Митрофанова И. В. Влияние различных концентраций витаминов на рост и развитие растений фейхоа (Feijoa Sellowiana Berg.) в культуре in vitro // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 98-102 С.

Впервые были проведены эксперименты, которые показали положительное влияние аскорбиновой кислоты и тиамин-HCl на жизнеспособность первичных эксплантов, коэффициент размножения и индукцию ризогенеза в процессе клонального микроразмножения 5 форм фейхоа.

Ключевые слова: Feijoa sellowiana Berg., микроразмножение, ризогенез, in vitro.

Кондратенко О.В., Митрофанова И.В., Приходько Л.М. Укоренение in vitro и адаптация in vivo миниатюрных роз (Rosa Minima L.) // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 103-108 С.

Впервые был проведен анализ влияния концентраций солей и ауксинов в питательной среде на индукцию ризогенеза in vitro у микропобегов двух сортов миниатюрных роз – “Mister Bird blue” и “Zwergkunig”, определены оптимальные периоды адаптации in vivo и высадки в открытый грунт растений миниатюрных роз.

Ключевые слова: Rosa minima L., ризогенез, адаптация, in vitro, in vivo.

Костюченко О.В., Евстафьева Е.В., Коренюк И.И. Электрогенные опиатные рецепторы на идентифицированных нейронах виноградной улитки // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 109-113 С.

Исследовано влияние налоксона на импульсную активность идентифицированных нейронов виноградной улитки, обладающих ритмоводящими свойствами. Обнаружено, что реакции клеток на аппликацию налоксона (концентрация 10 – 100 мкМ) зависят от типа нейрона. Высказано предположение, что действие налоксона на нейроны осуществляется через специфические ионотропные опиатные рецепторы, которые находятся под определенным контролем эндогенных опиоидов.

Ключевые слова: нейрон, налоксон опиоиды.

Кучеренко В.Н., Костин С. Ю. Современное состояние крымской популяции сапсана Falko Peregrinus Tunstall, 1771 // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 114-117 С.

В публикации обсуждается вопрос оседлости птиц местной популяции сапсана. Наиведены даные о численности и местах гнездования вида на полуострове в прошлом и в настоящее время. Современная численность крымской популяции сокола оценивается в 50-55 пар.

Лаврикова О. В. Определение критериев адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы спортсменов академической гребли к физическим нагрузкам адаптация, сердечно-сосудистая система, физические нагрузки, эхокардиография // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 118-122 С.

В последние годы все большое значение приобретают вопросы оперативного контроля в условиях выполнения спортсменами физических нагрузок. Более углубленному изучению путей адаптации сердца к гиперфункции способствует высокоинформативный, неинвазивный метод исследования – эхокардиография. Данная статья рассматривает различные пути определения критериев адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы у спортсменов.

Мальцева А.Г. Эколого-фаунистический обзор жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) пойменных биотопов среднего течения реки Северский Донец // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 123-130 С.

Приводятся материалы по фауне, экологии и распространению жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) среднего течения реки Северский Донец. Выявлено 248 видов, относящихся к 11 подсемействам, 51 роду. Представлены данные по трофической специализации, сезонной динамике и биотопическому распределению.

Ключевые слова: фауна, экология, Chrysomelidae, пойма, Северский Донец.

Матвеева З.С. Изучение биохимического состава цист Artemia salina из различных географических источников // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 131-133 С.

Изучали биохимический состав цист артемии (Artemia salina) из двух различных географических источников (озера Сиваш и Куяльницкого лимана). Содержание белков и липидов в изученных объектах из обоих источников значительно не различались, в отличие от содержания углеводов. Энергетическая ценность цист артемий из озера Сиваш выше, чем из Куяльницкого лимана, что делает их более перспективными для целей аквакультуры.

Ключевые слова: цисты, artemia salina, биохимический состав, энергетическая ценность.

Махин С. А., Павленко В. Б. Показатели связанных с событиями ЭЭГ-потенциалов в ходе отмеривания временных интервалов // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 134-138 С.

В ходе выполнения испытуемыми задачи на внутренний отсчет времени регистрировались показатели ССП (ПГ, ПСН и Р300) в двух сериях с наличествующей и отсутствующей обратной связью, информирующей об успешности выполняемой деятельности. Обнаружена тенденция, согласно которой людям, склонным к недооценке временных интервалов, соответствуют более высокие показатели ССП. Также установлен различный характер нелинейной зависимости интраиндивидуальной динамики ПГ от длительности воспроизводимых интервалов для серий с наличествующей и отсутствующей обратной связью.

Ключевые слова: отмеривание временных интервалов, связанные с событиями потенциалы, потенциал готовности, предстимульная негативность, Р300.

Минко В.А. Влияние низкоинтенсивного электромагнитного излучения сверхнизкой частоты на инфрадианную ритмику дегидрогеназной активности лимфоцитов крови крыс с низкой двигательной активностью // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 139-145С.

В данной работе изучено влияние низкоинтенсивного электромагнитного излучения сверхнизкой частоты на инфрадианную ритмику дегидрогеназной активности лимфоцитов крови крыс с низкой двигательной активностью. ПеМП СНЧ способно изменять временную организацию физиологических процессов у крыс с НДА, что приводит к развитию гиперсинхронизации.

Ключевые слова: ПеМП СНЧ, инфрадианная ритмика, дегидрогеназы, НДА.

Попкова Л.Л., Крыжко А.В. Особенности размножения редкого крымского эндемика Crataegus pojarkovae Kossych в условиях in vitro // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 146-151 С.

В результате исследований выявлены оптимальные питательные среды, способы

предобработки и стерилизации семян. Жизнеспособные проростки боярышника Поярковой получены через два месяца культивирования. По сравнению с естественным прорастанием и формированием проростков ex situ в течение 14 – 17 месяцев, развитие в условиях in vitro сокращается в 7 – 8 раз.

Ключевые слова: боярышник Поярковой, размножение, in vitro.

Рощина О.В. Влияние естественных и антропогенных факторов на активность ферментов в сыворотке крови скорпены // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 152-156 С.

Изучали влияние естественных и антропогенных факторов на активность ферментов АлАТ, АсАТ и АЛД в сыворотке крови скорпены (Scorpaena porcus Linnaeuse). Установлена зависимость между динамикой активности данных ферментов и сезонными ритмами, что можно использовать при оценке физиологического состояния рыб. Не выявлено значительного влияния антропогенного загрязнения места обитания на данные показатели.

Ключевые слова: аланин-аминотрансфераза (АлАТ), аспартат-аминотрансфераза (АсАТ), фруктозо-1,6-дифосфатальдолаза (АЛД), скорпена, загрязнение.

Сергеев М.Е. Материалы по фауне и экологии жуков-листоедов подсемейства Alticinae (Coleoptera, Chrysomelidae) заповедника "Придонцовская пойма" // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 157-163 С.

Впервые приводятся материалы по фауне листоедов подсемейства Alticinae заповедника "Придонцовская пойма". Выявлено 13 родов, включающих 93 вида. Для Юго-Восточной Украины впервые приводится 1 род (Lythraria Bedel.) и 18 видов. Представлены данные по сезонной динамике, трофической специализации и биотопическому распределению Alticinae в соответствии с основными типами растительности заповедника.

Ключевые слова: фауна, экология, Alticinae, Юго-Восточная Украина.

Симагина Н.О. Межвидовые взаимодействия в сообществах ассоциаций Halocnemetum salicorniosum // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 164-169 С.

Изучены взаимодействия между Salicornia europaea L. и Halocnemum strobilaceum Bieb. Выявлена достоверная положительная связь между показателями жизненности S. europaea по градиенту удаленности от H. strobilaceum. Воздействие H. strobilaceum возрастает в процессе онтогенеза.

Ключевые слова: конкуренция, аллелопатия, Salicornia europaea L., Halocnemum strobilaceum Bieb., периоды онтогенеза.

Скляренко Д.А., Бугара А.М. Использование техники in vitro для размножения некоторых редких и исчезающих растений флоры Крыма // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 170-174 С.

В условиях нарастающего антропогенного воздействия и усиливающейся генетической эрозии использование техники in vitro представляется перспективным методом сохранения биологического разнообразия растений флоры Крыма. Приводятся данные исследований по размножению таких редких и эндемичных растений, как Crataegus pojarkovae, Onobrichis pallasii и представителей рода Sorbus в условиях in vitro.

Ключевые слова: эндемики, редкие и исчезающие виды, клональное микроразмножение, культура in vitro.

Скуратовская Е.Н. Ответные реакции антиоксидантных ферментов морского ерша (Scorpaena porcus L.) на антропогенное загрязнение // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 175-178 С.

Статья посвящена изучению активности ферментов СОД, глутатионредуктазы и глутатион-S-трансферазы крови рыб, обитающих в бухтах с разным уровнем антропогенной нагрузки. Дан анализ экологического состояния бухт г. Севастополя и показано, что активность СОД достоверно выше в крови рыб, обитающих в более загрязненных бухтах.

Ключевые слова: морской ерш, антиоксидантные ферменты крови, загрязнение.

Соболев Д. В. 2003. Миоценовые птицы Западного Причерноморья Украины. Приводятся данные по авифауне Западного Причерноморья Украины в позднем миоцене и краткие выводы по палеоэкологии региона // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 179-183 С.

Миоценовые птицы Западного Причерноморья Украины. Приводятся данные по авифауне Западного Причерноморья Украины в позднем миоцене и краткие выводы по палеоэкологии региона.

Ключевые слова: птицы ископаемые, миоцен, Украина.

Стрюков А. А. Особенности локализации скребня Corynosoma pseudohamanni Zdzitowiecki, 1984 и возрастно-половая структура его тихоокеанской популяции // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 184-187 С.

Описаны особенности локализации и возрастно-половая структура популяции скребня Corynosoma pseudohamanni Zdzitowiecki, 1984 от трёх видов тюленей – тюленя Уэдделла Leptonychotes weddelli Lesson, 1826, тюленя-крабоеда Lobodon carcinophagus Hombron and Jacquinot, 1842 и южного морского слона Mirounga leonina (L.). На основании количественных показателей инвазии определён ранг каждого хозяина.

Ключевые слова: Acanthocephala, Corynosoma, Pinnipedia, Антарктика.

Торская А.В, Остроносова Е.Б., Воронина И., Оскольская О.И. Влияние факторов среды на структуру макроводорослей (Черное море) // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 188-193 С.

Деструктивные процессы береговой полосы и эвтрофирование в акваториях мыса Толстый и Карадага приводят к изменению структуры макроводорослей и их биомассы.

Ключевые слова: макроводоросли, осадок, морфологические параметры, эвтрофирование

Хоменко Л.А., Ногина Т.М, Подгорський В.С. Антибиотикочувствительность штаммов Rhodococcus erythropolis и Rhodococcus fascians, изолированных из почвы 10-километровой зоны чернобыльской атомной станции // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55). — №2. 194-197 С.

Исследована чувствительность к антибиотикам штаммов Rhodococcus erythropolis и Rhodococcus fascians, изолированных в 1996-1997 годах из почв 10-километровой зоны Чернобыльской атомной станции. Показано, что свежевыделенные и коллекционные штаммы этих видов почти не отличаются между собой по чувствительности к антибиотическим веществам различного химического состава. Они проявляют устойчивость к полимиксину и олеандомицину и высокую чувствительность к неомицину, тетрациклину, левомицетину, ристомицину и рифампицину.

Ключевые слова: бактерии, Rhodococcus, чувствительность к антибиотикам.

Черкашина А.В., Митрофанова О.В., Казас А.Н. Эмбриокультура и микроразмножение в условиях in vitro хурмы виргинской (Diospyros virginiana L.) // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55). — №2. 198-201 С.

Из зиготических зародышей хурмы сорта Виргинская 213 получены проростки, и проведено их микрочеренкование. Для активной регенерации микропобегов необходимо присутствие в среде 1 мг/л зеатина.

Ключевые слова: хурма, зародыш, проросток, микропобег, in vitro.

Чернадчук С.С., Вовчук И.Л. Активность катепсина в в опухолях репродуктивных органов женщин // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 202-207 С.

Установлен оптимум pH активности катепсина В в образцах карциномы эндометрия - 6,0, в опухолях молочной железы - 5,5. Выявлена обратнопропорциональная зависимость между степенью дифференциации злокачественных клеток эндометрия и активностью данного фермента; и увеличение активности катепсина В при развитии пролиферативной формы фиброзно-кистозного заболевания молочной железы.

Ключевые слова: катепсин В, эндометрий, молочная железа.

Черный С.В. , Пономарева В.П., Чуян Е.Н., ПавленкоВ.Б. Оценка эффектов электромагнитного излучения крайне высокой частоты с помощью регистрации биопотенциалов головного мозга человека // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 208-214 С.

У 20 испытуемых изучены особенности ЭЭГ и когнитивных вызванных потенциалов при воздействии ЭМИ КВЧ мм-диапазона и при отсутствии этого воздействия. Показаны изменения в экспериментальной группе при воздействии КВЧ и в контрольной группе при отсутствии воздействия. Показаны прямые и обратные взаимосвязи между мощностью ритмов ЭЭГ и параметрами когнитивных вызванных потенциалов. Показана эффективность воздействия ЭМИ КВЧ, закономерности и принципы этой эффективности.

Раваева М.Ю., Коренюк И.И., Гамма Т.В., Курьянов В.О., Чупахина Т.А Эффекты воздействия производных гликопептидов на электрическую активность нейронов моллюска Helix albescens rossm // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 215-222 С.

Аннотация: При внутриклеточном отведении биопотенциалов идентифицированных нейронов моллюска показано наличие нейротропных эффектов производных гликопептидов. Установлено, что все исследованные соединения изменяли уровень МП и увеличивали ЧГИ, в меньшей степени влияя на амплитуду и длительность ПД. Выявлена зависимость ответных реакций нейронов от их типологических особенностей, а также от химической структуры и концентрации данных производных. Обсуждаются возможные механизмы реализации нейротропного эффекта данных соединений.

Ключевые слова: моллюск, нейрон, мембранный потенциал, потенциал действия, гликопептиды.

Подопригора В. Н., Алексашкин И. В. Влияние каталитического перекисного окисления на рост мальков гуппи Poeicilia reticulata Peters, 1859. // Ученые записки ТНУ. Серия: Биология, 2003. – Т. 16 (55).– №2. 223-229 С.

В статье рассмотрены особенности влияния каталитического перекисного окисления на рост мальков гуппи. Однозначно доказано, что нельзя использовать катализаторы для активизации естественных перекисных процессов в замкнутых водных системах для выращивания рыбы, так как это будет негативно сказываться на приросте их биомассы.

Ключевые слова: гуппи, рост, каталитическое перекисное окисление, замкнутые водные системы.

АННОТАЦІЇ

Багрікова Н.А., Котов С.Ф. Розповсюдження та структура угруповань однолітніх сукулентних галофітів центральної та східної частин Кримського Присивашия // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 3-13 С.

Подана локалізація угруповань однолітніх сукулентних галофітів центральної та східної частин Кримського Присивашия. Розповсюдження та структура цих угруповань визначається засоленістю та вологістю ґрунту; рельєф впливає побічно. Ценотичні фактори діють на рівні популяцій.

Ключові слова: галофіти, однолітні рослини, Сиваш, засоленість, вологість.

Банік М.В. Оцінка залежності чисельності лучної та чорноголової трав'янок від структури біотопу та впливу антропогенних факторів в умовах крейдяних схилів Лівобережної України //Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 14-18 С.

Чисельність лучної та чорноголової трав'янок в умовах крейдяних схилів Лівобережної України залежить від параметрів структури біотопу та впливу природних і антропогенних факторів. Чисельність цих видів визначається різними факторами, що свідчить про серйозні відміни у їх біотопічних потребах.

Ключові слова: лучна трав'янка, чорноголова трав'янка, чисельність, біотопічні потреби.

Бардига Р. В.,Карпова Г. Я., Омельченко І. Є. Характеристика посухостійкості гібридів коріандру по показниках водного обміну //Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 19-22 С.

Коріандр - широко розповсюджена єфіроолійна культура. Велику роль в оцінці селекційного матеріалу коріандру на посухостійкість відіграють показники водного обміну. Виділена група гібридів по показниках водного обміну і масі 1000 плодів є перспективною для подальшої селекції на посухостійкість.

Ключові слова: селекція, коріандр, гібрид, посухостійкість, водний обмін.

Бірюкова Т.В. Реакції серцево-судинної системи на дозоване вестибулярне навантаження дітей з різними типами кровообігу // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 23-29 С.

Стаття присвячена вивченню реакції серцево-судинної системи на дозоване вестибулярне навантаження дітей з різними типами кровообігу. Наші дослідження показали, що реакція кровообігу на вестибулярний вплив у більшості дітей визначається вихідним станом гемодинаміки. Урахування типу кровообігу при оцінюванні серцево-судинної системи на дозоване вестибулярне навантаження підтвердило наші припущення, що діти з різними типами кровообігу по різному будуть реагувати на вестибулярне навантаження.

Ключові слова: серцево-судинна система, гемодинаміка, типи кровообігу, вестибулярне навантаження , слухова сенсорна депривація

Бугара І. О. Одержання калусних культур м'яти і їх цитологічна характеристика // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 30-34 С.

Були отримані калусні культури м'яти сортів Заграва, Сімферопольська 200, Українська перцева, Двухукосная і Прилуцька 6. Показано залежність процесу калусогенеза від генотипу, типу експланта і складу поживного середовища. Цитологічний аналіз калусних культур показав їхню високу гетерогенність по морфологічному складі і потенційній здатності до морфогенезу і регенерації рослин.

Ключові слова: ефіроолійні рослини, м'ята, калусна культура.

Вахтіна Т. Б. Активність ферментів крові морських бичків (Gobiidae), що живуть у бухтах з несхожим рівнем антропогенного навантаження // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 35-38 С.

Досліджували активність антиоксидантних ферментів крові бичка-кругляка з трьох бухт м. Севастополя. Відзначено, що активність усіх ферментів (за виключенням пероксидази) у крові бичків з Інкермана у 4 – 11 разів більше ніж з показниками риб з менш забрудненних бухт.

Ключові слова: бичок-кругляк, антиоксидантні ферменти крові, забруднення.

Верко Н.П., Чуян О.М., Темур'янц Н.А., Чирський М.В. ЕМВ НВЧ викликає праймінг лейкоцитів // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 39-44 С.

Вивчена можливість використання ЕМВ НВЧ як праймуючого агента при послідовній дії активуючого стимулу, яким являється стрес-реакція, яка моделюється інфікуванням або обмеженням рухливості тварин. Показано, що багатократне опромінювання здорових тварин низькоінтенсивним ЕМВ НВЧ призводить до збільшення потенційної потужності нейтрофілів і лімфоцитів крові, що сприяє підвищенню резистентності організму до дії пошкоджуючих агентів.

Ключові слова: праймінг, гіпокінетичний стрес, інфікування, неспецифічна резистентність, ЕМВ НВЧ.

Глівенко А. В., Євстафьєва І. А., Євстафьєва О. В., Демченко В. Ф. Серцева діяльність в залежності від вмісту основних елементів в організмі // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 45-48 С.

Виконане дослідження особливостей серцевої діяльності 26 – ти хлочиків у віці 15 – ти років, які мешкають на урбанізованій території з інтенсивним транспортним рухом. Визначено тотальний дефіцит кальцію, значний дефіцит меді, заліза і, в деяких випадках, цинку на фоні підвищеного вмісту калія в організмі. Встановлено негативний кореляційний зв'язок тривалості серцевого циклу з рівнем кальцію і позитивний зв'язок відносного тимчасового показника з рівнем калію в організмі. Цинк та мідь не мали фізіологічного впливу на серцеву діяльність.

Ключові слова: серце, метали, діти

Говорун О. В. Фауна вогнівок (Lepidoptera, Pyralidae) біостаціонару Сумського державного педагогічного університету ім. А. С. Макаренка // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 49-53 С.

Представлені результати багаторічних досліджень фауни вогнівок. Список містить 114 видів вогнівок, 38 з яких вперше вказано для області. Вперше знайдені на Україні: Phycita meliella Mann, Exophora florella Mann, Phycitodes inquinatella Ragonot.

Ключові слова: вогнівки, фауна, Сумська область.

Голубкова Е.Е., Шмалей С.В Электромиографическое обследование речевой деятельности детей дошкольного возраста // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 54-60 С.

У статті представлені характеристики біоелектричної активності м'язових елементів та нервових структур при мовних дисфункціях. Встановлені три типи активності, з яких III та II свідчать про патологічні відхилення.

Ключові слова: біоелектрична активність, м'язи, мовні дисфункції.

Гольдін П. Є. **Кістка нижньої щелепи азовки (*Phocoena phocoena relicta* Abel, 1905)** ***як реєструюча структура*** // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 61-69 С.

Досліджено кістки нижньої щелепи 27 азовок, знайдених на кримському узбережжі Азовського моря в 2000-2002 р. Зразки декальцінували в 5% азотній кислоті, робили поперечні зрізи і забарвляли гематоксиліном. У 9 осіб віком 1-9 років кістки декальцинірували цілком і розділяли на 1-сантиметрові сегменти. Ростові шари утворюються у всій нижній щелепі азовки, за винятком початку зубного ряду. Кількість сформованих ростових шарів у тварин віком більш 1 року взагалі відповідає кількості ростових шарів у дентині, тобто кількості прожитих років. Ростовий шар має складну структуру, що включає одну чи декілька ліній склеювання. Характерна риса – утворення подвійних ліній склеювання. Таким чином, протягом одного року утворюється комплекс ростових шарів. Для визначення віку особей найбільш доцільно використовувати щелепну гілку. Використання ростових шарів мандібули для визначення віку – метод, що припустимо застосовувати як додатковий поряд з аналізом дентину.

Дубова В.П., Отуріна І.П., Решетник Г.В. Зміна стану пігментно-пластидного комплексу та продуктивності фотосинтезу озимої пшениці, інфицированої вірусом смугастої мозаїки // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 70-74 С.

Досліджено вплив вірусної інфекції на пігментно-пластидний комплекс. Негативна дія вірусу смугастої мозаїки пшениці проявляється в деградації популяції хлоропластів, зменшенні вмісту пігментів, зниженні фотосинтетичної продуктивності, гальмуванні процесів росту.

Ключові слова: вірусна інфекція, пшениця, хлоропласти, пігменти, фотосинтез

Єпіхін Д.В. Рідкісні та ендемічні види Сімферополя та його околиць // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 75-80 С.

Показано існування на території міста Сімферополя рідкісних та ендемічних видів рослин. Також вказуються їх частковий стан та території, найбільш важливі для природоохоронних дій. Наводяться шляхи для подальшого їх вивчення, моніторингу та управління.

Ключові слова: ендеміки, рідкісні види, урбанізовані території, моніторинг, ГІС.

Жижина М.М., Кабузенко С.М. Корелятивна залежність між реакціями фотосинтезу та ростом рослин кукурудзи на фоні засолення та регуляторів росту // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 81-83 С.

Вивчали корелятивну залежність між показниками чистої продуктивності фотосинтезу та ростовими процесами рослин кукурудзи на фоні хлоридного засолення та екзогенних стимуляторів росту.

Показано, що на фоні засолення відбувається зменшення корелятивної залежності між фотосинтетичною продуктивністю та інтенсивністю ростових процесів. Попередня обробка розчинами івіну та 6-БАП сприяє збільшенню коефіцієнта кореляції між цими параметрами.

Золотова - Гайдамака Н.В.Вплив модельованої гіпокінезії на стан остеоцитів кісткової тканини у білих щурів // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 84-87 С.

Досліджували вплив 28-доб. гіпокінезії на стан і структуру остеоцитів епіфізів стегнових кісток білих щурів лінії Вістар. Морфометричні і гістологічні дослідження показали, що виявлені зміни в остеоцитах можуть розглядатися як початкові етапи адаптивних змін кісткових трабекул і свідчать про підсилення резорбтивних процесів в кістці в умовах зниженого опорного навантаження.

Ключові слова: остеоцити, кісткова тканина, гіпокінезія.

Конарева І.М. Психофізіологічне дослідження особистості // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 88-93 С.

На базі отриманих статистично валідних кореляцій паттерну ЕЕГ з психологічними характеристиками особистості у 120 випробуваних наводяться можливі нейрофізиологічні механізми становлення індивідуальності людини, що засновані на структурних та нейрохімічних змінах систем мозоку, які формуються під впливом життєвого досвіду.

Ключові слова: електроенцефалограма, пов'язані з подією ЕЕГ-потенціали, нейродинаміка, особистість.

Кондаурова Я. Г. Низькі та стелючі деревинні рослини на Південному березі Крима, та їхні біоморфологічні особливості // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 94-96 С.

Представлено біоморфологічні особливості низьких деревинних рослин та їхня класифікація.

Ключові слова: низькі та стелючі деревинні рослини, біоморфологія, архитектоніка крон, фенологія.

Кондратенко О. М., Митрофанова І. В. Вплив різних концентрацій вітамінів на ріст та розвиток рослин Feijoa Sellowiana Berg. в культурі in vitro // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 98-102 С.

Вперше було проведено експерименти, які показали позитивний вплив аскорбінової кислоти (вітамін С) та тиаміну-HCl (витамін B_1) на життєздатність первинних експлантів, коефіцієнт розмноження та індукцію різогенезу в процесі клонального мікророзмноження 5 форм фейхоа.

Ключові слова: Feijoa sellowiana Berg., різогенез, мікророзмноження, in vitro.

Кондратенко О.В., Митрофанова І.В., Приходько Л.М. Укорінення in vitro та адаптація in vivo мініатюрних троянд (Rosa Minima l.) // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 103-108 С.

Вперше було проведено аналіз впливу концентрації солей та ауксинів в живильному середовищі на індукцію різогенезу in vitro у мікропагонів двох сортів мініатюрних троянд – "Mister Bird blue" і "Zwergkцnig", визначено оптимальні періоди адаптації in vivo та висадки у відкритий грунт рослин мініатюрних троянд.

Ключові слова: Rosa minima L., різогенез, адаптація, in vitro, in vivo.

Костюченко О.В., Евстафьева Е.В., Коренюк И.И.Електрогенні опіатні рецептори у ідентифі кованих нейронів виноградного слимака // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 109-113 С.

Досліджено вплив налоксону на імпульсну активність ідентифікованих нейронів виноградного слимака, які мають пейсмекерні властивості. Виявлено, що реакції клітин на аплікацію налоксону (концентрація 10 – 100 мкм) залежать від типу нейрона. Висловлено припущення, що дія налоксону на нейрони здійснюється через специфічні іонотропні опиатні рецептори, які знаходяться під визначеним контролем ендогенних опіоїдів.

Ключові слова: нейрон, налоксон, опіатні рецептори.

Кучеренко В. Н., Костін С. Ю. Сучасний стан кримської популяції сокіла мандрівного // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 114-117 С.

У цій публікації обмірковується питання про осідлість птахів місцевої популяції

сокіла мандрівного. Приведені данні про чисельність та місця гніздування виду на півострові у минулому та зараз. Теперішня чисельність кримської популяції сокіла оцінюється у 50-55 пар.

Peregrine, numbers, nesting, Crimea.

Лаврікова О. В. Адаптація, серцево-судинна система, фізичні навантаження, ехокардіограма. Визначення критеріїв адаптаційних можливостей серцево-судинної системи спортсменів академічного веслування при фізичних навантаженнях // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 118-122 С.

Актуальною проблемою залишається оперативний контроль в умовах виконання тривалих фізичних навантажень. Більш поглибленому вивченню шляхів адаптації серця до гіперфункції сприяє інформативний, не інвазійний метод дослідження – ехокардіографія. У статті розглядаються різноманітні способи визначення критеріїв адаптаційних можливостей серцево-судинної системи у спортсменів.

Мальцева Г.Г. Эколого-фауністичний огляд жуків-листоїдів (Coleoptera, Chrysomelidae) заплавних біотопів середньої течії ріки Сіверський Донець // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 123-130 С.

Наводяться матеріали щодо фауни, екології та розповсюдження жуків-листоїдів (Coleoptera, Chrysomelidae) середньої течії ріки Сіверський Донець. Виявлено 248 видів, що відносяться до 11 підродин, 51 роду. Представлені дані щодо трофичної спеціалізації, сезонної динаміки та біотопічному розподілу.

Ключові слова: фауна, екологія, Chrysomelidae, заплава, Сіверський Донець.

Матвеєва З.С. Вивчення біохімічного складу цист артемії з різних географічних джерел // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 131-133 С.

Вивчали біохімічний склад цист артемії (Artemia salina) з двох географічних джерел (озеро Сиваш та Куяльницький лиман) . Вміст білків та ліпідів у вивчених об'єктах з обох джерел набагато не відрізняються, на відміну від вміста вуглеводів. Енергетична цист артемії озера Сиваш більше, ніж з Куяльницького лиману, що робить їх більш перспективними для мети аквакультури.

Ключові слова: artemia salina, цисти, біохімічний склад, енергетична цінність.

Махін С. А., Павленко В. Б. Показники пов'язаних з подіями ЕЕГ-потенціалів у ході відмірювання часових інтервалів // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 134-138 С.

У ході виконування задачі на внутрішній відлік часу реєструвалися показники ППП (ПГ, УНХ, Р300) у двох серіях із наявним та відсутнім оборотним зв'язком, що інформує про успішність її виконання. Знайдено тенденцію, згідно з якою людям, схиленим до

недооцінки часових інтервалів, відповідають більш високі показники ППП. Також встановлено різний характер нелінійної залежності інтраіндивідуальної динаміки ПГ від тривалості відтворюваних інтервалів для серій та наявним й відсутнім оборотним зв'язком.

Ключові слова: відмірювання часових інтервалів, пов'язані з подіями потенціали, потенціал готовності, попередстимульна негативність, Р300

Мінко В.О. Вплив низько інтенсивного електромагнітного випромінювання наднизької частоти на інфрадіанну ритміку дегидрогеназної активності лімфоцитів крові щурів з низькою руховою активністю // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 139-145 С.

У даній роботі обстежено вплив низькоінтенсивного електромагнітного випромінювання наднизької частоти на інфрадіанну ритміку дегидрогеназної активності лімфоцитів крові щурів з низькою руховою активністю. ЗМП ННЧ має властивості змінювати часову організацію фізіологічних процесів у щурів з НРА, що веде до розвитку гіперсинхронізації.

Ключові слова: ЗМП ННЧ, інфрадіанна ритміка, дегідрогенази, НРА.

Попкова Л.Л., Крижко А.В. Особливості розмноження рідкісного кримського ендеміку Crataegus pojarkovae Kossych в умовах in vitro // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 146-151 С.

В результаті досліджень виявлені оптимальні поживні середовища, способи передобробки та стерилізації насіння. Життєвоздатні проростки гліду Пояркової отримані через два місяці культивування. Порівняно з природним розвитком та формуванням проростків ex situ протягом 14-17 місяців розвиток в умовах in vitro скорочується в 7-8 разів.

Ключові слова: глід Пояркової, розмноження, in vitro.

Рощина О.В. Вплив природних та антропогенних факторів на активність ферментів у сиворотці крові скорпени // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 152-156 С.

Вивчали вплив природних та антропогенних факторів на активність ферментів АлАТ, АсАТ і АЛД у сиворотці крові скорпени (Scorpaena porcus Linnaeuse). Установлена залежність між динамікою активності ферментів і сезонними ритмами, що дає можливість скористатися при оцінюванні фізіологічного стану риб. Не виявлено значного впливу антропогенного забруднення середи мешкання на дані показники.

Ключевые слова: аланін-амінотрансфераза, аспартат-амінотрансфераза (АсАТ), фруктозо-1,6-діфосфатальдолаза (АЛД), скорпена, забруднення.

Сергєєв М.Є. Матеріали по фауні та екології жуків-листоїдів підродини Alticinae (Coleoptera, Chrysomelidae) заповідника «Придонцовська заплава» // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 157-163 С.

Вперше приводяться матеріали по фауні листоїдів підродини Alticinae заповідника «Придонцовська заплава». Виявлено 13 родів, що включають 93 види. На Південно-Східну Україну вперше приводиться 1 рід (Lythraria Bedel.) і 18 видів. Представлено дані сезонної динаміки, трофічної спеціалізації і біотопічного розподілу видів Alticinae у відповідності з основними типами рослинності заповідника.

Ключові слова: фауна, екологія, Alticinae, Південно-Східна Україна.

Сімагіна Н.О. Міжвидові взаємодії в угрупованнях асоціацій Halocnemetum salicorniosum // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 164-169 С.

Вивчені взаємодії між *Salicornia europaea L.* і *Halocnemum strobilaceum Bieb.* Віявлена достовірний позитивний зв'язок між показниками життєвості *S. europaea* по градієнту вілучення від *H. strobilaceum.* Вплив *H. strobilaceum* зростаэ в процесы онтогенезу

Ключові слова: конкуренція, алелопатія, *Salicornia europaea L.*, *Halocnemum strobilaceum Bieb.*, періоды онтогенеза.

Скляренко Д.О., Бугара О.М. Використання техніці in vitro для розмноження деяких рідкісних та зникаючих рослин флори Криму // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 170-174 С.

Аногація. В умовах наростаючого антропогенного впливу та зростаючій генетичній ерозії використання техніці in vitro представляється перспективною методою, щодо збереження біологічного різноманіття рослин флори Криму. Приведені данні досліджень по розмноженню таких рідкісних та ендемічних рослин як Crataegus pojarkovae. Onobrichis pallasii та представників родини Sorbus в умовах in vitro.

Ключові слова: ендеміки, рідкісні та зникаючі види, клональное мікророзмноження, культура in vitro.

Скуратівська О. М. Відповідні реакції антиоксидантних ферментів мороського йоржа (Scorpaena porcus L.) на антропогенне забруднення // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 175-178 С.

Стаття присвячена вивченню активності ферментів СОД, глутатионредуктази та глутатион-S-трансферази крові риб що мешкають у бухтах з несхожим рівнем антропогенного навантаження. Дан аналіз екологічного становища бухт м. Севастополя і показано, що активність СОД достовірно вище у крові риб, що жувуть у більш забруднених бухтах.

Ключови слова: морський йорж, антиоксидантні ферменти крові, забруднення.

Соболєв Д.В. 2003. Міоценові птахи Західного Причорномор'я України. Наводяться дані з авіфауни пізнього міоцену Західного Причорномор'я України і короткі висновки з палеоекології регіону // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 179-183 С.

Міоценові птахи Західного Причорномор'я України. Наводяться дані з авіфауни пізнього міоцену Західного Причорномор'я України і короткі висновки з палеоекології регіону.

Ключові слова: птахи викопні, міоцен, Україна.

Стрюков А. А. Особливості локалізації скреблика Corynosoma pseudohamanni Zdzitowiecki, 1984 та віково-статтєва структура його тихоокеанської популяції// Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 184-187 С.

Встановлені особливості локалізації та віково-статтєва структура популяції скреблика Corynosoma pseudohamanni Zdzitowiecki, 1984 від трьох видів тюленів – тюленя Уедделла Leptonychotes weddelli Lesson, 1826, тюленя-крабоїда Lobodon carcinophagus Hombron and Jacquinot, 1842 та південного морського слона Mirounga leonina (L.). На базі кількісних показників інвазії визначен ранг кожного господаря.

Ключові слова: Acanthocephala, Corynosoma, Pinnipedia, Антарктика.

Торська О.В., Остроносова О.Б., Воронина І, Оскольська О.І. Вплив факторів середовища на структуру макроводоростей (Чорне море) // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 188-193 С.

Деструктивниі процеси берегової смуги та евтрофування приводять у району Карадагу та мису Товстий до змін структури макроводоростей та іх біомаси.

Ключові слова: макроводорості, осад, морфологічні структури, евтрофікація

Хоменко Л.А., Ногіна Т.М, Підгорський В.С. Антибіотикочутливість штамів Rhodococcus erythropolis і Rhodococcus fascians, ізольованих із грунту 10-кілометрової зони чорнобильської атомної станції // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 194-197 С.

Досліджена чутливість до антибіотиків штамів Rhodococcus erythropolis і Rhodococcus fascians, ізольованих в 1996-1997 роках із грунту 10-кілометрової зони Чорнобильської атомної станції. Показано, що свіжоізольовані і колекційні штами цих видів майже не відрізняються між собою по чутливості до антибіотичних речовин різного хімічного складу. Вони проявляють стійкість до поліміксину і олеандоміцину та високу чутливість до неоміцину, тетрацикліну, левоміцетину, ристоміцину і рифампіцину.

Ключові слова: бактерії, Rhodococcus, чутливість до антибіотиків.

Черкашина А.В., Мітрофанова О.В., Казас О.Н. Ембріокультура і мікроразмноження хурми віргінської (Diospyros virginiana L.) в умовах in vitro // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 198-201 С.

З зиготичних зародків хурми Віргінська 213 отримано проростки, і проведено їх мікроживцювання. Для активної регенерації мікропагонів необхідна наявність у живильному середовищі 1 мг/л зеатину.

Ключові слова: хурма, зародок, проросток, мікропагон, in vitro.

Чернадчук С.С., Вовчук І.Л. Активність катепсину в у пухлинах репродуктивних органів жінок // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 202-207 С.

Встановлений оптимум pH активності катепсину В у зразках карциноми ендометрію - 6,0, у пухлинах молочної залози - 5,5. Виявлена зворотньопропорційна залежність між ступіню диференціації злоякісних клітин ендометрію та активністю даного ферменту; та збільшення активності катепсину В при розвитку проліферативної форми фіброзно-кістозного захворювання молочної залози.

Ключові слова: катепсин В, ендометрій, молочна залоза.

Чорний С.В. , Пономарьова В.П., Чуян О.М., Павленко В.Б. Оцінка ефектів електромагнітного випромінювання надзвичайно високої частоти за допомогою реєстрації біопотенціалів головного мозку людини // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 208-214 С.

У 20 досліджуваних вивчені особливості ЕЕГ та когнітивних викликаних потенціалів при дії ЕМВ НВЧ мм-діапазону і при відсутності цієї дії. Показані зміни в експериментальній групі при дії НВЧ і в контрольній групі при відсутності цієї дії. Показані прямі та зворотні взаємозв'язки між потужністю ритмів ЕЕГ і параметрами когнітивних викликаних потенціалів. Показана ефективність дії ЕМВ НВЧ, закономірності та принципи цієї ефективності.

Равасва М.Ю., Коренюк І.І., Гамма Т.В., Кур'янов В.О., Чупахіна Т.О. Ефекти дії похідних глікопептидів на електричну активність нейронів молюска Helix albescens rossm // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 215-222 С.

Анотація: за допомогою методики внутрішньоклітинного відведення біопотенціалів досліджувався Аннотация: Прі внутрішноклитинном відведенні біопотенціалів ідентифікованніх нейронів молюска показано наявність нейротропніх ефектів похідних гликопептидів. Встановлено, що всі досліджені сполуки змінювали рівень МП і збільшували ЧГІ, в меньшій мірі впливая на амплітуду і тривалість ПД. Виявлена залежність ответных реакцій нейронів від їх типологічних особливостей, а також від хімічної структури і концентрації даних похідних. Обговорюються можливі механізми реалізації нейротропного ефекту даних сполук.

Ключові слова:. молюск, нейрон, мембранний потенціал, потенціал дії, глікопептиди.

Подопригора В.М., Алексашкін І. В. Вплив каталітичного перекисного окислення на рост мальків гуппі Poeicilia reticulata Peters, 1859 // Вчені записки ТНУ. Серія: Біологія, 2003. – Т. 16 (55). – №2. 223-229 С.

В статті розглянуто особливості впливу каталітичного перекисного окислення на рост мальків гуппі. Однозначно доведено, що не можна використовувати каталізатори для активізації природних перекисних процесів в замкнених водних системах для вирощування риби, тому що це буде негативно впливати на збільшення їх біомаси.

Ключові слова: гуппі, рост, каталітичне перекисне окислення, замкнені водні системи.

SUMMARY

Bagrikova N.A., Kotov S.F. Distribution and structure of communities of annual succulent halophytes in central and eastern part of Crimean Sivash region // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 3-13 P.

Localization of the communities of annual succulent halophytes in central and eastern part of Crimean Sivash region was adduced. Distribution and structure of these communities are determined by salinity and humidity of soil; relief influences non-directly. Coenotic factors have effect at the population level.

Key words: halophytes, annuals, Sivash, salinity, humidity.

Banik, M.V. Estimation of the relations between Whinchat and common stonechat abundance and habitat structure and impact of anthropogenic factors in conditions of chalk slopes in Eastern Ukraine // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 14-18 P.

The abundance of whinchat and common stonechat depends on habitat structure parameters and on impact of natural and anthropogenic factors in conditions of chalk grasslands in Eastern Ukraine. The habitat requirements of both species are quite different as the abundance of each species is influenced by the distinct set of factors.

Key words: Whinchat, Common Stonechat, abundance, habitat selection

Bardyga R. V., Karpova G. Y.,Omelchenko I. E. Characteristics of drought resistance of coriander hybrids in parameters of water exchange // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No. 2. 19-22 P.

Coriander is a valuable, eurysynusic essential oil culture. The parameters of water exchange of breeding material of coriander play the large in drought resistance the large role are played. The group og hybrids was selected on parameters of water exchange and productivity of 1000 fetuses for further selection on drought resistance.

Keywords: selection, coriander, hybrid, drought resistance, water exchange.

Biryukova T.V. Reaction of cardiovascular system on measured vestibular pressure of children with different types of blood circulation // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 23-29 P.

The article is devoted to studying of cardiovascular system reaction on measured vestibular pressure of children with different types of blood circulation. Our investigation showed that reaction of blood circulation on vestibular influence of most children is defined by initial condition of hemodynamics. Taking into account the type of blood circulation reaction, while estimating the reaction of cardiovascular system on measured vestibular pressure, proved our supposition that children with different types of blood circulation react on vestibular pressure in different ways.

Keywords: cardiovascular, hemodynamics, type of blood circulation, vestibular pressure, auditory sensory deprivation

Bugara I. O. Obtaining of callus cultures of mint and their cytological characteristics // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 30-34 P.

The callus culture of mint Zagrava, Simferopolskaya 200, Ukrainskaya perechnaya, Dvuhukosnaya and Prilukskaya 6 were obtained. The dependence of callusogenesis from genotype, explants and structure of medium is demonstarted. The cytological analysis of callus cultures has shown their high heterogeneity in morphological structure and their potential ability to morphogenesis and neogenesis of plants.

Keywords: essentialoil plants, mint, callus culture.

Vahtina T. B. Blood enzyme activity of Black Sea gobes (Gobiidae) from the bays with different anthropogenic impact // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 35-38 P.

Antioxidant enzyme activities in blood of round gobe habited three bays were studied. Activity of the enzymes with the exception of peroxidase in fish blood from Inkerman was 4 – 11 times higher as compared with the parameters of the fish from non-polluted bays.

Key words: round gobe, blood antioxidant enzymes, pollution.

Verko N.P., Chuyan E.N. , Temuryants N.A., Chirsky N.V. EMR EHF induce leucocytes priming // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 39-44 P.

The possibility of using of EMR EHF as priming agent during consecutive action of activizing stimulus has been studied. The incentive was stress-reaction modeled with infection or motility restriction of animals. It has been shown that multiple irradiation of healthy animals with low intensity EMR EHF increases potential power of neutrophils and lymphocytes. It promotes the increasing of organism resistance to further influence of damaging agents.

Key words: priming, hypocinetic stress infection unspecific resistance, EMR EHF

Glivenko A. V., Evstafyeva I. A., Evstafyeva E. V., Demchenko V. F. Heart activity depending of essential elements content in human body // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 45-48 P.

The heart work was studied in 26 children at the age of 15 years living in urbanized area with intensive traffic. The total calcium deficit, significant deficit of cuprum, ferric and zinc in human body were determined. The positive relationship between calcium content and the cardiocycle time and negative relationship between the relative time parameter and potassium content were founded. Zinc and cuprum did not effect on heart work.

Key words: heart, metals, children

Govorun A. V. Fauna of the pyralids (Lepidoptera, Pyralidae) of the biological station of A.S. Makarenko Sumy Pedagogical Institute // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 49-53 P.

The results of long-term observations are presented. The list includes 114 species, 38

species found in Sumy area at first. Phycita meliella Mann. Exophora florella Mann, Phycitodes inquinatella Ragonot were found in Ukraine at first.

Key words: pyralids, fauna, Sumy region.

Golubkova E.E., Shmaley S.V. Electromyographic study of speaking activity in children of pre-school age // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55). – No.2. 54-60 P.

The electrophysiological characteristics of muscles and nervou structures in disjunctions of spoken acts are presented. 3 types of EMG-activities are distingushed.

Key worlds: bioelectrical activity, muscles, dysfunction-spoken acts.

Gol'din P. E. **Bone of lower jaw of harbour porpoise (*Phocoena phocoena relicta* Abel, 1905) as a registering structure** // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55). – No.2. 61-69 P.

Lower jaws of 27 harbour porpoises found dead at the Crimean coast of the Sea of Azov in 2000-2002 were studied. The samples were decalcified in 5% nitric acid, sectioned, and stained by haematoxylin. The whole bones from 9 specimens with age of 1-9 years were decalcified and divided to 1 cm segments before sectioning. Growth layers were found forming in all the jaw excluding the beginning of tooth raw. The number of completed mandibular layers corresponded to that of growth layer groups in dentine, i.e. the absolute age, in animals more than 1 year old. Growth layer is characterized by the complicated structure including one or more resting lines. The specific feature is the formation of double resting lines. Thus, there are growth layer groups in mandibula equivalent to that in dentine. Jaw branch is recommended for the age determination method instead of the end of tooth raw. Using the mandibular layering for age determination is regarded as a good additional technique along with dentine reading.

Keywords: harbour porpoise, mandibula, growth layers, age.

Dubova V.P., Oturina I.P., Reshetnik G.V. Change of condition of pigment-plastid complex and productivity of photosynthesis of a winter wheat infected by a striped mosaic virus // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55). – No.2. 70-74 P.

The influence of a virus infection on pigment-plastid complex of leaves of a winter wheat is investigation. The negative action of a striped wheat mosaic virus is shown in degradation of a population of chloroplasts, reduction of the content of pigments, decrease of the photosynthetic productivity, braking processes of growth.

Keywords: virus infection, wheat, chloroplasts, pigments, photosynthesis.

Epikhin D.V. Rare and endemic species in Simferopol and its outskirts // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55). – No.2. 75-80 P.

Occurrence of rare and endemic species of vascular plants on the territory of Simferopol is shown. Some approaches to the further study, monitoring and management are given.

Key words: endemic, rare species, urban area, monitoring, GIS.

Zhizhina M.N., Kabuzenko S.N. Correlated dependence between reactions of photosynthesis and growth of maize plants at the background of salinization and growth regulators // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 81-83 P.

Correlated dependence between indices of pure productivity of photosynthesis and growth processes of maize plant was studied at the background of chlorine salinization and exogenous growth stimulators.

It was shown that the correlated dependence between photosynthetic productivity and intensivity of growth processes reduce in conditions of salinization. Preliminary processing by solutions of evena and 6-BAP promotes increase of the coefficient of correlation between these parameters.

Zolotova - Haydamaka N.V. Influence of modeled hypokinesia on the bone tissue osteocytes state in the white rats // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 84-87 P.

The purpose of the present investigation was to study the bone tissue osteocytes state and structure in the rats under hypokinesia conditions during 28 day by histological and morphometrical methods. We concluded that changes in the osteocytes can be regaraded as elementary stages of adaptive changes of bone tissue. It is the evidence about intensification of resorptive processes in the bone.

Key words: osteocytes, bone tissue, hypokinesia.

Konareva I.N. . Psychophysiological investigation of personality // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 88-93 P.

On the basis of the received statistically significant correlation's of EEG pattern with a psychological characteristics of personality in 120 participants we have shown a neurophysiological mechanisms of development of individuality, which are based on the structural and neurochemical changes of brain systems that are formed under an influence of life experience.

Key words: electroencephalogram, event-related potentials, neurodynamics, personality.

Kondaurova Ya. G. The low and prostrate woody plants on the south coast of tne Crimea and their biomorphological peculiarities // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 94-97 P.

The biomorphological peculiarities and classification of tne low and prostrate woody plants on the south coast of tne Crimea are presented.

Key words: low and prostrate woody plants, biomorpholog, crown of architectonic, phenology.

Kondratenko O.N., Mitrofanova O.V. Influence of various concentration of vitamins on growth and development of feijoa plants (Feijoa Sellowiana Berg.) in culture in vitro // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 98-102 P.

For the first time experiments have been lead, which have shown the positive influence of ascorbic acid and tiamin-HCl on survival rate of primary explants, propagation rate and rhizogenesis induction during the clonal micropropagation in 5 feijoa' forms.

Key words: Feijoa sellowiana Berg., rhizogenesis, micropropagation, in vitro

Kondratenko O. V., Mitrofanova I. V., Prichodiko L.M. Rooting in vitro and adaptation in vivo of miniature roses (Rosa Minima L.) // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 103-108 P.

For the first time the analysis of influence of salts and auxines concentration in culture medium on induction of microshoots rhizogenesis in vitro in miniature roses "Mister Bird blue" and "Zwergkunig" has been lead. The optimum periods of adaptation in vivo and planting of minirose plants in situ were determined.

Key words: Rosa minima L., rhizogenesis, adaptation, in vitro, in vivo

Kostychenko O.V., Evstafyeva E.V., korenyuk I.I. Elctrogenic opium receptors on identified neurons of a grape snail // Uchcnyc zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 109-113 P.

The influence of naloxone on rhythmic activity of identified helix neurons possessing the pacemaker properties is investigated. It was found that the cell reactions on thc naloxone application (10 – 100 mkM) depended on the type of neuron. It is proposed that the naloxone action is mediated by specific ionotropic opiate receptors which are controlled by endogenous opioids.

Key words: neuron, naloxone, opium receptors.

Kucherenko V.N., Kostin S. Iu. Contemporary condition of Crimean peregrin population // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 115-118 P.

These publication discusses the question of settled local peregrine population. Thr data on peregrine abundance and nest sites on Crimea at past and present time. Now the Crimean population is estimated at 50-55 breeding pairs.

Lavrikova O. V. The definition of adaptational possibilities criteria in cardio-vascular system of academic rowing sportsmen as for their physical amount of work adaptation, cardio-vascular system, physical amount of work, echocardiogramme // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 118-122 P.

A great amount of attention has been set by the problem of the current medical control provided when sportsmen carry out physical exercises. In order to study more deeply the

ways of heart's adaptation to hyperfunction one should use such a highly informative non-invasive method of research as echocardiographics.

This article regards different ways of defining the adaptational possibilities criteria in cardio-vascular system of sportsmen.

Maltseva A.G. Fauna and ecology of leaf-beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) of coastal localities in middle stream of Seversky Donets river // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 123-130 P.

Materials on fauna, ecology and distribution of leaf-beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) of middle stream of Seversky Donets river are given. 11 subfamilies with 51 genera and 248 species are detected. New data on trophic specialization, season dynamics and biotopical allocation are presented.

Keywords: fauna, ecology, Chrysomelidae, coastal localities, Seversky Donets river.

Matveyeva Z. S. Study of biochemical composition in the eggs of artemia from different geographical places // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 131-133 P.

Biochemical composition in the eggs of artemia (Artemia salina L.) from two geographical places (Lake Sivash and estuary Kujalnik) was investigated. Concentration of proteins and lipids in the studied objects was approximately the same but the concentration of carbohydrates was different. Energetic value of the eggs of artemia from lake Sivash was higher, thus they could be used in aquaculture.

Keywords: eggs, artemia salina, biochemical composition, energetic value.

Makhin S. A., Pavlenko V. B. ERP indices during time interval production // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 134-138 P.

While solving the experimental task on time interval production there were registered ERP values (RP, SPN, P300) in two series with available and absent feedback on time operating. We found a tendency according to which people with time underestimation bias had higher ERP values. Besides, we discovered the difference of nonlinear dependencies of intraindividual RP dynamics on produced interval duration in two series with available and absent feedback.

Key words: timing, event-related potentials, readiness potential, stimulus preceding negativity, P300

Minko V.A. The influence of low electromagnetic radiation of extremely low frequency (ELF) on infradian rhythmicity of dehydrogenases activity of leukocytes of blood of rats with low mobile activity // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 139-145 P.

The present study investigated the influence of low intercity electromagnetic radiation ELF on infradian rhythmicity of dehydrogenases activity of leukocytes of blood of rats with

low mobile activity. VMF ELF is capable to variate the time organization of physiological processes at rats with LMA, that results to development of hypersynchronization.

Key words: VMF ELF, infradian rhythmicity, dehydrogenases, LMA.

Popkova L.L., Kryzhko A.V. Features of propagation rare crimean endemic Crataegus pojarkovae Kossych in vitro condition // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 146-151 P.

Optimal nutrient medium, conditions of sterilization and preliminary processing methods of the seeds were found. Viable seedlings of hawthorn Pojarkovae have been got in two months of cultivation. The development in vitro conditions have been cutting down in 7 – 8 times as compared with natural germination and formation of seedlings ex situ for 14 – 17 months.

Key words: hawthorn Pojarkovae, propagation, in vitro.

Roshina O.V. The effect of environmental and anthropogenic factors on the enzyme activity in blood serum of scorpionfish // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 152-156 P.

The effect of environmental and anthropogenic factors on the activity of enzymes ALT, AST and ALD in blood serum of scorpionfish (Scorpaena porcus Linnaeuse) was studied. The enzyme activity was dependent on seasons. Thus, these parameters could be used for the evaluation of the physiological state of fish. The effect of water pollution on the enzyme activity was not determined.

Keywords: alanin aminotransferase, aspartate aminotransferase (AST), fructose-bisphosphate-aldolase, scorpionfish, pollution.

Sergeev M.E. The studies of leaf-beetles fauna and ecology of subfamily Alticinae (Coleoptera, Chrysomelidae) in "Pridontsovskay poyima" reservation // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 157-163 P.

The studies of the leaf-beetles fauna and ecology of subfamily Alticinae in "Pridontsovskay Poyima" reservation are presented for the first time. 13 genera with the 93 species are detected. 1 genus (Lythraria Bedel.) and 18 species are given for Southeast Ukraine for the first time. The data on seasonal dynamics, trophic specialization and biotopical allocation of Alticinae species in correspondence with main types of plants of the reservation are represented.

Keywords: fauna, ecology, Alticinae, Southeast Ukraine.

Simagina N.O. Interspecific interaction in communities of associations Halocnemetum salicorniosum // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 164-169 P.

Interactions between *Salicornia europaea L.* and *Halocnemum strobilaceum Bieb.* were studied Authentic positive connection between parameters of vitality *S. europaea* on

a gradient of remoteness from *H. strobilaceum* is revealed. Influence *H. strobilaceum* increase in processes of ontogenesis. It is possible that allelopathy is one of mechanisms of an interspecific competition.

Key words: competition, allelopathy, *Salicornia europaea L.*, *Halocnemum strobilaceum Bieb.*,ontogenesis.

Sklyarenko D.A., Bugara A.M. Application of in vitro technique for propagation of some rare and extinct plants of crimean flora // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 170-174 P.

Application of in vitro technique for preserving biodiversity of crimean flora is a perspective method in the situation of growing anthropogenic press and enforce of genetic erosion. The data of investigation for propagation of some rare and endemic plants such as Crataegus pojarkovae, Onobrichis pallasii and Sorbus domestica were presented.

Key words: endemics, rare and extinct species, clonal micropropagation, in vitro culture.

Skuratovskaya E. N. Responses of antioxidant enzymes of scorpion fish Scorpaena porcus L. on anthropogenic impart // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 175-178 P.

Activity of SOD, glutathione reductase, glut hathione-S-transferase in blood of scorpion fish habited in the bays with different anthropogenic impart was studied. Ecological situation of bays is presented. It was shown that SOD activity was significantly higher in fish blood from high polluted bays.

Key words: scorpion fish, blood antioxidant enzymes, pollution antioxidant.

Sobolev D.V. 2003. Miocene birds from the Western Black Sea coast of the Ukraine // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 179-183 P.

Some data on the composition of the species of the Late Miocene avifauna of the Western Black Sea coast and short paleoecological characteristic of this region are presented.

Key words: fossil birds, Miocene, Ukraine.

Stryukov A. A The aspects of localization of acanthocephal Corynosoma pseudohamanni Zdzitowiecki, 1984 and age and sex structure of its Pacific population // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 184-187 P.

The paper concerns the aspects of localization and age and sex population structure of acanthocephal Corynosoma pseudohamanni Zdzitowiecki, 1984 from three seal species – Leptonychotes weddelli Lesson, 1826, Lobodon carcinophagus Hombron and Jacquinot, 1842, Mirounga leonina (L.). The rank of each host was determined based on the quantitative indices of invasion.

Key words: Acanthocephala, Corynosoma, Pinnipedia, Antarctic.

Torska O.V., Ostronosova O.B., Voronyna I., Oskolskaya O.I. The impact of environmental factors on the structure of macroalgae (Black Sea) // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 188-193 P.

The destructive processes of the coastal strip and eutrophication in the regions of Karadag and Cape Tolsty area results in changing of the structures and reducing of the macroalgae biomass.

Key words: macroalgae, sediment, morphological parameters, eutrophication

Homenko L.A., Nogina T.M., PodgorskyV.S. Antibiotic sensitivity of the Rhodococcus erythropolis and Rhodococcus fascians strains isolated from soil of the 10-kilometer zone around Chernobyl nuclear power plant // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 194-197 P.

The antibiotic sensitivity of the Rhodococcus erythropolis and Rhodococcus fascians strains isolated from soil of the 10-kilometer zone around Chernobyl nuclear power plant in 1996-1997 years has been investigated. It was shown that new isolated and collection strains of these species almost do not differ on sensitivity to antibiotic substances of various chemical composition. They exhibit the resistantance to polymixin and oleandomycin and high sensitivity to neomycin, tetracycline, chloramphenicol, ristomycin and rifampicin.

Key words: bacteria, Rhodococcus, sensitivity to antibiotics.

Cherkashina A.V., Mitrofanova O.V., Kazas A.N. Embryoculture and micropropagation in vitro of Diospyros virginiana L. // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 198-201 P.

The germs from zygotic embryos of persimmon cv. Virginskaja 213 were obtained and than the micropropagation were carried out. For active regeneration of microshoots the medium with 1 mg l^{-1} zeatin is necessary.

Key words: persimmon, embryo, germ, microshoot, in vitro

Chernadchuk S.S., Vovchuk I.L. Catepsine b activity in tumor tissue of women reproductive organs // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55) . – No.2. 202-207 P.

The pH optimum of the catepsine B activity was found in endometrial carcinoma samples (6,0) and in tumor tissue of mammal (5,5). We found inversely proportional dependence between the degree of the differentiation of malignante tumor of endometrial cells and activity of the enzyme, and increase of catepsine B activity on the development of phibrose-cystose disease in mammal.

Key words: catepsine B, endometrial, mammal.

Cherny S .V., Ponomaryova V.P., Chuyan E.N., PavlenkoV.B. The evaluation of the electromagnetic radiation of extremely high frequency through registration of human brain bio-pitentials // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55). – No.2. 208-214 P.

There were studied (on 20 probationers) the properties of EEG and evoked related potentials under influence of EMR of EHF mm range and without such the influence. The changes in the experimental group under influence of EHF and in the control group were observed. Positive and negative interrelations between EEG rhythms powers and parameters of evoked potentials were discovered. The efficiency of EHF EMR influence and its principles was demonstrated.

Ravaeva M.Yu., Korenyuk I.I., Gamma T.V., Kuryanov V.O., Chupahina T.A. Effects of influense of derivatives glycopeptides on electrical activity neurons molluscs Helix albescens rossm // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55). – No.2. 215-222 P.

The summary:: At intracelluiar assignment of biopotentials identified neurons molluscs the availability neurothropic of effects of derivatives glycopeptides shown is established that all investigated connections changed a level MP and increased generation rate impulse, to a lesser degree influencing on amplitude and duration AP. Thc rclation of responses neurons from them typologicalof features, and also from a chemical structure and concentration of the data of derivatives is revealed. The possible gears of realization neurothropic of effect of the data of connections are discussed.

Key words: molluscs, neurones, membrane potential, action potential, glycopeptides.

Podoprigora V. N. Aleksashkin I. V. Impact of catalytic peroxidation on growth of guppy Poeicilia reticulata Peters, 1859 fry. // Uchenye zapiski TNU. Series: Biology, 2003. – Vol. 16 (55). – No.2. 223-229 P.

Aspects of the impact of catalytic peroxidation on growth of guppy fry were studied. It was unambiguously proven that using the catalysts for activation of natural peroxidation in enclosed water systems for fish-farming is impermissible because it negatively affects the growth rate of the biomass.

Keywords: guppy, growth, catalytic peroxidation, enclosed water systems.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Багрикова Н. А. Никитский ботанический сад- Национальный научный центр, отдел флоры и растительности. 98648, АР Крым, Ялта, НБС-ННЦ. E-MAIL: nbs1812@ukr.net

Котов С. Ф. Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, кафедра ботаники. 95007, АР Крым, Симферополь, Ялтинская, 4. e-mail: sfktv@ukr.net

Баник М. В.. НИИ биологии, Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, пл. Свободы, 4 61077 Харьков, mbanik@operamail.com

Бардыга Р. В., Карпова Г. Я., Омельченко И. Е. Институт эфиромсличных и лскарствснных растений. г. Симфеорполь, ул. Киевская, 150.

Бугара И. А. Институт эфиромсличных и лекарственных растений. г. Симфеорполь, ул. Киевская, 150.

Вахтина Т. Б. Институт биологии южных морей НАН Украины, 99011 Севастополь, пр. Нахимова 2. Svg@bios. iuf. net.

Верко Н. П. Соискатель кафедры физиологии человека и животных и биофизики Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, Ялтинская-4, г.Симферополь, 95007 Крым, Украина, E-mail: timur@crimea.edu.

Чуян Е. Н. Кандидат биологических наук, доцент, докторант кафедры физиологии человека и животных и биофизики Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, Ялтинская-4, г.Симферополь, 95007 Крым, Украина, E-mail: timur@crimea.edu.

Темурьянц Н. А. Доктор биологических наук, профессор кафедры физиологии человека и животных и биофизики Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, Ялтинская-4, г.Симферополь, 95007 Крым, Украина, E-mail: timur@crimea.edu.

Чирский Н. В. Соискатель кафедры физиологии человека и животных и биофизики Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, Ялтинская-4, г.Симферополь, 95007 Крым, Украина, E-mail: timur@crimea.edu.

Гливенко А. В. Крымский государственный медицинский университет, кафедра нормальной физиологии, бул. Ленина 5/7, г.Симферополь, 95018.

Евстафьева И. А. Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, кафедра теории и методики физического воспитания, пр.Вернадского 4, г.Симферополь, 95007.

Евстафьева Е. В. Крымский государственный медицинский университет, кафедра нормальной физиологии, бул. Ленина 5/7, г.Симферополь, 95018, e-mail helene@csmu.strace.net

Демченко В. Ф. Института медицины труда, лаборатория аналитической химии и мониторинга токсических веществ, ул. Саксаганова 75, г.Киев, 01033.

Гружевская В.Ф. Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, кафедра теории и методики физического воспитания, пр.Вернадского 4, г.Симферополь, 95007.

Говорун А. В., аспирант, Киевского национального университета им. Тараса Шевченко. 03022, Киев, ул. Ломоносова, 57 ком 313. govorun@yandex.ru

Голубкова Е. Е. Аспирантка Херсонского государственного университета. Херсон, ул.40 лет Октября, 27. zavernyaeva@kspu.kherson.ua

Гольдин П. Е. Кафедра зоологии, Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского, ул. Ялтинская, 4, Симферополь, АР Крым, 95007 Украина. e-mail: oblako@home.cris.net

Дубова В. Па. Биолог-специалист кафедры физиологии растений и биотехнологии биологического факультета ТНУ

Отурина И. П. Доцент кафедры физиологии растений и биотехнологии биологического факультета ТНУ

Решетник Г. В. Старший лаборант кафедры физиологии растений и биотехнологии биологического факультета ТНУ. 95007 г. Симферополь, ул. Ялтинская, 4, Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского, биологический факультет, кафедра физиологии растений и биотехнологии.

Епихин Д. В. Аспирант кафедры ботаники Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, Симферополь, ул. Ялтинская, 4, 95007 кафедра ботаники, E-mail: ydv_bio@tnu.crimea.ua или edvbio@yahoo.com

Жижина М.Н., Кабузенко С.Н. Кафедра физиологиии растений Таврического национального университета им. В.И. Вернадского

Золотова - Гайдамака Н. В. Институт зоологии НАН Украины, ул. Б. Хмельницкого, 15, Киев – 30, 01601 Украина. E-mail: nadya@iz.freenet.kiev.ua

Конарева И. Н. Кафедра общей психологии Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, email: viola@crimea.edu.

Кондаурова Я.Г. Аспирант, Никитский ботанический сад, отдел дендрологии и декоративного садоводства. Адрес: НБС-ННЦ, пгт Никита, г.Ялта, АР Крым, 98648.

Кондратенко О. Н. Биотехнологический комплекс Крымской государственной сельскохозяйственной опытной станции, 97010, с. Клепинино, Красногвардейский р-н, АР Крым, Украина, E-mail: klepinino@skynet.crimea.ua

Митрофанова И. В. Никитский ботанический сад – Национальный научный центр УААН, 98648,г. Ялта, АР Крым, Украина, E-mail: in_vitro@ukr.net.

Кондратенко О.В. Биотехнологический комплекс Крымской государственной сельскохозяйственной опытной станция, 97010, с. Клепинино, Красногвардейский р-н, АР Крым, Украина, E-mail: klepinino@skynet.crimea.ua.

Митрофанова И.В. Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, 98648, г. Ялта, АР Крым, Украина, E-mail: in_vitro@ukr.net

Приходько Л.М. Биотехнологический комплекс Крымской государственной сельскохозяйственной опытной станция, 97010, с. Клепинино, Красногвардейский р-н, АР Крым, Украина,

Костюченко О. В. Крымский государственный медицинский университет им. С. И. Георгиевского, кафедра нормальной физиологии.

Евстафьева Е. В. Крымский государственный медицинский университет им. С. И. Георгиевского, кафедра нормальной физиологии.

Коренюк И. И. Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского, кафедра физиологии человека и животных и биофизики.

Кучеренко В. Н. Студент 4-го курса каф. зоологии Таврического национального университета.

Костии С. Ю. Кандидат биологических наук, докторант каф. зоологии Таврического национального университета.

Лаврикова О. В. Аспірантка кафедри біології людини Херсонського державного університету. м. Херсон вул. 40 років Жовтня 27. Тел. 32-67-54, 32-67-55 Домашня адреса: м. Херсон вул. Комсомольська 26 кв.14.

Мальцева А. Г. Студентка Донецкого национального университета, биологического факультета, кафедра зоологии. ДонНУ, ул. Щорса 48, Донецк 50, 83050, Украина. Prokop@univ.donetsk.ua.

Матвеева З.С. Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, кафедра биохимии, г. Симферополь, ул. Ялтинская, 4.

Махии С. А Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, аспирант. Украина, АР Крым, Симферополь, ул. Ялтинская 4, ТНУ, кафедра психологии. smakhin@hotbox.ru

Павленко В. Б. Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, к.б.н., с.н.с., доцент Украина, АР Крым, Симферополь, ул. Ялтинская 4, ТНУ, кафедра физиологии человека и животных. pavlenkovb@crimea.edu

Минко В. А. Аспирант кафедры физиологии человека и животных и биофизики Таврического национального университете им. В.И. Вернадского. Контактный телефон (0652) 23-03-65, E-mail: timur@tnu.ru

Попкова Л.Л., Крыжко А.В. Кафедра физиологии растений Таврического Национальный университет им. В.И. Вернадского, кафедра биохимия, г. Симферополь, ул. Ялтинская, 4,

Рощина О.В. Таврический Национальный университет им. В.И. Вернадского, кафедра биохимия, г. Симферополь, ул. Ялтинская, 4, roshina_olga@mail.ru

Сергеев М.Е. Донецкий национальный университет, биологический факультет, кафедра зоологии Донецк 83050, ул. Щорса 46

Симагина Н.О. Симагина Н.О. аспирант кафедры ботаники Таврического Национального университета им..В.И. Вернадского, г. Сиферополь ул. 60 лет Октября д.17/65, кв. 9 e-mail: lno@ukr.net

Скляренко Д. А. Аспирант кафедры физиологии растений и биотехнологии Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, Симферополь, ул. Ялтинская, 4, 95007 кафедра физиологии растений и биотехнологии, E-mail: disresearch@rambler.ru

Бугара А. М. Доктор биологических наук, заведующий кафедрой физиологии растений и биотехнологии Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, Симферополь, ул. Ялтинская, 4, 95007 кафедра физиологии растений и биотехнологии, E-mail: btc@tnu.crimea.ua

Скуратовская Е.Н. Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского, кафедра биохимии. г. Симферополь, ул. Ялтинская, 4.

Соболев Д. В. Нежинский государственный педагогический университет имени Николая Гоголя, кафедра зоологии, Крапивянского, 2, Нежин, 16600, Украина. E-mail: densob@ukr.net или ndpu@nezhin.ukrsat.com

Стрюков А. А. Ка федра зоологии Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, Симферополь, ул. Ялтинская, 4, 95007.

Торская А.В., Оскольская О.И., Институт биологии южных морей НАН Украины, 99011 Севастополь, пр. Нахимова 2, e-mail: osk@ibss.iuf.net;

Остроносова Е.Б., Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, Симферополь, ул. Ялтинская, 4, 95007.

Хоменко Л. А. Аспирант Институт микробиологии и вирусологии им.Д.К.Заболотного НАН Украины, 03154 г.Киев, ул.Заболотного, 154

Ногина Т. М. Ст. научн. Сотрудн. Институт микробиологии и вирусологии им.Д.К.Заболотного НАН Украины, 03154 г.Киев, ул.Заболотного, 154, tnogina@kv.ukrtel.net

Подгорский В. С. Член-корр. НАН Украины, профессор

Институт микробиологии и вирусологии им.Д.К.Заболотного НАН Украины, 03154 г.Киев, ул.Заболотного, 154

Черкашина А.В. Биотехнологический комплекс Крымской государственной сельскохозяйственной опытной станции, 97010, с. Клепинино, Красногвардейский район, АР Крым, Украина, E-mail: Klepinino@Skynet.Crimea.ua

Митрофанова О.В. Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, 98648, г. Ялта, АР Крым, Украина, E-mail: in vitro@ukr.net.

Казас А.Н. Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, 98648, г. Ялта, АР Крым, Украина, E-mail: in vitro@ukr.net.

Чернадчук С. С. Аспирант каф. биохимии, биологического факультета ОНУ им. И.И. Мечникова Одесский национальний университет им. И.И. Мечникова, кафедра биохимии, ул. Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина.

Вовчук И. Л. К.б.н., доцент каф. биохимии, биологического факультета ОНУ им. И.И. Мечникова Одесский национальний университет им. И.И. Мечникова, кафедра биохимии, ул. Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина. e-mail: irvov@mail.ru

Черный С. В. Факультет психологии

Пономарева В. П. соискатель кафедры физиологии человека и животных и биофизики

Чуян Е. Н., кафедра физиологии человека и животных и биофизики, кандидат биологических наук, доцент

Павленко В. Б., кафедра физиологии человека и животных, кандидат биологических наук, доцент

Раваева М. Ю. Кафедра физиологии человека и животных и биофизики Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, Симферополь, ул. Ялтинская, 4, 95007.

Коренюк И. И. Кафедра физиологии человека и животных и биофизики Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, Симферополь, ул. Ялтинская, 4, 95007.

Гамма Т. В. Кафедра физиологии человека и животных и биофизики Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, Симферополь, ул. Ялтинская, 4, 95007.

Курьянов В. О. Кафедра органической химии Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, Симферополь, ул. Ялтинская, 4, 95007.

Чупахина Т. А. Кафедра физиологии человека и животных и биофизики Таврического национального университета им. В.И. Вернадского, Симферополь, ул. Ялтинская, 4, 95007.

Подопригора В. Н. Кафедра зоологии Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского, г Симферополь, ул. Ялтинская 4. e-mail: nephon@mail.ru

Алексашкин И. В. Кафедра физической химии Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского, г Симферополь, ул. Ялтинская 4.

СОДЕРЖАНИЕ

Багрикова Н.А., Котов С.Ф. Распространение и структура сообществ о днолетних суккулентных галофитов в центральной и восточной части Крымского Присивашья 3
Банік М.В. Оцінка залежності чисельності лучної та чорноголової трав'янок від структури біотопу та впливу антропогенних факторів в умовах крейдяних схилів лівобережної України 14
Бардыга Р. В., Карпова Г. Я., Омельченко И. Е. Характеристика засухоустойчивости некоторых гибридов кориандра по показателям водного обмена 19
Бирюкова Т.В. Реакції серцево-судинної системи на дозоване вестибулярне навантаження дітей з різними типами кровообігу 23
Бугара И. А. Получение каллусных культур мяты и их цитологическая характеристика 30
Вахтина Т. Б. Активность ферментов крови черноморских бычков (Gobiidae), обитающих в бухтах с разным уровнем антропогенной нагрузки 35
Верко Н. П. ЭМИ КВЧ вызывает прайминг лейкоцитов 39
Гливенко А. В., Евстафьева И. А., Евстафьева Е. В., Гружевская В.Ф., Демченко В. Ф. Сердечная деятельность в зависимости от содержания основных и токсичных элементов в организме 45
*Говорун А. В.*Фауна огневок (lepidoptera, pyralidae) биостационара Сумского государственного педагогического университета им. А. С. Макаренко 49
Голубкова Е.Е., Шмалей С.В. Электромиографическое обследование речевой деятельности детей дошкольного возраста 54
Гольдин П. Е. Кость нижней челюсти азовки (Phocoena phocoena relicta Abel, 1905) как регистрирующая структура 61
Дубова В. П., Отурина И. П., Решетник Г.В. Изменение состояния пигментно-пластидного комплекса и продуктивности фотосинтеза озимой пшеницы, инфицированной вирусом полосатой мозаики 70
Епихин Д.В. Редкие и эндемичные виды Симферополя и его окрестностей 75
Жижина М.Н., Кабузенко С.Н. Корреляционная зависимость между реакциями фотосинтеза и ростом растений кукурузы на фоне засоления и регуляторов роста 81
Золотова - Гайдамака Н. В. Влияние моделированной гипокинезии на состояние остеоцитов костной ткани у белых крыс 84
Конарева И.Н. Психофизиологическое исследование личности 88
Кондаурова Я.Г. Низкие и стелющиеся древесные растения на южном берегу Крыма и их биоморфологические особенности 94
Кондратенко О. Н., Митрофанова И. В. Влияние различных концентраций витаминов на рост и развитие растений фейхоа (feijoa sellowiana berg.) в культуре in vitro 98
Кондратенко О.В., Митрофанова И.В., Приходько Л.М. Укоренение in vitro и адаптация in vivo миниатюрных роз (rosa minima l.) 103

Костюченко О.В., Евстафьева Е.В., Коренюк И.И. Электрогенные опиатные рецепторы на идентифицированных нейронах виноградной улитки 109
Кучеренко В.Н., Костин С.Ю. Современное состояние крымской популяции сапсана Falco peregrinus Tunstall, 1771 114
Лаврикова О. В. Визначення критеріїв адаптаційних можливостей серцево-судинної системи спортсменів академічного веслування при фізичних навантаженнях 118
Мальцева А.Г. Эколого-фаунистический обзор жуков-листоедов (coleoptera, chrysomelidae) пойменных биотопов среднего течения реки Северский Донец 123
Матвеева З. С. Изучение биохимического состава цист Artemia Salina из различных географических источников 131
Махин С. А., Павленко В.Б. Показатели связанных с событиями ЭЭГ-потенциалов в ходе отмеривания временных интервалов 134
Минко В.А. Влияние низкоинтенсивного электромагнитного излучения сверхнизкой частоты на инфрадианную ритмику дегидрогеназной активности лимфоцитов крови крыс с низкой двигательной активностью 139
Попкова Л.Л., Крыжко А.В. Особенности размножения редкого крымского эндемика Crataegus Pojarkovae Kossych в условиях in vitro 146
Рощина О.В. Влияние естественных и антропогенных факторов на активность ферментов в сыворотке крови скорпены 152
Сергеев М.Е. Материалы по фауне и экологии жуков-листоедов подсемейства Alticinae (Coleoptera, Chrysomelidae) заповедника "Придонцовская пойма" 157
Симагина Н.О. Межвидовые взаимодействия в сообществах ассоциаций Halocnemetum Salicorniosum 164
Скляренко Д.А., Бугара А.М. Использование техники in vitro для размножения некоторых редких и исчезающих растений флоры Крыма 170
Скуратовская Е. Н. Ответные реакции антиоксидантных ферментов морского ерша (Scorpaena Porcus L.) на антропогенное загрязнение 175
Соболев Д. В. Миоценовые птицы западного причерноморья Украины 179
Стрюков А.А. Особенности локализации скребня Corynosoma Pseudohamanni Zdzitowiecki, 1984 и возрастно-половая структура его тихоокеанской популяции 184
Торская А.В., Остроносова Е.Б., Воронина И. Оскольская И.О. Влияние факторов среды на структуру макроводорослей (Черное море) 188
Хоменко Л.А., Ногина Т.М. Подгорський В.С. Антибиотикочувствительность штаммов Rhodococcus erythropolis и Rhodococcus fascians, изолированных из почвы 10-километровой зоны чернобыльской атомной станции 194
Черкашина А.В., Митрофанова О.В., Казас А.Н. Эмбриокультура и микроразмножение в условиях in vitro хурмы виргинской (Diospyros virginiana L.) 198
Чернадчук С.С., Вовчук И.Л. Активность катепсина в в опухолевой ткани репродуктивных органов женщин 202
Черный С.В., Чуян Е.Н... Пономарева В.П, Павленко В.Б. Оценка эффектов электромагнитного излучения крайне высокой частоты с помощью регистрации биопотенциалов головного мозга человека 208

Раваева М.Ю., Коренюк И.И., Гамма Т.В., Курьянов В.О., Чупахина Т.А.
Эффекты воздействия некоторых производных гликопептидов на электрическую активность нейронов моллюска Helix Albescens Rossm 115
Подопригора В. Н., Алексашкин И. В. Влияние каталитического перекисного окисления на рост мальков гуппи Poeicilia reticulata Peters, 1859 223
Аннотации 230
Аннотації 241
Summary 252
Сведения об авторах 261